

61  
2º



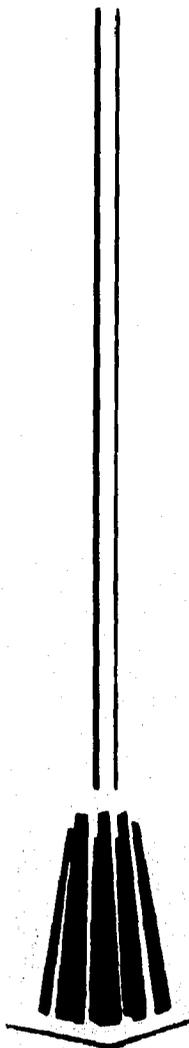
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
CAMPUS "ARAGON"

COMUNICACION SATELITAL  
EN MEXICO

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN PERIODISMO  
Y COMUNICACION COLECTIVA  
P R E S E N T A  
ILIANA ROMERO ZUÑIGA



CAMPUS  
ARAGON

SAN JUAN DE ARAGON, EDO. DE MEXICO.

1996

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

## AGRADECIMIENTOS

Al jurado en general:

Lic. Angélica López Matías, Martha Patricia Chávez Sosa, Mario Efraín López Sánchez, Aldo Silvestre de la O Tapia y Manuel de Jesús Guerrero Alarcón:

Por su ayuda y conocimiento que me proporcionaron durante la realización de este trabajo de investigación, ya que sin su excelente aportación no hubiese sido posible llegar al término del mismo.

Al asesor de Tesis:

Lic. Angélica López Matías: por su paciencia y colaboración que me otorgó durante el transcurso del desarrollo de la tesis.

A la UNAM:

Por ofrecerme los cimientos necesarios para construir el mejor camino a seguir para superarme día a día.

A mis abuelitos y tíos:

Julián Zúñiga Olvera (finado), Margarita Navarrete Contreras; Gilberto, Julián y Elvia: por su apoyo y estimulación que constantemente me han dado para realizar uno de mis mayores propósitos.

A mi hermano:

Alejandro que en todo momento me ha impulsado para ser mejor cada día, ya que juntos hemos logrado llegar a la conclusión de algo que siempre soñamos hacer, una carrera universitaria.

A mis padres:

Margarita Zúñiga Navarrete, Raúl Romero García. A los que agradezco todo su apoyo, cariño y confianza que siempre han depositado en mí, he llegado a realizar una de mis metas, la cual constituye la herencia más grande y valiosa que pudiera recibir. Pero sobre todo a ese maravilloso ser que me trajo al mundo sin saber que su amor y sabios consejos serían en gran medida la base principal para llegar a cumplir uno de mis mayores sueños en la vida y empezar un nuevo día.  
mil gracias Mami.

Los quiere Iliana.

## ÍNDICE

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.	05
---------------	----

**CAPÍTULO 1. LOS SATÉLITES EN LA ERA ESPACIAL.**

1.1.	Definición de satélite.	09
1.1.1	Estructura y funcionamiento.	11
1.1.2	Duración del periodo de vida.	17
1.1.3	Puesta en órbita.	19
1.1.4	Tipos de satélites.	22
1.2.	Antecedentes históricos de los satélites de comunicación.	38
1.3	Panorama de la economía mundial en las telecomunicaciones.	51
1.4	Tipo de reglamentación que se requiere para colocar un satélite en órbita a nivel mundial.	54
	Citas y referencias.	57

**CAPÍTULO 2. LA COMUNICACIÓN VÍA SATÉLITE EN MÉXICO.**

2.1	Breve historia de los satélites en México.	62
2.1.1.	La evolución de los servicios de telecomunicaciones por satélite en México.	78
2.1.2.	Marco jurídico de las telecomunicaciones en México.	80
2.1.3.	Repercusión que han tenido los satélites en México.	85
2.2.	Sistema de satélites Morelos I y II y sus diversos usos.	90
2.2.1.	Portadores de teleaudición (radio).	92
2.2.2	Satélites de radiodifusión directa (DBS).	95
2.2.3.	Televisión por cable.	97
	- Analógica	
	- Digital.	
2.2.3.1.	Teletexto, voz, datos y videoconferencias.	102
2.2.3.2.	Conducción móvil (telefonía celular).	105
2.2.4.	Costos de colocación del sistema Morelos para el gobierno.	109
2.3.	Sistema de satélites Solidaridad I y II y sus diversos usos.	110
2.4	Costos de colocación del sistema Solidaridad para el gobierno.	122

Citas y referencias.	123
 <b>CAPÍTULO 3. ¿SON REALMENTE LOS SATÉLITES UN MEDIO DE COMUNICACIÓN O UN SINÓNIMO DE PODER ?.</b>	
3.1 Ventajas y desventajas del uso de los satélites.	128
3.2 Agencias informativas, noticiarios de televisión y radiodifusoras que tienen acceso al satélite.	134
3.3 Análisis cultural de los medios de comunicación.	140
3.4. ¿Existe lucha de poder en el espacio?.	145
3.5 Futuras direcciones de los satélites de comunicación.	152
Citas y referencias.	162
 <b>CAPÍTULO 4. INTEGRACIÓN DE SERVICIOS A FUTURO EN LAS REDES DE COMUNICACIÓN DIGITAL.</b>	
4.1 Servicios de valor agregado.	165
4.1.1 Red Digital de Servicios Múltiples por Satélite TDMA/DAMA.	182
4.2 Beneficios que proporciona la Red Digital de Servicios Integrados tanto para el usuario como para el empresario	187
Citas y referencias.	188
 <b>CONCLUSIONES.</b>	 190
<b>GLOSARIO.</b>	196
<b>BIBLIOGRAFÍA.</b>	202

## INTRODUCCIÓN

## INTRODUCCIÓN

La ERA ESPACIAL, que comenzó en la década de los años cincuenta, está convirtiendo en realidad lo que antes era una fantasía. El hombre pisó la Luna en 1969 abriendo paso a la exploración interplanetaria.

Alrededor de la Tierra navegan ya muchos satélites que vigilan los múltiples aspectos del medio ambiente terrestre ya que proporcionan conexiones casi instantáneas para las telecomunicaciones entre países o dentro de cada región. Con esto la posibilidad de tener mejores formas de telecomunicaciones se han acrecentado en todos sus aspectos como el teléfono, telégrafo, télex, radio y televisión que hoy liberan enormes distancias que van más allá de las montañas y los océanos. También nació la teleobservación que detecta con gran exactitud la superficie de la Tierra y aporta además inmensos adelantos a la meteorología, la cartografía y al estudio de los fenómenos naturales.

Pero estos progresos encierran algunos riesgos. El avance de la tecnología lleva a la militarización del espacio y potencialmente a una " GUERRA DE LAS GALAXIAS " que antes sólo pertenecía al reino de la ciencia-ficción. Las ventajas tecnológicas en el espacio estaban concentradas en manos de los países más potentes: Estados Unidos y la ex-Unión Soviética.

Curiosamente, a partir de 1940 los sistemas de comunicación eléctrica se fueron desarrollando rápidamente en todo el mundo ya que se tenía la comodidad en el manejo de la información y distribución de ésta a gran velocidad. Poco tiempo después, en 1948, los sistemas prácticos de comunicación tendían a ser implementados en el avance de la teoría de la información. Esto ayudó al crecimiento más profundo en las relaciones y leyes que rigen la transmisión de la información eléctrica, como los anchos de banda (rango de frecuencias que hay entre la frecuencia más baja y la más alta), potencia de la señal, ruido que se introduce al sistema, atenuación y otras aplicaciones que se tienen en la transmisión.

La comunicación vía satélite comenzó a desarrollarse desde la Segunda Guerra Mundial en los años de 1940 con el adelanto de la ciencia, la ingeniería en cosmonáutica y la ingeniería en sistemas de comunicación, principalmente en el área de microondas. Los pioneros de la ingeniería en cosmonáutica fueron Constantini, Tsiolkowsky, Robert Godard, Herman Oberth y Wernber. La combinación de estas ramas intentó establecer diferentes tipos de sistemas de comunicación eléctrica; de tal manera que los experimentos continuaron realizándose 15 años más, y fue hasta 1965 que se prosiguieron estos estudios que no recibieron la importancia requerida.

Los satélites desempeñan un papel decisivo en el proceso de comunicación y las repercusiones de su uso generalizado son apenas previsibles. A principios del siglo XIX, la comunicación a distancia estaba sujeta al traslado físico de las personas o bien de los mensajes y, desde luego, de la utilización de las vías terrestres o marítimas. Debido a esto la comunicación tomaba semanas e incluso meses para llegar a su destino.

Por otra parte, la creciente necesidad de contar con un medio eficaz de intercambiar información a distancia, como es el caso de señales que contienen información de voz (telefonía), datos, y video entre otras muchas aplicaciones.

Tomando como base esta necesidad se realizaron estudios de comunicación por satélite para tratar de integrar a todo el país a través de un medio que cubriera por completo a éste. Esta iniciativa comenzó con la instalación del sistema MORELOS anunciado en 1985 hasta el lanzamiento de la segunda generación de los satélites SOLIDARIDAD (1993-1994), el tema de trabajo de la presente tesis que versa.

A lo largo de la investigación se dan a conocer los avances sociales, económicos y científicos de México, situación que nos pone a la vanguardia en comunicaciones orbitales comparado con otros países del mundo que gracias a la nueva tecnología digital se puede cubrir la demanda de telecomunicaciones que requiere nuestra nación

Este tema de investigación consta de cuatro capítulos que se dividen de la siguiente manera:

En el capítulo uno se dan los diferentes puntos de vista de lo que es un satélite, estructura y funcionamiento de los mismos, duración del periodo de vida de los satélites, tipos de satélites que existen, antecedentes históricos de estos, panorama de la economía mundial de las telecomunicaciones, el tipo de reglamentación que se requiere para colocar un satélite en órbita, en fin, generalidades en donde se plantean algunos puntos en cuanto al desarrollo de los satélites domésticos y/o artificiales al paso del tiempo.

El capítulo dos señala la historia de los satélites en México, la evolución de los servicios de telecomunicaciones por satélite, marco jurídico de estos servicios, repercusión que han tenido los satélites en nuestro país, la utilización de los sistemas MORELOS y SOLIDARIDAD en diferentes aplicaciones, costos de colocación de los satélites, beneficios del sistema Morelos para nuestra nación, y cobertura de ambos satélites.

En lo que se refiere al capítulo tres tenemos las ventajas y desventajas del uso de los satélites en los diferentes medios de comunicación, así como algunas entrevistas realizadas a gente que trabaja para los medios de comunicación, noticieros de televisión, agencias informativas, estaciones de radio que tienen acceso al satélite, el análisis cultural de los medios de comunicación, la lucha de poder en el espacio de los satélites que son puestos en órbita geoestacionaria por los diferentes países del mundo, y las futuras direcciones de los satélites de comunicación.

Y por último, en el capítulo cuatro que contiene las diversas aplicaciones de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) una entrevista realizada en la empresa Ford Motor Company que utiliza este método de la red digital para sus transmisiones desde la matriz en Michigan a las oficinas ubicadas en varios lugares del país, y finalmente los beneficios que ofrece la red digital tanto para los empresarios como para los usuarios.

## **CAPÍTULO 1**

### **LOS SATÉLITES EN LA ERA ESPACIAL.**

Hablar de satélites de comunicación implica referirse frecuentemente a un mito, aun para la gente que trabaja en los medios de comunicación. Los satélites representan el vínculo material de dos amplias áreas del conocimiento: la ingeniería y la comunicación.

La mayoría de las personas cree que estas nuevas tecnologías de información son muy recientes y desconocen que conservan los mismos principios básicos que los métodos de comunicación siempre han tenido. Sin embargo, lo que sí es sobresaliente es el hecho de que la tecnología ha permitido transmitir mucha más información, y con mayor exactitud y eficiencia, con gran velocidad y a un precio cada vez más bajo.

La investigación y el desarrollo de la industria aeroespacial en los países avanzados han alcanzado enormes progresos tecnológicos, gracias a una gran cantidad de recursos intelectuales y materiales. Por ello, el desarrollo de los satélites de comunicación significan el esfuerzo compartido de gobiernos y entidades militares.

Los satélites de comunicación no están aislados de lo que pasa en el mundo a una velocidad vertiginosa, más rápida que nuestra capacidad de análisis de comprensión. Con todo, la verdad es que los satélites de comunicación afectan la vida cotidiana de todo el mundo.

### 1.1 DEFINICIÓN DE SATÉLITE.

Hay diferentes puntos de vista de lo que es un satélite. Pero algunos de los más acertados para la investigación de este trabajo son los plasmados a continuación.

Edward Ploman escritor sueco, ubica a los satélites de comunicación en la ERA SATELITAL, uno de los periodos más avanzados en que se divide la historia del desarrollo de actividades en el espacio ultraterrestre.

De lo anterior, Ploman concluye que el satélite es considerado en la Era Satelital como uno de los periodos más avanzados de crecimiento en materia

de comunicación que lo convierte en un instrumento ideal para realizar diferentes servicios. (1)

Y en astronáutica, un satélite es un artefacto construido por el hombre, que es lanzado al espacio, y se mueve alrededor de algún planeta, bajo el efecto de la fuerza de atracción de masas. (2)

R. Gagliardi escritor, define a un satélite de comunicación simplemente como " un paquete electrónico de comunicación puesto en órbita, cuyo objetivo principal es iniciar o ayudar a la transmisión de comunicación de un punto a otro. Esta información, por lo general, corresponde a voz (teléfono), video (televisión) y datos digitales (teletipo) ". (3)

J. MacLucas también escritor, establece que los satélites de comunicación están diseñados para repetir en otra frecuencia cualquier, señal que se les envíe: repiten y retransmiten a la Tierra todo tipo de señal. (4)

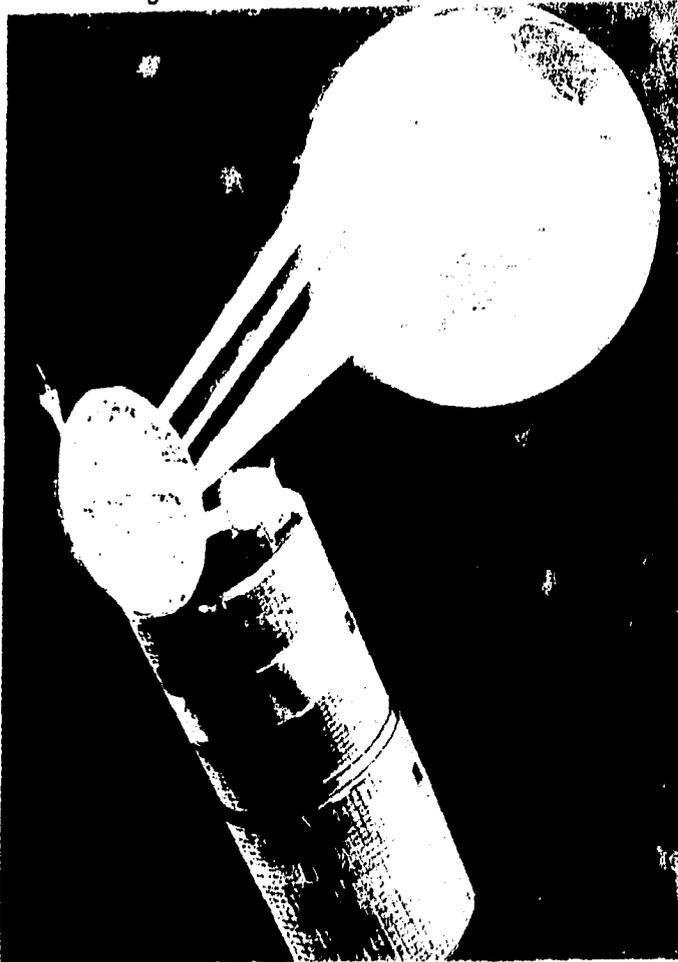
En Meteorología, por definición una ciencia internacional. Los satélites desempeñan un papel importante y son la clave en los programas internacionales que desarrolla la Organización Meteorológica Mundial. (5)

Un satélite es un cuerpo que gira alrededor de otro cuerpo de masas preponderantemente y cuyo movimiento está principalmente determinado, de modo permanente, por la fuerza de atracción de este último. (6)

(Ver figura No. 1 Puesta en órbita de un Satélite).

A manera de síntesis se puede decir, que un satélite de comunicación artificial es un artefacto que es puesto en el espacio para recibir y transmitir mensajes a cualquier parte del mundo, aun desde el mismo instante en que acontece.

Figura No. 1 Un satélite puesto en órbita.



Fotografía típica de un satélite geoestacionario. Fuente de información (INTRODUCTION TO SATELLITE COMMUNICATION).

### 1.1.1 ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO.

Un satélite está constituido básicamente por un cuerpo, generalmente cilíndrico, fabricado a base de aleaciones ligeras como aluminio, magnesio,

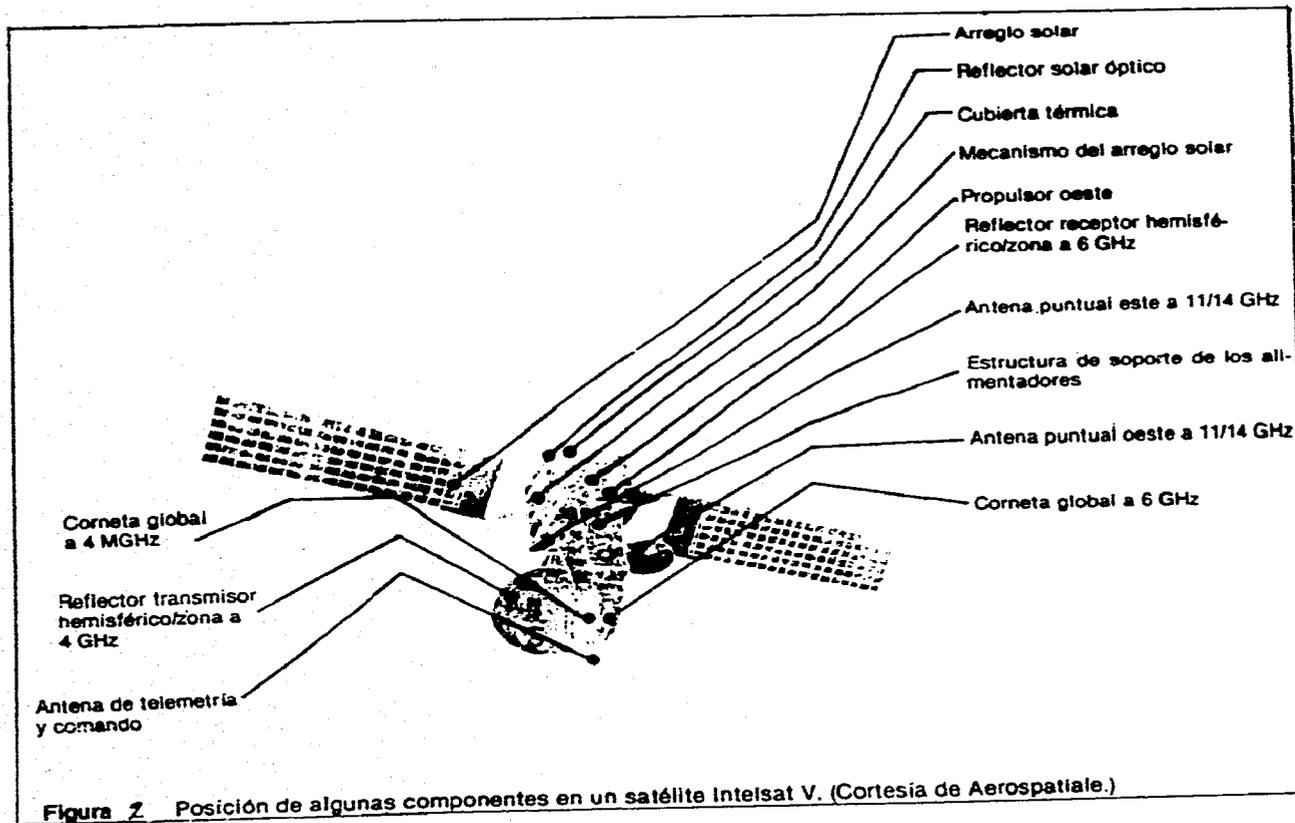
titanio, o de materiales compuestos de fibra de vidrio, de carbón; en el interior del cual va alojada la carga útil, que comprende principalmente el equipo electrónico necesario para llevar a cabo la misión para la cual fue concebido.

Un satélite es un sistema muy complejo y delicado, integrado por varios subsistemas; cada uno de ellos es igualmente importante, pues su probable falla podría causar la inutilidad parcial o total del mismo. El satélite si bien, necesita energía eléctrica, disipación de calor, corregir sus movimientos y mantener el equilibrio, debe ser capaz de regular su temperatura, ser resistente al medio ambiente en el que vive y, desde luego, poder comunicarse a la Tierra. (7)

(Sus principales subsistemas más importantes se indican en la tabla No. 1 y, en la figura No. 2 Se muestra parte de su distribución en un satélite INTELSAT V).

Tabla No. 1 Principales subsistemas de un satélite y sus funciones.

SUBSISTEMAS	FUNCIÓN
<b>1. ANTENAS</b>	Reciben y transmiten señales de radiofrecuencia.
<b>2. COMUNICACIONES</b>	Amplifica las señales y cambia su frecuencia.
<b>3. ENERGÍA ELÉCTRICA</b>	Suministra electricidad con los niveles adecuados de voltaje y corriente.
<b>4. CONTROL TÉRMICO</b>	Regula la temperatura del conjunto.
<b>5. POSICIÓN Y ORIENTACIÓN</b>	Determina la posición y orientación del satélite.
<b>6. PROPULSIÓN</b>	Proporciona incrementos de velocidad y corrigen su posición y orientación.
<b>7. RASTREO, TELEMETRÍA Y COMANDO</b>	Intercambian información con el Centro de Control en la Tierra.
<b>8. ESTRUCTURAL</b>	Alojan todos los equipos y le dan rigidez al conjunto.



EL satélite está integrado por un gran número de elementos, todos ellos fabricados con distintos materiales y diseñados para realizar funciones diversas. Por ejemplo, las celdas solares trabajan con mayor eficiencia entre -100 C y + 50 C, según la labor que ejecuten; el equipo electrónico y los sensores infrarrojos, entre otros componentes, también requieren rangos específicos de temperatura para funcionar bien. Por lo tanto, es preciso garantizar un control térmico eficaz en la estructura del satélite y en cada uno de sus equipos para que no falle. El mecanismo como ya se mencionó es muy complicado, pues se necesita mantener un balance térmico entre la energía que el satélite recibe por la radiación de fuentes externas y la energía que él mismo disipa internamente.

El problema se complica aun más si se considera que la energía de las fuentes externas cambia conforme el satélite gira alrededor de la Tierra, ya que según la hora del día y época del año la magnitud de la radiación que recibe del Sol y de la Tierra es variable.

La principal fuente de radiación externa es el Sol, y aun cuando causa algunos problemas para conservar el balance térmico en el satélite a través de las celdas solares; por su puesto, sin éste tampoco habría vida sobre la Tierra y mucho menos satélites artificiales girando alrededor de ella. Por un lado, el Sol permite producir electricidad para que el satélite funcione, pero por otro lado complica el diseño del mismo.

En todo momento el satélite tiene varias de sus partes expuestas a distintas temperaturas; mientras la cara, por decir así, está orientada hacia el Sol, la cual se alimenta mucho, las partes no iluminadas se enfrían. En el interior del satélite, la transferencia de calor se lleva a cabo por conducción, y en el espacio por radiación, puesto que el medio ambiente de casi vacío excluye la posibilidad de que este último se pueda transferir por convección. En cuanto a la contribución térmica de la Tierra, ésta consiste en una radiación infrarroja emitida por ella misma y de la reflexión de los rayos solares sobre su superficie, denominada albedo; sin embargo, el efecto térmico de su radiación total es innoble en comparación con el producido por la radiación directa.

Por otra parte, cuando ocurre un eclipse, el satélite no solamente se enfría al interponerse la Tierra entre él y el Sol, sino que además no puede transformar energía solar en electricidad; en estas condiciones, necesita obtener su energía de alguna otra fuente para seguir funcionando. Esta fuente de respaldo está constituida por varias baterías que forman parte del satélite, y gracias a ellas el servicio no se interrumpe durante un eclipse o por la noche terrestre.

Otros factores de perturbación que puede tener un satélite son:

- Cambios en las características de emisión y absorción de calor de los materiales protectores.
- Tiempo de desgaste en las celdas solares producen deficiencia en un 20 o 30 %.
- La temperatura del medio ambiente se ocasiona por la sublimación de los metales y tienden a evaporarse.
- La cantidad de masa que pierden a causa de la temperatura.
- La condensación de gases en superficies frías que pueden producir cortocircuito en materiales aislantes.
- También las partículas cósmicas que inciden sobre el satélite producen en sus plásticos deficiencia en las celdas solares y por si fuera poco pueden modificar el acabado de las superficies diseñadas para controlar su balance térmico.
- Los meteoritos pueden modificar la orientación y posición del satélite, pero además de esto, algunos pueden perforar partes de su exterior, por la enorme energía que traen consigo a la velocidad que viajan.

Este efecto podría resultar desastroso para la supervivencia del satélite, y por ello su estructura debe tener rigidez suficiente y la capacidad de amortiguamiento para resistir impactos de poca intensidad. (8)

(La figura No. 3 Muestra los factores que alteran la estabilidad de un satélite).

A manera de conclusión, se puede afirmar que la estructura de un satélite consta de varios subensambles prefabricados que son verificados para tener un ajuste apropiado, de tal manera que sirven de referencia para otras partes que también pueden ser integradas a su funcionamiento de los cohetes.

Otra cosa que no se puede negar es que para diseñar un sistema de comunicaciones por satélite es una verdadera obra de arte tecnológica, en la que intervienen por lo menos algunas ciencias como la astronomía, mecánica, electricidad, química, etc.

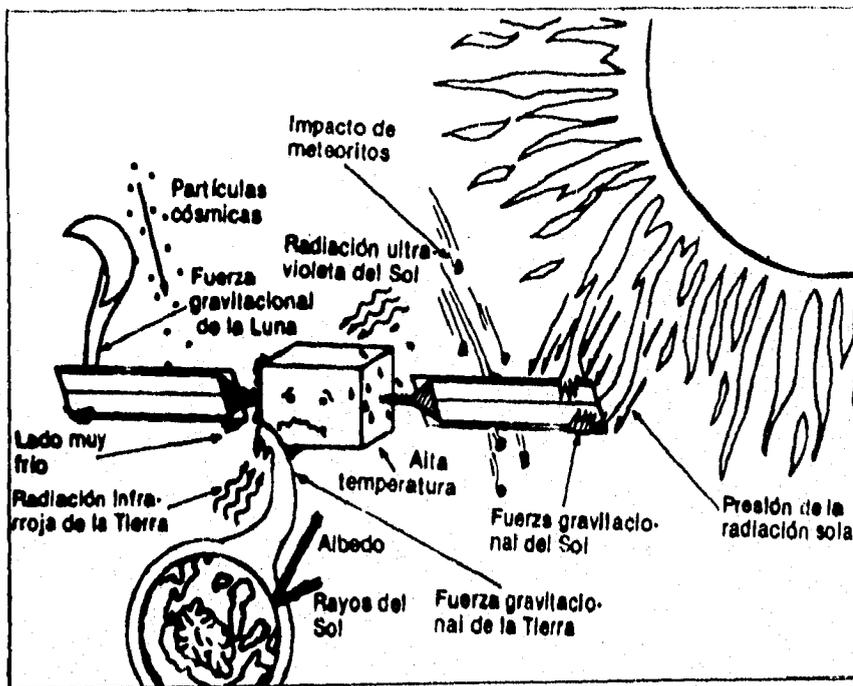


Figura No. 3 Fuerzas y otros factores que alteran la estabilidad del funcionamiento de un satélite.

### 1.1.2 DURACIÓN DEL PERIODO DE VIDA.

El término de vida útil suele definirse también de muchas maneras, sin embargo para este fin, nos encontramos que la vida útil es la edad en que el material alcanza un desgaste físico o, bien, el umbral mínimo de resistencia y funcionalidad. Esto quiere decir que se sustituye o retira el servicio del satélite por razones que son totalmente dependientes de la desintegración para la que ha denominado el movimiento.

La vida útil mínima de una estación terrena y pequeña, es de alrededor de 5 años. Y la vida útil de un satélite doméstico puede ser de 7 a 10 años.

Básicamente la duración del periodo de vida útil de los satélites depende del gasto de combustible que se efectúa al corregir y mantener su posición orbital. Una vez que se ha agotado la gasolina, el satélite deja esa disposición, quedando a la deriva al perder su sincronía con el movimiento de la Tierra. Por otra parte, el satélite debe cesar sus transmisiones para evitar interferencias con otros sistemas satelitales. Y por ende, la vida útil de los satélites es de aproximadamente 9 años, contados a partir del momento en que son colocados en su órbita estacionaria. (9)

También se considera que los satélites no son eternos, ya que su vida útil se determina por el tiempo que es posible mantenerlos estables y con energía para que cumplan su función. Los cohetes deben tener orientación periódica para que finalmente consuman todo el combustible y las propias celdas solares (expuestas al constante bombardeo de micrometeoritos y rayos ultravioleta) terminan por envejecer. (10)

Rodolfo Neri Vela define la vida útil de un satélite por el número de años que pueda trabajar sin problemas, es decir, que su vida depende en gran medida de la eficiencia con la que los operadores en Tierra administren el combustible contenido en los tanques de almacenamiento del satélite. (11)

El físico G. J. Phillips sostiene que la vida útil de un satélite puede estar limitada en parte por la merma de eficacia de las células solares (que en el transcurso del tiempo van deteriorándose gradualmente) y, de otra manera, por la energía necesaria para mantener la posición en órbita y la actitud del

satélite. Y considera además que su vida útil es de por lo menos de 5 a 7 años. (12)

Y para dar término a esta serie de opiniones el Ingeniero Humberto Flores González, profesor de la UNAM en el área de Ingeniería Mecánica Eléctrica, señala que el movimiento del satélite se produce por las fuerzas gravitacionales que ejercen los cuerpos en el universo, en particular la Tierra, la Luna y el Sol lo que significa que su rotación alrededor de la Tierra se produce de forma natural sin que sea necesario el uso de motores o propulsores del propio satélite, no obstante dentro de su posición fija con respecto a la Tierra, es cuando el satélite sufre pequeñas variaciones en diferentes direcciones ocasionadas por fenómenos físicos y gravitacionales, producidos por el Sol, la Luna y la misma Tierra, los cuales deben corregirse continuamente desde el centro de control; es por esto que cada vez que se ajusta su posición orbital se consume cierta cantidad de combustible, al accionar sus propulsores. Esto es lo que determina la vida útil de los satélites. (13)

A todo esto podemos manifestar que la puesta en órbita de un satélite no termina con observar cómo el cohete lo eleva en el horizonte, por el contrario, es ahí en donde comienza su vida útil.

(La foto No. 1 Es de un satélite puesto en órbita. Fuente (T INFORMA).



### 1.1.3 PUESTA EN ÓRBITA.

En 1945, Arthur Clarke científico británico sugirió en una de sus publicaciones la posibilidad de colocar satélites artificiales en una órbita tal que al observarlos desde un punto sobre la superficie de la Tierra parecieran inmóviles. Los satélites no modificarían aparentemente su posición y esto traería consigo grandes ventajas pues, tal como se verificaría años más tarde, su operación se simplificaría y el costo de los equipos terrestres necesarios para utilizarlos se reduciría, en relación con el uso de las órbitas.

La idea de Clarke era muy buena y debían cumplirse varios requisitos para que el satélite fuese en verdad fijo con respecto a la Tierra, es decir, geoestacionario. En primer lugar, el satélite debía desplazarse en el mismo sentido de rotación que la Tierra; completar la vuelta en un lapso de 24 horas alrededor de la Tierra; estar situado a 36 mil kms de altura sobre el nivel del mar; para lograrlo, el satélite debía tener una velocidad constante, siguiendo una órbita circular alrededor de la Tierra.

La órbita en cuestión recibe el nombre de órbita geoestacionaria o bien cinturón de Clarke. En esta órbita se encuentran satélites de apariencia física y aplicaciones muy diversas; meteorológicos, militares, experimentales y de comunicaciones. (14)

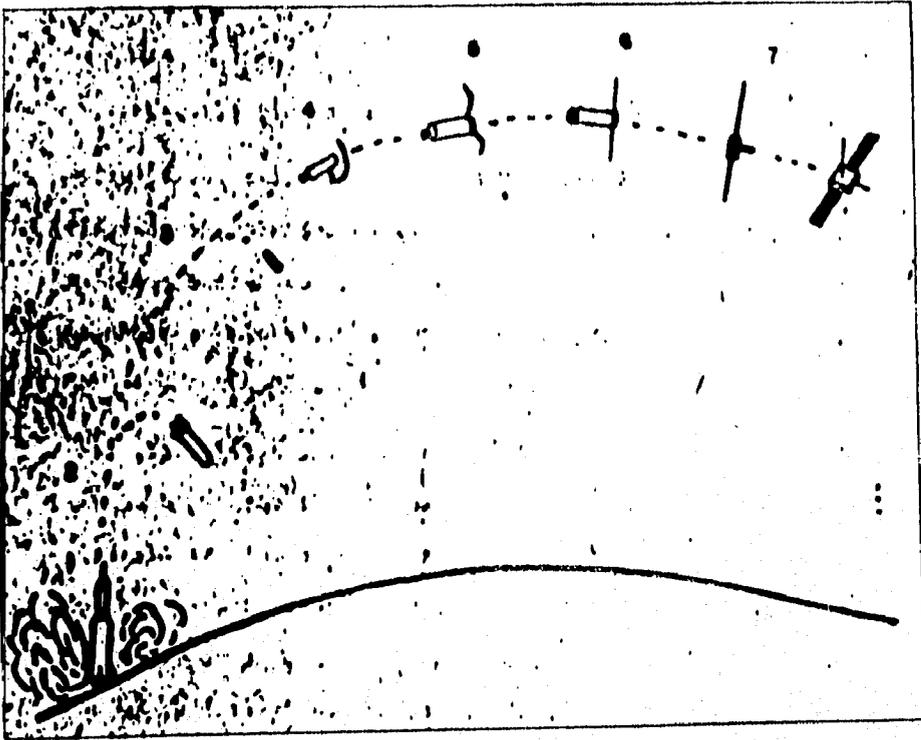
Obviamente para lanzar un satélite al espacio, es necesario tomar en cuenta su peso y el lugar en que se situará, para poder seleccionar el cohete o vehículo que se utilizará en el lanzamiento.

#### F A S E S.

1. Lanzamiento.
2. Desprendimiento de la primera fase.
3. Desprendimiento de la segunda fase.
4. Fase de propulsión por la tercera etapa del cohete y estabilización giroscópica.

5. Despliegue del satélite reduciendo la velocidad de rotación.
6. Separación del satélite de la tercera etapa.
7. Estabilización y adopción de la posición de crucero del satélite.

(En la figura No. 4 Se muestran las distintas fases para poner un satélite en órbita).

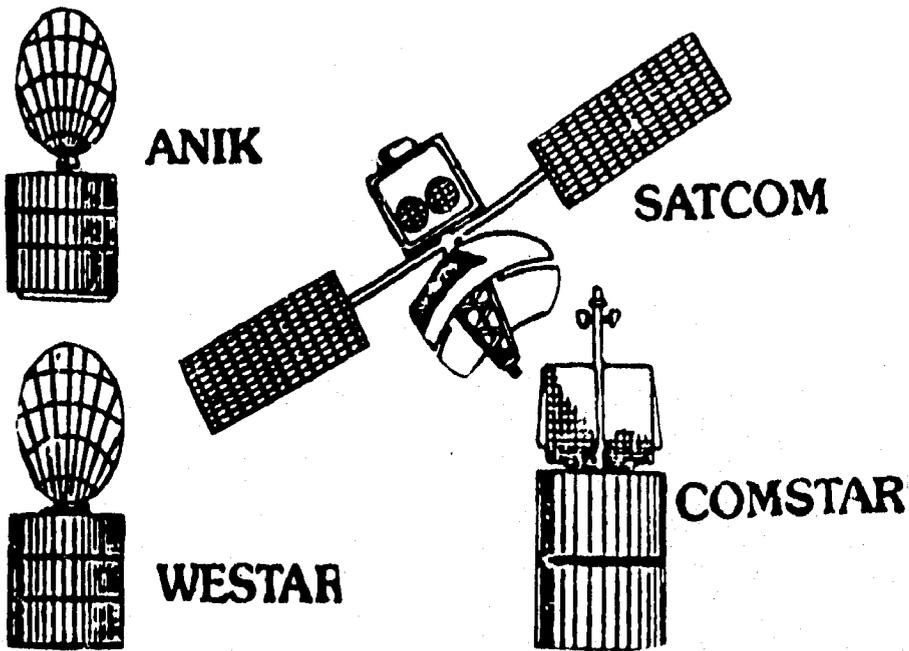


Fuente de información (PRINCIPIOS DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES VÍA SATÉLITE).

## 1.1.4 TIPOS DE SATÉLITES.

En la actualidad hay gran diversidad de satélites geoestacionarios y los usos que se le pueden dar a un sistema en donde se emplean satélites son muy variados. La función de los satélites es determinante por sus características técnicas y por su empleo de operación. Un ejemplo de ello son los satélites artificiales que se utilizan con diferentes fines. Algunos de ellos se utilizan para el servicio móvil, lo que permite que la comunicación sea entre embarcaciones, plataformas marinas y de Tierra firme (MARCCS e INTELSAT), mientras que otros satélites están dedicados al servicio fijo, los cuales se comunican entre sí.

(Ver cuadro No. 1 Satélites de comunicaciones domésticas.)



Fuente de información (PRINCIPIOS DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES VIA SATÉLITE)

La primera categoría la encontramos con los satélites de comunicación internacional, como son los de la serie INTELSAT o Pájaro Madrugador, primer satélite comercial de telecomunicaciones que retransmitió señales en una posición fija en el espacio.

La segunda categoría la tienen los domésticos que se usan en la distribución de programas de televisión y para la telecomunicación civil (cualquier persona o usuarios no militares).

Algunos satélites de este tipo son los que se mencionan enseguida:

#### **ANIK**

Fue el primer satélite doméstico en América del Norte lanzado en 1972 por Canadá. Originalmente se diseñó como un medio de comunicación entre los canadienses en las regiones frías del norte y lo nombraron ANIK, porque significa "hermano" en esquimal. Este satélite proporcionaba comunicación en aplicaciones domésticas o nacionales a larga distancia de telefonía y televisión, en donde se usaba una sola portadora para enviar la información. Además contaba con programas de radio y televisión.

#### **WESTAR**

Satélite de Estados Unidos puesto en órbita en 1974 y equipado con la más avanzada tecnología. Uno de sus objetivos era enlazar telefónicamente a este país por medio de comunicaciones y aplicaciones domésticas y nacionales de costa a costa, este satélite pertenece a la WESTERN UNION.

#### **SATCOM**

El 12 de diciembre de 1979 se colocó el satélite SATCOM I de Estados Unidos. Este mismo pertenecía a la RCA Corporation. Su capacidad era de 24 canales y concebido para facilitar un servicio económico de telecomunicaciones, específicamente para Alaska en donde era indispensable amplificar la telefonía, las grabaciones y la televisión. Dichos canales se transmitían usando polarizaciones. Además reunía todos los adelantos tecnológicos y, sobre todo, en materia de construcción ligera.

#### **PALAPA**

El sistema PALAPA fue planeado inicialmente para el servicio doméstico pero después se convirtió propiamente en un sistema internacional compartido

mediante el alquiler de transpondedores (transmisor-receptor), por la Asociación de Naciones del Asia Suroriental (ASEAN): Indonesia, Malasia, Filipinas, Singapur y Tailandia. Este sistema entró en operación en 1976, haciendo de Indonesia el primer país en desarrollo que contó con sus propios satélites para uso doméstico, esta tecnología fue adoptada por el gobierno de Indonesia al considerar que era la forma más rápida y económica de comunicar a sus 150 millones de habitantes.

Este satélite tenía una capacidad para 4 mil circuitos telefónicos y 12 canales simultáneos de televisión a color. Existen más satélites domésticos, pero éstos son los que mayor importancia han tenido. (15)

(En la tabla No. 2 Se observan algunos de los tipos de satélites que hay.)

<b>Tabla No 2 CATEGORÍAS DE LOS SATÉLITES EN CUANTO AL SERVICIO QUE PRESTAN</b>					
<b>Categoría de los satélites</b>	Internacionales	Domésticos	Domésticos de Acceso Múltiple	Terminales Móviles	Propósitos Especiales
<b>Ejemplos</b>	PÁJARO MADRU- GADOR	ANIK	SBS	COMSAT	OSCAR
	INTELSAT II	WESTAR	SIRIO	MARECS	AERO- NAUTICAL
	INTELSAT III	SATCOM	CS	FLEETSAT COM	GOES WEST
	INTELSAT IV	COMSTAR	DOM-SAT	VOLNA-7	DOM-SAT
	INTELSAT IV A	ARABSAT		MARECSA	ATS
	INTELSAT V	PALAPA		DOM-SAT	CTS
	MOLNIYA	INSAT			
	STATIONAR	TELECOM I			
	SYMPHONIE	ECS			
		DOM-SAT			

Fuente de información (PRINCIPIOS DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES VÍA SATÉLITE).

En cuanto a la tercera categoría se ubican los satélites para comunicaciones militares, que como es obvio, casi no se tiene mucha información acerca de ellos, sólo se sabe de la existencia de cuatro sistemas que son:

- NATO
- SKYNET
- DSCS
- FLTSATCOM

Como ejemplo podemos señalar el uso de los satélites militares en la guerra del GOLFO PÉRSICO entre Irák e Irán que se suscitó en 1990, debido a la invasión de Irák a Kuwait.

El estallido de la Guerra del Golfo Pérsico reunió casi 50 años de la tecnología militar de EE.UU. Desde los buques de guerra de la cosecha de la Segunda Guerra Mundial, de los aviones Wild Weasel y Corsair de la era de Vietnam, hasta el avanzadísimo Caza invisible Stealth y los misiles Tomahawk. Los 42 furiosos días de la Tormenta del Desierto llevaron las armas electrónicas (de la teoría a la práctica) al campo de batalla.

Es cierto que allí hubo otras fuerzas que también trabajaron y que en apariencia tenían muy poco que hacer en la guerra. El radar y los sensores ópticos y eléctricos instalados en las naves aéreas y en los satélites, cubrían por completo los escenarios de guerra, registrando el movimiento de los hombres y de los equipos. Una elaborada estructura de satélites y conexiones directas de comunicaciones llevaban la información detrás de las líneas, donde las órdenes computarizadas que los equipos de control descifraban, mientras tanto, un complejo arreglo de refinados equipos electrónicos de guerra lanzaban una densa neblina electrónica que perjudicaba a los militares de Irák.

De la misma forma que en la Segunda Guerra Mundial se probó que el cielo podía ser un campo o espacio de enorme importancia en la Operación

Tormenta del Desierto, se demostró la trascendencia del uso del satélite y la exigencia de que el cielo es un lugar estratégico.

Es posible que el suceso más sobresaliente que la extraordinaria resolución y sensibilidad de los sensores en órbita que tenemos hoy en día, fuera la velocidad con la cual llegaba la información a manos de estadounidenses que la necesitaban. Un ejemplo de esto fue el programa conocido como Fuente Constante, el cual instantáneamente enviaba imágenes de satélites a las terminales transportables usadas por los comandantes de ambos bandos, en el combate.

Otras numerosas fuentes contribuyeron a crear una vista más exacta de estas actividades. Fue una versión actualizada de lo que se suscitó desde 1950, con sensores que enviaban información directamente a los centros de comando, tanto en los campos de batalla como en los campamentos. Contando con más satélites en órbita captadores de imágenes que en cualquier momento de los últimos 20 años, por lo tanto, los sensores estacionados en el espacio jugaron un papel sin precedentes.

Otra innovación de reconocimiento que singularizó la Operación Tormenta del Desierto fue una tecnología inferior que la del satélite, pero de todas maneras más flexible. Los aviones de control remoto conocidos como vehículos aéreos sin nombre. (16)

A continuación veremos para qué se usan cada uno de ellos.

#### SATÉLITES ANTISATÉLITES (ASESINOS)

Se usan para la destrucción de comando y control del satélite enemigo; tiene capacidad de vigilancia y de reconocimiento del satélite mismo, como de otros que no lo son.

#### SATÉLITES CIVILES

Son los que actúan como reflectores para transmitir señales radioeléctricas, ofreciendo así una amplia gama de servicios de telefonía, de datos, y de televisión a nivel intercontinental, facsímil, télex, etc.

## SATÉLITES DE COMUNICACIONES

Funcionan como repetidores de un determinado tipo de señales radioeléctricas, a fin de establecer un enlace de comunicaciones a grandes distancias entre uno o varios continentes, entre bases militares de inteligencia, de barcos, de aviones y submarinos. Básicamente su misión es de comando de control, los cuales se ubican en la intersección de la tecnología del espacio y de las comunicaciones. Estos satélites podrían ser de los de la serie INTELSAT de los Estados Unidos lanzados a partir de 1964.

Los satélites de comunicación también se emplean para diferentes propósitos, es por tanto que la Unión Internacional de Telecomunicaciones, ha clasificado a los satélites de acuerdo con el tipo de utilidad en cuestión. Los hay de telecomunicaciones, comunicaciones móviles, por tierra, comunicaciones marítimas, aeronáuticas, de radiodifusión por satélite analógica y digital, de teleobservación, meteorológicos, de vigilancia, geodésicos y de experimentación científica, de los cuales hablaremos enseguida. (17)

## SATÉLITES DE FOTO RECONOCIMIENTO

Aquí se realizan sondeos de grandes áreas de televigilancia para la detección de objetos de interés militar y particularmente de instalaciones de tropas, de movimientos extraños (mediante cámaras de baja resolución).

## SATÉLITES GEODÉSICOS

Estos son utilizados como referencia en trabajos de triangulación para la confección y corrección de mapas, tanto ópticos como radioeléctricos. Su determinación se encuentra en el campo gravitacional de la forma de la superficie local, y determinar precisamente los "blancos militares del enemigo", de pueblos, ciudades y de la metrópoli. El satélite IRAS I (Infrared Astronomical Satellite), trabaja con rayos X a bajas temperaturas, captando las radiaciones del infrarrojo, de esta manera se ha podido obtener información sobre otros sistemas solares y la formación de las estrellas.

## SATÉLITES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Son empleados específicamente para el desarrollo de planes de investigación y experimentación con fines particulares como la explotación de recursos naturales, meteorológicos, de navegación, de telecomunicaciones, que cumplen dos funciones específicas tales como:

- Descubrimiento del entorno terrestre.
- Investigación del universo que nos rodea.

De un gran número de disciplinas científicas que hacen uso de esta tecnología para ampliar su acervo de información. De todas las investigaciones se destacan las referencias al estudio de nuestro planeta. Los análisis geodésicos que llevan a cabo los satélites facilitan el conocimiento de la composición orográfica de los continentes, de la actividad volcánica y sísmológica, así como de los recursos minerales que contiene cada zona.

De los estudios espaciales, sobresalen los que se avocan al análisis de las radiaciones y partículas que el Sol lanza al espacio, ya que este fenómeno provoca cambios en la atmósfera terrestre.

Las investigaciones astronómicas realizadas desde los satélites también han tenido mucho éxito. Gracias a éstas el hombre ha descubierto estrellas, nebulosas, constelaciones y materia que jamás imaginó que existiera. Todas las observaciones hechas desde la Tierra presentan una gran limitación, debido a que la capa atmosférica impide registrar las señales más débiles, reduciendo el campo visual. Como una alternativa para solucionar este problema se construyó el satélite IRAS I, que como ya dijimos trabaja con rayos X y a bajas temperaturas.

En esta década se tienen planeados grandes proyectos tecnológicos para el avance de los satélites científicos, entre ellos destaca el que llevarán a cabo Estados Unidos, Canadá, Japón y algunos países de Europa.

Este proyecto pretende la construcción de una gran estación espacial en la que realizarán investigaciones científicas desde plataformas orbitales automáticas, situadas en órbitas cercanas a la Tierra. El perfeccionamiento de

los equipos y la labor conjunta de un notable número de científicos redundará, sin duda, en un mayor conocimiento acerca del cosmos. (18)

Una prueba palpable del uso de los satélites científicos es la colisión del cometa SHOEMAKER-LEVY 9 en el planeta Júpiter ocurrido en el mes de julio de 1994, precisamente cuando se cumplieron 25 años de que el hombre pisara la superficie de la Luna. Grandes trozos de un cometa que se dirigieron a Júpiter chocaron contra éste, creando un espectacular despliegue de celestiales fuegos de artificio. Los impactos de esos pedazos del cometa eran millones de veces más poderosos que las explosiones nucleares registradas en la Tierra.

Gracias al uso del satélite, los científicos expertos en la materia estimaron que 21 pedazos del fragmentado cometa Shoemaker y, en especial uno de ellos de 4 kms. de diámetro, se estrellarían contra el planeta entre el 16 y 22 de julio.

Los mismos especialistas no sabían con certeza qué ocurriría tras los impactos, pero el distante y gaseoso planeta, constituido en 95 % por hidrógeno y helio, pudo observar los golpes con facilidad por su gran tamaño. Los choques de los cometas contra planetas no son tan comunes.

Por otra parte una flotilla de navíos especiales y centenares de poderosos telescopios terrestres observaron el choque. Los astrónomos enfocaron sus telescopios no sólo a Júpiter, sino también a algunas de sus 16 lunas en Europa con el fin de observar los reflejos provocados por los choques.

La nave espacial GALILEO envió las únicas imágenes de los impactos en el momento de lo ocurrido. Galileo, llegará al planeta 17 mese después que los fragmentados del cometa.

(Ver figura No. 5 EL GRAN PUNTO ROJO.)



Fuente de información revista (UN NUEVO SIGLO DE EL UNIVERSAL).

En cambio, el telescopio espacial HUBBLE e instrumentos a bordo del observatorio KUIPER de la NASA (un Jet-C-141 remodelado) ofrecieron vistas de las colisiones de gran altura.

Sin embargo, otros cinco vehículos espaciales tomaron otro tipo de mediciones, desde la radiación ultravioleta hasta las ondas radiales. Todos los planetas envían ondas radiales, pero Júpiter emite las más poderosas.

Los astrónomos pudieron determinar con más rapidez las condiciones en que quedarían los sitios donde se estrellarían los trozos del cometa. La rotación de Júpiter traerá cada zona afectada a la vista de telescopios de la Tierra alrededor de una hora después del choque, dijo Harold A. Weaver, astrónomo del Instituto de Ciencias de Telescopios Espaciales, en Baltimore.

En una época, estos mensajeros del exterior del Sistema Solar eran considerados una especie de gigantescas bolas de nieve mezcladas con polvo. Pero eso no así, afirma el científico Eugene Shoemaker, quien con su esposa, Carolyn y, el astrónomo, David Levy, descubrieron en marzo de 1993 el cometa que se dirigió rumbo a Júpiter. (19)

Como podemos ver los cometas formados por materiales rocosos y compuestos orgánicos, los cuales pueden traer grandes consecuencias al estrellarse sobre cualquier planeta u objetos.

Gracias al uso del satélite, se pueden prevenir accidentes de cualquier tipo con un margen de tiempo, en esta ocasión fue en el espacio como lo observamos con el choque del cometa Shoemaker.

### SATÉLITES METEOROLÓGICOS

Están provistos de equipos disponibles de sondeo destinados a obtener fotografías en la superficie de la Tierra desde una altura apropiada para poder detectar la medición de cambios temporales y climatológicos, de humedad, de densidad de oxígeno y nitrógeno en la atmósfera. (satélites INTELSAT, IRAS I).

## SATÉLITES MILITARES

Estos ejecutan tareas de espionaje, vigilancia y control. Pero también tienen fines específicamente militares como el reconocimiento, detección de naves, observación de lanzamiento de misiles, bombardeos, de comunicaciones militares, etc. Existen los satélites LES y TACSAT-L de Estados Unidos, lanzados en 1968 y 1969, respectivamente.

## SATÉLITES DE NAVEGACIÓN

Sirven de radiofaros para facilitar el cálculo de posición de los navíos en altamar, para aviones en pleno vuelo. Se adecuan especialmente para la orientación de submarinos los cuales mediante receptores de radio pueden estimar su situación exacta sin necesidad de salir a la superficie y tomar referencia. Otra de sus funciones es la localización de barcos enemigos, el seguimiento y trayectoria de misiles lanzados desde plataformas marinas, la detección de explosiones y de bombas sobre la superficie de ésta.

En la actualidad se usan para evaluar la disposición de buques, de 3 a 5 satélites, con la finalidad de que el cálculo sea más exacto, por medio de la información procesada por una computadora dentro de los barcos. A su vez este viajará por la ruta más corta y llegará al sitio programado con un mínimo de error. (satélites COMSAT, MAROS y MARCCS, puestos en órbita en 1982 por Europa). (20)

## SATÉLITES DE PRONTA ALERTA

Se les llama así por la capacidad de monitoreo y detección que tienen cuando lanzan misiles y cohetes durante la fase de ascenso, todo esto se da mediante sensores de radiación infrarroja por el mismo cohete. (satélite IRAS I).

## SATÉLITES PROVISTOS DE CÁPSULAS RECUPERADAS

Van equipados de cápsulas especialmente diseñadas para entrar en la atmósfera, a bordo de las cuales es posible recuperar el material o equipos que hayan permanecido en órbita girando en torno a la Tierra.

## SATÉLITES DE RECONOCIMIENTO ELECTRÓNICO

Los monitoreos de radioseñales generadas por las actividades del "Enemigo" son pruebas de alerta por medio de radares de comunicación del adversario, todo esto se da por medio de equipos electrónicos de alta resolución.

## SATÉLITES DE VIGILANCIA OCEANOGRÁFICA

Es el monitoreo de barcos que se da en la superficie; la localización de submarinos enemigos; los métodos de perfeccionamiento del " tiro al blanco " del misil por lanzarse (mediante determinaciones de altura de las olas, temperaturas en la superficie y profundidades; evaluación de la forma del campo gravitacional).

A la vez esta categoría permite agrupar a los satélites en dos partes:

a) SATÉLITES DE OBSERVACIÓN que se usan para recoger datos, para el procesamiento de estos y, por consiguiente, la retransmisión de la información a la Tierra. (satélites LANDSAT I, II y III, ubicados desde 1972 por los Estados Unidos).

b) SATÉLITES DE COMUNICACIÓN son los que se utilizan para la retransmisión y distribución de la información desde ciertas ubicaciones en la Tierra a otros satélites. (satélites INTELSAT y TELESTAR, lanzados en 1982 por Estados Unidos, los cuales eran satélites experimentales).

Por otra parte existen los satélites internacionales o los domésticos, que son los que están cobrando mayor interés en la actualidad. Como podemos constatar, Estados Unidos es el país que tiene más satélites puestos en órbita, incluso que Rusia.

## SATÉLITES INTERNACIONALES

Los satélites internacionales son utilizados principalmente en el envío de comunicaciones telefónicas y de televisión como tráfico más común en enlaces continentales o internacionales. Este tipo de satélites se caracterizan

por su gran capacidad de tráfico y la gran cantidad de estaciones terrenas que se enlazan entre sí. Los satélites están diseñados para mejorar todo tipo de información que le sea enviada, ya sea de forma digital o de manera analógica. Estos satélites de comunicaciones forman parte de toda una red que cubre al mundo entero, principalmente los satélites INTELSAT IV y IV-A, los que además manejan el 70 % de las comunicaciones internacionales. Estos fueron lanzados en marzo de 1982 por Estados Unidos.

A pesar de que la capacidad de los satélites internacionales es bastante alta en cuanto a información se refiere, no son suficientemente aptos para satisfacer la demanda regional de un país. Y para disminuir estas carencias que se tienen, fueron creados los satélites domésticos, también por Estados Unidos, que manejan al mismo tipo de información que un satélite internacional.

### SATÉLITES DOMÉSTICOS

Como se ha mencionado anteriormente, los satélites domésticos pueden manejar la misma información que un satélite de servicio internacional; sin embargo, las facilidades que brinda un satélite doméstico son mayores, ya que se pueden utilizar para efectuar teleconferencias entre personas que se encuentran en diferentes lugares de un país, enlazadas por medio de satélites todas y cada una de ellas. Los servicios que normalmente prestan los satélites domésticos son de telefonía, televisión, datos, facsímil, télex y servicios espaciales de transmisión. Por lo tanto, los servicios más utilizados en la actualidad son los que pueden ser enfocados al Continente Americano que transmiten en su mayoría señales de televisión.

### CARACTERÍSTICAS

Un satélite doméstico tiene ciertas características que lo hacen preferible a un satélite de uso internacional, y estas son las que se muestran a continuación.

a) La cobertura del satélite, es la región en la cual estará presente la señal con mayor intensidad de potencia, puede seleccionarse por conveniencia, irradiando la señal sobre una región determinada, por el arreglo

de una antena en el satélite y concentrando toda su potencia en una zona o país.

b) Puede admitir los mismos tipos de acceso al satélite, al igual que los satélites de comunicación internacional.

c) Casi todos los satélites domésticos usan la banda de 4/6 gigahertzios (Ghz) (cobertura de cada zona o región) para el envío de su información, esto se hace compatible con el uso del mismo equipo de una estación terrena para establecer el enlace con diferentes satélites.

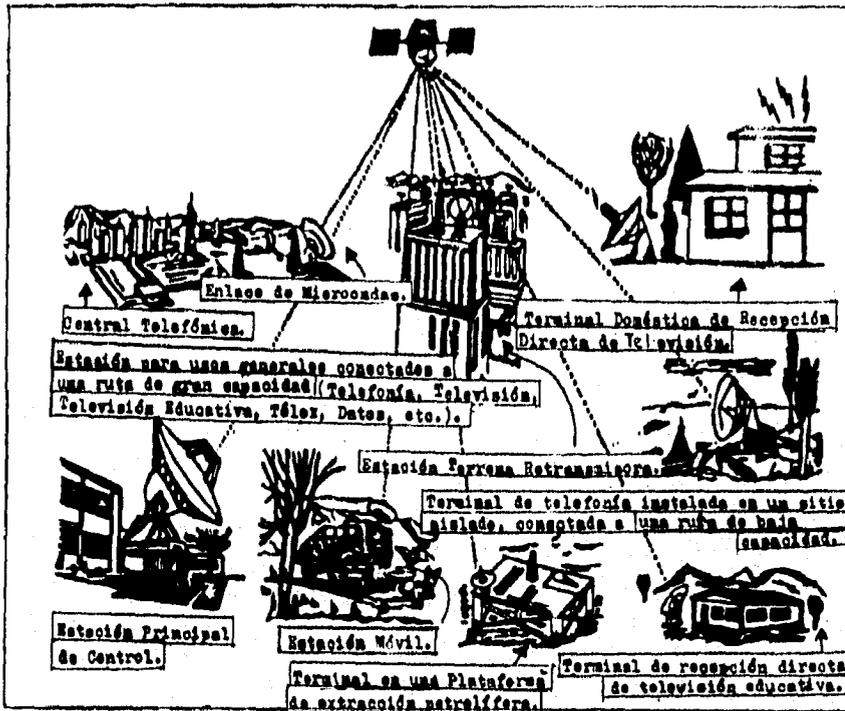
d) El costo por el servicio que se presta en un satélite doméstico es menor que en los servicios internacionales. Por lo que se le da al usarlo en un país el costo mínimo y de buena calidad. Varias redes de televisión utilizan este medio para distribuir señales por cable.

e) Tienen una gran eficiencia y una mayor confiabilidad de servicio, sólo que algunos satélites disminuyen su capacidad en periodos de eclipses cuando el Sol no llega a iluminar las celdas solares, haciendo que baje la potencia disponible en el satélite.

f) Tienen una vida útil muy semejante a la de los satélites de uso internacional. (21).

(En la figura No. 6 Se ve una configuración de un satélite doméstico).

No sólo los satélites que realizan funciones específicas tienen auge como los satélites con fines educativos que se han venido utilizando desde la ubicación del satélite MORELOS en 1985, siendo la radiodifusión por satélite, un medio de enseñanza para niños o adultos que por diversos factores no han podido recibir educación escolarizada.



Fuente de información (PRINCIPIOS DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES VÍA SATÉLITE).

Otra prueba evidente de esta tecnología a través del satélite es el programa que se realizó el pasado 14 de septiembre de 1994 en la UNAM, bajo la coordinación del doctor Rodolfo Herrera Ricaño. durante el IV Congreso internacional de educación continua que se llevó en la reunión vía satélite entre México y países de América del sur para analizar los programas de educación a distancia en donde acudieron representantes de EUA y México, en donde hablaron de formar un bloque en esa materia y de la importancia de este tipo de educación como base de la actualización profesional y del desarrollo del país.

En ese momento, recalcó el doctor Herrera, estamos enfocando más que a la enseñanza como tal, hacia un nuevo concepto que existe a nivel mundial: el aprendizaje durante toda la vida; es decir, a la atención de la educación continua y a la capacitación de toda la población.

Por su parte, el ingeniero Fernando Echeagaray Moreno, presidente de la Asociación Mexicana de Educación Continua (AMEC), dijo: " estamos luchando por formar un bloque de educación continua en Norteamérica que nos permita colaborar conjuntamente en proyectos de formación profesional, que sin duda tendrán un gran impacto en el TLC. En ese sentido, la labor de la educación continua será vital para nuestros profesionales y trabajadores para que adquieran un eficaz nivel de competitividad ".

También Echeagaray afirmó que " la Universidad de México, en su sentido y concepción más amplios, representa el núcleo más trascendente del país, pues marca el índice de la técnica y la cultura, y muestra con elocuencia el espíritu cultivado y luchador de nuestro pueblo ".

Al respecto apuntó que en " México, como en otros países, la educación es la principal generadora de la estructura, la movillización social y de la calidad de vida; y es indudablemente que en el desarrollo del capital humano la educación continua juega un papel importante ". (22).

## 1.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LOS SATÉLITES DE COMUNICACIÓN.

Existen antecedentes lejanos de los satélites artificiales actuales. Se dice que los chinos, desde el siglo XII de nuestra Era, estaban familiarizados con cohetes que utilizaban pólvora como elemento impulsor. Y en el siglo XVI, Copérnico y su teoría Heliocéntrica postulaba que el Sol estaba situado en el centro del universo y que los planetas giraban a su alrededor, estimulando la imaginación de los hombres. Galileo por ejemplo empleó el telescopio para mostrar la superficie de la Luna en 1610. En el siglo XVII, algunos novelistas describieron en sus obras viajes entre planetas, hasta la época cuando Voltaire, Julio Verne, Edgar Allan Poe, Wells y otros muchos que inventaron relatos de viajes espaciales. (23)

Tecnológicamente, el telégrafo fue el primer medio que permitió conocer los sucesos producidos en lugares alejados con una rapidez nunca antes vista. Es hacia 1840, cuando Samuel Morse y Sir. Charles Wheatstone inventaron el telégrafo. Este hecho significó una modificación esencial en las estructuras de la información y, por consiguiente, se hizo posible la manera de enterarse rápidamente hasta del más insignificante acontecimiento, lo que concedió la gran influencia de los ámbitos económicos y políticos. También alteró las nociones tradicionales de tiempo y espacio, ampliando así la capacidad de comprensión del hombre frente al mundo. Y es en ese momento cuando inicia una carrera ininterrumpida y acelerada, en cuanto a los descubrimientos y a las innovaciones tecnológicas en el campo de la comunicación.

El gramófono se inventó a principios de la segunda mitad del siglo XIX. En 1876, Alexander Graham Bell quien realizaba investigaciones para crear un instrumento de comunicación (lo que hoy llamamos teléfono), logró enviar un mensaje telefónico alámbrico. En 1894 son proyectadas las primeras imágenes y, un año después Marconi y Popoff consiguen cada uno por su lado transmitir y enviar mensajes inalámbricos. En 1904, se mandaron algunas representaciones con aparatos fotoeléctricos por televisión. En 1906 Fessender logra enviar la voz humana por medio de redes de radio, estableciéndola en 1923, y la televisión en la tercera década de ese mismo siglo, dándole paso también a las computadoras en los años 40.

La primera forma de transmitir y recibir señales a larga distancia fue haciendo uso de algún medio reflector en el espacio, utilizando la Luna como repetidor o retransmisor en aplicaciones de radar y sistemas de comunicación. Aunque estas experiencias de reflejar señales electromagnéticas en la Luna se realizaron a finales de los 40 y principios de los 50.

En esa época se inventó el transistor que permitió la miniaturización de todos los sistemas electrónicos, contribuyendo a hacer más sólido cualquier equipo de comunicación.

La investigación se llevó a cabo mediante el rastreo de los cohetes en sus trayectorias de seguimiento de los satélites. Siendo en 1954 cuando se efectuó el enlace de mensajes de voz con el satélite natural de la Tierra. Y es en 1956, cuando se establece comunicación entre Washington D.C. y Hawaii, conexión que permaneció hasta 1962, misma que se limitaba solamente por la disponibilidad de la Luna en los sitios en donde se encontraban los sistemas de transmisión y recepción de estaciones terrenas.

El primer satélite artificial que orbitó la Tierra fue el SPUTNIK I, de la Unión Soviética, lanzado el 4 de octubre de 1957 desde Tyuratn en la U.R.S.S. (la actual Rusia). Este extraño objeto atravesó velozmente el cielo, mandando señales de saludo por radio hacia el mundo entero a medida que volaba. Este satélite constaba de pequeñas dimensiones y tenía un peso de 84 kilogramos, el que además transmitió telemetría por 21 días, desintegrándose después de realizar mil 367 vueltas alrededor de la Tierra al inflarse por la fricción con los gases atmosféricos. Otra de sus misiones fue estudiar la ionósfera y la propagación de las ondas radioeléctricas, iniciando así una carrera de satélites hacia la conquista del espacio, dando inicio a la ERA ESPACIAL, lo que llevaría en menos de dos décadas a inundar el mundo con mensajes, cosa que ha tenido innumerables efectos que repercuten directa o indirectamente, en la vida cotidiana de todos los seres humanos. A su vez este hecho tuvo gran resonancia mundial.

Este aparato electrónico realizado por el hombre se sometía a leyes gravitacionales de la mecánica celeste, combinadas con las antiguas ciencias y, desde luego, con las innovaciones tecnológicas espaciales observándose ampliamente el potencial que tenía la utilidad del espacio en aplicaciones

prácticas. El indicio de este acontecimiento, hizo pensar a mucha gente en los grandes beneficios que se podían obtener al colocar en órbita satélites de diversas dimensiones. Y obviamente, se consideraron los impactos sociales, políticos y económicos, que son de verdadera influencia en la ubicación de los satélites alrededor de la Tierra.

En 1958 se puso una celda solar en el satélite VANGUARD I, que había sido inventada en el año de 1953 para transformar la luz en energía eléctrica. Y en enero de 1958 Estados Unidos colocó el satélite EXPLORER I, que también transmitió telemetría durante 5 meses. En diciembre de ese año, la NASA (Administración Nacional Aeronáutica y del Espacio) instaló el satélite SCORE, el que envió un mensaje de Navidad previamente grabado por el presidente Dwight Eisenhower, quien además formó parte en la contribución al estudio mundial de la Tierra, mejor conocido como AÑO GEOFÍSICO INTERNACIONAL, siendo este el primer satélite artificial que transfirió voz, operando en una órbita baja. (una órbita que se considera normal para colocar un satélite es de 36 mil kilómetros sobre el plano del Ecuador; la órbita media sería de mil 500 kms; y la baja de 182 kms).

La órbita de un satélite es generalmente elíptica (centro de la Tierra) caracterizándose por los parámetros siguientes: el apogeo (distancia más alejada del punto de referencia, en este caso la Tierra) y el perigeo (distancia más cercana del punto de referencia), que son, respectivamente, los puntos de trayectoria orbital situados a distancia máxima y mínima con respecto al planeta en torno al cual gravitan. Como ya mencionamos anteriormente, que el primer intento de intercomunicación a través del espacio, mediante la voz humana, se realizó utilizando la Luna como superficie de reflexión. El éxito de este experimento, efectuado por la Marina Norteamericana, abrió el campo al desarrollo de los satélites de comunicación, que en una fase inicial fueron pasivos, así llamados por que se limitaban a transmitir por reflexión las señales de radiodifusión recibidas.

Uno de los primeros satélites de este tipo fue el ECHO I, lanzado por la NASA en agosto de 1960, el cual consistió en un globo o balón de plástico con revestimiento metálico, que al alcanzar una altura de mil kilómetros, se hinchaba para quedar como un gran espejo en el que se reflejaban las ondas emitidas desde una estación terrena con transmisoras de alta calidad. Lo que

trajo como consecuencia elevados costos de equipo, instalaciones y amplias antenas terrestres. Otros satélites fueron el ECHO II y el WEST FORD, formados por un cinturón de millones de finísimas agujas reflectoras que a su vez emitían voz de manera digital.

Esta desventaja y el acelerado adelanto de la electrónica, motivó a poner más atención en los satélites activos, lo que respondió a la siguiente etapa de evolución de estos, que no se limitaban a reflejar la señal recibida, sino que también contaba con mecanismos de amplificación y de emisión, esto significa que una vez que se capta la señal, se amplifica y se retransmite a una o varias estaciones en Tierra. (24)

En ese mismo tiempo se puso en órbita el satélite COURIER, que recibía y almacenaba la información para posteriormente retransmitirla al pasar por la estación receptora. Este proyecto fue realizado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos dentro del ámbito civil que duró hasta 1962 como propiedad de la American Telephone and Telegraph Company (ETT) y construido por los laboratorios Bell. El satélite COURIER se hallaba a la vista de las estaciones terrenas de América y Europa, gracias a su altura y periodo orbital, era capaz de emitir programas de televisión entre ambos continentes aunque se duración máxima era de 15 minutos. Y que simultáneamente podía canalizar 50 conversaciones telefónicas.

El consorcio estadounidense RCA (Radio Corporation of America) que construyó la serie de satélites RELAY, similares a los TELSTAR, pero más potentes, en donde se aprovechaba la forma de experimentar con la voz, datos, y el video. Podemos afirmar que estos satélites fueron los verdaderos pioneros de las comunicaciones entre continentes americano y europeo antes mencionados; sin embargo, estos mismos satélites no constituían realmente a los sistemas de comunicaciones por su escaso número y por sus órbitas asincrónicas (que no están en sincronía perfecta, sino que varían) y que no permitían transmisiones prolongadas. Estas experiencias fueron determinantes para su estudio e investigación para dar paso a los siguientes sistemas de satélites.

Los satélites pasivos como el ECHO I y II demostraron la viabilidad de las comunicaciones mediante un repetidor espacial, que aunque tenía muchos

inconvenientes que debilitaban las ondas electromagnéticas, exigía emisoras de gran potencia y receptores con eficientes amplificadores. También requerían de mayor capacidad para manejar el tráfico limitado de información. A pesar de ello se había iniciado un camino en los adelantos tecnológicos de los satélites y su principal promotor era el sector civil. (25)

El escritor y científico británico Arthur Clarke plasmó en su trabajo "EXTRATERRESTIAL RELAY" de 1945, la necesidad de concebir un satélite que orbitara de manera geosíncronica, esto quiere decir que se ubica sobre el plano del Ecuador y que tiene un periodo orbital de 24 horas, idea que nació para proveer de telecomunicaciones a todo el globo terráqueo. CLARKE demostró que sólo tres satélites geosíncronos, alimentados con electricidad producida por las celdas solares en todos los tipos de servicios podían realizar este experimento, con la única restricción de que el manejo de altas frecuencias era totalmente diferente, pero se tenía la ventaja de que se lograría enviar un gran número de canales de comunicación que generalmente era de voz para que se recibieran en la Tierra, procedentes de miles de kilómetros de distancia. Este científico no imaginó que su trabajo se convertiría en realidad 20 años después. Esta opinión de situar un satélite a 36 mil kms. de la Tierra en el plano ecuatorial con una inclinación de un grado, se volvió en un instrumento idóneo para desempeñar un giro alrededor de nuestro planeta que se estimó como ya se dijo en un lapso de 24 hrs. De hecho los tres satélites a los que nos referimos eran de la serie SYCOM colocados a 120 grados entre sí, los cuales hipotéticamente se pensaba que cubrirían toda la superficie de la Tierra estableciendo un sistema global de telecomunicaciones.

Todos los sistemas de satélites antes señalados, se desplazaban en órbitas relativamente bajas. Estos mismos tenían obviamente ventajas y desventajas como los costos de lanzamiento, tiempos de propagación y de dimensiones, que por su puesto era una desventaja elemental que se presentaba en el sistema de órbita geoestacionaria.

En julio de 1962 en la época experimental, el satélite TELESTAR fue considerado como el primer repetidor activo ubicado en el espacio en una órbita elíptica de mediana altitud que verificó la posibilidad de emplear repetidores de microondas para difundir señales por retransmisión de datos.

Y, en febrero de 1964, la serie de los satélites SYNCOM, fueron puestos en el espacio también por la NASA. Por otra parte los SYNCOM II y III se utilizaron para múltiples investigaciones, lo que permitió el enlace directo entre las redes de televisión comercial como la japonesa y norteamericana, un ejemplo de ello fue la transmisión de los Juegos Olímpicos de Tokio en 1964, misma que dio una vuelta en 23 horas con 56 minutos en llegar a su destino. A través del satélite se efectuaron numerosos lanzamientos entre norteamérica y los países del Pacífico. En cambio el satélite SYNCOM I, no estuvo operando, ya que se presentaron algunos inconvenientes al ejecutar su maniobra en el motor de apogeo (empuje) e impulso de la órbita geoestacionaria. Esta serie de cuestiones aún existen a pesar de que ya han transcurrido varios años.

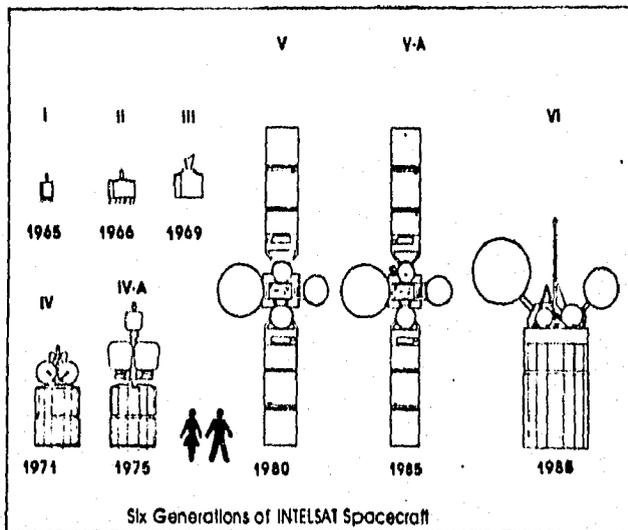
Después del éxito obtenido en el uso de los satélites SYNCOM, se inició la ERA COMERCIAL de los satélites de comunicaciones en julio de 1964, creándose el Consorcio Internacional INTELSAT (International Satellites), con la finalidad de que todos los países del mundo participaran en un sistema de comunicaciones por satélite en favor de la paz mundial y de una mayor hermandad entre las naciones y en donde únicamente colaboraron los países de Europa Occidental, Estados Unidos, Australia, Canadá y Japón, con el objeto de diseñar, desarrollar, construir, establecer y mantener en operación el segmento espacial de un sistema netamente comercial y global de satélites de comunicaciones; y en abril de 1965, el satélite estadounidense INTELSAT I, se situó sobre el océano Atlántico. Este logró por primera vez en la historia comercial trasatlántica, y parte de norteamérica y Europa quedaran enlazadas permanentemente a través de unos 240 canales telefónicos.

Luego de las palomas mensajeras, se pasó al "EARLYBIRD", el Pájaro Madrugador, como fue bautizado y reconocido mundialmente y mejor conocido como INTELSAT. Este satélite es lanzado por COMSAT (Communications Satellite Corporation), tomándolo como antecedente para la explotación comercial de comunicaciones.

Como puede observarse, durante el desarrollo de los medios de comunicación, ésta industria ha tenido un valioso incremento, no sólo en el número, sino también en el alcance de los satélites individuales, como es el caso de los últimos satélites masivos de la cadena INTELSAT IV-A, V y VI,

con una capacidad de casi 33 mil conversaciones simultáneas, y además los usos se han empleado para desempeñar la función principal de la telecomunicación y transmisión de las señales de televisión a grandes distancias, las que son utilizadas para mejorar los vínculo entre los barcos y la costa, entre aviones y tierra firme. Las señales de telecomunicaciones se emplean en las transmisiones de video y teleconferencias con sistemas especializados para mandar datos meteorológicos, y con mayor potencial para la emisión de radio y televisión que se envían directamente a los hogares desde las naves.

(Ver cuadro No. 2 Evolución de los satélites INTELSAT y la tabla No. 3 Características de los mismos).



Cuadro No. 2 Fuente de información (INTRODUCTION TO SATELLITE COMMUNICATION).

**Tabla No. 3 CARACTERÍSTICAS DE LOS SATÉLITES  
INTELSAT**

<b>NOMBRE</b>	<b>INTELSAT I</b>	<b>INTELSAT II</b>	<b>INTELSAT III</b>	<b>INTELSAT IV</b>	<b>INTELSAT V</b>
<b>Año de lanzamiento</b>	1965	1967	1968	1971	1982
<b>Diámetro (pulgadas)</b>	28	56	56	93	60 desplegado
<b>Altura (pulgadas)</b>	23	26	78	11	264
<b>Peso en órbita (libras)</b>	85	197	322	1547	3200
<b>No. de antenas</b>	1	1	1	3	6
<b>Pot. primaria (Watts)</b>	40	75	120	400	1000
<b>No. de transpondedores</b>	2	1	2	12	27
<b>Ancho de banda del transpondedor</b>	25 MHz	130 MHz	225 MHz	36 MHz	
<b>Costo del satélite</b>	3.6 mill. de dólares	3.5 mill. de dólares	4.5 mill. de dólares	14 mill. de dólares	25 mill. de dólares
<b>Costo de lanzamiento</b>	4.6 mill. de dólares	4.6 mill. de dólares	6 mill. de dólares	20 mill. de dólares	23 mill. de dólares
<b>Vida útil</b>	1.5 años	3 años	5 años	7 años	10 años
<b>Costo total por año</b>	5.47 mill. de dólares	2.7 mill. de dólares	1.9 mill. de dólares	4.85 mill. de dólares	4.8 mill. de dólares
<b>Máximo No. de canales de voz</b>	240	240	1200	6000	24000

Fuente de Información (PRINCIPIOS DE LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES VÍA SATÉLITE).

Los satélites INTELSAT establecieron una reñida competencia con los procedimientos por cable suboceánico, las redes telefónicas domésticas nacionales parecían estar inmunes a la amenaza competitiva. Las reglamentaciones estadounidenses limitaban a la Corporación COMSAT a operar única y exclusivamente satélites para transmitir señales internacionales; estas legislaciones dieron como resultado que en 1972 se siguiera la " POLÍTICA DE LOS CIELOS ABIERTOS ", que exhortaba a la industria privada a participar en el PLAN DE COMUNICACIONES SATELITALES. (26)

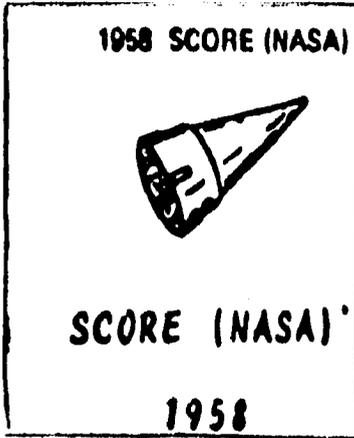
Paralelamente la ex-Unión Soviética expuso un programa llamado MOLNIYA II y, finalmente el III. Estos se utilizaron para mandar voz y señales de televisión en dicho país y sobre todo en aplicaciones internacionales.

(Pasar al cuadro No. 3 Evolución de los satélites al paso del tiempo).

En ese mismo año de 1965 se creó la formación INTERPUTNIK que agrupaba a las naciones de Afganistán, Bulgaria, Hungría, Vietnam, La República del Yemen, la República Democrática Alemana, Corea del Norte, Cuba, Laos, Mongolia, Polonia, Rumania, Checoslovaquia y la ex-Unión Soviética, desde luego. Inicialmente esta organización, usó los satélites mencionados y, en 1975, pusieron en órbita el satélite STATIONAR, RADUGA y GORIZONT.

Más tarde la ex-Unión Soviética colocó para sus servicios nacionales, los satélites, EKRAN y MOSKVA, situados en órbita en 1976 y 1979 respectivamente, los cuales fueron utilizados para la distribución de señales de televisión.

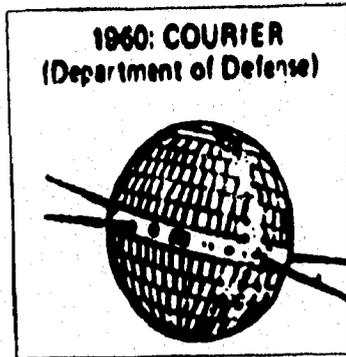
No sólo los satélites comerciales tuvieron auge, por esto se crearon los satélites experimentales y de servicio fijo de comunicaciones en aplicaciones militares como el LES y el TACSAT-L de Estados Unidos, lanzados en 1968 y 1969 en ese orden. Todos los satélites de ese tiempo eran capaces de retransmitir aproximadamente 15 mil llamadas telefónicas y varios canales de televisión. Cabe señalar que en 1976, el 70 % de los mil 500 millones de comunicaciones internacionales pasaron por un satélite, según los programas realizados militarmente por Estados Unidos.



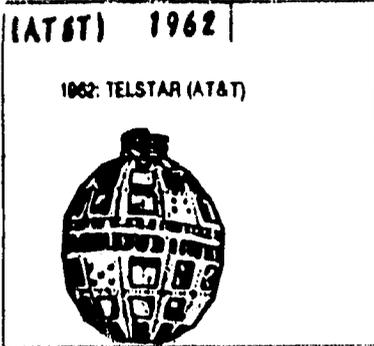
Este satélite tenía un peso de 150 libras, el cual retransmitió un mensaje grabado en cinta magnética por el presidente Eisenhower con motivo de Navidad en 1958, la altura de su órbita fue de 110 a 920 millas.



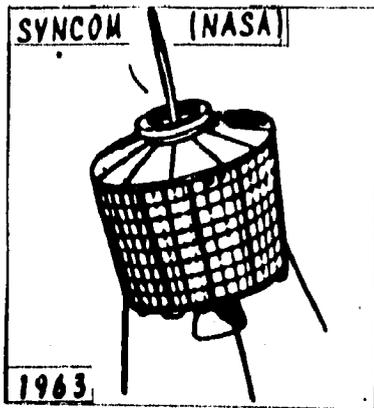
Otro de los satélites fue un globo de plástico con diámetro de 100 pies, cubierto de aluminio que sirvió en 1960 como un reflector pasivo de señales transmitidas desde una enorme antena en Tierra. Su órbita se encontraba a 1000 millas.



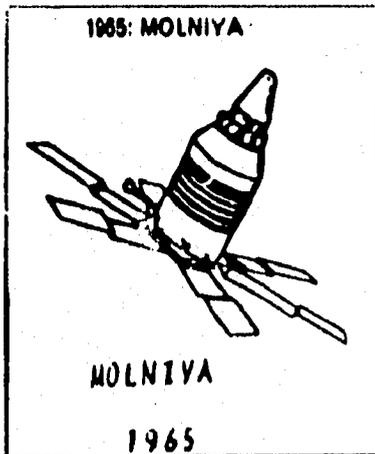
Satélite COURIER. Departamento de Defensa. Funcionó durante 17 días de 1960. Primer satélite con repetidor activo, aceptaba y almacenaba hasta 360 mil palabras de teletipo a su paso por el punto de interés y las retransmitía a otras estaciones.



Primer satélite que recibió y transmitió de una manera simultánea información en la banda de 4 a 6 Ghz, en 1962, utilizado para transmitir televisión, telefonía, facsimil y datos. Su potencia fue de 3 Watts y su órbita de 682 a 4030 millas.



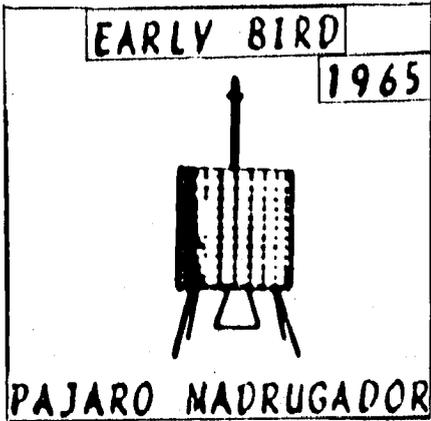
Primer satélite de comunicaciones en órbita geosíncrona de los Estados Unidos de América, usado para muchos experimentos. Transmitió televisión de Tokio en los juegos olímpicos de 1964.



Primer satélite de comunicaciones de la U.R.S.S. Se situó en una órbita elíptica.

**(INTELSAT)**

Primer satélite de comunicaciones comerciales en el mundo, con una capacidad de 250 canales de voz y 40 Watts de potencia de salida, situado sobre el Atlántico en su órbita.



Primer satélite doméstico en el mundo diseñado por Canadá, con capacidad de 5000 circuitos de voz y con 300 Watts de potencia de salida.



Los satélites de perseverancia móvil, como son los del consorcio INMARSAT en servicios internacionales marítimos, iniciaron su manobra en 1982, al igual que los operados por COMSAT y en conjunto con los MARCCS y MAROTS de Europa.

El potencial mostrado hasta ahora de los satélites de comunicaciones colocados en órbita geoestacionaria, no tuvo lugar hasta 1972 cuando Canadá pone en órbita el primer satélite para aplicaciones domésticas nacionales; este fue el ANIK A, en los siguientes años surgieron los satélites WESTAR, COMSTAR, SATCOM, SBS, ASC, GESTAR, GALAXY y SPACENET de Estados Unidos; EUTELSAT de Europa; TELECOM y TDF de Francia; TV SAT de Alemania; TELE " X " de Suecia; CS y BS de Japón; PALAPA de Indonesia; INSAT de India; ARABASAT de los países Arabes; BRASILSAT de Brasil; AUSSAT de Australia; CHINASAT de China, y MORELOS y SOLIDARIDAD de México. (27)

Los adelantos y resultados que se han obtenido hasta el momento son bastante considerables en cuanto a tecnología se refiere, pues con relativa facilidad la información puede cubrir grandes distancias en gamas de frecuencia, ya que el ancho de la banda del satélite permite utilizar toda su capacidad para comunicarse desde diferentes puntos del mundo.

Tradicionalmente se usaban sistemas de microondas cuyas señales se propagaban en línea recta. Por lo que era sumamente necesario emplear antenas repetidoras disponibles, lo que incrementó costos y al mismo tiempo limitaba cobertura.

A pesar de esto el satélite se extendió ampliamente, aun con la existencia de inconvenientes que se tenían en el campo de acción; sin embargo, se actuó con estaciones repetidoras en el espacio, ofreciendo la comunicación simultánea entre dos o más terminales situadas a miles de kilómetros entre sí, ya que el "Transponder" (unidad receptora, amplificadora y transmisora) reemplaza un gran número de amplificadores esenciales para las comunicaciones a larga distancia y en condiciones topográficas extremas.

De todo esto podemos deducir que los satélites actúan como puente de unión entre los sistemas de comunicación y las relaciones internacionales. Además son un instrumento útil para promover la comprensión y el entendimiento entre los hombres.

Por lo tanto desarrolla la cultura y la información con mayor difusión y de manera más amplia; aun en las zonas más aisladas del mundo, sin necesidad de costosas inversiones de infraestructura.

### 1.3 PANORAMA DE LA ECONOMÍA MUNDIAL EN LAS TELECOMUNICACIONES.

En los últimos 20 años, la economía mundial de las telecomunicaciones han suscitado algunos cambios en los procesos de producción que se reflejan en la actualidad en una nueva competencia internacional de comunicación.

Hoy en día las empresas e industrias telefónicas, están inmersas en esta transformación que no son más que el resultado del proceso de globalización de la economía, la cual ha provocado que el mundo entero se convierta en un sólo mercado de información.

En síntesis, podemos manifestar que la economía está conformada por la producción del mercado global. La máxima existencia de esta economía es la competitividad, la cual dependerá de la capacidad de las empresas para crear condiciones de desarrollo y aprovechar circunstancias sobre las bases de una mejor calidad y un menor precio.

Una de las industrias que ha vivido estas transformaciones es la de telecomunicaciones, la que se ha visto modificada esencialmente por los procesos de privatización y desregularización que han tenido lugar en varios países. Al haberse eliminado los monopolios de las telecomunicaciones, una gran cantidad de empresas de Estados Unidos, Japón y Gran Bretaña, se han convertido en fabricantes de equipos, y ofrecen una amplia variedad de productos, en términos de calidad y precio. No obstante, se han visto obligadas a cancelar el ritmo de introducción de avances tecnológicos, eliminando con todo ello las barreras tradicionales entre las telecomunicaciones y la computación.

El desarrollo y surgimiento de un gran número de nuevas compañías y el adelanto tecnológico en la industria de las telecomunicaciones han provocado competencia en el sector. Logrando así, que la rivalidad constituya un amplio crecimiento económico.

Tradicionalmente, esta industria sólo podía competir si contaba con capacidad para producir sistemas completos, lo que excluía prácticamente a todas las empresas del mundo. Actualmente, las pequeñas empresas

compiten con las grandes en la producción de la más diversa variedad de partes, componentes y servicios. Un aspecto interesante en cuanto a telecomunicaciones se refiere, es la transformación en la manera de fabricar equipos para éstas. Hasta hace unos años, Ericsson manufacturaba casi todas las partes y componentes de equipo telefónico, por ejemplo. Ahora existen miles de proveedores que compiten por suministrar esta tecnología a los grandes fabricantes.

Sin duda alguna, las telecomunicaciones han llegado a convertirse en uno de los principales factores en las recientes actividades económicas, al proveer ventajas a las empresas de comunicaciones que hacen uso intensivo de ellas.

Las telecomunicaciones son parte integrante de una política de fomento industrial, comercial y de servicios, en particular por la función catalítica que desempeñan en la economía y en la sociedad, función que tiende a aumentar.

La integración creciente de las telecomunicaciones con la computación y la industria electrónica ha venido a conformar una actividad en continuo incremento, denominada tecnología de la información.

La tecnología de la información se compone fundamentalmente por:

- Servicios de telecomunicaciones
- Equipos de cómputo
- Equipos de telecomunicaciones
- Servicios de cómputo

" El mercado mundial de bienes y servicios de telecomunicaciones ascendía para 1985 a 500 millones de dólares, de acuerdo con cálculos realizados por la Comisión Económica para Europa. En ese mercado, Estados Unidos participaba con 45 % del total. En la actualidad se estima que será de 880 mil millones de dólares a nivel mundial ".

Es obvio que la tendencia señala una mayor participación de Estados Unidos, Japón y los países europeos. Las tecnologías de la información en telecomunicaciones se han convertido en el factor determinante de la

competitividad industrial, consituyéndose en el sector de actividades cuyo crecimiento a escala mundial es el más rápido.

Es por ello que las nuevas tecnologías registran tasas de crecimiento de 7 % contrastado con el ritmo débil de expansión general. Estos sectores punta, sin duda, influirán cada vez más sobre el conjunto de la economía, la gestión y la transferencia de información. (28)

Es evidente que el costo estimado para instalar un satélite, requiere de varios factores y, sobre todo, aquí se tienen que invertir millones de dólares para realizar dicha hazaña. Este proceso necesita de instalaciones especializadas y a la vez formar equipos de expertos que sepan cómo manejarlo.

Por ejemplo hay que tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- El costo de fabricación de los satélites (cada uno), así como su estructura, integración, mantenimiento y pruebas en general.
- Costo de equipos en tierra (Hardware), programas lógicos (Software) para controlar a los satélites desde el Centro de Control en México o en Hermosillo Sonora.
- De equipamiento total computarizado para el monitoreo de señales que entren al sistema de satélites.

Además de otros factores como:

- La inversión en los servicios de lanzamiento.
- Capacitación.
- Garantía.
- Y soporte técnico

No cabe duda que las telecomunicaciones han llegado a convertirse en uno de los principales factores en la modernización de las actividades económicas, al proveer de ventajas a las empresas que hacen uso intensivo de ellas.

#### **1.4 TIPO DE REGLAMENTACIÓN QUE SE REQUIERE PARA COLOCAR UN SATÉLITE A NIVEL MUNDIAL.**

La comunicación vía satélite no es un fenómeno reciente. La Era Espacial comenzó con el lanzamiento del satélite artificial soviético SPUTNIK, en 1957, comenzando así la carrera entre las superpotencias, misma que se vio alterada por la GUERRA FRÍA, y se dio inicio, a principios de los años sesenta, a una nueva etapa en la prestación de servicios de comunicaciones. Esta nueva era de comunicaciones espaciales por satélite se inauguró en 1965 con el lanzamiento del primer satélite de comunicación, el Pájaro Madrugador.

Mientras que la tecnología de los satélites se desarrollaba rápidamente, la regulación internacional de estos nuevos medios de comunicación no progresaba al mismo tiempo. Por una parte, las potencias espaciales como Estados Unidos y la ex-Unión Soviética eran las únicas naciones que dictaban las nuevas reglas y, por otro lado, las actividades en esta materia, que no querían quedarse sin voz ni voto sobre estas actividades.

Por consiguiente, surgieron varios organismos internacionales ante la preocupación de regular dichos movimientos. Entre los organismos más importantes que reglamentan las comunicaciones vía satélite, se encuentra la Comisión para la Utilización para el Espacio Ultraterrestre con fines Pacíficos (COPUOS, en inglés) y la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

En 1959, una comisión especializada para estudiar las actividades que empezaba a realizarse. La Comisión para la Utilización del Espacio, estaba conformada por dos subcomisiones del mismo organismo, la Jurídica y la Científica Tecnológica. Desde ese mismo año de 1959 se contaba con 11 miembros y, actualmente cuenta con 58 representantes de todos los países.

Entre 1962 y 1979 la COPUOS elaboró cinco convenios para regular los movimientos ultraterrestres basados en el Derecho Internacional y en la Carta de las Naciones Unidas, que aun están en vigencia. Por su importancia, únicamente se citará el Tratado del Espacio de 1967. Este convenio es considerado como la Carta Magna del Espacio y fue el primero que efectuó la COPUOS. Su designación oficial es el Tratado sobre los Principios que deben regir las Actividades de Estados Unidos en la Explotación y Utilización del Espacio, incluso de la Luna y otros cuerpos celestes.

El principio fundamental de este tratado establece que el espacio no puede ser reclamado como propiedad de ninguna nación, por reivindicación de soberanía, uso y ocupación, o cualquier otra razón o motivo. El tratado del Espacio también hace referencia de los gobiernos que lo hayan ratificado; los Estados serán responsables internacionalmente de los movimientos que realicen en el espacio y, deberán procurar que estos se hagan con las disposiciones del Tratado. Además, los Estados serán culpables de los daños que causen en el espacio.

La Unión Internacional de Telecomunicaciones es la organización más antigua. Desde que fue establecida, en 1865, ha tenido a su cargo la reglamentación y regulación de las telecomunicaciones.

Uno de los principales objetivos de la UIT es el fomentar la cooperación internacional entre miembros, con el fin de lograr el mejor y más eficiente uso de recursos limitados (tales como las radiofrecuencias y la órbita geoestacionaria para las telecomunicaciones).

El instrumento fundamental de la UIT es el Convenio Internacional de Telecomunicaciones, modificado en Nairobi en 1982, y en Niza, en 1989. En el preámbulo del acuerdo es reconocido " el derecho soberano de cada país de reglamentar sus telecomunicaciones, teniendo en cuenta la importancia de éstas para mantener la paz, así como para el desarrollo social y económico de los países con el objeto de facilitar las relaciones y la colaboración de ellos por medio de los servicios eficientes de telecomunicaciones ". (29)

La estructura de la UIT comprende: la Conferencia de plenipotenciarios, el órgano supremo con el poder de enmendar el Convenio Internacional de

Telecomunicaciones; las conferencias administrativas mundiales o regionales (CAM o CAR, respectivamente), y el Consejo Administrativo. CAM (Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones).

También cuenta con cuatro órganos permanentes; la Junta Internacional de Registro de Frecuencias (IFRB); el Comité Consultivo Internacional de Telegrafía y Telefonía (CCITT), y la Secretaría General.

Una de las funciones de las conferencias mundiales, en colaboración con los comités consultivos internacionales, es actualizar el Reglamento de Radiocomunicaciones (RR), tomando en cuenta las actas y el uso eficiente de nuevas tecnologías. Actualmente la COPUOS y la UIT se encuentran trabajando conjuntamente con el objeto de optimizar la utilización de la radiofrecuencia para las comunicaciones espaciales sin alterar ni perjudicar al espacio ultraterrestre. Esto se estipula en el Convenio Internacional de Telecomunicaciones de la UIT en su Resolución No. 36, donde se establece que la UIT deberá elaborar con otras Organizaciones Internacionales interesadas en las radiocomunicaciones espaciales y cuidar que el Tratado del Espacio de 1967 se lleve a su término.

En los últimos años, el vertiginoso desarrollo de la tecnología, los nuevos equipos y sistemas que optimizan la utilización del recurso espectral, hacen imperativa la presencia de una regulación más cuidadosa y acorde con los cambios de la nueva era de las telecomunicaciones.

**CITAS Y REFERENCIAS. CAPÍTULO 1.**

1. ROMERO SANJINES, CARLOS, " La Radiodifusión Directa por Satélite y la Televisión de Alta Definición. . . ", Seminario Latinoamericano Sobre el Impacto Sociológico de las Nuevas Tecnologías de Comunicación (I.N.I.C.T.E.L.), p. 101.
2. MIRANDA, RUBÉN, " TV Vía Satélite ", Mecánica Popular, Ed., América, No. 5, Mayo 1993, p. 104.
3. SANTACRUZ MOCTEZUMA, LINO, Comunicación Satelital y Desarrollo, Ed., Manuel Buendía, AC, México, D.F., Diciembre 1993. p. 17.
4. Idem.
5. W. PLOMAN, EDWARD, " Meteorología ", Satélites de Comunicación, Inicio de Una Nueva Era, Ed., Gustavo Gilli, Barcelona, 1985, p. 53.
6. Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones (CCIR); Términos y Definiciones Relativos a Radiocomunicaciones Espaciales, Sección 4 A" Recomendación 673, s/n, 1990, p. 1.
7. NERI VELA, RODOLFO, Satélites de Comunicación, Ed., McGraw Hill Interamericana de México, 1989, págs 25 y 26.
8. Ibidem. págs. 21 y 22.
9. ELECTRÓNICA HOY, "Telecomunicaciones de México "., s/a, Ed., Samra, No. 5, Septiembre 1992, p. 96.
10. MIRANDA, RUBÉN, " TV Vía Satélite ", Mecánica Popular, Ed., América, No. 5, Mayo 1993, p. 103.
11. NERI VELA, RODOLFO. Op. cit., p. 19.

12. R. ELBERT, BRUCE, Introduction To Satellite Communication, Ed., Artech House, Boston, London, 1987, p. 187.
13. FLORES GONZÁLEZ, HUMBERTO, " Telecomunicaciones Vía Satélite ", Cursos abiertos, División continua, Facultad de Ingeniería, U.N.A.M., Junio 1990, p. 19.
14. NERI VELA, RODOLFO. Op. cit., págs 1-4.
15. PÉREZ BÁEZ, JOSÉ LUIS, Principios de los Sistemas de Comunicaciones Vía Satélite, U.N.A.M., ENEP-ARAGÓN, México, 1995, p.22.
16. DANE, ABE, " Lecciones de Guerra Electrónica " Mecánica Popular, Ed., América, No. 9, Septiembre 1991, págs 42-44.
17. NERI VELA, RODOLFO. Op. cit., p. 78.
18. ROMERO SANJINES, CARLOS. Op.cit., p. 101.
19. T INFORMA. Órgano Informativo de Telecomunicaciones de México, año III, No. 11, Diciembre 1992, p. 27.
20. J. FREDERICK, RODAL, " Fuego en Júpiter ", revista UN NUEVO SIGLO DE EL PERIÓDICO EL UNIVERSAL, domingo 17 de Julio de 1994, págs 28 y 29.
21. PÉREZ BÁEZ, JOSÉ LUIS. Op. cit., p. 120.
22. Idem. p. 122.
23. GACETA UNAM. Órgano Informativo de la Universidad Nacional Autónoma de México, No. 2,863, México, D.F., Septiembre 1994, p. 9.
24. MIRANDA, RUBÉN, " TV Vía Satélite ", Mecánica Popular, Ed., América, No. 5, Mayo 1993, p. 104.
25. FLORES GONZÁLEZ, HUMBERTO. Op. cit., p. 1.

26. FIX FIERRO, HÉCTOR Y SERGIO LÓPEZ, "Sistema Morelos de Satélites", revista de la Universidad Nacional Autónoma de México, No. 411 y 412, México, D.F., Abril-Mayo 1985.
27. COMSAT, WORLD SYSTEMS SALES AND MARKETING WASHINGTON, D.C., International Business Service, s/f, p. 6.
28. FLORES GONZÁLEZ, HUMBERTO. Op.cit, p. 7.
29. TELEDATO. Revista Técnica de Telecomunicaciones de México, Ed ., Coordinación de publicaciones, Torre Central de Telecomunicaciones, año XX, No. 56, Diciembre 1992, págs 5 y 6.

## **CAPÍTULO 2**

### **LA COMUNICACIÓN VÍA SATÉLITE EN MÉXICO.**

La adquisición del primer sistema de satélites en 1985, causó en las telecomunicaciones una gran controversia dentro de la sociedad mexicana, debido principalmente a las difíciles circunstancias económicas en que se desarrolló el sistema y a la falta de información al público y de políticas claras para su uso. El caso de México es muy interesante porque muestra exactamente cómo la dependencia estructural se refleja en el avance de un sistema nacional de satélites. El desarrollo no es necesariamente el resultado de su instalación.

En este capítulo se analizarán las circunstancias en que se compraron los satélites mexicanos MORELOS. El país entraba en su peor recesión económica y no tenía dinero para financiar el proyecto. México importa casi todo el equipo del segmento terrestre siendo que la habilidad técnica pudo haberse desarrollado cuando el satélite nacional fue oficialmente concebido. Tanto la creación y el progreso del proyecto es el resultado de unas relaciones constantemente negociadas, basadas en la coincidencia de intereses entre el capital nacional, el extranjero y el Estado mexicano.

De acuerdo con lo anterior, el caso mexicano muestra a través de un análisis contextual que la adopción de una economía particular tiene que ver más con fuerzas políticas, económicas y socioculturales en el ámbito que los rodea y en sus interacciones, que con las ventajas técnicas y con la efectividad del costo que promete la innovación. Los factores económicos relevantes y los que influyen en la adopción de una tecnología de información comprenden a las corporaciones nacionales de transmisión, a los fabricantes extranjeros de equipo, a la industria nacional productora de equipo para las telecomunicaciones y a los bancos internacionales. En el área política los grupos poderosos de intereses nacionales y extranjeros implican al partido en el poder, a la naturaleza del Estado y a las políticas de las superpotencias. Otro factor importante para la adopción de tecnologías es el temor que los países tienen de perder un espacio orbital en la finita órbita geostacionaria ecuatorial.

## 2.1 BREVE HISTORIA DE LOS SATÉLITES EN MÉXICO.

Un análisis histórico de la tecnología satelital en México nos lleva a encontrar diferentes fuerzas que influyeron en su decisión de comprar un sistema satelital. Como respuesta al lanzamiento del SPUTNIK en 1957, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, (SCT) de México, comenzó un programa experimental de cohetes. Walter C Buchanan, secretario de la SCT, culminó su proyecto al lanzar el cohete SCT I, que alcanzó una altura de 4 mil metros en 1959. En 1960, el cohete SCT II fue colocado desde Begonia, Guanajuato, y logró situarse a 25 mil mts. Ambos cohetes le dieron a México alguna experiencia en el área. En ese mismo año, Buchanan firmó un acuerdo que dio origen a la Comisión México-EUA para la observación Espacial.

La investigación espacial en México empezó en 1962, con el establecimiento de un departamento de Espacio Exterior, renombrado como Departamento de Estudios Espaciales en 1976 en el Instituto de Geofísica de la UNAM. El objetivo principal de la UNAM fue instruir científicos de alto nivel para promover actividades de tecnología espacial y así responder a las necesidades de la nación y evitar una relación de dependencia con los países desarrollados. (1)

En 1966 México se convirtió en miembro de INTELSAT. Dos años después se terminó la estación terrena TULANCINGO I, instalada en septiembre de 1968 por la empresa japonesa MITSUBISHI con 32 metros de diámetro y 330 toneladas de peso, la que operaba con el satélite INTELSAT IV-A con la ruta principal. Además transmitió los XIX Juegos Olímpicos celebrados aquí. México había comenzado a utilizar los satélites a través de uno de tipo experimental el ATS-6, propiedad de la NASA y rentado a INTELSAT. Al año siguiente, en 1969, México estableció una conexión internacional permanente por medio de el satélite INTELSAT III, situado sobre el océano Atlántico.

La creciente población y la mayor demanda, así como el aumento del número de países que firmaron acuerdos de telecomunicaciones en México, llevó al país a tomar la decisión de construir otra estación terrena para recepción de satélite. La TULANCINGO II, situada en junio de 1980 por la

compañía E-SYSTEMS de Estados Unidos, la cual fue diseñada para lanzarse con los satélites INTELSAT V, puesto en órbita en 1979 con un diámetro de 32 mts., y un peso de 277 ton., la que constaba de 22 cadenas de recepción y 4 de transmisión.

En cuanto a su sistema de control y monitoreo que estaba computarizado a diferencia de la primera estación terrena, se operaba con 351 circuitos telegráficos activados con más de 20 países, acceso a 12 circuitos del sistema SPADE (Single-Chanel per-Carrier PCM, Multiple Access Demand Equipment), con una capacidad de recepción y transmisión por estación terrena de dos señales de televisión simultánea. De los meses de enero a julio de 1982, el uso de la televisión fue de casi 50,000 minutos, de los cuales 13,000 minutos correspondieron a los servicios del " XII Campeonato Mundial de Futbol de España 1982 ", que se televisó a la nación.

Es por ello que México ha tenido un alto porcentaje de transmisión de televisión en el extranjero con 24,000 minutos de servicio, en su mayoría proporcionaba tránsito desde Centroamérica, lo que representa una entrada de divisas al país desde entonces. Los satélites INTELSAT fueron asignados a la comunicación internacional para los servicios de telefonía y televisión con varios de esos países, que cuentan con las estaciones de TULANCINGO I y II.

Por medio de estas dos antenas se conducen señales de telefonía, televisión y télex entre México y el resto de los países miembros de INTELSAT. Y para fines de 1982 se contaba con 358 circuitos telefónicos, lo que representaba un incremento del 37 % comparado con 1981, que sólo tenía 12 circuitos del sistema SPADE.

La antena TULANCINGO III se construyó específicamente para una compañía privada de transmisión con el objeto de enviar y recibir señales de televisión, la cual es utilizada exclusivamente para transmisiones del Canal 2 de TELEvisa desde México hacia Estados Unidos dentro de la red UNIVISIÓN. TULANCINGO III comenzó a operar el 12 de mayo de 1980 y estuvo conectada desde esa fecha hasta mediados del primer semestre de 1984 con satélites de la propiedad de la WESTER UNION III y IV, desde ese instante se acoplaron al sistema GALAXY I, el cual pertenecía a la HUGHES

AEROSPACE Co., y del que TELEVISIA cuenta con dos transpondedores, para la venta de programas susceptibles de televisión satelital. (2)

Los usuarios potenciales concibieron la idea de un satélite mexicano a principios de los 80: los ingenieros de Telecomunicaciones en la SCT, que hasta entonces alquilaban transpondedores de INTELSAT, y la compañía privada TELEVISIA, que se beneficiaría de la audiencia nacional alcanzada por el satélite. La idea surgió en la SCT, ya que se había sobrecargado su red de microondas y la demanda de servicios de telecomunicaciones no se podía cubrir con la infraestructura existente.

En 1980 Japón proporcionó a la Escuela Nacional de Telecomunicaciones de la SCT la primera estación terrena nacional, el equipo inició la red nacional satelital en México y, ocho meses después, el presidente José López Portillo autorizó a la SCT planear un satélite que se llamaría ILHUICAHUA, que significaba " SEÑOR DE LOS CIELOS ", México ordenó instalar 31 estaciones terrenas a la empresa NEC de Japón y, en 1981, el país arrendó transpondedores de INTELSAT para satisfacer las necesidades de telecomunicaciones que habían rebasado la capacidad de la red terrena de microondas.

En ese tiempo no había ninguna limitación legal para que un conglomerado privado pusiera su propio satélite aunado a los de la SCT. TELEVISIA contaba entonces con cuatro canales de televisión, un sistema de cable en la ciudad de México, estudios de filmación, una disquera, una compañía editorial y agencias de distribución de videos.

Desde luego México cuenta con antecedentes de transmisiones multinacionales. Nuestro país ha desempeñado un papel relevante en algunas experiencias de transmisiones televisivas: el proyecto SARIT, la OTI, el canal Nuevo Mundo, SATELAT y UNIVISIÓN.

El proyecto SARIT significa Satélite Artificial de la Red Interamericana de Telecomunicaciones (RIT), que no llegó a funcionar, el cual proponía la implantación de un sistema de comunicaciones espaciales para conectar a los países latinoamericanos con Estados Unidos y Canadá y, través de la RIT, con el resto del mundo.

La organización de la Televisión Iberoamericana, OTI, fue creada durante las Terceras Jornadas Iberoamericanas de Comunicación Vía Satélite celebradas en la ciudad de México en marzo de 1971. Sus miembros fundadores fueron Argentina, Brasil, Colombia, Chile, España, Perú, Panamá, Portugal, Venezuela y obviamente México. La OTI, a la que con el tiempo se agregaron los demás países de la región, constituye la primera asociación internacional creada sobre la base de la existencia de satélites y es de carácter nacional o regional. La organización fue concebida sin fines de lucro aunque apoyó la venta de programas susceptibles de ser televisados por satélite.

El Canal Nuevo Mundo, inaugurado con motivo de la reunión de los países latinoamericanos realizada el 12 de octubre de 1974 en nuestro país, mejor conocida como Reunión de Tlatelolco, fue utilizado por la SCT para efectuar una transmisión internacional del evento. Durante el tiempo que duró este proyecto, se limitó a transmitir programas culturales desde México hacia países sudamericanos, en especial a Perú, Ecuador y Venezuela.

SATELAT fue el nombre con el que se formó una empresa mixta que intentaba hacer rentable la explotación del Canal Nuevo Mundo y crear una red latinoamericana de televisión. Nacida en 1974, su capital se integró con un 48 % de acciones propiedad de TELEVISA y 52 % del Estado Mexicano a través de los canales de televisión 11 y 13, del Banco Nacional Cinematográfico y la agencia informativa NOTIMEX.

UNIVISIÓN es un sistema de transmisión vía satélite dirigido al mundo de habla hispana, incluidas las zonas de Estados Unidos en las que existe amplia concentración de hispanoparlantes. Sus actividades comenzaron en 1976, cuando la empresa TELEVISA adquirió el 20 % de las acciones de SPANISH INTERNATIONAL COMMUNICATIONS CORPORATION, que operaba ya en Estados Unidos con estaciones en las ciudades de Los Ángeles, California, Nueva York y San Antonio, Texas.

Durante los primeros años de UNIVISIÓN, TELEVISA enviaba señales para la red de televisión en español en Estados Unidos, mediante microondas y a partir de 1980 las transmisiones se efectúan 100 % vía satélite. La señal originada normalmente en la ciudad de México, es enviada por medio de la

antena tulancingo III al satélite GALAXY I. Esta señal, captada y bajada por la estación terrena de San Antonio, Texas, se distribuye posteriormente a los diversos núcleos de receptores hispanoparlantes de Estados Unidos cuyo número potencial, es superior a los 40 millones.

UNIVISIÓN estableció una cobertura multinacional desde el 11 de octubre de 1981 y quedaron enlazados casi todos los países hispanos. Esta cobertura, que es ocasional, se logra mediante el envío de la señal desde el país donde se realiza determinado evento a un satélite, se manda la señal que llega a México, España, Centro y Sudamérica. Más de 800 canales de televisión de los países iberoamericanos y de Estados Unidos quedan vinculados. (3)

En lugar de proponer dos satélites nacionales, separados, TELEVISA acordó cooperar con la SCT en el ILHUICAHUA, como una manera de conciliar intereses con el gobierno. A cambio de contribuir a la red nacional de la SCT, con 44 estaciones terrenas, dicha televisora recibiría servicios de telecomunicaciones y prioridad para la conducción de señales. DIGISAT, SA, compañía del grupo TELEVISA, compró estas estaciones a su socio estadounidense SCIENTIFIC-ATLANTA, que las instaló donde el consorcio quiso para mantener el negocio dentro del conglomerado corporativo. A finales de 1981 México tenía una economía artificial con una moneda sobrevaluada, debido a la inestabilidad de los mercados internacionales de petróleo. En febrero de 1982, la primera de una serie de devaluaciones drásticas del peso detuvo muchos proyectos del gobierno.

El 4 de octubre de 1982 el director general de Telecomunicaciones, Clemente Pérez Correa anunció que la empresa HUGHES COMMUNICATIONS INTERNACIONAL se le había otorgado el contrato para construir el sistema satelital. El trabajo se distribuyó entre compañías estadounidenses de la siguiente manera: HUGHES construiría los satélites y los sistemas de monitoreo, MCDONNELL DOUGLAS CORPORATION fabricó el módulo de asistencia de carga, COMSAT General Corporation proporcionaría los servicios de ejecución durante la construcción, lanzamiento y puesta en órbita de los satélites, e INSPACE y la ASEGURADORA MEXICANA aportaron el seguro contra posibles fallas. El costo de los

satélites fue de 150 millones de dólares. Finalmente se firmó el acuerdo correspondiente, ya que TELEVISIA costearía la fabricación de este plan.

En diciembre de 1982, cuando asumió la presidencia Miguel de la Madrid, el Congreso de la Unión aprobó una adición al artículo 28 de la Constitución Política de México, en donde se estableció que la comunicación vía satélite es función exclusiva del Estado. En marzo de 1983 los nuevos directores de la SCT modificaron el proyecto ILHUICAHUA un sistema menos costoso de dos satélites (originalmente era un sistema de tres, uno para servicio permanente, otro para casos de emergencia y un tercero que estaría como reserva en la Tierra). Además el ILHUICAHUA tenía un nuevo nombre, MORELOS. La SCT también obtuvo un préstamo del BANCO EXIM de Estados Unidos debido a la situación económica del país. El 5 de julio de 1983 la SCT, al igual que la empresa TELEVISIA firmaron un convenio para la construcción y puesta en órbita de un satélite mexicano de transmisión directa, que haría factible el hecho de recibir señales en los hogares de radio y televisión. En el acto el presidente de TELEVISIA Emilio Azcárraga Milmo, dijo que si no se ordenaba la construcción del satélite en los siguientes 90 días, el artefacto no estaría listo en 1985-86, sino para 1990.

Dentro del Plan Nacional de Desarrollo, difundido en mayo de 1983 se estipuló como objetivo a cumplir con el rubro de infraestructura de Telecomunicaciones. La instalación del SISTEMA MEXICANO DE SATÉLITES y el conjunto de estaciones de enlace en Tierra para la conducción de señales de televisión, telefonía y datos principalmente, se establecieron desde ese momento. Al promover la campaña del MORELOS, la SCT utilizó todos los medios habidos y por haber como boletines de prensa, spots de radio y televisión, audiovisuales y folletos, en donde se difundía la historia de los satélites, sus características, particularidades, técnicas y posibles usuarios. (4)

El 3 de junio de 1985 se inauguró el Centro de Control Walter C. Buchanan para los satélites MORELOS. El 19 de ese mes, el MORELOS I fue puesto en órbita desde Florida, a través del transbordador espacial Discovery de la NASA, y comenzó a funcionar en agosto del mismo año. El 26 de noviembre por medio del Atlantis se lanzó el MORELOS II a órbita de almacenamiento, para su uso activo en 1988, expandiendo la vida del sistema.

Los MORELOS I y II son satélites híbridos de la serie Hughes HS-376, diseñados para transmitir en dos bandas de frecuencias: la C y la Ku. La banda C permite la transmisión de servicios de telefonía y redes digitales públicas, y la banda Ku ofrece servicios para redes privadas, principalmente para la transmisión de voz, datos y telefonía rural.

El Plan Nacional de Desarrollo (1983-1988) y el Programa Nacional de Transportes y Comunicaciones (1984-1988) nos permiten ver los planes del gobierno con respecto a las comunicaciones satelitales. Ambos documentos aseguran que los satélites MORELOS deben contribuir al desarrollo y al crecimiento de áreas tales como las finanzas y las actividades de intercambio, el turismo y la administración empresarial. También muestran interés por desarrollar la telemática, la teleescritura, el télex, el videotexto y otras tecnologías que veremos posteriormente en el país.

En el gobierno de Carlos Salinas de Gortari (1988-1994), algunas de las funciones de los satélites MORELOS fueron:

- Convertirse en la base de un sistema de transmisión de radio y televisión que le garantice al gobierno una mejor cobertura y eficiencia tecnológica en la transmisión de sus mensajes;
- Convertirse en un factor clave para la modernización de la economía, elevando la productividad y abriendo mercados; y
- Convertirse en una fuente importante de ingresos para el Estado.

Entre 1983 y 1988 los ingresos por servicios de telecomunicaciones crecieron en un dos mil 775 %.

Dentro de este plan, el mandatario Carlos Salinas estableció la urgencia de fortalecer los ámbitos científicos y tecnológicos para impulsar la economía mexicana. Bajo tal contexto, y por decreto presidencial, en noviembre de 1989 se creó Telecomunicaciones de México (TELECOMM), con el objetivo primordial de modernizar este sector del país. A más de dos años de su creación, esta institución consideró vital el hecho de contar con equipos modernos de telecomunicaciones, y que el financiamiento y acceso a las nuevas tecnologías de comunicación se fundamentan en la política estatal de

participación de la inversión privada nacional y extranjera, además de asumir el avance en estos rubros. (5)

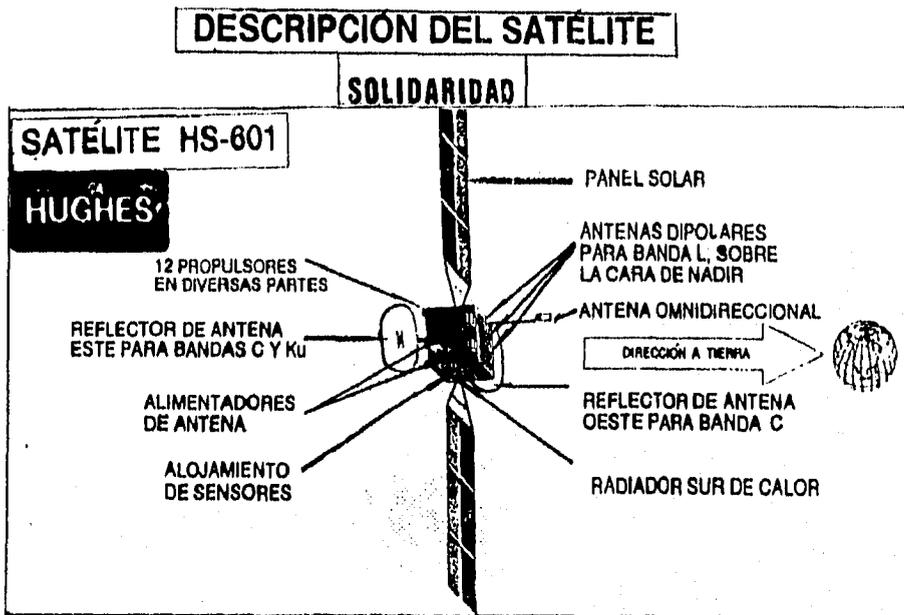
En consecuencia, y como estrategia esencial para esta política de modernización, en 1990 y 1991 se firmaron los contratos para construir y lanzar la Segunda Generación de Satélites Mexicanos, que reemplazarían al sistema Morelos, ya que la vida operativa de estos llegaba a su fin. El sistema SOLIDARIDAD estuvo disponible a finales de 1993, donde previo concurso se adjudicó la construcción de los dos satélites a la compañía HUGHES nuevamente, y su lanzamiento a la empresa ARIANESPACE, la que los colocó en órbita. Esta última sociedad multinacional fundada en 1980 que aglutina la capacidad científica, tecnológica y financiera de 50 empresas de Alemania, Francia, Gran Bretaña, Bélgica, Suiza, Italia, los países Bajos, Dinamarca y España.

Con la generación de satélites mexicanos bautizados como "SOLIDARIDAD I y II", se podrá asegurar una cobertura permanente de señales, de imagen y comunicaciones en México y se brindarán servicios de telefonía, datos, de imagen a otros 23 países del continente americano que lo soliciten. De la misma forma se ofrecerán servicios de telefonía rural a 20 mil poblaciones de entre 300 a 2,500 habitantes, además se brindará la posibilidad de ampliar "sin límites" el servicio de telefonía celular.

Los satélites SOLIDARIDAD también cuentan con transmisiones de voz y datos con el doble de capacidad en ciertas bandas que atenderán solicitudes de servicios en Centro y Sudamérica. A su vez este nuevo sistema satelital apoyará las estrategias que tienen que ver con el desarrollo tecnológico y de telecomunicaciones del país, dando continuidad a los servicios prestados por el sistema Morelos. Asimismo dará servicio a empresas dedicadas a la informática, bancarias y casas de bolsa, entre otras dentro del sector financiero, así como el educativo, cultural, de entretenimiento y de investigación.

Ambos satélites son del tipo HS-601, y ocupan las posiciones orbitales de los 113 grados longitud Oeste (SOLIDARIDAD I sustituyendo al Morelos I) y otra dentro del arco orbital adecuado que permite la complementación con el Morelos II, el cual mantendrá la posición de los 116.3 grados longitud Oeste.

(Pasará al cuadro No. 4 Descripción del satélite Solidaridad, el cuadro No. 5 Comparación de los satélites Morelos y Solidaridad, por último el cuadro No. 6 reemplazo de los satélites mexicanos).



Cuadro No. 4 Fuente (RESUMEN DEL PROGRAMA SOLIDARIDAD HUGHES PROPIETARY).

## DESCRIPCIÓN DEL SATÉLITE

## SOLIDARIDAD

CARACTERÍSTICAS					
MODELO	ESTABILIDAD	PESO APROX.	POTENCIA	VIDA ÚTIL	DIMENSIONES
HUGHES HS-601 	TRIAxIAL	2772 Kg.	3370 Watts	14 Años	7.7 Mts DE ANTENA A ANTENA. 21.0 Mts CON PANELES DESPLEGADOS
SUBSISTEMAS QUE CONSTITUYEN AL SATÉLITE					
1. SUBSISTEMA DE COMUNICACIONES		4. SUBSISTEMA DE POTENCIA			
2. SUBSISTEMA DE PROPULSIÓN		5. SUBSISTEMA DE ORIENTACIÓN			
3. SUBSISTEMA TÉRMICO		6. SUBSISTEMA TELEMETRÍA Y COMANDO (TT&C)			

Cuadro No. 4 Fuente (RESUMEN DEL PROGRAMA SOLIDARIDAD HUGHES PROPRIETARY).

## CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SATÉLITES



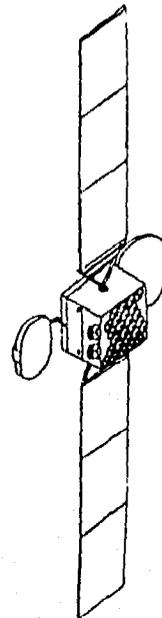
### MORELOS

HS-376  
 POR GIRO  
 666 kgs.  
 521 kgs.  
 145 kgs.  
 777 watts  
 9 años  
 2.16 mts. diam.  
 6.66 mts. long.

MODELO  
 ESTABILIDAD  
 PESO TOTAL  
 PESO SECO  
 COMBUSTIBLE  
 POTENCIA  
 VIDA ÚTIL  
 DIMENSIONES

### SOLIDARIDAD

HS-601  
 TRIAXIAL  
 2772 kgs.  
 1282.6 kgs.  
 1489.4 (365.68) kgs.  
 3370 watts  
 14 años  
 7.4 mts. ANTENA-ANTENA  
 21.0 mts. CON  
 PANELES DESPLEGADOS



Cuadro No. 5 Comparación de los satélites Morelos y Solidaridad.  
 Fuente (RESUMEN DEL PROGRAMA SOLIDARIDAD HUGHES  
 PROPIETARY).

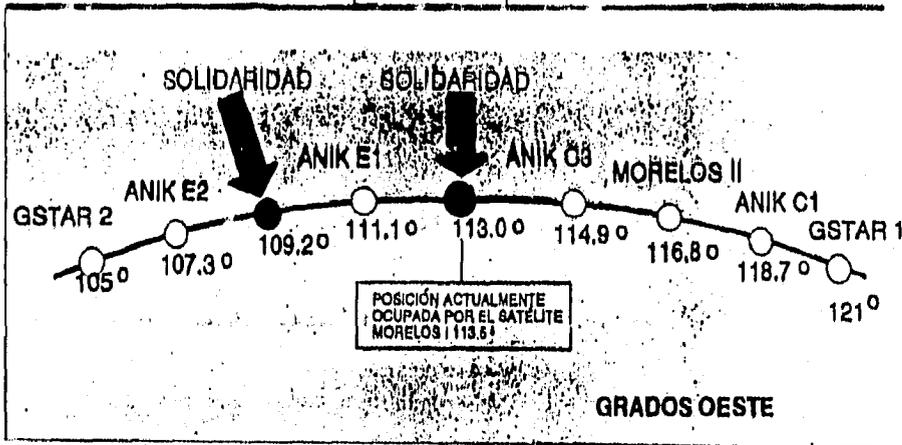
**CARACTERÍSTICAS**

<b>SATÉLITES SOLIDARIDAD I Y II</b>	
<b>OPERADOR:</b>	TELECOMUNICACIONES DE MÉXICO
<b>FABRICANTE:</b>	HUGHES COMMUNICATIONS INTERNATIONAL
<b>POSICIONES ORBITALES:</b>	109.2° Y 113.0° OESTE
<b>BANDAS DE FRECUENCIAS:</b>	C (6/4 Ghz) Ku (14/12 Ghz) L (1.6/1.5 Ghz)
<b>TRANSPONDEDORES ACTIVOS EN CADA SATELITE(TXDR):</b>	BANDA C: 12 TXDR DE 36 MHz, 6 TXDR DE 72 MHz BANDA Ku: 16 TXDR DE 54 MHz BANDA L: 1 TXDR DE 15 MHz
<b>ENTRADA EN SERVICIO:</b>	NOVIEMBRE DE 1993 (I) Y MARZO DE 1994 (II)
<b>EXPECTATIVA DE VIDA:</b>	14 AÑOS

Cuadro No. 5 Características de los satélites Solidaridad I y II. Fuente (RESUMEN DEL PROGRAMA SOLIDARIDAD HUGHES PROPRIETARY).

**POSICION Y COLINDANCIAS DE LOS SATÉLITES MEXICANOS**

Solidaridad



Cuadro No. 6 Ubicación de los satélites. Fuente (RESUMEN DEL PROGRAMA SOLIDARIDAD HUGHES PROPIETARY).

Funcionarios del consorcio Arianespace, responsables de la puesta en órbita de los satélites Solidaridad ofrecieron entre las ventajas más importantes la ubicación de la base de lanzamiento en la Guyana Francesa, a 5 grados de latitud norte del Ecuador; ello permitió disminuir el combustible del lanzador y aumentar el destinado a corregir su posición orbital del satélite y, así, ampliar en dos años su vida útil, con el consecuente ahorro de recursos económicos.

Por otra parte la plataforma se encontraba alejada de la zona en donde se producen tormentas tropicales, huracanes o sismos, lo que garantizó que se cumplieran las fechas programadas de los lanzamientos. Y desde 1986, Arianespace cuenta con una segunda instalación que permite no sólo sustituir a la primera en casos de avería, sino acortar en cuatro semanas el tiempo entre dos lanzamientos sucesivos. Los periodos acordados para efectuar los calendarios de colocación de los satélites Solidaridad fueron:

- Solidaridad I el 19 de noviembre de 1993 y el
- Solidaridad II el 7 de octubre de 1994.

Todo lo proyectado se pudo realizar gracias a los técnicos y especialistas mexicanos que participaron, unos en México y otros en la ciudad de Los Ángeles California, en la fabricación y diseño de los satélites Solidaridad. (6)

El hecho de participar nuevamente en otro proyecto como fue el Solidaridad presentó innovaciones tecnológicas a nivel mundial exponiendo una oportunidad invaluable y que se heredarán a las generaciones venideras tanto de ingenieros como de todo el personal dedicado a las telecomunicaciones de México.

El proyecto Solidaridad estuvo conformado por un Centro de Control primario, ubicado en el Conjunto de Telecomunicaciones en Iztapalapa. Existe otro alterno en Hermosillo, Sonora para la configuración de los centros de control desde donde se manejan los satélites, los cuales respondieron a los

requerimientos de las nuevas tecnologías que contienen los segundos satélites.

(Las siguientes fotografías muestran las instalaciones de la empresa Hughes).



Foto No. 2 La empresa Hughes Communications se encuentra ubicada al Oeste de Los Ángeles en el Segundo California.



Foto No. 3 Estación terrena de Hughes Communications.



Foto No. 4 Instalaciones de control de los satélites en Los Ángeles California. Fotos tomadas por Iliana Romero Zúñiga.

El equipo de trabajo se avocó al diseño meticuloso de todos los subsistemas de los centros de las áreas de banda base, radiofrecuencia, cómputo, comunicaciones y monitoreo fueron cuidadosamente planeados y aprobados por especialistas mexicanos y estadounidenses. Toda esta delineación del edificio que albergará el equipo terrestre necesario, no quedó en el olvido, puesto que el bosquejo de la infraestructura del Centro de Hermosillo, garantizó el rastreo y comando de los satélites, así como la ininterrupción de las telecomunicaciones en casos de contingencias o desastres naturales.

También se calificó el equipo del centro de Iztapalapa y se hicieron algunas modificaciones en cuanto al aspecto técnico, en donde intervinieron ingenieros expertos en la materia quienes arribaron al Segundo California, en Los Ángeles California en mayo de 1993, para colaborar con los especialistas de la Hughes en la fabricación del instrumental necesario para el control del satélite en Tierra.

Tanto la construcción como el lanzamiento del satélite, el gobierno de la República dio cumplimiento estricto y seleccionó la tecnología más moderna y disponible en el mundo.

### 2.1.1 LA EVOLUCIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES POR SATÉLITE EN MÉXICO.

Desde su origen, los medios de comunicación han sido y serán uno de los aspectos básicos del desarrollo humano. La comunicación a gran distancia a modificado el concepto del tiempo que separaba a los pueblos, y ha multiplicado las ideas, orientándolas hacia cualquier camino capaz de ser creado por el hombre. La comunicación internacional constiuye hasta la fecha, uno de los soportes importantes para que un país alcance el desarrollo.

A lo largo de la historia del hombre los medios de comunicación (caminos, ferrocarriles, vías fluviales o marítimas, correos, telégrafos, teléfonos, radiotelevisión, satélites, etc.) han puesto en relación con individuos, comunidades y civilizaciones en su entorno. El uso de estos medios creados por el mismo hombre son determinantes en su evolución, pues le permiten desarrollarse como un ser social expuesto a diferentes manifestaciones culturales y al medio ambiente sobre el cual ejerce su influencia.

Todos los seres vivos se comunican, pero el ser humano se distingue por el uso de lenguajes y fundamentalmente el hacer de la comunicación un vehículo para transmitir mensajes.

La necesidad vital de expresarse llevó al hombre a la creación de formas cada vez más perfeccionadas de comunicación, Y para ello se han extendido las posibilidades a otros medios que sirvan a tal propósito, pasando del gesto a la imagen, de la palabra a la transmisión de señales radioeléctricas, y de la escritura a la informática, etc.

Conforme avanzan las sociedades se crean medios de comunicación más sofisticados, se acercan mayormente a las distancias y al tiempo para

establecer contacto con puntos lejanos se reduce al mínimo e incluso se anulan al recibir desde su origen un mensaje en el momento preciso en que se produce.

Las nuevas tecnologías actualizan las formas de comunicación. La información de la que dispone el hombre contemporáneo rebasa su capacidad de almacenamiento interno; y se encuentra expuesto al mundo que transmite miles de señales simultáneas, por lo cual se exige jerarquizar las grandes cantidades de información que circulan cotidianamente a su alrededor.

Los medios para establecer comunicación entre los individuos ha evolucionado. Hoy en día hemos llegado a la Era de los Satélites y de la fibra óptica para transmitir señales por todo el mundo, ya que anteriormente tuvimos que pasar por formas más sencilas para enviar mensajes. Por ejemplo, nuestras primeras manifestaciones comunicativas fueron a base de señas o sonidos y posteriormente a través de mensajes escritos. Empezando por las palomas mensajeras, del sistema postal, la telegrafía, telégrafo, del proyector, transmisor, de la radio, la telefonía, del televisor y de los satélites de comunicación.

El avance de la ciencia y la tecnología permite hacer uso de sistemas de comunicación que responden a las necesidades de una sociedad moderna.  
(7)

Durante el periodo comprendido entre 1968-1992, las telecomunicaciones en México han registrado un notable crecimiento. Por ejemplo, en 1968 se iniciaron las telecomunicaciones vía satélite con la transmisión de los Juegos Olímpicos. Y de 1977 a 1985 se empezaron a utilizar los satélites para transmitir y recibir señales en todo el territorio nacional. En 1985 se puso en órbita la primera generación de satélites artificiales domésticos, y la segunda generación de satélites mexicanos en 1993-1994.

La evolución de la ciencia y la tecnología en el mundo entero se manifiesta a un ritmo sin precedentes, lo cual imprime gran dinamismo a la competencia entre los países. En México tal circunstancia ha exigido la

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

modernización de las políticas nacionales en esas materias, en vista del rezago de nuestro país.

### 2.1.2 MARCO JURÍDICO DE LAS TELECOMUNICACIONES DE MÉXICO.

Con el lanzamiento y puesta en órbita del sistema de satélites Morelos I y II, México se inició oficialmente en la Era Espacial de las telecomunicaciones. No obstante, la posibilidad de incorporar, como palanca del desarrollo nacional, las poderosas armas y alcanzadas tecnologías del campo de las telecomunicaciones, hace surgir múltiples interrogantes en cuanto a las modalidades y propósitos de la utilización de los satélites, la infraestructura y capacidad técnica para aprovecharlas y, en suma, lo que se refiere a una perspectiva más amplia sobre su impacto en la sociedad.

Como hemos visto con anterioridad, los sistemas de satélites abren insospechadas perspectivas en el área de comunicaciones y las relaciones internacionales. El satélite es un instrumento útil para promover la comprensión y el entendimiento entre los hombres; desarrolla la cultura y la información la cual es propagada a las regiones lejanas a las que se pueden poner en contacto con el resto del mundo.

No es casual, entonces, que en 1981 se publicaran en el Diario Oficial de la Federación, dos importantes decretos relacionados con la materia. El primero de ellos del 16 de mayo, es el "Decreto de Promulgación del Protocolo sobre los Privilegios, Extensiones e Inmunidad de Intelsat", el segundo, del 29 de octubre, se expidió como Decreto por el que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes intervendría en las instalaciones y operación de satélites, sus sistemas asociados, por sí o por conducto de organismos que tengan como finalidad la explotación comercial de dichas señales en el territorio nacional.

El decreto del 29 de octubre de 1981 preveía la posibilidad de que organismos que tuvieran la finalidad de explotar comercialmente las señales de telecomunicaciones por satélite, intervinieran en su instalación y operación (artículo 1).

El artículo 1 contiene las definiciones más importantes relacionadas con los servicios espaciales los cuales están clasificados como sigue: servicio fijo por satélite, de radiodifusión por satélite, móvil por satélite (incluyendo el aeronáutico, terrestre, y marítimo); explotación de la tierra por satélite (incluyendo los satélites para la meteorología); operación espacial (incluyendo el seguimiento espacial; servicio entre satélites, radiodeterminación por satélite (la radionavegación en sus modalidades aeronáutica, terrestre y marítima); frecuencias y señales por horas; y radiodifusión por satélite.

Es importante mencionar que el Reglamento de Radiocomunicaciones distingue entre los satélites geoestacionarios y no geoestacionarios razón por la cual se aplican disposiciones distintas a estas dos categorías de satélites.

En su momento esto se interpretó como una concesión al consorcio privado de la televisión mexicana, aparentemente cancelada luego por la reforma de diciembre de 1982 al artículo 29 constitucional, que define como función estratégica y exclusiva del Estado la "comunicación vía satélite".

Una reciente reforma a la Ley de Vías Generales de Comunicación (Diario Oficial de enero de 1985) reitera en su artículo 11 que "quedan reservados de manera exclusiva al Gobierno Federal, el establecimiento de los satélites, su operación y control, la presentación de servicios de construcción de señales por satélite" (que seguirá realizándose a través de Intelsat).

Sin embargo, no se define con mayor precisión el alcance de la participación exclusiva del Gobierno Federal en este aspecto. Así, por ejemplo, en lo relativo a las estaciones retransmisoras de tierra, que puede decirse otorgan un control real y efectivo sobre la comunicación vía satélite, simplemente se señala que su instalación, operación, control y aprovechamiento "se llevaran a cabo conforme a las bases que para tal efecto fije la SCT, de acuerdo con esta Ley y sus reglamentaciones" (artículo 11).

Los artículos 11 y 13 del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) contienen las disposiciones las estaciones o redes, que utilicen la órbita de satélites geoestacionarios OSG en las bandas de frecuencias no sujetas a un

Plan deben seguir el procedimiento de publicación anticipada, coordinación y notificación, antes de que dichas asignaciones entren debidamente protegidas al Registro Internacional de Frecuencias.

El servicio fijo por Satélite está definido en el Reglamento de Radio (RR 22) como sigue: Servicio de radiocomunicación entre estaciones situadas en emplazamientos dados cuando se utilizan uno o más satélites; el emplazamiento establecido puede ser un punto fijo determinado o cualquier punto fijo situado en una zona determinada; en algunos casos este servicio incluye enlaces entre satélites que pueden realizarse también dentro del servicio entre satélites; el servicio fijo por satélite puede incluir enlaces de conexión para otros servicios de radiocomunicaciones espaciales. (8)

El nuevo sistema satelital apoyará las estrategias que tienen que ver con el avance tecnológico y de telecomunicaciones del país, dando continuidad a los servicios prestados por el sistema Morelos, primera generación de aparatos orbitales mexicanos. De este sistema el Morelos I cumplió su vida útil en 1993, mientras que el segundo satélite lo complementará en 1998. (9)

Los satélites SOLIDARIDAD I y II cuentan con un diseño idéntico a los Morelos, que transmiten señales de voz y datos, aunque el segundo sistema, tiene disponible la mayor parte de su capacidad para atender solicitudes de servicio en Centro y Sudamérica.

Actualmente los satélites mexicanos conducen señales de más de 340 redes privadas que satisfacen las necesidades de transmisión de datos de empresas financieras, industriales y comerciales, 35 canales de televisión por cable y 35 redes de radiodifusión que unen a mil 500 estaciones de radio del país.

El sistema Solidaridad proporcionará los servicios de conducción de señales digitales de voz, datos, video, teleaudición, además contará con satélites que tengan una misión exclusiva para el servicio de localización móvil, que permitirá la comunicación con el transporte terrestre, aéreo y marítimo dentro del territorio nacional.

Los satélites mexicanos se planean en función de las múltiples necesidades de telecomunicaciones del país, y desde su inicio han presentado una alternativa a los otros sistemas existentes.

Con el sistema Solidaridad se espera aumentar el número de mexicanos que puedan tener acceso a las comunicaciones por satélite y servir como vínculo de unión de todo el continente.

El mercado mexicano de las telecomunicaciones vía satélite está muy desarrollado, sobre todo si lo comparamos con el que existe en la mayoría de los países latinoamericanos. Las empresas más importantes de la nación cuentan con redes privadas de comunicación que les permite resolver sus necesidades de manera óptima en todos los servicios que demandan.

De esta manera, en México se actualizó el marco normativo adecuándolo al avance tecnológico, manteniendo las propiedades de autoridad del estado para modernizar y elevar la productividad, eficiencia y calidad de los servicios, fomentando la libre competencia y evitando las prácticas monopólicas dando seguridad jurídica a los distintos participantes de los sectores privado, social y público, cuya participación es de gran importancia, dada la magnitud de las inversiones que exige la modernización de las telecomunicaciones. Estas reformas benefician a la sociedad en general ya que al proveerse la competencia, sobre todo en los nuevos servicios, se lleva acabo una reestructuración de las tarifas para que alcancen los niveles de las existentes en el mercado internacional, eliminando los subsidios cruzados entre los servicios.

El Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, continuará ejerciendo los actos de autoridad con base en el Reglamento de Telecomunicaciones, concentrándose en las funciones de planeación, regulación y fomento; asignando las prestaciones directas de los servicios a empresas públicas y privadas.

El reglamento considera una clasificación de los servicios de telecomunicaciones de acuerdo a la posibilidad de competencia, ya que ello depende del grado de regulación o liberación.

**ESTOS SERVICIOS SON:**

- Las Redes Públicas de Telecomunicaciones para el servicio local y de larga distancia que requieren de una importante infraestructura para la conducción de señales. Por ello, y por la dimensión de las inversiones que demanden la necesidad de mantener una red integral de cobertura regional y nacional más restringida, la explotación comercial de esas redes se regula a partir de los títulos de concesión con compromisos claros de calidad y cobertura.
- Los servicios públicos que utilizan directamente el espectro radioeléctrico, como la radio, la televisión y la radiotelefonía que se desarrollará en un marco de competencia restringida, se regularán mediante concesiones, dado que usan un recurso limitado del dominio de la nación.
- Los servicios al público que no requieren de una infraestructura propia y que no utilizan directamente el espectro, ya que transmiten sus señales a través de redes públicas de otras empresas, se pueden prestar en competencia abierta; tal es el caso de los servicios de valor agregado o teleinformática, entre los que se encuentran la transmisión de datos en paquete, correo electrónico, telebanco, telecompra, etc.

Desde luego estos permisos necesitan la autorización por medio de la cual se controlará y verificará el cumplimiento total de las normas.

- La fabricación y comercialización de equipo terminal (aparatos telefónicos, facsímil, teletipos, conmutadores privados o terminales de computación) se abrirá a la libre competencia, sin que se necesite algún permiso o registro. El equipo terminal sólo deberá estar homologado para conectarse a las redes de telecomunicaciones autorizadas. La semejanza de esto tiene por objeto garantizar la seguridad del usuario, evitar daños a las redes a las que se conecten, previniendo interferencias con servicios establecidos o equipos de otros usuarios y satisfacer los requerimientos técnicos y de operación estipulados por las normas nacionales.
- Las redes de uso privado se autorizan mediante un permiso en el caso de que implique la instalación de infraestructura en la vía pública o usar el

espectro radioeléctrico o contratar circuitos dedicados a redes públicas. De otra manera, si se conectan con las redes públicas de forma conmutada, sólo necesitarán que los equipos sean iguales.

El Reglamento de Telecomunicaciones debe ser lo suficientemente flexible para adaptarse a los cambios que se generen en el ámbito que regula. Por eso, las normas jurídicas a los requerimientos sociales que ordenan los servicios de telecomunicaciones. Los avances tecnológicos son extremadamente rápidos, lo que hace que esta industria impulse el crecimiento de otras, y esta dinámica exige la adaptación o actualización continua de las normas jurídicas, de lo contrario, se atrasaría la aparición de prestación de nuevos servicios.

La actualización del reglamento debe considerar también el contexto social y político de la próxima negociación en la que tuvo lugar el Tratado Trilateral de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá. (10)

Cabe mencionar en este punto que para hacer uso intensivo del espacio y de satélites hay que dirigirse como en todo proceso legal a ciertos organismos encargados de solucionar los problemas de telecomunicaciones. Quién pensaría que esto también representa de alguna manera de tiempo y espacio para poner en órbita artefactos espaciales y producir servicios públicos.

Al respecto podemos decir que las tarifas empleadas por TELECOMM en las diferentes áreas de servicios de comunicaciones se encuentran en la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

### **2.1.3 REPERCUSIÓN QUE HAN TENIDO LOS SATÉLITES EN MÉXICO.**

El complejo proceso de evolución que ha cambiado la vida de un país y que ha transformado las estructuras de la comunicación y la información, aun cuando muchas de estas tecnologías que eran hasta hace poco independientes, tienden a interrelacionarse cada vez más, ampliando

mutuamente las posibilidades informativas y acentuando las transformaciones de estos dos elementos.

Quizá un ejemplo más claro e importante de lo anterior lo constituye la combinación de la información y la telecomunicación, es decir, la interconexión de computadoras mediante la telecomunicación o telemática. Actualmente se tiende a establecer vínculos más estrechos entre esas tecnologías, que permiten visualizar en pocos años, sistemas integrados de tratamiento de información. Las repercusiones de lo anterior serán mayores; basta pensar que será posible, por lo menos técnicamente, estar conectados desde la terminal de una computadora a todos los bancos de datos del mundo y de otros servicios de procesamiento, almacenamiento, y recuperación de información.

En primera instancia haremos mención de las características más relevantes de las tecnologías que se han gestado en los últimos años y lo que es posible observar para el futuro de forma somera.

Las tendencias dignas de mencionar y definitorias en el campo de las comunicaciones son entre otras las siguientes:

- La implantación de una red integrada de servicios, apoyadas en tecnologías digitales.
- La conjunción cada vez más eficiente de los sistemas de telecomunicaciones y de cómputo.
- La masificación de los servicios computacionales gracias a las telecomunicaciones y a su penetración en gran diversidad de estratos y actividades.
- El abatimiento de costos en la producción de componentes y equipos de telecomunicaciones y de procedimientos informativos.
- La concentración de la manufactura de bienes de capital en unas cuantas empresas y la tendencia a la fusión de los grandes consorcios.

Otro ejemplo de ello sería la influencia que las comunicaciones ejercen en los procesos productivos, en lo referente a la producción manufacturera que para el tiempo que nos ha tocado vivir de interdependencia, la incidencia de las telecomunicaciones y de la computadora, mismas que se han traducido fundamentalmente en la posibilidad de fragmentar los procesos de producción y, por ende, en la opción que esta ofrece de dividir el trabajo tanto nacional como internacional. Por ello se advierte actualmente que gran variedad de productos, ya sea de bienes de capital o de consumo duradero, están constituidas por partes fabricadas en diferentes países.

Y son precisamente las telecomunicaciones y la computación, las que tienen un carácter interactivo dentro de un esquema que hace viable dichas operaciones.

En el caso de nuestro país la industria maquiladora instalada preponderantemente en la frontera norte, demanda como uno de los requisitos principales para establecerse y el hecho de contar con un sistema de comunicaciones apropiado para su manejo de información.

También se identifica al sector de la banca o de las finanzas como uno de los sectores que obviamente hacen uso de las telecomunicaciones y del procesamiento de datos. Los que al mismo tiempo sustentan operaciones en las modernas técnicas de telecomunicaciones y de cómputo.

Como un hecho reciente y digno de señalar, por la evidencia del efecto de acercamiento y simultaneidad que propician las telecomunicaciones, se puede citar el impacto recíproco que se produce en las diferentes bolsas de valores del mundo. Aquí podemos mencionar el alza y baja de las acciones de las diversas empresas como TELMEX, CEMENTOS DE MÉXICO. (11)

Hasta el momento, sólo se han descrito ejemplos en los que las comunicaciones influyen de manera directa en los procesos productivos. Pero también existen otras modalidades de las telecomunicaciones en la marcha del aparato productivo, es decir, los medios masivos de comunicación.

La radiodifusión y la televisión coadyuvan a conformar esquemas de consumo, gestan actitudes y, en general, podemos afirmar que actúan como

catalizadores de primer orden en la economía, principalmente en la fase distributiva. Estos medios facilitan el contacto entre productores y consumidores a través de la promoción que se realiza de bienes y servicios en el mercado.

Aunque las comunicaciones empiezan a tener un peso específico cada vez mayor en el sector de servicios, se espera que al irse dando altas demandas de ellas, su posición en el contexto económico se torne cada vez más relevante.

En los últimos 15 años, la industria de las telecomunicaciones ha sido una de las de mayor crecimiento en el mundo y seguramente su desarrollo en el futuro seguirá siendo espectacular, al grado de que se estima que al iniciar el siglo XXI, ésta sea la más grande del mundo, consolidando la llamada "Sociedad de la Información". En otros términos le llamarían la Energía del siglo XXI.

Se estima que dos de cada tres empleos a final de siglo estarán vinculados a la llamada industria de la información que no es más que, como se ha dicho antes, el uso del binomio representado por las comunicaciones y la capacidad electrónica de procesar información.

Hoy en día, el mercado mundial combinado de equipos y servicios de tecnología de telecomunicaciones e información representa más de 607 mil millones de dólares.

En nuestro país, las comunicaciones tienen una participación aun modesta dentro de la producción total de bienes y servicios. Hasta el momento representan el 2.0 % de este agregado; sin embargo, es el sector que ha reflejado una evolución más notable que cualquier otro, calculando su crecimiento por arriba del 15 % anual, contrastado con la contracción experimentada por el conjunto económico.

En lo que respecta a la industria productora de bienes de capital. En nuestra región sólo se han dado esfuerzos incipientes y fragmentados para contar con una planta productora de equipos, dadas las necesidades que tiene esta industria al estar vinculada y dominada muy frecuentemente a los

grandes centros productores de los mismos, su incremento se conduce a satisfacer cabalmente necesidades del subcontinente y que no está orientado a acentuar el modelo de dependencia.

A pesar de la carencia de esta industria que implica un altísimo valor agregado, el cual se imprime básicamente a través de la incorporación de los resultados de la investigación y desarrollo, constituye una llamada enérgica de atención a los gobiernos latinoamericanos para redoblar los esfuerzos científicos y tecnológicos que permitan, gestar una industria adecuada en Latinoamérica para que fabriquen una mejor economía de equipos de telecomunicaciones de acuerdo con nuestras circunstancias. (12)

En este apartado podemos agregar que la influencia de las telecomunicaciones y la computadora en nuestra actual y futura vida, no sólo condicionan los procesos productivos, sino que constituyen un instrumento poderosísimo para conformar nuestro social y en particular un requisito de acceso a la modernidad.

Desgraciadamente a estas alturas todavía tenemos que depender de la tecnología de los países desarrollados para lograr ciertas actividades en nuestro país. No vayamos muy lejos, empezaremos por mencionar el caso de los satélites Morelos y Solidaridad que fueron construidos en Estados Unidos, aunque en dicha labor había ingenieros y especialistas mexicanos para realizar estos proyectos que son netamente mexicanos en presencia, no en tecnología.

México por ley corresponde a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. El hecho de proporcionar los servicios de telecomunicaciones a través de la Dirección General de Telecomunicaciones en el territorio nacional y conexiones con el extranjero; por lo tanto, ésta realiza los trabajos de operación, expansión, explotación y comercialización de los diversos servicios, así como el control de los permisos y concesiones, relaciones o acuerdos internacionales, tales como la Unión Internacional de Telecomunicaciones y el consorcio INTELSAT y otros organismos.

En lo concerniente a la conducción de señales de televisión la Secretaría de Comunicaciones y Transportes tiene la responsabilidad de atender la

demanda nacional o de uso eventual, dando las prioridades adecuadas de interés público al otorgar facilidades de telecomunicaciones al Gobierno Federal. (13)

La necesidad de recurrir a la telecomunicación mediante satélites para cubrir los requerimientos nacionales se hace patente a partir de 1981, año en que la Red Federal de Microondas fue inaugurada, en 1968, ésta alcanza su capacidad de saturación.

Esta situación planteó dos opciones principales: aprovechar en mayor medida los servicios, hasta entonces subutilizados de INTELSAT, corporación de la que México forma parte, con todas las desventajas de la dependencia que ello implica o bien poner en marcha un proyecto de sistema nacional de satélites de telecomunicaciones. Casi resulta inútil aclarar que estas soluciones no eran excluyentes.

## **2.2 SISTEMA DE SATÉLITES MORELOS I Y II Y SUS DIVERSOS USOS.**

El Plan Nacional de Desarrollo, difundido en mayo de 1983 por el presidente de México Miguel de la Madrid, señaló como uno de los objetivos a cumplir en el rubro de Infraestructura de Telecomunicaciones el uso del satélite MORELOS en la conducción de televisión, telefonía y datos principalmente. Habló del papel que llevaría el satélite en la televisión estatal, comercial, educativa y regional en los canales 2, 4, 5, y 8 de Televisa, canal 13, Televisión de la República Mexicana, de RTC, Cablevisión y Telesecundaria.

La administración pública mexicana se adaptó a la nueva etapa. En 1984 un acuerdo secretarial anunció que la Dirección General de Telecomunicaciones tomaría un nuevo perfil como dependencia prestadora de servicios y que el volumen de producción y distribución de los mismos, aumentaría considerablemente por el advenimiento del sistema nacional de satélites. El artículo único de este acuerdo, anunció la creación de subdirecciones, gerencias, departamentos, jefaturas, unidades y oficinas. El sistema MORELOS merecía una subdirección: la explotación de Satélites

Nacionales. Entre las nuevas dependencias de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, algunas vincularon a usos específicos de los satélites nacionales: telefonía, télex y transmisión de datos.

Los usos potenciales del sistema MORELOS fueron más que evidentes: se prestó servicio telefónico a casi toda la población de la República; la Comisión Federal de Electricidad reguló por este medio el envío de energía eléctrica; Petróleos Mexicanos tuvo un control más efectivo de los sistemas de conducción de gas y petróleo; el Sector Salud contó instantáneamente con datos de historias clínicas y cuadros básicos; se abrieron nuevas posibilidades en el campo de difusión de programas de capacitación a los maestros y enseñanza a los alumnos, etc. El Gobierno Federal realizó incluso una encuesta para determinar las necesidades específicas de utilización del sistema, mediante el envío de formularios a diversas entidades públicas y privadas.

En ese mismo año de 1984 la Hughes y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes elaboraron un documento que mencionó genéricamente que el sistema MORELOS sería utilizado para distribuir televisión y telefonía en todo el país, así como impulsar los servicios de transmisión de datos. El satélite operativo se proyectó para emplearlo en aproximadamente el 30 % de su capacidad para fines culturales, de tele-educación y comunicaciones rurales; el 45 % para los sistemas comerciales de telefonía y de televisión y el 25 % restante como soporte distribuido en las bandas C y Ku, empleándose esta capacidad para servicios ocasionales y aquellos que pudieran estar sujetos a interrupciones.

El Programa Nacional de Comunicaciones y Transportes 1984-1988 por su lado realizó proyectos pilotos de telefonía rural para cubrir 14 mil áreas y así incorporarlas a los servicios de telecomunicaciones. Por otra parte este plan estableció que el servicio telefónico sería manejado en su totalidad a través de la Red Federal de Microondas al quedar desocupados los enlaces terrestres por el uso de satélites a corto plazo.

El uso que se le dio al MORELOS en el renglón de la televisión comercial estuvo más definido: la infraestructura de tierra cubrió todo su

territorio nacional con programaciones que se generaron para toda la nación, la cual llegó hasta el último lugar del país.

La comunicación inalámbrica, como la radiocomunicación y radiodifusión, ofreció a la inversión privada amplias posibilidades de crear nuevas empresas que fomentarán al entorno de competencia con las tradicionales redes telefónicas.

El sistema MORELOS brindó servicios de fax, télex, correo electrónico, transmisión de voz, datos e imagen, telepac e información de México y del extranjero. (14)

Al contar México por primera vez en la historia con un sistema de satélites propios, obviamente no sabía cómo utilizar este sistema para cubrir las necesidades de telecomunicaciones en el país.

Es por ello que tuvo que realizar encuestas para saber que tipo de servicios demandaban las empresas para después darles prioridad a éstas y aprovechar al máximo el uso potencial de los satélites con el fin de recuperar de alguna forma " el desembolso tan grande que hizo el gobierno " para que nuestra nación tuviera un cohete en órbita y pudiera satisfacer nuestras necesidades de comunicaciones y sobre todo colocarnos a la vanguardia de la tecnología espacial.

Los próximos puntos son de algunos de los usos que se le dieron al sistema de satélites MORELOS.

### 2.2.1 PORTADORES DE TELEAUDICIÓN (RADIO).

Como ya se sabe, los sistemas de comunicación eléctrica se encuentra por toda partes, donde es necesaria la transmisión de la información entre dos puntos. Los sistemas de comunicación más usuales, y que han afectado de alguna forma la vida de las personas de manera positiva, son el teléfono, la radio, la televisión, y el telégrafo, ya que son los sistemas más comunes.

Para el público, radio significa la recepción de los programas sonoros y "televisión" la recepción de las imágenes y de los sonidos asociados. Este auditorio distingue a su vez la diferencias entre estos servicios, caracterizados por el aspecto unidireccional de la comunicación y el teléfono, intercambio bilateral de conversación entre dos partes, que por lo tanto exige que el aparato personal sea al mismo tiempo emisor y receptor.

Por otro lado la radiodifusión es también un servicio destinado al radioescucha y el carácter "terminal" que reviste el aparato de radio o televisión en su accesibilidad a un precio que no resulte excesivamente costoso.

Un sistema de radiodifusión directa por satélite está basado en un principio muy simple; es decir, que estemos cómodamente sentados en nuestro hogar observando un programa de televisión, sin que muchas veces pase por nuestra mente lo que cuesta cada emisión que está siendo difundida mediante un satélite. Si descartamos la posibilidad de que los satélites pueden ofrecer a los abonados las señales que serán emitidas a los receptores a cualquier parte del planeta, nos enfrentamos a un problema de terminología y de definición. Las alternativas hechas en el plano internacional para dar un contenido más preciso a estos conceptos han tropezado con la desafortunada circunstancia de que existen definiciones propuestas y utilizadas del Espacio Ultraterrestre con fines específicos y las sugeridas por el Comité Internacional de Radiocomunicaciones (CCIR).

El grupo de trabajo de las Naciones Unidas sobre los satélites de Transmisión Directa, creada por la Comisión Ultraterrestre conforme a una resolución adoptada por la Asamblea General en su primera reunión en febrero de 1969, acordó las siguientes definiciones funcionales, que responden a tres modos de recepción:

- La radiodifusión directa enviada a escuelas o pequeñas comunidades rurales, por medio de antenas receptoras que después se manejan de manera colectiva.
- La radiodifusión directa en donde se utilizaban antenas receptoras más complejas para establecer la comunicación.

- La radiocomunicación directa que emplea antenas receptoras actuales, que vendrían siendo antenas de uso normal.

Respecto de la terminología propuesta por el CCIR, se hace en primer lugar una distinción entre dos tipos principales de servicios por satélite. Uno de ellos es el "servicio de comunicaciones por satélite", mediante el cual se transmiten programas de radiodifusión a estaciones terrenas para su distribución directa o indirecta en Tierra. La segunda clase es el "servicio de radiodifusión por satélite", que se define como un servicio espacial, en el que las señales emitidas por objetos situados alrededor de la Tierra están destinadas a la recepción directa para el público en general.

Posteriormente se hace mención entre dos subdivisiones del servicio de radiodifusión por satélite; la recepción individual se define como la recepción de emisiones de una estación espacial que contiene instalaciones domésticas sencillas y, en particular, aquellas que disponen de antenas de pequeñas dimensiones. Y la recepción comunal, que implica la recepción de emisiones con instalaciones receptoras, que comprenden antenas de grandes dimensiones, destinadas a ser usadas por los receptores de un mismo lugar, o bien por medio de un sistema de distribución que cubra una zona limitada.

De esta manera se considera a los sistemas de difusión directa por sus transmisiones de señales de satélites de gran potencia que también se caracterizan porque estas mismas pueden ser recibidas por antenas pequeñas. (15)

El concepto original de la Transmisión Vía Satélite DBS, como fue esbozado en una reunión de la ONU en 1977, el que consistía en la transmisión directa de televisión vía satélite desde naves de la banda Ku (se les llama banda a las zonas de cobertura que tiene el satélite en cada región para cubrirla con diferentes servicios), la cual contaba con frecuencias altas (240). Las transmisiones de esta banda no tienen problemas de interferencias terrestres, de manera que se mantienen con los niveles de potencia altos.

Pero con gran rapidez las fuerzas generadas por el nuevo mercado dieron origen a nuevos desarrollos tecnológicos dentro de las transmisoras de la banda C (huella o rango de cobertura de los satélites).

De esta forma fue que proliferaron los amplios discos de la banda C para la recepción en los hogares. Entre el incremento clave se encuentra la tecnología de la compresión digital del video que le permite a un satélite transmitir hasta 8 programas de video. Surgen los satélites de alta potencia y el inminente lanzamiento del sistema de Televisión de Alta Definición (HDTV), que puede ser suplementado más fácilmente a las transmisiones satelitales y que brinda a los DBS una ventaja competitiva.

Junto con el fenómeno de la televisión se ha desarrollado todo proceso de los medios de comunicación en la conducción de señales radioeléctricas, y actualmente a través de los satélites de telecomunicaciones, es posible la comunicación instantánea entre personas o ciudades que se encuentran a diferentes latitudes o de difícil acceso geográfico.

La Unión Internacional de Comunicaciones (ITU), o en inglés International Telecommunications Union, agencia especial de las Naciones Unidas creada para la asignación de frecuencias de comunicación y para el desarrollo de normas en los sistemas universales, presentó algunas asignaciones de frecuencias valga la redundancia para los satélites de comunicaciones en las bandas C, Ku y L. Una de las bandas para el servicio fijo de satélites (FSS) , consiste en transmisiones de un lugar a otro, los que no están diseñados para que el televidente tenga una recepción directa del mismo o bien de televisión. Desde luego estas señales tienen menor potencia que las transmisiones realizadas por el servicio de transmisión vía satélite (BBS), diseñados para la recepción directa al público (televisión doméstica). Y precisamente dentro de esta clasificación o categoría BBS se ha creado una especial, llamada Transmisión Directa Vía Satélite, o banda DBS. (16)

### **2.2.2 SATÉLITES DE RADIODIFUSIÓN DIRECTA (DBS).**

El avance continuo en el área de las telecomunicaciones espaciales ha recibido un nuevo impulso con los satélites llamados de difusión directa, que pueden transmitir directamente a una multitud de aparatos receptores individuales que utilizan antenas parabólicas de costo relativamente reducido y de fácil instalación. En virtud de la gran potencia de emisión de los satélites,

se evita el paso innecesario de la transmisión por las estaciones receptoras, por lo que pueden en un momento dado " bobardear " con sus emisiones cualquier parte de la superficie terrestre.

Los satélites que transmiten a la Tierra, audio, información y video han estado en etapa de desarrollo durante los pasados 50 años. Esas naves espaciales llamadas (pájaros), que originalmente sólo servían como reflectores pasivos de las señales de comunicación del hombre, hoy tienen mayor potencia, pueden hacer interconexiones complejas y con dispositivos de relevo que convierten a otras frecuencias las diversas señales que manipulan. El satélite moderno recibe señales en la gama de gigahertzios (GHz) (medida que se utiliza en miles de ciclos de frecuencias por segundo), primero amplifica y procesa esas señales y después baja sus frecuencias para transmitir las a un área específica del mundo.

Las señales que recibimos a través de una antena y otros equipos complementarios se caracterizan por sus niveles de potencia y por la composición de su frecuencia. Siendo la televisión una de sus formas.

Entre 1923 y 1938 nace la televisión, en este intervalo de tiempo se han perfeccionado algunos de sus circuitos que se utilizan en sus sistemas. En México la popularidad de la televisión comienza a ser significativa en las décadas de 1960 y 1970. La facilidad de observar los eventos y sucesos de interés en el instante en que ocurren sin importar el lugar en el que acontecen, han hecho de la televisión uno de los más grandes inventos que el hombre ha materializado en este siglo.

En la actualidad ya se están construyendo satélites para proporcionar servicios a las transmisiones DBS, que tienen una potencia más efectiva que los Morelos. (17)

### 2.2.3 TELEVISIÓN POR CABLE

- ANALÓGICA
- DIGITAL

El satélite se considera el medio idóneo para la implantación de los sistemas de televisión convencional (analógica), así como la de alta definición (digital).

En general la comunicación vía satélite, desde sus inicios hace 25 años, siempre ha mostrado la misma tendencia en cuanto a su uso: la oferta de servicios de alta calidad, flexibilidad y respuesta inmediata para adaptarse a las necesidades del cambiante mundo de las telecomunicaciones.

La ciudad de México, por su tamaño, es la que mayor número de antenas parabólicas tiene en el país. Se puede apreciar ésta tecnología incluso en el campo, en pequeños poblados y rancherías hasta en los lugares menos imaginados.

Este fenómeno de sobrepoblación de parabólicas es particularmente mexicano, en contraste con Estados Unidos donde los sistemas de televisión por cable (para los cuales se creó la plataforma vía satélite) están muy desarrollados.

Desde hace 10 años aproximadamente era muy sencillo bajar las señales de programas de televisión por satélite de Estados Unidos. Con los actuales cambios en los sistemas de decodificación, la recepción en nuestro país se vuelve cada día más compleja; algunos canales empiezan a perder sonido y a desaparecer de las pantallas.

Los cambios acontecidos en el ámbito de la televisión por satélite han sido verdaderamente admirables. Las posibilidades de hoy hubieran tenido resultado increíbles en aquel entonces y se espera que el futuro, brinde hechos que ahora son inimaginables. A nadie le llama la atención hoy en día ver las azoteas de las casas o edificios con enormes antenas o platos como si se tratara de algún tinaco o cualquier otro objeto.

Anteriormente se hacía uso de aparatos rudimentarios que tenían perillas para sintonizar las estaciones manualmente, botones para localizar los 2 o 3 satélites existentes y que transmitían menos de media docena de canales.

Recientemente los equipos están integrados por muchas funciones, son más fáciles de manejar, incluyen sofisticados controles remotos que permiten seleccionar el canal y el satélite de manera automática, capacidades de programación para canales favoritos, la calidad de imágenes es mucho mejor, el sonido es recibido digitalmente con bloqueo de canales y/o satélites para el manejo de la programación de cualquier tipo, cuadrantes que indican el canal, el satélite, el programa, la clasificación de películas e incluso nombre y duración. (18)

Por su lado, las empresas de programación y transmisión de eventos han amplificado los canales que en un principio eran de 6 y se han incorporado cerca de 100 que han dado la oportunidad de que la programación se diversifique y especialice cada vez más, ofreciendo así una amplia gama de temas de películas, deportes, compras por televisión, estaciones locales, videos musicales, noticieros, programas educativos, programas de pago por evento y canales de diferentes partes del mundo.

Algunos satélites se utilizan solamente para transmitir televisión analógica, otros para telefonía analógica o digital en su totalidad y la mayor parte de satélites manejan información exclusiva de datos, telefonía y videos digitalizados. (19)

México fue uno de los primeros países del mundo en contar con el sistema TV cable. Comenzó a operar en 1954, 6 años después de que hubiera existido en Estados Unidos. La televisión por cable en nuestro país nació bajo la influencia muy clara de su cercanía con Estados Unidos; por tanto, la dependencia en tecnología, suma la importancia directa de contenidos de la TV de los Estados Unidos como en la permanente compra de series, de programas, videos, etc., que se incorporan a la programación local.

Delia María Covi clasifica la programación en México emitida en 2 tipos de contenidos: la de los canales abiertos que repiten estaciones de los

Estados Unidos a través del cable, ampliando así la carencia de una red de cobertura nacional y de señales tomadas por aire de esta nación. Y por último, la programación que da cuenta de la tendencia general de las empresas al ofrecer señales de la televisión norteamericana. Además en todos los casos las empresas se valen del bajísimo costo de las señales que renta la SCT, tanto en microondas como en satélite, y retransmiten programaciones, lo que resulta bastante más económico y sencillo.

Otro de los servicios que si bien es cierto no nace de la tecnología del satélite, pues pertenece a la comunicación alámbrica, el cable: una tecnología anterior a la misma microonda, pero que se aprovecha ahora de nueva manera.

Existe obviamente una diferencia sustancial entre la televisión por cable y la abierta, pues gracias al cable coaxial se asegura una mayor calidad de imagen y la transmisión simultánea de múltiples canales.

El TV cable se caracteriza por ser un servicio que privatiza la señal de televisión, es rentable y se presenta como repetidor en materia de difusión y comercialización del cine, de video y de medios cuyos contenidos se alimentan para su programación.

Anteriormente el uso de la televisión estaba más definida, porque la infraestructura cubría prácticamente todo el territorio nacional, y es en 1983 cuando el subsecretario de Comunicaciones y Desarrollo Tecnológico, Javier Jiménez Espriú, afirmó que la televisión solamente llegaba a un 60 % de los mexicanos y que las 227 estaciones terrenas deberían aumentar para que se aprovecharan los satélites Morelos adecuadamente. En 1982 surgió en materia de difusión directa de señales satelitales las antenas parabólicas domésticas para captar la señal de los satélites estadounidenses y canadienses. Por eso el servicio de radiodifusión avanzó considerablemente en México. El principal beneficio que el satélite ofrece en países en desarrollo estriba la posibilidad de enlazar regiones rurales totalmente olvidadas, y el objetivo principal es demostrar el potencial de los satélites y estaciones pequeñas como las tecnologías de comunicación que pueden utilizarse para el mejoramiento y extensión de los servicios, a la vez incrementar y orientarlos a las zonas urbanas. Y mediante el uso del satélite

Morelos se anunció que éste distribuiría las teleaudiciones y comunicaciones rurales con el 30 % con fines originalmente culturales.

Este 30 % de la televisión de audiovisuales estuvieron dirigidos a la emisión de programas de capacitación, cursos de teleprimaria telesecundaria; así como la actualización de maestros y profesionales que por estar apartados de las capitales, estaban desactualizados del acontecer nacional y de las últimas publicaciones y avances de su especialidad. (20)

El grupo Savioe (Saboya, región situada al Sureste de Francia, en la frontera de Italia y Suiza), integrado básicamente por ingenieros de teledifusión y especialistas en electrónica, fueron escogidos entre las principales compañías de electrónica de Europa como Thompson y Philips, realizaron la teledifusión en vivo de alta definición (HDTV).

HDTV se singulariza por un número de características que no se obtienen de la televisión actual; es decir, la TV común tiene un formato más pequeño en relación a la pantalla HDTV. En segundo lugar, el sonido, la señal de audio es digital. Esto significa que la calidad del sonido es semejante al de los discos compactos. Por último, la clase de la imagen se mejora notablemente.

El significado que tiene la HDTV es que la cámara de este sistema puede capturar durante la transmisión de un programa de patinaje sobre hielo, por ejemplo, ambos patinadores ejecutan una serie de vueltas. Normalmente, un camarógrafo de televisión convencional tendría que decidir a cuál patinador seguir, mientras que la televisión de alta definición nos muestra a los dos patinadores al mismo tiempo en pantalla ejecutando sus movimientos en diferentes ángulos, el televidente presencia una imagen más representativa en la televisión HDTV de la que vería si estuviese presente en el evento mismo.

El hecho de producir una señal de HDTV requiere de una nueva metodología de teledifusión digital y de división de la señal analógica que antes los satélites Morelos no ofrecían en la televisión convencional. Los colores de HDTV se ven sorprendentemente nítidos y tienen además una iluminación más brillante que la utilizada en las transmisiones normales de la televisión.

La Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) de los E.U.A., decidirá si contará con alguna norma sobre HDTV para que un gran número de compañías electrónicas y teledifusoras como la cadena NBC, se estén asociando con la FCC en favor del video digital. Sin embargo habrá alguna demora antes de que las compañías de cable transmitan programaciones en la televisión HDTV.

Por otra parte la empresa Thompson está trabajando con la Hughes Communications Inc., para desarrollar un sistema de satélites de transmisión directa DBS que pueda pasar sobre las señales de TV de las teledifusoras y compañías de cable para ofrecer una programación en el formato HDTV. (21)

Como ya se ha mencionado la difusión televisiva tiene una historia de unos cuarenta años. Durante ese tiempo la tecnología avanzó a un ritmo acelerado y fue expandiéndose paralelamente con el aumento de la demanda de información. Hoy en día, se le ha dado prácticamente a los dispositivos de memoria de alta capacidad y de tecnología digital. Desde aquella época existían una serie de restricciones en las técnicas de radio y hardware, tales como los que limitaban el número de líneas de transmisión, el ancho de banda y la capacidad de imagen.

Esto a su vez permite grandes posibilidades en los sistemas de imágenes convencionales como los que se usan con las tecnologías de televisión, es decir, en la videotecnología.

Por tal motivo, el sistema de televisión de alta definición debe satisfacer algunos requerimientos como:

1. Producir imágenes y sonidos atractivos, de mayor calidad, y crear efectos psicológicos adecuados.
2. Tienen que conducir el volumen de información a tal grado que pueda ser utilizado por otros sistemas de imágenes para originar una sola cultura de imágenes en una futura sociedad basada en la información.
3. Deberá satisfacer y estar unificado con las normas internacionales. (22)

No hay que olvidar que México ha desempeñado un papel relevante en algunas experiencias multinacionales de transmisiones televisivas, como ya dijimos anteriormente en el punto 2.1.

Otra opción de servicio conexo a la televisión es el teletexto que veremos en el siguiente apartado.

### 2.2.3.1 TELETEXTO, VOZ, DATOS Y VIDEOCONFERENCIAS.

El teletexto es un sistema de difusión de una vía por señales de video en formato de página que presenta texto y gráficas en base a datos almacenados en una computadora central.

El teletexto es un servicio conexo al de la televisión mediante el cual se inserta información digital. Videotexto es un sistema de transmisión de datos o vías que utiliza la red telefónica para distribuir y presentar, en pantallas de video, cuadros individuales de texto y gráficos generados como páginas desde la base de una computadora central. Esta información es transmitida junto con la señal común de televisión y, al mismo tiempo, los usuarios pueden recibirla por medio de receptores de TV, debidamente equipados.

El Comité Consultivo Internacional de Radio (CCIR), ha definido al teletexto como un " Servicio de difusión de datos digitales " dentro de la estructura de una señal de televisión, destinado primordialmente a la visualización de textos o material gráfico en forma bidimensional, reconstruidos a partir de datos codificados en pantallas receptoras de TV.

Es evidente que un servicio de información de esta naturaleza incorpora a la población de lleno en los umbrales de la época de la información, en la que ésta destaca como factor fundamental del desarrollo económico al poner al alcance del público de manera gratuita y con una cobertura geográfica, oportunidad y flexibilidad que no puede ofrecer otro medio, información que puede ser determinante para el éxito o para el avance de ciertas actividades económicas, o simplemente útil para la vida cotidiana.

Por sus características el teletexto requiere que la información que se transmite sea concisa, objetiva y oportuna para ser utilizada óptimamente. Adicionalmente a su función informativa, puede ser aun más importante en el terreno educativo y cultural, tanto para los niños como para adultos a través de las secciones que se elaboran específicamente con ese fin; y, en casos de desastre, serviría como medio informativo que oriente a la ciudadanía y que ayude a prevenir daños mayores.

El teletexto fue inventado en Inglaterra hace aproximadamente 10 años y se ha desarrollado desde entonces en algo importante en el continente europeo, en donde se brinda el servicio en más de 20 países y lo reciben en 9 millones de hogares. Otros de los lugares que cuentan con este servicio son Australia, Estados Unidos, Japón, Nueva Zelandia y Singapur.

Otra de las funciones del teletexto, es la información turística y en los aeropuertos.

(Ver cuadros No. 7 y 8 Sobre el teletexto).

Hablando en términos generales, los circuitos del satélite son también adecuados para la transmisión de datos, puesto que el ruido que más afecta al enlace de comunicaciones es de origen térmico, la posibilidad de error al enviar datos puede proporcionar con un alto grado de confiabilidad. También se usan técnicas adecuadas de codificación en donde se realiza la corrección interna de errores y lograr de esta manera que las fallas globales sean mínimas. (23)

Dentro del plan de desarrollo del MORELOS era impulsar los servicios de transmisión de datos, telefonía y télex, de acuerdo con la Subdirección de la Explotación de Satélites Nacionales. Entre las nuevas dependencias de la SCT. Aunque en la telefonía hubo programas rurales manejados por la Red Federal de Microondas, lo que posteriormente trajo como consecuencia una gran saturación en corto tiempo en la red telefónica, se tuvo que recurrir a las empresas de teléfonos a controlar estos servicios. (24)



Cuadro No. 7 Una de las funciones del teletexto: es la información turística. Fuente (ELTRÓNICA HOY).



Cuadro No. 8 El teletexto especifica el lugar de interés, sus atractivos y demás. Fuente (ELTRÓNICA HOY).

### 2.2.3.2 CONDUCCIÓN MÓVIL (TELEFONÍA CELULAR).

Desde la puesta en órbita del satélite Morelos en 1985, se destinaron algunos proyectos para los servicios de telecomunicaciones en el país. Además se diseñaron programas pilotos de telefonía rural para incorporar a más ciudades urbanas a los servicios de telefonía.

Es probable que ningún otro invento, excluyendo el automóvil, tenga tanto impacto en nuestra vida moderna como el teléfono. Una gran cantidad de avances tecnológicos están detrás de los adelantos del servicio telefónico y de los equipos que ahora utilizamos. Pero de alguna manera siguen estando los teléfonos celulares fuera del alcance de muchas personas.

La transmisión digital brinda una señal más clara, los cables de fibras ópticas incrementan el número de señales y sus capacidades y, por último, ha habido una integración entre el teléfono y la computadora, gracias a las fichas y tarjetas con circuitos integrados cada da más pequeños y económicos.

Luego de haber transcurrido 10 años de su aparición, el teléfono celular ha sido recibido en nuestros hogares con más rapidez que ningún otro producto electrónico de consumo, incluyendo el televisor a color. Varios avances realizados durante los años pasados se han combinado para aumentar el número de usuarios de los servicios celulares.

El auge de la telefonía celular es realmente apresurado en México, y es recientemente el que tiene un mayor sistema de disposición comercial, de unas 140 mil personas que lo usan. Se estima que para el año 2 mil habrá en uso 20 millones de celulares en todo el mundo.

Esto ha sido posible, no sólo porque se han reducido los prejuicios iniciales en contra de quienes portaban los aparatos, sino principalmente porque se convierten en una herramienta productiva para todo aquel agente de ventas, profesionista, hombre de negocios o político que se necesita localizar.

Quienes usan teléfono celular han encontrado una forma de capitalizar provechosamente su tiempo, al no estar sujetos a permanecer en una oficina o lugar específico.

Hasta hace poco, uno podía encontrar los teléfonos celulares sólo en los restaurantes, teatros o elevadores, pero ahora se les puede hallar en todos lados en el autobús, en el supermercado, en un embotellamiento, etc. Este instrumento ha dejado de ser un lujo para convertirse en una necesidad para poder comunicarse a cualquier hora y desde otros lugares, sin la limitante de contar o buscar un teléfono tradicional.

En México, la empresa pionera en prestar servicios celulares es RADIOMÓVIL DIPSA, filial de Teléfonos de México, que mediante la marca TELCEL ha popularizado esta tecnología y, en la actualidad, es el único sistema de telefonía celular que opera a nivel nacional bajo un mismo nombre y con una infraestructura propia.

La proliferación de la telefonía celular puede atribuirse no sólo a la novedad que representa y a las necesidades que cubre, sino a la competitividad que se ha suscitado entre las empresas que dan este servicio, lo que ha llevado a éstas a prestar mejor calidad, precio y así como servicios adicionales, a fin de ganar la preferencia de los usuarios.

Actualmente existen 10 compañías de telefonía celular entre las que figuran en México aparte de TELCEL, SKYTEL y IUSACELL por mencionar algunas, la que a su vez prestan diferentes servicios. La comunicación inalámbrica así como la radiocomunicación, otorgó la posibilidad de ampliar la inversión de empresas privadas como las antes señaladas al crearse nuevas posibilidades en el mundo celular.

En lo concerniente a la modernización de los equipos digitalizados México tuvo la oportunidad de avanzar en corto tiempo y a un menor costo de servicios de telefonía pública y rural, sobre todo para las poblaciones lejanas, que gracias al teléfono celular se ha podido satisfacer la demanda de comunicaciones del país.

Por otro lado TELCEL ofrece ventajas sobre sus competidoras con servicios adicionales como transferencia de llamadas, la famosa llamada en espera y conferencia tripartida (3 personas en comunicación telefónica) propios de la avanzada tecnología que utiliza la infraestructura de este sistema.

El funcionamiento de este servicio, que ha venido a revolucionar el mundo de la telefonía y las telecomunicaciones es muy sencillo; en lugar de estar conectados mediante cables o líneas, los teléfonos celulares están vinculados por medio de frecuencias de radio, lo que hace posible que el usuario del aparato se desplace de un lugar a otro sin ningún problema. Por ello el nombre técnico del servicio se denomina Radiotelefonía Móvil Celular. Este consiste en la estructura del sistema, es decir, sus unidades semejan células biológicas. Una célula telefónica representa un área geográfica. Varias de estas a la vez conforman un lugar de cobertura o bien de un servicio. Es por esto que cada célula telefónica tiene un núcleo, la Radio Base, que capta o transmite la señal de los teléfonos celulares, y envían la voz a los teléfonos localizados dentro del área de cobertura.

En los últimos años, la telefonía móvil ha suscitado un gran revuelo en México, comenzando con los modelos más complicados y lo nuevo, en una práctica telefonía móvil. Cabe mencionar que las compañías que suministran el servicio y operan los sistemas celulares han invertido millones de dólares para instalar torres transmisoras en más países, ciudades, pueblos y áreas rurales, ya que la tecnología ha transformado a los propios teléfonos convencionales. (25)

Veamos a continuación las características particulares de los integrantes del trío de teléfonos celulares.

- **TELÉFONO MÓVIL:** El tipo más antiguo de teléfono celular es el móvil. Este servicio de forma permanente ha sido instalado (generalmente por un profesional) en un automóvil, en donde obtiene energía para transmitir señales. También el teléfono móvil es usado con una potente antena que esté montada en la parte exterior del vehículo. Siendo este el teléfono celular que ofrece un mayor alcance y comunicaciones de gran claridad.

- **TELÉFONO TRANSPORTABLE:** También conocido como teléfono de bolso, es esencial, porque puede ser desmontado del auto. Aunque técnicamente esto lo convierte en un teléfono portátil y ligero. Los teléfonos móviles y transportables tienen más potencia que los portátiles, ya que efectúan mejores conexiones.
- **TELÉFONO PORTÁTIL:** Este es ligero y de tamaño compacto, ideal para llevarlo con uno. Tiene una apariencia similar a los anteriores, pero es más versátil de todos los componentes del trío de celulares y el más costoso. Pero también su limitada potencia reduce su efectividad y alcance en las áreas de servicio pobre o deficiente. Sin embargo, hay algunos modelos que tienen paquete opcional y especial para incrementar su potencia.

La telefonía celular todavía tiene que superar ciertos retos a fin de prestar mejores servicios, como la saturación de las frecuencias cuando en una zona reducida se concentran muchos teléfonos en uso, o el hecho de que los materiales con que estén contruidos los edificios impiden desplazamiento de la señal de radio, la cual rebota o topa con estos mismos.

En un principio, el mundo de la telefonía sin hilos parecía ser un artículo de lujo (teléfono inalámbrico móvil). Lo que significó un exclusivo desarrollo sólo para aquellas personas de un alto poder adquisitivo, tanto por su precio como por su escasa implantación se ha convertido recientemente en un importante instrumento empresarial, misma que ha experimentado un notable crecimiento. Hay ocasiones en que no nos damos cuenta de la gran cantidad de avances tecnológicos que están detrás de estos adelantos que usamos. Pero lo cierto es que la transmisión digital nos brinda una señal más nítida.

(26)

Anteriormente comunicarse por teléfono a través de océanos, montañas o países lejanos, era un verdadero problema, pero hoy en día ya no representa para los usuarios alguna complicación, hacerlo, sólo basta con tener a la mano un teléfono celular, apretar un botón e instantáneamente se establece la comunicación a cualquier parte del mundo.

### 2.2.4 COSTOS DE COLOCACIÓN DEL SISTEMA MORELOS PARA EL GOBIERNO.

México lanzó su primer satélite denominado MORELOS I, el 19 de junio de 1985, y el segundo el 26 de noviembre del mismo año.

El costo de este sistema fue inferior al del BRASILSAT: 150 millones de dólares en donde incluía desde luego el precio del satélite, seguros y asesorías; por lo tanto este representó para la nación un ahorro entre 10 y 12 millones de dólares anuales, según la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Esta situación hizo que se resolvieran los problemas de comunicaciones al integrarse al sistema nacional de telecomunicaciones un tercio de la población, que aun no tenía acceso a estas.

Nuestro territorio contaba con una red de aproximadamente 197 estaciones terrenas en 1984, incluyendo las estaciones receptoras de televisión, según anuncios oficiales; y ya para la fecha del lanzamiento del MORELOS, se calcularon que 227 estaciones que cubrían nuestro país y cuya construcción estuvo a cargo de empresas extranjeras como la NIPPON ELECTRIC Co., y la SCIENTIFIC ATLANTA. Con todo esto se esperaba que se hicieran 156 más en los próximos años.

### SISTEMA BRASILSAT COMPARADO CON EL COSTO DEL MORELOS.

BRASILSAT puso en uno de sus satélites de los dos que se componía el sistema el 8 de febrero de 1985, convirtiéndolo así en el primer país latinoamericano y décimo en el mundo con un satélite propio puesto en órbita.

El capital total de este proyecto se estimó en 217.7 millones de dólares repartidos en 86.6 por los dos satélites y 131.1 por las estaciones de control y comando, pruebas de funcionamiento y seguros. Desde luego esta cantidad no incluyó el gasto de las estaciones terrenas. Por otra parte, la construcción fue por parte de tres compañías brasileñas que recibieron contratos para la realización de 84 antenas, que se ampliarían a unas 200 para 1990. (27)

No podemos dejar de mencionar que el costo estimado para colocar un sistema de satélites es realmente elevado empezando por sus propios componentes, sobre todo si lo comparamos con otros sistemas del mundo. Al parecer la inversión de unos y otros es de acuerdo a las necesidades de infraestructura de cada país.

### 2.3 SISTEMA DE SATÉLITES SOLIDARIDAD I Y II Y SUS DIVERSOS USOS.

Conforme al Sistema Morelos de satélites se acerca al fin de su vida operativa, México tuvo que tomar medidas para mantenerlo funcionando. Esta nueva experiencia fue una oportunidad para probar que todas las críticas habían sido escuchadas. Aparentemente algunos errores en general no se repitieron, pero eso sólo sucedió en un nivel particular, porque los beneficiarios del sistema satelital continúan siendo los mismos. Este sistema como ya dijimos cubrirá las necesidades de telecomunicación de México hasta el año 2006, y se llama SOLIDARIDAD.

El nuevo par de satélites reemplazará gradualmente al Sistema Morelos. Los Solidaridad son más avanzados, ofrecerá más servicios y se prevé que tendrán una vida útil de 14 años.

La Hughes Communications ofreció la mejor participación y los más avanzados programas de asistencia tecnológica para los técnicos mexicanos. Solidaridad volverá a ofrecer servicios en las bandas C y Ku, así como un nuevo servicio en la banda L, utilizada para comunicaciones móviles terrestres, aéreas o marítimas. (28)

Entre las características del sistema Solidaridad figuran:

- Más del doble de capacidad que la primera generación en servicios domésticos.
- Total compatibilidad con los sistemas operativos de los satélites Morelos.

## COBERTURA DE LOS PAÍSES VECINOS

- Mayor disponibilidad de canales para la comunicación internacional vía satélite.

## HACES DIRIGIDOS A PAÍSES INTERESADOS DEL CARIBE Y SUDAMÉRICA

- Posibilidad de comunicación directa entre los países para señales de telefonía y de datos de redes privadas, no supeditada a antenas de gran tamaño.
- Intercambio regional de programas de radio y televisión.
- Ampliación de los servicios de telecomunicaciones de manera analógica y digital en los siguientes rubros:

Conducción de señales de televisión para:

- Redes de televisión
- Enlaces de punto a punto
- Tele educación
- Teleconferencia

Conducción de señales de teleaudición para:

- Redes de radio
- Enlaces punto a punto

Conducción de señales de voz para:

- Telefonía troncal
- Circuitos punto a punto
- Telefonía rural

Conducción y distribución de datos para:

- Difusión unidireccional de información

- Punto multipunto (de un lugar a otro)

### MEJORAS TECNOLÓGICAS

- Incremento sustancial de intensidad en las señales.
- Mayor redundancia.
- Cuerpo no rotativo.
- Estabilidad en tres ejes.
- Mejoras de confiabilidad, vida probable y calidad en todos los subsistemas.
- Transportadores en banda K de 54 Megahertzios (Mhz) y 27 Mhz para sistemas cuasi-DBS, compatibles con la televisión de alta definición.
- Ampliación de 75 Mhz en la parte inferior de banda C, para aumentar 4 transpondedores equivalentes a 36 Mhz.

### VENTAJAS TECNOLÓGICAS

Entre las mejoras incluidas en todos los subsistemas de los satélites Solidaridad, destacan las siguientes:

- Mejor relación en los receptores de los satélites.
- Baterías de níquel con mejor desempeño.
- Mayor flexibilidad en la utilización de los amplificadores de redundancia.
- Transpondedores de mayor potencia.
- Conmutación de transpondedores a distintos haces.
- Periodo de vida útil estimado en 14 años.

### CAPACIDAD PREVISTA

Servicios para México.

- Redes corporativas de voz y datos.
- Distribución de señales de radio y televisión.
- Redes superpuestas digitales.

Servicio para tráfico regional.

- Distribución de radio y televisión.

- Comunicación de voz y datos. (29)

Por lo visto estos satélites cubrirán todos los servicios habidos y por haber, aprovechando de toda su capacidad para lograr satisfacer la demanda de las telecomunicaciones en México.

### 2.3.1 HUELLAS DE LA BANDA " C "

En lo que se refiere a la banda C (banda es el nombre que se le da a la zona o región de cobertura) ésta tiene una cobertura que comprende a:

Zona I México, el sur de Estados Unidos en la frontera con México y parte de Centroamérica.

Zona II Incluye la cobertura I más la florida, el Caribe, el resto de Centroamérica, Venezuela y Colombia.

Zona III El resto de Sudamérica y parte de Brasil.

#### VENTAJAS

- Ampliación de la cobertura a los países del Caribe, Centroamérica y, en Sudamérica, Colombia, Ecuador, Bolivia, Perú, Chile, Argentina, Paraguay, Uruguay y Venezuela.
- Mejoramiento de las características de transmisión al aumentar la potencia de los transpondedores.
- Incremento proporcional del número de transpondedores de 36 Mhz respecto a los 72 Mhz, lo que mejora las condiciones de operación de los canales de televisión.
- Flexibilidad al asignar capacidad entre los distintos haces, de forma que se facilita la interconexión de canales y la transferencia de un haz a otro.
- Reducción del diámetro de las antenas. (30)

(Las figuras No. 7,8 y 9 Se describen las áreas de cobertura de la banda C, sus principales servicios y la capacidad de cada satélite).

## PATRONES DE COBERTURA PARA LA BANDA C EN LA REGIÓN 1 (R-1)

( TRANSPONDEDORES DE 36 Y 72 MHz )

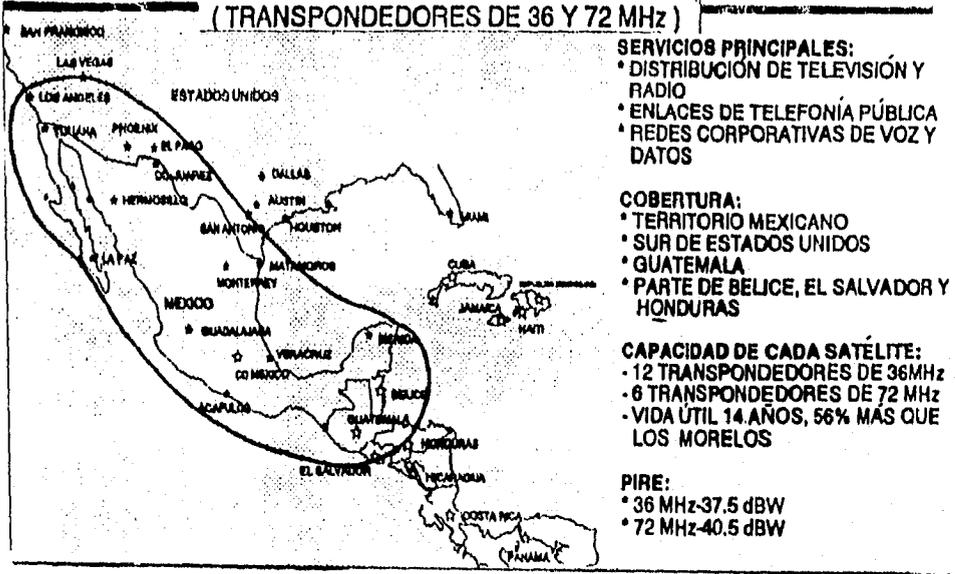


Figura No. 7 Área de cobertura de la banda C. Región 1. Fuente (RESUMEN DEL PROGRAMA SOLIDARIDAD HUGHES PROPIETARY).

## PATRONES DE COBERTURA PARA LA BANDA C EN LA REGIÓN 2 (R-2)

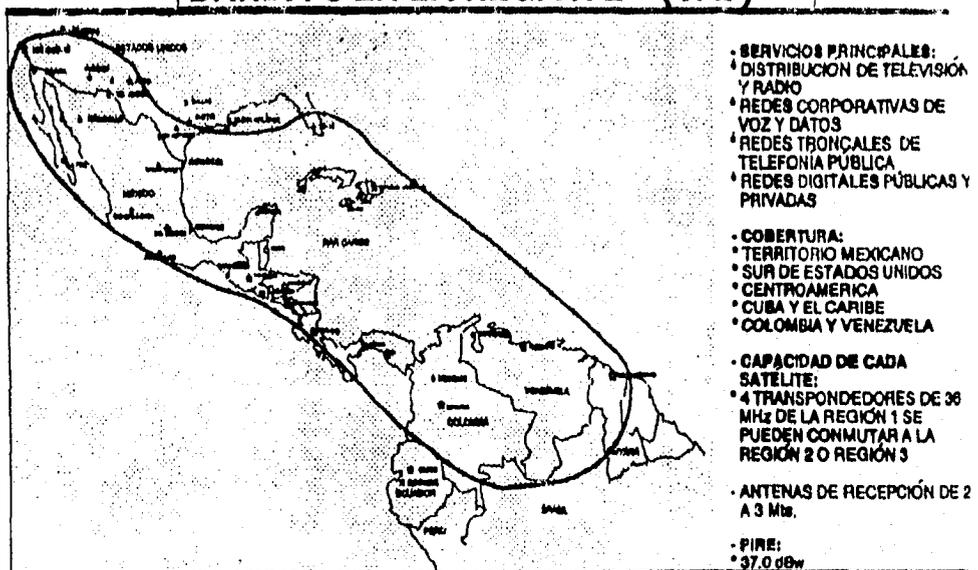
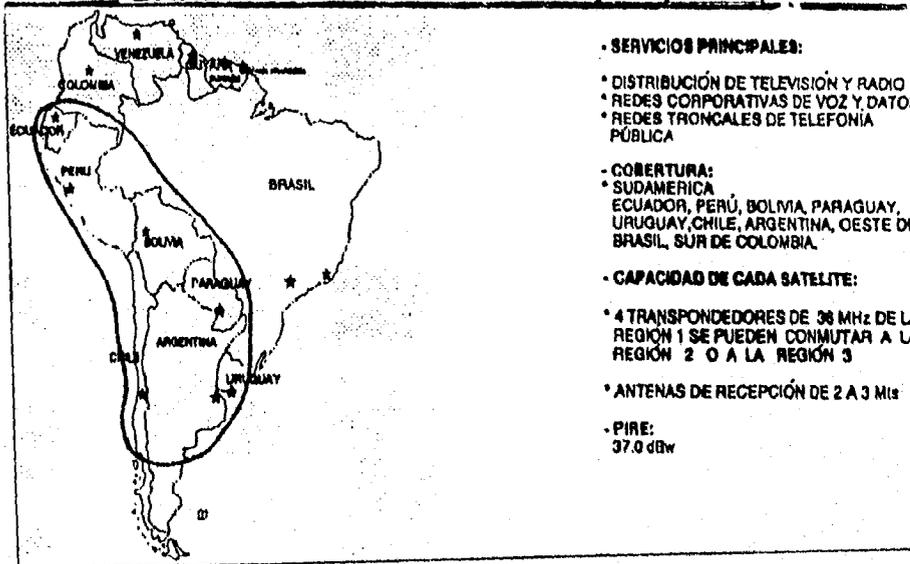


Figura No. 8 Área de cobertura de la banda C. Región 2. Fuente (RESUMEN DEL PROGRAMA SOLIDARIDAD HUGHES PROPRIETARY).

**PATRONES DE COBERTURA PARA LA BANDA C EN LA REGIÓN 3 (R-3)**



**SERVICIOS PRINCIPALES:**

- \* DISTRIBUCIÓN DE TELEVISIÓN Y RADIO
- \* REDES CORPORATIVAS DE VOZ Y DATOS
- \* REDES TRONCALES DE TELEFONÍA PÚBLICA

**COBERTURA:**

- \* SUDAMERICA
- \* ECUADOR, PERÚ, BOLIVIA, PARAGUAY, URUGUAY, CHILE, ARGENTINA, OESTE DE BRASIL, SUR DE COLOMBIA.

**CAPACIDAD DE CADA SATELITE:**

- \* 4 TRANSPONDORES DE 36 MHz DE LA REGIÓN 1 SE PUEDEN CONMUTAR A LA REGIÓN 2 O A LA REGIÓN 3

- \* ANTENAS DE RECEPCIÓN DE 2 A 3 Mts

- PIRE:  
37.0 dBw

Figura No. 9 Área de cobertura de la banda C. Región 3. Fuente (RESUMEN DEL PROGRAMA SOLIDARIDAD HUGHES PROPIETARY).

### 2.3.2 HUELLAS DE COBERTURA DE LA BANDA " Ku ".

En cuanto a la banda Ku, ésta abarcará la región de:

- Zona I México y la parte sur de Estados Unidos.
- Zona II. San Francisco y el área de la bahía.
- Zona III Houston, Dallas.
- Zona IV Chicago, Nueva York y otras de las principales ciudades del este de Estados Unidos.

#### VENTAJAS

- Ampliación de la cobertura al abarcar, además del territorio de México, las ciudades de Chicago, Dallas, Los Ángeles, Houston, Miami, Tampa, Nueva York, San Francisco, Washington y Atlanta en territorio estadounidense.
- Reutilización de frecuencias mediante polarización cruzada.
- Incremento con la intensidad de potencia por ancho de banda.
- Aumentar la disponibilidad de los enlaces.
- Reducir el diámetro de las antenas.
- Acrecentar la capacidad de información.
- Mejorar la distribución dentro del centro del territorio de México y con ello la comunicación en las zonas más lluviosas del país.
- Contar con flexibilidad para realizar interconexión entre haces.
- Reducir el ancho de banda de los transpondedores a la mitad para mejorar la calidad de la transmisión.

(Pasar a las figuras No. 10 y 11 Áreas de cobertura de la banda Ku de centro y norteamérica, los servicios que ofrece y capacidad de cada satélite).

**PATRONES DE COBERTURA PARA LA BANDA Ku EN LA REGIÓN 4 (R-4)**

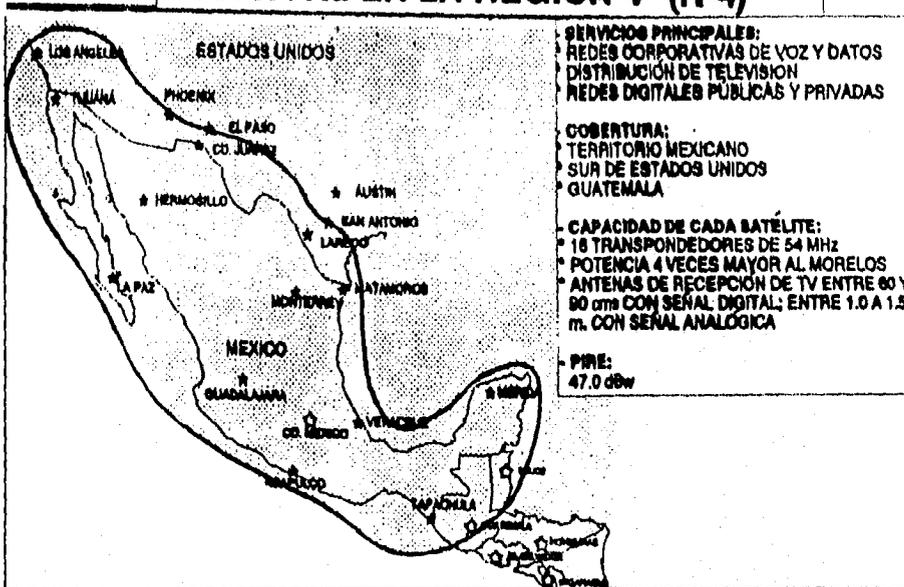


Figura No. 10 Área de cobertura de la banda Ku. Región 4. Fuente (RESUMEN DEL PROGRAMA SOLIDARIDAD HUGHES PROPIETARY).

### PATRONES DE COBERTURA PARA LA BANDA Ku EN LA REGIÓN ( R-5)

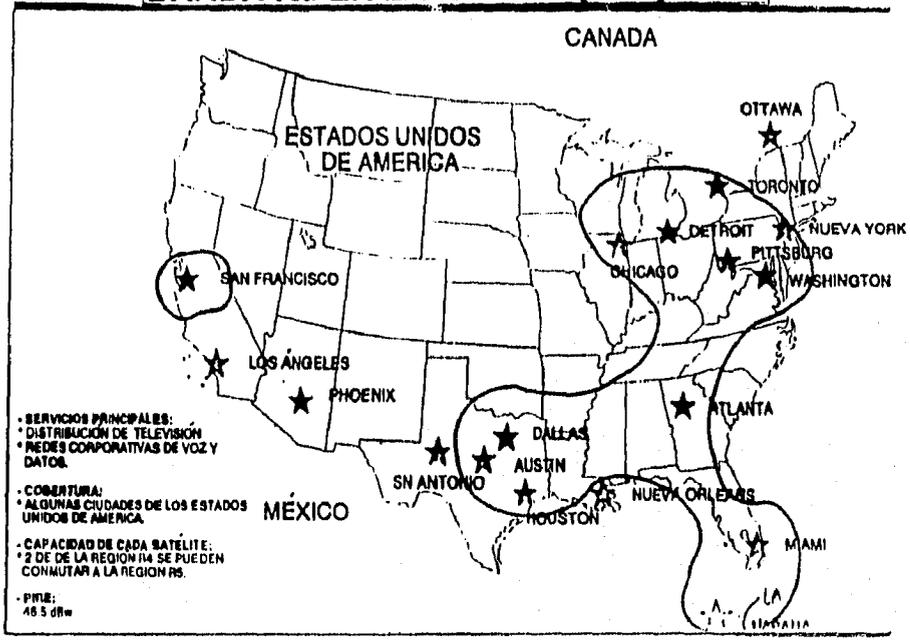


Figura No. 11 Área de cobertura de la banda Ku. Región 5. Fuente (RESUMEN DEL PROGRAMA SOLIDARIDAD HUGHES PROPIETARY).

### 2.3.3 HUELLAS DE LA BANDA " L "

En la banda L se cubre México, mar y espacio patrimonial mexicano, parte del sur de Estados Unidos, norte de Centroamérica.

#### VENTAJAS

La banda L permite enlaces de comunicación entre unidades móviles de transporte terrestre, marítimo, ferroviario y aéreo con sus respectivas bases. Es una excelente alternativa para servicios de telefonía y seguridad pública.

Debido a que este sistema de comunicación utiliza equipo receptor de tamaño compacto y antenas pequeñas, ya que no requiere de grandes cantidades de energía, puede instalarse en lugares de difícil acceso o que carezcan de infraestructura. (31)

(Ver figura No. 12 Áreas de cobertura, servicios y capacidad de cada satélite).

Gracias a la capacidad de cobertura que tienen esta segunda generación de satélites, se puede apreciar que por medio de un sólo sistema se puede mantener en servicio y de manera simultánea a diferentes puntos del mundo sin necesidad de que cada país o región cuente con un sistema de satélites propio, que sería lo ideal.

## CONTORNOS DE COBERTURA PARA LA BANDA L DEL SISTEMA DE SATELITES SOLIDARIDAD

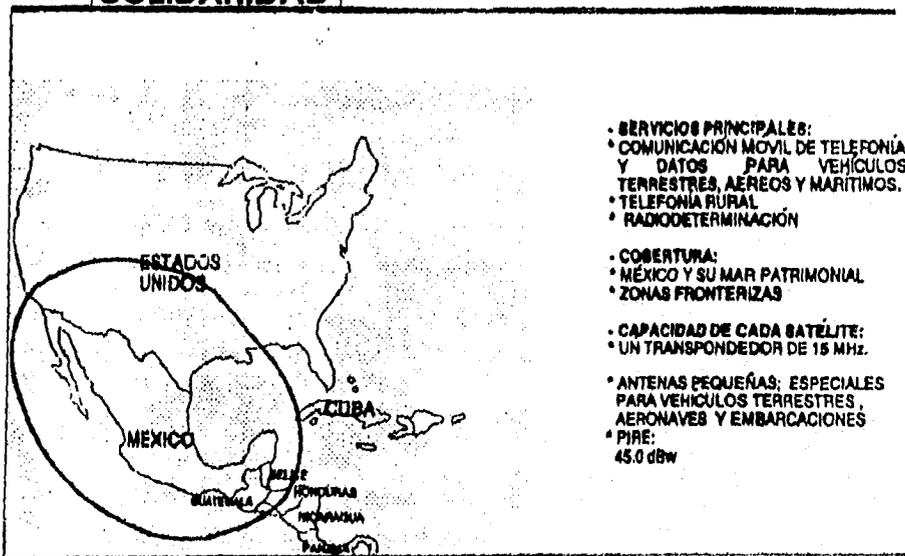


Figura No. 12 Área de cobertura de la banda L. Fuente (RESUMEN DEL PROGRAMA SOLIDARIDAD HUGHES PROPIETARY).

## 2.4 COSTOS DE COLOCACIÓN DEL SISTEMA SOLIDARIDAD PARA EL GOBIERNO.

Para poder instalar un satélite, es sumamente importante tomar en cuenta algunos aspectos como son las operaciones financieras que representan un factor determinante en la puesta en órbita de los mismos.  
(32)

El costo del satélite SOLIDARIDAD fue calculado por la empresa constructora Hughes Communications en aproximadamente 200 millones de nuevos pesos, cifra o inversión que según esta compañía se recuperará en los 5 años siguientes, la que además consideró las disposiciones de:

MILLONES DE NUEVOS PESOS	
<b>Construcción</b>	663.979
<b>Lanzamiento</b>	464.605
<b>Cobertura de riesgo</b>	227.682
<b>TOTAL</b>	1,356.266

Es importante y sobre todo conveniente que en los procesos legales o de otras cuestiones siempre haya por escrito lo que se va a realizar y bajo que condiciones para que en un momento dado se respeten tales o cuales estipulaciones, las que además avalen a la persona o compañía lo pactado.

Tal es el caso de las empresas Hughes y Arianespace, que junto con Telecom están ligadas a acatar las reglas tanto de construcción como de lanzamiento y pagos correspondientes para lograr su objetivo con éxito, es decir la puesta en órbita de los satélites Solidaridad.

En cuanto al costo del satélite me pregunto si realmente se calcularán todos estos factores adecuadamente o solamente la Hughes especula y lo peor de todo es que pretenda recuperar tal cantidad en 5 años. Otra pregunta que surge es que bajo que condiciones o circunstancias pida esto.

**CITAS Y REFERENCIAS. CAPÍTULO 2.**

1. SANTACRUZ MOCTEZUMA LINO, Comunicación Satelital y Desarrollo, Ed., Manuel Buendía, A.C, México, D.F., Diciembre de 1993, págs 74 y 75.
2. PÉREZ BÁEZ, JOSÉ LUIS, Principios de los Sistemas de Comunicaciones Vía Satélite, U.N.A.M. ENEP-ARAGÓN, México, D.F., 1985, p. 22.
3. FERNÁNDEZ CHRISTLIEB, FÁTIMA, MARÍA LIGIA FADUL Y HÉCTOR SCHMUCLER, " Satélites de Comunicación en México ", Comunicación y Cultura, Ed., Alejandro Kazt, revista de la UNAM, No. 13, México,D.F., 1984, págs 11-13.
4. Ibidem. págs 16 y 17.
5. SANTACRUZ MOCTEZUMA, LINO. Op. cit. págs 79 y 80.
6. TELEDATO. Revista Técnica de Telecomunicaciones de México, Ed , por la Coordinación de Publicaciones, Torre Central de Telecomunicaciones, año XX, No. 56, Diciembre de 1992, p. 7.
7. SOLIDARIDAD. Preliminary Información, Manual, Hughes Aircraft Co., Denver, Colorado, s/f, págs 12 y 13.
8. TELEDATO. Op. cit. págs. 6 y 7.
9. Ibidem. p.7.
10. Ibidem. p. 20.
11. ROMERO SANJINES, CARLOS, " La Radiodifusión Directa por Satélite y la Televisión de Alta Definición...", Seminario Latinoamericano Sobre el Impacto Socioeconómico de las Nuevas Tecnologías de Comunicación (I.N.I.C.T.E.L.), Págs 2-4.
12. Ibidem. págs 8-10.

13. ROMERO SANJINES, CARLOS. Op. cit. p. 116.
14. PÉREZ BÁEZ JOSÉ LUIS. Op. cit. p. 2.
15. TELECOMUNICACIONES DE MÉXICO. JUNTA INTERNACIONAL DE REGISTRO DE FRECUENCIAS Y LA UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES. Aspectos Reglamentarios de los Servicios Espaciales, México, D.F., 25-29, Noviembre de 1992, págs 1-4.
16. FERNÁNDEZ CHRISTLIEB, FÁTIMA. Op. cit. págs 15-17.
17. ELBERT, R. BRUCE, Introduction To Satellite Communication, Hughes Communication, Inc., Artech House, Boston, London, 1987, págs 84 y 85.
18. MIRANDA, RUBÉN, " TV Vía Satélite " Mecánica Popular, Ed., América, No. 5 Mayo 1993, págs 106 y 107.
19. Ibidem. págs 103 y 104.
20. TELEVISION THROUGH SPACE, Magazine Direct Broadcast Satellites Hold Great, Promise but Had a Shaky Start, s/f, págs 11-13.
21. ROMERO SANJINES, CARLOS. Op. cit. p. 23.
22. FERNÁNDEZ CHRISTLIEB, FÁTIMA, Op. cit. págs 15-17.
23. ELECTRÓNICA HOY, " El Futuro de la Televisión ", s/a, Ed., Samra, No. 7, Noviembre 1992, págs 46 y 47.
24. ROMERO SANJINES, CARLOS. Op. cit. págs 123 y 124.
25. ELECTRÓNICA HOY. " La Comunicación con Teletexto ", s/a, Ed., Samra, No. 7, Noviembre 1992, págs 6-8.
26. Ibidem. págs 31 y 32.
27. ROMERO SANJINES, CARLOS. Op. cit. p. 110.

28.SOLIDARIDAD. In-Orbit Test Plan Hughes Aircraft Co., Manual, Unpublished Work, September 1993, págs 14-18.

29.ELECTRÓNICA HOY, " Telefonía Móvil ", s/a, Ed., Samra, No. 7, Noviembre 1992, págs 30-33.

30.SOLIDARIDAD. Preliminary. Op. cit., págs 14-16.

31.Ibidem. págs 17-18.

32.Ibidem. p. 19.

### **CAPÍTULO 3**

**¿ SON REALMENTE LOS SATÉLITES UN MEDIO DE  
COMUNICACIÓN O UN SINÓNIMO DE PODER ?.**

Como todos sabemos Televisión Vía Satélite, (Televisa) constituye un caso muy especial monopolístico en México. Pues se le acusa de predicar valores culturales que a menudo son proclamados por la élite política e intelectual del régimen. La televisión según Televisa es ahora la principal influencia sobre las actitudes culturales, políticas y económicas de la mayoría de la población. Se supone que Televisa está desnacionalizando al país desde el momento en el que prescribe el estilo de vida estadounidense, sólo alcanzable mediante el alto consumo. Algunos políticos e intelectuales realizaron una campaña para su expropiación, sobre la base de que era el principal enemigo cultural y político de un Estado mexicano independiente, debido a que el manejo de la televisión es una concesión del Estado, era preciso alcanzar un acuerdo nacional.

De hecho la decisión de adquirir un satélite nacional fue tomada por la presión que significó el anuncio de Televisa, en 1980, de que instalaría su propio sistema de transmisión satelital, particularmente para transmitir a un auditorio internacional la COPA MUNDIAL DE FUTBOL 1986.

A pesar de que en 1982 el gobierno mexicano había aprobado una nueva reforma constitucional en la que la comunicación vía satélite se convertiría en función exclusiva del Estado, previniendo que Televisa adquiriera aun más poder. En la actualidad sigue manipulando algunos medios de comunicación a su antojo y obviamente el control de las masas.

También se considera que la incorporación del Sistema Morelos de Satélites al espacio nacional no correspondió a una propuesta que haya surgido de planes de desarrollo del Estado, sino que se ajustaba a las necesidades de expansión de las industrias privadas más avanzadas y que a fin de cuentas cubrió los requisitos de cobertura de la televisión comercial, llegando a estaciones oficiales con beneficio indirecto. Esto provocó la introducción de tecnologías avanzadas en general no emerge de un sector del gobierno, sino de los intereses de expansión del capital privado. Una vez instaladas, el Estado legisla sólo para renegociar el balance del poder, lo cual quiere decir que el sector monopolístico y transnacional del país es el que trae la dinámica de modernización a México y no el Estado.

### 3.1 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE LOS SATÉLITES EN LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN EN:

- a) RADIO
- b) TELEVISIÓN
- c) AGENCIAS INFORMATIVAS
- d) PRENSA

Recibir un mensaje en un lugar apartado puede ser una bendición para unos o una maldición para otros, pero nadie puede negar que la capacidad de comunicación vía satélite representa una gran ventaja para los medios de comunicación masiva como lo son la radio, la televisión, las agencias informativas y la prensa.

Los satélites le permiten a cualquier usuario desde algún lugar del mundo, mantenerse en contacto con otros.

Por otra parte, los costos de lanzamientos de satélites son extremadamente elevados, los cuales fluctúan entre 100 y 400 millones de dólares de acuerdo con la capacidad global de transmisión de las unidades para lograr así un buen sistema de comunicaciones.

El satélite transmite mensajes a los medios de acceso de la radio, la televisión, agencias informativas y a la prensa, por medio de conexiones en las computadoras en donde se almacena la información que es enviada por los corresponsales, la cual algunas veces requiere de traducciones como en el caso de las agencias para después jerarquizarla para poderla transmitir a los usuarios. Estos medios también cuentan con sistemas digitales, satélites y con redes de información mundial.

La radio por ejemplo se ha distinguido a través de la edad moderna, por ser un medio totalmente creativo, imaginativo y creíble que permite una comunicación instantánea y personal a cualquier hora y lugar. Es rentable, inmediata, persuasiva, oportuna, flexible y de gran penetración.

De esta manera los radiodifusores pretenden que las noticias y la información en general lleguen directamente a los radioescuchas potenciales, ya que la radio se considera uno de los medios más convencionales para la transmisión de noticias.

La televisión también es un medio de distribución de programas, noticias, espectáculos, deportes etc., que cuenta con audio y cuya característica principal es el impacto visual que ejerce en los televidentes.

No sólo la radiodifusión directa por satélite como el IMER, TELEvisa o TELEVISIÓN AZTECA ha suscitado grandes ventajas en las telecomunicaciones, sino que también las agencias informativas como la AP, Reuter's, France Presse ya que por medio de este sistema se han beneficiado notablemente gracias a que la comunicación se da de manera más rápida y oportuna, además de que ofrece servicios de alta calidad y sobre todo con una respuesta inmediata; y es por ello que la disponibilidad de información con ventajas comparativas se pueden utilizar para obtener mejores posibilidades dentro de un esquema internacional dominado principalmente por los países de la competencia como Estados Unidos.

También se han creado nuevos planes para mejorar las producciones y transmisiones de programas de radio y televisión, esto a su vez permitirá que los radiodifusores del país manejen toda la información que redundará para perfeccionar la orientación de los servicios que prestan.

Otra ventaja que presenta el uso óptimo de los satélites nacionales, es lograr el aprovechamiento de la red satelital al máximo en los medios antes señalados, y así establecer una próspera comunicación desde el mismo instante en que acontece.

Es importante destacar que los satélites en la prensa también son un buen medio de comunicación, y prueba de esto fue la inauguración del sistema de comunicación satelital del periódico EL UNIVERSAL, el pasado 31 de septiembre de 1994, por el licenciado Juan Francisco Ealy Ortiz para que este sistema contribuya al rápido envío de información modernizando en materia de comunicaciones mediante el uso de estos para mandar y recibir de manera sencilla la información escrita y gráfica de sus oficinas regionales y

con el firme deseo de estar acorde al nuevo siglo, en donde comienza la era satelital que llega de las agencias de noticias. (1)

Entre las desventajas más comunes que pueden tener estos medios de comunicación son indudablemente las cuestiones económicas, por otro lado los problemas de las señales que se transmiten desde los propios satélites, interferencias de los mismos entre sí y/o posibles fallas que se susciten en el Centro de Control de los Cohetes.

De hecho estos medios masivos de difusión son instrumentos culturales con una capacidad increíble de producir y distribuir programas de cualquier índole y a toda hora, en cualquier lugar y para todo tipo de gente.

A continuación se presentarán las entrevistas con Sergio Ovando del periódico UNO MÁS UNO y de TELEVISA quienes hablan de algunas ventajas, desventajas y planes a futuro de los satélites utilizados en dichas compañías.

Estamos viviendo una nueva época de cambios, crecimiento y sobre todo de altos retos, en donde sólo las empresas competitivas podrán seguir avanzando en sus sistemas de comunicación e información como la Radio.

Así lo manifestó el Lic. Javier Sánchez Campuzano, Presidente de la Asociación de Radiodifusores del Distrito Federal, A.C. el pasado 25 de agosto de 1995.

Agregó que México ha avanzado a un ritmo acelerado de los cambios tecnológicos. La RADIO está actualizada y es vanguardista en las nuevas tecnologías en comunicación, pues cuenta con los más sofisticados sistemas de computadoras, recursos humanos, en cuanto a las radiodifusoras se refiere. Tiene sistemas satelitales, digitales, redes de información mundiales, las cuales se traducen en señales de transmisión con mayor cobertura y de información más limpia y nítida al ser enviada, pero sobre todo a muy bajos costos que desde que se inició la RADIO en 1940.

El Lic. Javier Sánchez dice que la RADIO por lo regular transmite señales en las áreas locales o regionales, dependiendo de la potencia que se

tenga o necesite realmente ya que la RADIO puede considerarse a futuro como un medio internacional. (2)

El Ingeniero Javier Rodríguez Contreras es, Subdirector del área de comunicaciones de voz y datos de Televisa. Rodríguez habló de las ventajas que proporciona el satélite a la televisión como medio electrónico.

La comunicación satelital es una ventaja técnica para la televisión, es un sistema aéreo que trae como beneficio el poder integrar a comunidades muy alejadas o de cualquier punto geográfico a tener un fácil acceso de comunicación a otro medio que no sea por tierra; no importa si es una llanura, ciudad, condado, ranchería y mucho menos su densidad de población.

Asimismo, estableció que la tecnología es de radiación que se da a través del satélite como los MORELOS II y los SOLIDARIDAD que cubren todo el territorio nacional de señales de televisión gracias a este salto tecnológico de comunicaciones, a las antenas parabólicas, equipos de difusión satelital de transmisión y de recepción que se utiliza en gran escala en el país tiene un gran auge en comunicación satelital. Otra ventaja que proporciona el satélite es poder establecer comunicación con los grandes núcleos de comunidades de habla hispana que viven en la franja sur de Estados Unidos, en donde está concentrada la mayor parte de la población de hispanos, México, Centroamérica y Sudamérica.

Con los satélites Solidaridad y de un sólo salto nos podemos comunicar desde México a Bogotá, Perú, Brasilia, Monterrey, Colima, etc.

Otro ejemplo, es que los canales televisivos estadounidenses como la NBC, CNN y CBC son las principales cadenas de televisión que utilizan el satélite de la misma manera que la televisión privada en México como Televisa. Estas mismas no sólo difunden las señales del país, sino de todo el mundo.

Anteriormente, no teníamos mucha información del mundo, y ahora gracias a los sistemas de televisión por cable o de la radio, cada media hora o segmento aparecen de 3 a 4 estaciones televisivas para dar las noticias más relevantes del día, al igual que más de veintitantos diarios capitalinos, más

aparte si se tiene televisión por cable restringida que tienen acceso a todas las demás cadenas como la CNN o ECO que transmiten puras noticias y una cantidad tremenda de información que antes no teníamos, incluso llegamos a pensar que tan válido o que tan necesaria sería la información.

En cuanto al impacto social el ingeniero Contreras añadió, que la tecnología está disponible para hacer uso de ella de la mejor manera y que además es responsabilidad de los comunicólogos, de la gente que se encarga de manejar la radio, televisión, prensa y las agencias informativas.

En lo que se refiere a las desventajas, el ingeniero afirmó que la comunicación satelital tiene en contra las condiciones climatológicas que afectan a la comunicación, dado que disminuye o atenúa la señal. Incluso hay zonas de climas cálidos en donde tienen lluvias de mayor intensidad, las cuales causan problemas al recibir la señal.

Hay países en donde está prohibido en el sentido diplomático que haya embargos internacionales como en el país vecino Cuba. Muchas de las empresas que prestan servicios de comunicaciones no pueden hacerlo directamente; en cambio en otros países en los que si permiten la comunicación como Yugoslavia, Checoslovaquia e Irak, en donde no a todos los medios les dan acceso, pues debe haber una negociación diplomática. Sin embargo, en España los permisos se obtienen fácilmente, al igual que Francia, Italia, Inglaterra o Brasil, es decir, con América Latina no hay ningún problema. En Moscú últimamente se han tenido relaciones o acuerdos para tener comunicación vía satélite y poder utilizarla como medio de información en ese país, con canales televisivos mexicanos.

Además no podemos decir que la comunicación satelital es la mejor tecnología, ya que hoy en día se están desarrollando nuevas tecnologías como la fibra óptica, alternativa al uso del satélite.

Los planes a futuro de la empresa TELEVISA, es seguir usando la tecnología satelital. Uno de los puntos principales es llevar entretenimiento principalmente a las comunidades hispanoparlantes. El satélite es uno de los medios más factibles de información, y en competencia económica también.

Igualmente, con los satélites se logra cubrir un 80 % o 90 % de comunicaciones en todo el planeta, y es por ello que todas las empresas de comunicación deben tener en mente seguir utilizando la tecnología satelital.

(3)

No cabe duda que la comunicación satelital es la comunicación del futuro.

En UNO MÁS UNO, el Lic. Sergio Ovando, Coordinador del Centro de Tecnologías de dicho diario capitalino, habló sobre el uso del satélite en esta empresa.

El Lic. Ovando señaló, que anteriormente se establecía la comunicación al periódico vía telefónica desde las agencias informativas o bien de los corresponsales que estaban conectados al diario, lo cual tomaba mucho más tiempo en establecerse la comunicación. Sin embargo, esto ya no es un problema, ya que gracias al satélite se envía y se recibe la información en cuestión de minutos desde cualquier parte del mundo.

Por otro lado, añadió que las desventajas de este tipo de acceso son por lo regular la desorientación de las antenas que a veces interfiere en la señal, lo cual no llega al aparato receptor, ni a la decodificadora para que la señal salga a su destino.

Finalmente, el Lic. Sergio Ovando afirmó que los planes a futuro de cualquier empresa incluyen los sistemas terrestres de señales, aunque a últimas fechas Teléfonos de México ha estado implementando el uso del cable de fibra óptica en donde viaja también la señal de manera segura y más económica. (4)

El director de la agencia informativa Associated Press (AP), Eloy Aguilar nos habló del uso del satélite en esta empresa estadounidense.

Las agencias de noticias han recorrido desde las formas más rudimentarias de comunicación, cuando los corresponsales inicialmente enviaban sus contribuciones por correo, hasta la compleja red de oficinas interconectadas por satélite con que cuentan actualmente.

Una agencia informativa por lo regular utiliza la señal del satélite para enviar su información a través de todo el mundo de manera rápida y concisa desde sus corresponsalías ubicadas en diferentes puntos geográficos, para que en el momento en que se genera una noticia, ésta se mande a todos los lugares, países o periódicos que tengan recepción directa de las agencias, se enteren en unos cuantos minutos de lo que pasa en cualquier parte del mundo.

Es ahí en donde se nota la magnitud de cobertura que ofrece el satélite a todo tipo de comunicación e información, sobre todo para los medios de comunicación. De hecho se seguirán utilizando los sistemas satelitales hasta que exista otro medio de comunicación.

Por otra parte, podemos ver el uso espectacular que se le da a los teléfonos celulares no sólo en la gente en general, sino en los corresponsales para comunicarse a las redacciones respectivas, para después supervisarlas y jerarquizarlas en la computadora y mandar la señal al satélite para transmitirla.

(5)

### **3.2 AGENCIAS INFORMATIVAS, NOTICARIOS DE TELEVISIÓN Y RADIODIFUSORAS QUE TIENEN ACCESO AL SATÉLITE.**

Las agencias de noticias como ya mencionamos en la entrevista anterior, han recorrido desde las formas más rudimentarias de comunicación, cuando los corresponsales enviaban la información por correo, hasta la compleja red de oficinas interconectadas por satélite con que cuentan actualmente.

A fines de la década de los 60, luego de un periodo que se había mostrado muy favorable a los intereses del Tercer Mundo y cuando el tema de la comunicación pasaba al primer plano del debate internacional a la modernización del proceso productivo de las comunicaciones y la regionalización. Se trataba de la transición entre el periodo artesanal y la industria.

Pongamos por ejemplo a la IPS (Inter Press Service) es la más joven de las agencias de prensa a nivel mundial. La evolución experimentada en sus casi 25 años de vida, significa que también pasó por las formas primitivas de comunicación.

Durante los primeros 15 años, IPS estableció enlaces mediante canales telegráficos entre su central operativa en Roma y las corresponsalías que pudo estructurar progresivamente, primero en América Latina, luego en los países árabes, en algunos puntos de Asia, Africa y Europa. Canales bidireccionales permiten una configuración tipo estrella entre cada punto y la central, pero sin posibilidades de interconexión.

La agencia IPS inició un atrevido salto en la época de los 60 a la modernización y al mismo tiempo proponía el diseño de otro innovador y complejo mecanismo: la red multirregional de información para la cooperación técnica entre los países en desarrollo, sobre las pautas tecnológicas similares a las que se proyectaba impulsar la agencia. En la búsqueda de participantes en esta empresa estatal italiana ITALCABLE para estudiar y desarrollar un proceso escalonado de computarización, centrado en dos necesidades primarias: el tratamiento de mensajes y la conmutación de los mismos.

Transcurridos 7 años, IPS presentó una estructura técnica bastante cercana a esta red, que comprende 10 centros computarizados en : Roma, Estados Unidos y América Latina donde la central de conmutación y edición es propiedad del sistema ASIN, respecto del cual IPS actúa como secretaria operativa, en Africa, Madrid, Amsterdam, Viena, Oslo y Bonn en Alemania. A estos centros están conectadas las oficinas y corresponsales y por " modems " (conexión vía red telefónica).

La tecnología incorporada tiene diversos componentes. En los centros computarizados, predomina la configuración del " Hardware " de la compañía digital, mientras el " Software ", tanto para los sistemas de edición y procesamiento de textos, como para la conmutación de mensajes, ha sido provisto básicamente por ITALCABLE y la firma austriaca COMPUTER TECHNILUND AUTOMATION (CTA). (6)

Durante 1983, la Oficina Intergubernamental para la informática (IBI), propuso a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, la realización de una red experimental IBINET de difusión de datos por satélite en forma unidireccional punto-multipunto, para la diseminación de bancos de información almacenados en sistemas informáticos.

La planeación de las redes se inició hasta noviembre de 1984, debido a la disponibilidad del segmento espacial en Intelsat. La IBI propuso a diversas entidades mexicanas participar en el experimento, permitiendo que partes de su información que se encuentra almacenada en sistemas autorizados fuera difundido vía satélite. Con este propósito se realizaron las siguientes actividades:

- Desarrollo de los programas en el sistema Infonet para la transmisión en los bancos de datos.
- Diseño e instalaciones de la red de comunicaciones local, para enviar la señal de los bancos de información almacenados en Infonet a la estación maestra transmisora ubicada en el Conjunto de Telecomunicaciones en Iztapalapa.
- Trámites de importación temporal e instalaciones de la estación Maestra transmisora, prestada por la IBI para la realización del experimento.
- Capacitación del personal de las entidades proveedoras de información, para la actualización y/o modificación de sus bancos de información almacenados en Infonet.

La red experimental IBINET estuvo en operación desde el 15 de febrero de 1985, a las cuales asistieron personas pertenecientes a Dependencias del Sector Central, Entidades Públicas y Privadas, Centros de Investigación etc.

Los proveedores de información que participaron fueron: la Agencia Mexicana de Noticias (NOTIMEX), difundiendo su hilo de noticias nacionales; el BANCO DE MÉXICO, el INEGI, la IBI, con un banco de información y con un sistema de noticias propio de este organismo.

Con la puesta en operación del satélite Morelos I, se realizaron pruebas utilizando el segmento espacial nacional con resultados exitosos, se estructuraron dos redes nacionales experimentales: una para NOTIMEX, con

antenas receptoras en Ciudad. Victoria, Tamaulipas, Colima y Campeche, para difundir su hilo de noticias nacionales y la segunda para el Organismo Desconcentrado de Servicio a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano (SENEAM), con antenas receptoras en Puerto Vallarta, Jalisco, Mazatlán, Sinaloa, Monterrey, N.L., que difundió información meteorológica.

El resultado del Convenio de Cooperación Técnica entre el Gobierno mexicano y la I.B.I. (Oficina Gubernamental para la informática), celebrado el 6 de febrero de 1986, fue donado a la SCT una estación Maestra de transmisión unidireccional de datos por satélite y 10 microestaciones receptoras, con un valor de 290 mil dólares.

Con este equipo incorporado a las antenas parabólicas, se liberó el comercio y el servicio de distribución unidireccional de datos por satélite denominado INFOSAT I, en agosto de 1986.

La infraestructura básica del servicio es la siguiente:

- Una estación Maestra MC-100 conformada por:
  - 3 Multiplexores Maestros
  - 3 Procesadores Maestros
  - 3 Moduladores
  - 2 Unidades de conmutación automática
  - 2 Impresoras
  - Un monitor
  - Un Centro de control
  - 50 microestaciones terrenas
  - Una Microcomputadora
  - Utiliza formatos de palabra desde 5 a 8 bits.

Por lo que corresponde a la difusión de datos nacionales en E.U.A., NOTIMEX comenzó las gestiones para lograr que sus compañías norteamericanas vendan su información a través del satélite mexicano Solidaridad I y el servicio INFOSAT, que opera en forma definitiva a partir del 20 de enero de 1994. (7)

Enseguida se mencionarán las Agencias Informativas que forman parte del servicio INFOSAT:

### USUARIO

- AGENCIA INFORMATIVA LEMUS
- AGENCIA CHINA XINHUA
- ASSOCIATED PRESS (A.P.)
- FRANCE PRESSE (A.F.P.)
- INTER PRESS SERVICE (I.P.S.)
- NOTIMEX S.A. DE C.V.
- PRENSA LATINA (PL)
- REUTER' S LIMITED.

La radio es el mejor medio de comunicación más conveniente para propagar sus mensajes comerciales y noticias a los radioescuchas y se considera la mejor opción sobre todo para la transmisión de noticiarios. También permite estar al tanto de lo que acontece desde cualquier lugar, con información inmediata.

Desde sus inicios, la radio ha proporcionado una gran ayuda a la sociedad por sus miles de horas de transmisión, aunado a la veracidad de la información, en la comunicación de las noticias que gracias a su labor social y humanista de servicios comunitario.

Avanza al ritmo acelerado de los cambios tecnológicos, la radio, está actualizada y es vanguardia en las nuevas tecnologías en cuanto a comunicación se refiere. Cuenta con los más sofisticados sistemas, en computadoras, de recursos humanos y que actualmente tienen acceso las radiodifusoras. Estas mismas, desde luego, tienen acceso a sistemas digitales, satelitales, y redes de información mundiales, todos al alcance de un radio.

Estas tecnologías se traducen en señales de transmisión más claras, y con mayor cobertura y mejor aun más limpias.

Los radiodifusores del Distrito Federal, cuentan con los más modernos equipos, soportados por técnicos altamente calificados y son líderes a nivel Hispanoamericano en tecnología avanzada. (8)

" Es por ello que en el umbral del siglo XXI, dentro del proceso constante de evolución de la radio, se incorpora a nuevas tecnologías y servicios a tono con la época y dentro del vasto campo de posibilidades existentes, lo que nos permite mirar hacia el futuro confiados y optimistas, con la seguridad de seguir siendo, como desde su nacimiento, un medio interesante, útil y confiable que en dondequiera nos acompaña " así lo señaló en 1994 el Licenciado Javier Sánchez Campuzano presidente de la Asociación de Radiodifusores del Distrito Federal, A.C.

A continuación se mencionarán todos los grupos de radiodifusoras del Distrito Federal que cuentan con el sistema satelital.

- FRECUENCIA MODULADA MEXICANA (FMM)
- GRUPO ACIR
- IMAGEN DE COMUNICACIÓN EN RADIO (ICR)
- MÉXICO RADIO
- NÚCLEO RADIO MIL (NRM)
- ORGANIZACIÓN RADIO CENTRO (ORC)
- INSTITUTO MEXICANO DE LA RADIO (IMER)
- RADIO PROGRAMAS DE MÉXICO (RPM)
- SOCIEDAD MEXICANA DE RADIO (SOMER)

Al igual que las agencias informativas y la radio, la televisión también ha tenido avances tecnológicos que veremos más adelante.

En México los satélites Morelos y Solidaridad tienen una cobertura nacional y transmisiones en los programas de televisión y de algunos noticiarios como en:

- TELEVISA en los canales 2, 4, 5 y 9
- TELEVISIÓN AZTECA en los canales 7 y 13
- CANAL 11 DEL POLITÉCNICO

- MULTIVISIÓN

Un ejemplo de ello es el programa ECO Noticias de Televisa en el canal 2. Es la empresa periodística en español más importante del mundo.

ECO nació en 1988 como el primer servicio informativo de televisión en español las 24 horas de los 365 días del año. De este modo, su objetivo es servir de enlace a más de 50 millones de personas de habla hispana en el mundo que se ha cumplido cabalmente.

ECO transmite, produce y difunde información a tres continentes desde su Centro Operativo ubicado en la Ciudad de México. En este centro trabajan personas que redactan las noticias, reporteros, corresponsales, comentaristas, analistas y técnicos especializados.

En cuanto a tecnología, ECO se encuentra a la vanguardia. Cuenta con uno de los sistemas más avanzados de información de Latinoamérica que le permite tener al instante la información procedente de cualquier punto del planeta. Las señales se envían a través de 15 satélites tanto domésticos como internacionales. A parte de los sistemas Morelos y Solidaridad se utilizan los satélites Intelsat que mandan información a Sudamérica y Panamsat a Europa. (9)

### 3.3 ANÁLISIS CULTURAL DE LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN.

La producción de la conciencia científica sobre las funciones históricas que desempeñan los medios de comunicación de masas al interior de la sociedad moderna ha sido fruto de diversos esfuerzos teóricos, metodológicos y prácticos de la investigación contemporánea. Dentro de estas distintas formas destaca, por una parte, la influencia que ha logrado la investigación académica para modificar y ampliar el entorno conceptual con el que se relaciona la teoría clásica de la comunicación colectiva, a través de la acumulación creciente de diversos conocimientos, especialmente, provenientes de las ciencias sociales. Por otra parte, resalta también la contribución de la misma, desde distintas perspectivas epistemológico-

políticas, particularmente de las dimensiones funcionalistas, estructuralistas y materialistas.

Pese a haber avanzado en forma significativa en este quehacer intelectual, existen grandes aspectos sobre la investigación de los medios de comunicación y su relación con la sociedad, que aun no han sido abordados realmente. Dentro de esta amplia cobertura de matrices de interpretación sobre el desempeño social de los medios, destaca la concepción materialista de la comunicación por su esfuerzo teórico sin precedentes, de intentar comprender y transformar la práctica cotidiana de éstos desde una óptica totalizadora de interpretación histórica

Debido al notable retraso histórico que ha sufrido y arrastrado el análisis de la superestructura cultural y al impacto correlativo que esto ha provocado en el estudio de los aparatos de difusión de masas, únicamente han tenido descubiertas y abordadas, desde la concepción materialista de la historia, dos funciones estructurales que ejercen éstos al interior de la formación capitalista: su función de contribución al proceso global de la acumulación de capital, a la publicidad. Esta última menos desarrollada que la primera.

Sin embargo, una tercera y nueva función más, que actualmente desempeña una tarea todavía poco estructural, pero que cada día adquiere una posición más orgánica dentro del proceso de reproducción capitalista y de la dinámica de cohesión de la estructura social, es la que ejercen los aparatos de difusión de masas al contribuir a reproducir la formación de la cualificación de la fuerza de trabajo, o de la capacitación de la mano de obra.

Aunque hasta el momento, han sido estudiadas de manera insuficiente la función económica y político cultural que practican los medios de comunicación, se puede decir que, en la actualidad, ya se empieza a adquirir a nivel mundial y nacional de las formaciones capitalistas contemporáneas, una conciencia global, cada vez más clara, que permite enfrentar la transformación y utilización de la demanda de ambas operaciones estructurales desde una perspectiva más crítica.

El avance teórico que ha demostrado nuestro país de desarrollo y de madurez de la teoría crítica de la comunicación colectiva, no ha contemplado, en ningún momento, que los aparatos de difusión de masas desempeñan una

nueva tarea histórica al contribuir y a reproducir las nuevas tecnologías, con las diversas modalidades propias de cada formación social donde actúan. Esto se observa especialmente en aquellos trabajos que al intentar efectuar una síntesis conceptual sobre el grado de conciencia global de que se ha producido sobre el funcionamiento de los medios de comunicación y de su cultura de masas, reconocen una diversidad de operaciones que éstos realizan, excepto aquella dirigida a la reproducción de la capacitación de la fuerza de trabajo contemporánea. Por ejemplo como ya se mencionó en el punto 2.1.3 la producción de manufacturas, para el tiempo de interdependencia que nos ha tocado vivir, la incidencia de las telecomunicaciones y de la computadora se ha traducido fundamentalmente en la posibilidad de fragmentar los procesos de producción y, por supuesto, la opción que esto ofrece de dividir nacional e internacionalmente el trabajo.

En el caso de nuestro país la industria maquiladora instalada en la frontera norte, demanda uno de los requisitos principales para establecerse, el contar con un sistema de comunicaciones apropiado para su manejo de información. (10)

En México, el sistema nacional de comunicación se ha conformado, básicamente, como un sector industrial estrechamente vinculado a los procesos económicos existentes en el país.

La conformación de los medios de comunicación como sector definido de la economía y de la industria está dada por el origen y desenvolvimiento de los mismos como propiedad privada, es decir, por ser inversiones de capital privado en el marco de una economía capitalista en la que el móvil de la ganancia y la reproducción de la clase dominante son propietarias.

México es un país capitalista donde existen las posibilidades legales y las bases económicas para convertir a casi todas las actividades sociales en empresas. Los medios de comunicación no escapan a tal realidad, y aunque hay una considerable participación estatal, la mayor parte del sector es privado y sujeto a una fuerte tendencia a la monopolización.

El desarrollo económico del sector de comunicaciones ha correspondido temporalmente con la industria del país. El crecimiento de las zonas urbanas y

los consumidores potenciales han sido fenómenos vitales para la expansión de la industria de la comunicación, pues su financiamiento derivado de la publicidad depende del incremento de la oferta de bienes y servicios. Si bien la radio, el cine, la prensa y los libros ya existían en conjunto con anterioridad a la Segunda Guerra Mundial, es hasta después del conflicto bélico cuando se dan las condiciones para la expansión monopólica del sector. Ello se debe al impacto del crecimiento de la producción y de la importación de tecnologías más económicas propias para la difusión y recepción de mensajes a mayor escala. En la medida que ha crecido la cobertura del sistema de comunicación, más peso ha tenido en los medios.

Una de las novedades más apreciadas del mundo son las modernas tecnologías de comunicación y su contemporaneidad entre tecnologías, usos, objetos y prácticas.

De manera que, la llegada y consumo de las nuevas tecnologías constituye un terreno privilegiado para la comprensión del alcance de un espacio sociocultural desde los servicios de comunicación son consumidos por los receptores por las diferentes clases sociales no nada más de México, sino de todo el mundo.

Vistas desde los países que diseñan y producen esas tecnologías representan la nueva etapa de un proceso continuo de aceleración de la modernidad de que ahora realizaría un salto cualitativo del que ningún país puede estar ausente de éste, o bien de la presión de los intereses transnacionales que realiza, y las posibilidades reales de apropiación e identificación cultural.

La comunicación se plantea en el ámbito cultural de los mexicanos, que gracias a las nuevas tecnologías en sí mismas, nos permite tener un desplazamiento y efectuar modos de acceso, de adquisición, de uso y de incidencia en los procesos de imposición y dependencia, de dominación pero también de resistencia, de resemantización y rediseño. (11)

La investigación del impacto de las nuevas tecnologías de comunicación sobre las sociedades y culturas de México, así como el consumo informático nos obliga a dejarnos civilizar y a modernizar.

Los niveles alcanzados en cada país por la expansión tecnológica en el campo de la comunicación son muy diferentes pero la fascinación y el encandilamiento es muy parecido; no sólo en las capitales, sino también en las ciudades de provincia se comienza a sentir una necesidad compulsiva de microcomputadoras, videograbadoras, video-textos y telejuegos.

Por otra parte, las nuevas tecnologías de comunicación nos formulan en primera instancia, tanto la racionalidad que materializan como en su modo de operación. Esas tecnologías ponen en crisis y en determinado momento disuelven la ficción de identidad que en la mayoría de los países es la cultura nacional. Tal y como funcionan en otros países, cualquiera de esas tecnologías como los satélites, bancos de datos, redes computarizadas de información, etc., superan el nivel de lo nacional, y ello no sólo en el ámbito operativo, sino en las posibilidades de determinación económica y política de su compra y de su puesta en marcha.

Las nuevas formas de legitimación de la autoridad central, que se apoyan tramposamente en las posibilidades de las nuevas tecnologías, conllevan una sustitución de las formas de vida comunitaria mediante una exasperación del individualismo. La transferencia tecnológica se descubre así, cada día y más ostensiblemente y no de la transferencia de nuevos aparatos, sino la de los modelos de organización del poder.

Y es por esto que el entorno internacional el que se desenvuelve actualmente nuestro país, la situación económica, tratados de libre comercio con otros países y la adopción del uso de medios de comunicación como un instrumento de desarrollo y progreso de los pueblos, adquiere cada vez más importancia el incluir a las telecomunicaciones y en particular a las que se realizan vía satélite, como un factor de integración social y económico mundial que se está llevando en nuestros días, aprovechando la cobertura de los satélites Solidaridad hacia la mayor parte del continente americano.

Por todo ello, tanto las dependencias gubernamentales como las empresas privadas en México adquieren una obvia necesidad de intercambiar información (voz, datos, TV, etc., como elemento importante en la planeación y en la toma de decisiones) entre dos o más localidades esparcidas sobre un territorio específico, especialmente ahora que las dependencias muestran que

la evolución mundial hacia la Era de la INFORMACIÓN , es en buena medida, la transición hacia la Era de las COMUNICACIONES y de la COMPUTACIÓN. Los progresos en estas áreas están cada vez más vinculadas y permiten la puesta en marcha de redes de transporte de información modernas y fiables, indispensables para la comunicación, volviendo obsoletos muchos sistemas convencionales.

Así, durante el análisis de un aspecto específico de transmisión de señales y como parte de la toma de decisiones hacia la solución más viable, se presenta este trabajo como una propuesta de aplicación de las tecnologías que se exponen con el fin de optimizar la transmisión de la información y hacer más eficiente el uso de los recursos tanto técnicos como económicos, políticos y sociales. (12)

### 3.4 ¿ EXISTE LUCHA DE PODER EN EL ESPACIO ?

En la actualidad hay gran cantidad de satélites puestos en órbita por un amplio número de países que están a la vanguardia en el desarrollo de nuevas tecnologías. Todo esto se ha dado gracias a la utilidad de los satélites de comunicaciones, los cuales pueden ir como ya mencionamos en el punto 1.1.4, desde el espionaje militar hasta cuestiones científicas lo que nos ha llevado a otra situación práctica de saturación en el espacio, tan acusado que incluso la Unión Intercontinental de Telecomunicaciones se encuentra con tantos obstáculos a la hora de otorgar lugares orbitales, como si se tratara de una frecuencia de radio; todas estas aglomeraciones son cada vez mayores, debido a que el espacio es infinito, lo que resulta ser mucho muy difícil delimitar. Por lo tanto la respuesta es simple y al mismo tiempo compleja.

(Pasar a la foto No. 5 Saturación de satélites en el espacio).

En el aprovechamiento de la órbita geoestacionaria se presenta un problema porque el número de satélites que se pueden colocar en dicho lugar es bastante reducido si se piensa que debe existir cierta distancia entre ellos para que no se causen interferencias mutuas de funcionamiento.

# **SATURACIÓN EN LA INMENSIDAD**

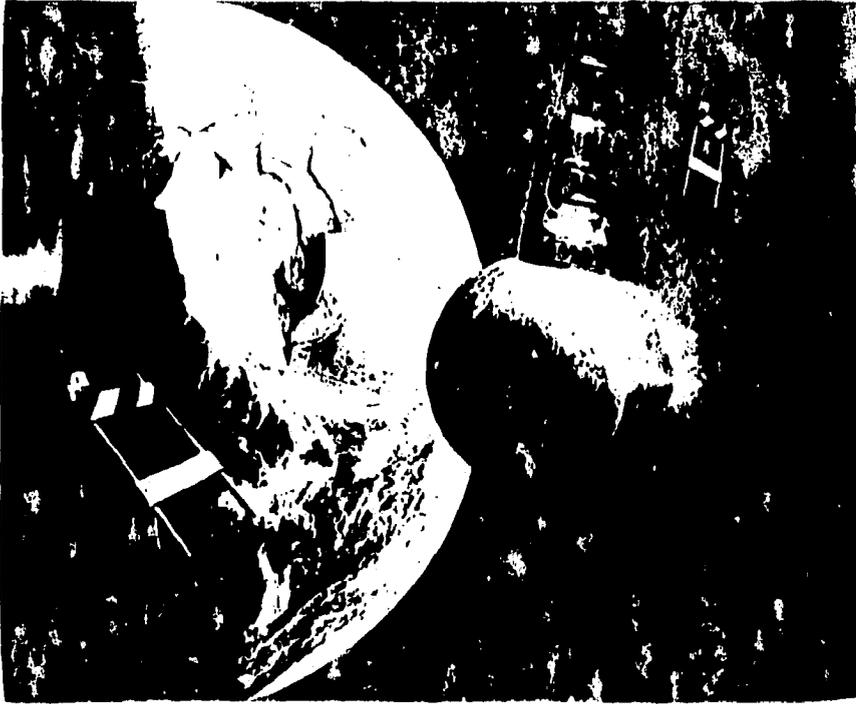


Foto No. 5 Fuente de información (ELECTRÓNICA HOY).

En este sentido la órbita geoestacionaria es un " Recurso Natural Limitado ", lo mismo que el espectro electromagnético de frecuencias, tal y como se ha reconocido en diversos instrumentos internacionales, y es por ello que se acepta que los estados son soberanos para utilizar sus recursos naturales y no como lo mencionamos en el punto 1.2 en donde solamente los países de gran poderío tenían la oportunidad de colocar sus satélites particulares y repartirse el poder y el control del espacio sin otro sistema de satélites se interpusiera para bloquear sus transmisiones, o tan sólo recuperar un sitio en el espacio.

Pero cuando estos lugares son reducidos deben estar al alcance de la comunidad internacional y de sus miembros que no pueden disponer de ellos sin el consentimiento de los encargados de otorgar los espacios como la Federal Communications Commission.

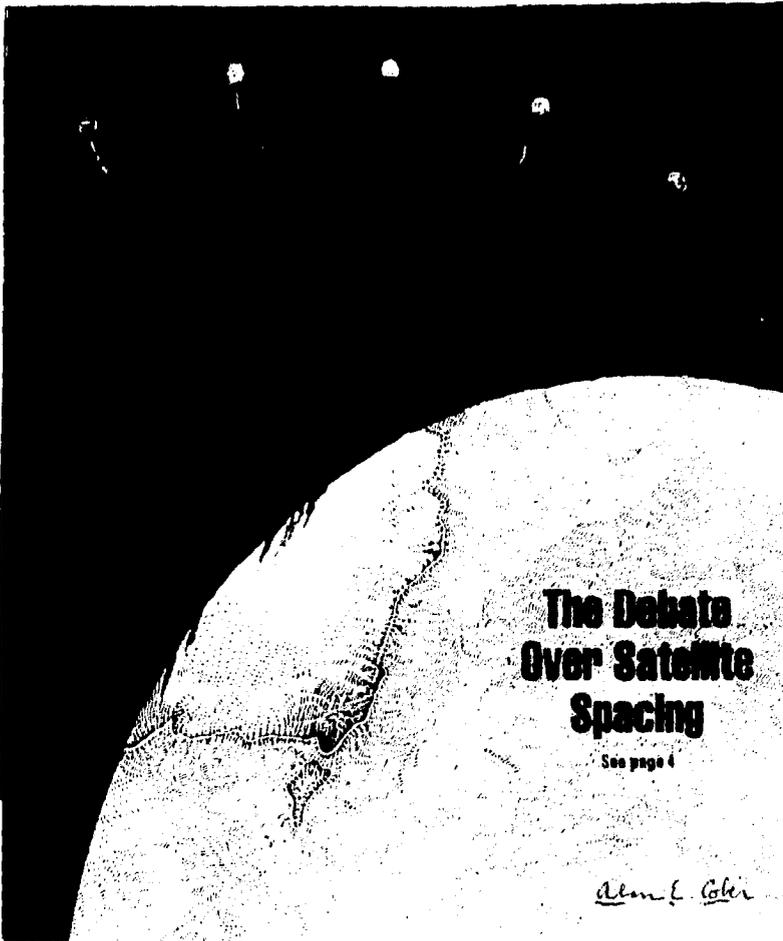
Si bien este reconocimiento implica un enorme logro y se aproxima al concepto de " Patrimonio Común de la Humanidad " utilizan como instrumentos internacionales, no deja de presentar dificultades en la práctica. La primera es que los Estados o consorcios internacionales que poseen ya satélites en esta órbita manifiestan un virtual monopolio; por otro lado, ciertos estados situados bajo la órbita ecuatorial, entre ellos Ecuador y Colombia, han reclamado la soberanía sobre el trozo de órbita geoestacionaria ubicada encima de su territorio o , por lo menos, su uso preferente. Este asunto ha abierto un fuerte debate, aunque en la realidad sólo los países tecnológicamente avanzados pueden, por sí o a través de contratos, aprovechar este recurso.

Desde el punto de vista técnico y financiero, no basta en situar los satélites en órbita, sino que esto implica costos de instalaciones en tierra. Las estaciones terrenas actúan como puentes de unión entre los sistemas de comunicación de los países en donde se encuentran ubicadas las antenas y los satélites. (13)

La altura geoestacionaria pertinente es de 36 mil kms., por encima del Ecuador, lo que permitiría en teoría, situar centenares de satélites. Además, la longitud de esta órbita de 300 mil kms., también concedería que los satélites

se colocaran con suficiente espacio y no interferirse entre sí. Lo que resulta difícil es definir el lugar exacto de la posición correcta de los cohetes.

(ver foto No. 6 Satélites en órbita).



Fuente de información (UPLINK, A PUBLICATION OF HUGHES COMMUNICATIONS).

Sucede que en la práctica no todo es posible, porque las naves espaciales no pueden situarse con precisión en la órbita y posición justa, ya que estos cohetes se van desplazando. Y desde luego, hay que tomar en cuenta que las peticiones de satélites y posicionamiento no son iguales. Ya que gran cantidad de estos artefactos se concentran generalmente en los cielos ecuatoriales correspondientes a Europa y América del Norte.

Por el contrario, en la bóveda de Oceanía y el Planisferio Sur la demanda es mucho menor, al pertenecer a zonas poco pobladas y con inferior desarrollo tecnológico. Al mismo tiempo, los satélites aumentan pudiendo usar uno mismo para todo, y no uno para cada función. (14)

Existe la pregunta sobre el espacio de los satélites que es uno de los más grandes y fascinantes puntos de la industria de las telecomunicaciones hoy en día, es decir, todo lo concerniente a la ubicación orbital de naves espaciales, sobre todo en la banda C y la retransmisión de programas por cable.

En 1984, la Federal Communications Commission (FCC) se distinguió por decidir sobre este tipo de determinaciones espaciales y principalmente por los servicios fijos por cable y los de radiodifusión DBS (para las programaciones destinadas a los hogares). Posteriormente todas las disposiciones fueron seccionadas en la órbita del arco sobre la región de Estados Unidos.

El servicio de los satélites fijos han tenido asignados dos grados unos de otros. Los pájaros (naves espaciales) DBS fueron colocados aparte en lo que se otorgaba el uso de pequeñas antenas en las casas. Hughes Communications planeó una estructura para el manejo de las comunicaciones domésticas desde el espacio y captar transmisiones directas por satélite.

El fin de poner a los satélites a tres grados de distancia, descartando los dos grados que equivalen a mil millas de diferencia, se establecieron para delinear las programaciones y en donde se manifestó que no se deberían lanzar cohetes tan seguidos y para no provocar saturación. (15)

## ¿ QUÉ TAN SEPARADOS ?

La pregunta es simple, ¿Qué tan juntos deben volar los satélites ? Pero la respuesta está en pleno debate por la naturaleza de los satélites comerciales de telecomunicaciones de los 90.

La Federal Communications es la encargada de resolver la controversia del estado de los satélites. A mediados de enero de 1991, un grupo llamado Satellite Dealer Forum (Foro Comerciante de Satélites), hizo la petición de reexaminar la vieja política de los años 60 sobre naves espaciales.

" Estamos preguntando a la Federal Communications que adopte espaciamientos de tres grados y a su vez queremos hacer del interés público las razones para hacer esto ", dice Chuck Dawson, presidente de la K SAT Broadcasting y líder de la Forum. K SAT es una organización que usa satélites comerciales en audio.

La FCC presenta pájaros separados a dos grados que son aproximadamente mil 609.3 kms., de distancia. Dawson predijo a la comisión cuáles fueron las peticiones de las reglas de Agosto 1991.

El grupo de los operadores de los satélites se opone al espaciamiento de tres grados, mientras que los otros grupos junto con el apoyo de SECA (asociación de medida en grados) opina que sea sólo de dos grados.

En 1982 la FCC dividió las órbitas que cruzan Norteamérica en espacios de dos grados (banda de servicio fijo Ku del satélite que opera a altas potencias comerciales, que son también permitidas para volar a esta distancia). La comisión optó por este espaciamiento primario para lograr incremento en la demanda de emisión y recepción para servir a Estados Unidos.

La FCC reglamentó altas potencias en los satélites diseñados específicamente para DBS (Double Band Side) concediendo que volaran a nueve grados de separación. Este extra-ancho es especial para satélites DBS, otorgando el uso de antenas pequeñas.

Cuando la FCC creó sus reglas de dos grados para algunos satélites que distribuían programas por cable fueron totalmente separados entre tres y cuatro grados. El ancho espaciamento significa que las señales del satélite pueden ser capturadas por pequeñas antenas. Hoy más de 3 millones de usuarios están colocando antenas medianas, ventas que crecen anualmente por la compra de éstas. El rápido aumento de fabricación de equipos, permite el uso de antenas chicas para que capturen también señales de la Banda C.

Los pequeños platos o antenas serán factibles porque la nueva generación de pájaros en banda C aumentarán su potencia. Eventualmente empezarán a recibir las señales de más de un satélite no tan potentes, razón por establecer un espacio de tres grados están empujando a tener canales orbitales más anchos.

Sin embargo, los operarios de los cohetes lo ven de otra manera. " Si tienes espaciamento de tres grados ", tienes menos canales en el cielo, afirma Jerald. F. Farrel vicepresidente de Hughes Communications.

Los operarios se cuestionan, ¿Cómo se planeará el acomodamiento de los artefactos espaciales ? moviendo el ancho de los canales en los arreglos satelitales. Y si esto se elimina podría causar un dramático efecto en las transmisiones considera Jack Zsakang, manager de marketing de ATT. Cuando la FCC se inclinó por el espaciamento hace años, fue porque no existían órbitas lo suficientemente capaces como para tener una buena emisión y recepción.

Pero la tecnología de compresión de la señal electrónica puede cambiar la imagen dramáticamente. La compresión permite captar señales múltiples de programas a través de un simple transponder, es decir, emisión y recepción.

De esta manera, el grupo de Dawson deduce de este espaciamento acoplado con la compresión de la señal, la red satelital tendrá mayor capacidad e inclusive podrá ofrecer al mercado de antenas caseras. El desarrollo de la compresión está todavía en su infancia y faltan algunos años para su entera aplicación y, por supuesto, el nuevo equipamiento es requerido para recibir una señal comprimida. En el presente los satélites de la banda C

que dan servicio a Estados Unidos es tan sólo entre dos sectores de la banda de satélites geosíncronos. Los satélites pueden satisfacer al mundo entero.

No podemos dejar de mencionar que la FCC ha intentado conservar a los satélites separados entre tres y cuatro grados como sea posible. " Esto no es nuevo para la industria, sino que esta misma se está moviendo a través del espaciamento de dos grados ", afirma Thomas Natoli, vicepresidente Corporativo de GTE Spacenet Corp. Para más regiones deseables de espaciamento de dos grados es lo factible. (16)

La importancia de colocar un satélite de otro a cierta distancia no surgió de la nada. Esto se dio precisamente para que no haya interferencias mutuas de los satélites y sobre todo para que los países que cuentan con este tipo de naves espaciales tengan un lugar en el espacio y cubrir sus demandas de comunicaciones, logrando un mejor aprovechamiento de estas al situarse a dos grados medida que equivale a 609.3 kms óptima para ubicar cohetes entre sí.

Al mismo tiempo esta situación de colocar a dos grados los satélites ofrecen ventajas de transmisiones con antenas medianas y pequeñas que son costeables para ponerlas en los hogares.

Solamente los satélites para transmisiones DBS ameritan un espaciamento mayor o especial, es decir, de nueve grados que son aproximadamente 15 mil kms. de distancia de los demás.

### **3.5 FUTURAS DIRECCIONES DE LOS SATÉLITES DE COMUNICACIÓN.**

Los avances de sistemas de comunicación por satélite y sus aplicaciones evolucionaron constantemente. El inicio de la industria fue el manejo de la tecnología con el desarrollo del diseño de los satélites y comprobación de la factibilidad o viabilidad de los inicios de los años 60. Una economía favorable en comparación a las alternativas terrestres dieron a los satélites un impulso necesario para sacarlo literalmente fuera de la Tierra y propagarse.

Las innovaciones más recientes en la transmisión por fibra óptica son vistas de alguna manera como una respuesta a los avances realizados por la comunicación satelital en la reducción de costos de transmisión. La versatilidad de los satélites les permitirán llenar necesidades vitales, aun cuando las redes de fibra óptica está a gran distancia para que ellas se expandan al mismo tiempo. Esas aplicaciones del satélite están evolucionando en respuesta a la competencia con los sistemas terrestres.

La base de la tecnología está experimentando además de los cambios en los sistemas terrestres que ya señalamos. Sin embargo hay que esperar que la capacidad y versatilidad de los satélites o bien de las propias estaciones terrestres mejoran significativamente en estos días. Esto proporcionará un impulso en la tecnología permitiendo que los operadores de sistemas se acerquen a las nuevas aplicaciones y a los mercados con Hardware y Software de gran capacidad.

#### Evolución de las Nuevas Aplicaciones por Satélite.

La naturaleza de cambio de los usos para los satélites, los cuales habían sido económicamente colocados se muestran en la tabla No. 4. Previos a ellos durante los años 70 las aplicaciones predominantes fueron la comunicación telefónica que empleaba 80 % y 90 % de la capacidad disponible de los satélites domésticos en transmisiones del tipo de punto a punto a través de océanos y continentes. Al mismo tiempo las redes de televisión continuaban en las redes de microondas terrestres para distribuir los programas a sus afiliados, y al final de la década la disposición de un punto multipunto (de un lugar a otro) de señales por televisión y de cable crecieron rápidamente durante los años 80 que también vieron un crecimiento explosivo de la red de comunicaciones privadas, las cuales se utilizaban en la transmisión de satélites como parte integral.

La combinación en masa de todas las transmisiones de video consumieron aproximadamente la mitad del total de la capacidad de los satélites domésticos que servían a los Estados Unidos.

Esto ocurrió porque los programadores de TV por cable finalmente se unieron a las redes de televisión convencional para tomar ventajas de los

bajos costos, confiabilidad y distribución de las señales satelitales. La calidad de un enlace satelital hizo más atractivo que la transmisión de datos punto a punto y de punto multipunto (de un lugar a varios) llamado también radiodifusión.

AÑO	APLICACIONES
1970	VIDEO TELÉFONO DE LARGA DISTANCIA PUNTO A PUNTO
1980	DISTRIBUCIÓN Y DIFUSIÓN DE RADIOCOMUNICACIONES PRIVADAS DE AUDIO, VIDEO Y DATOS
1990	RADIOCOMUNICACIONES MÓVILES INTERACTIVAS DE VIDEO, DATOS Y VOZ

La tabla No. 4 Señala la evolución de las tendencias y aplicaciones de sistemas de satélites de comunicaciones. Fuente (INTRODUCTION TO SATELLITE COMMUNICATION).

Proyectando esto a la década de los 90, haciendo razonable la continuación de una dependencia, a tal grado que la entrega de la programación de la radio y televisión por satélite aumentará de manera creciente en sus transmisiones. El advenimiento de sistemas de alta potencia como lo son los satélites DBS incrementan la calidad de los discos (antenas) TVRO (Television Reception Only) colocados en casas principalmente, gracias a que han disminuido los tamaños y los usos de estos mismos.

Los discos pequeños mandan la voz de manera interactiva y servicios de datos de la banda Ku y VSAT (Very Small Aperture Terminal). Los satélites móviles están también en el horizonte, ya que los usuarios pueden poner en sus vehículos localizadores remotos que tengan acceso a la red pública para obtener servicios de voz y datos.

Los satélites y estaciones terrenas continúan jugando un papel importante en respaldar sistemas de cable transcontinentales y transoceánicos, proporcionando un enrutamiento alterno para su máxima confiabilidad. Esta imagen de línea de servicios por satélite evolucionará en los siguientes años junto con sus aplicaciones que están por venir. (17)

Cobrar un cheque en cualquier estado de la República, realizar una llamada de larga distancia, ver programas de televisión, escuchar la radio de distintos países del mundo o que un avión vuele con seguridad se han convertidos en hechos cotidianos, pero ninguno de ellos sería posible de no ser por los satélites de comunicaciones.

Durante muchos años, México tuvo que depender de satélites extranjeros para satisfacer sus necesidades, pero desde 1985 dispone de un servicio propio que además de ahorrar importantes recursos han demostrado ser de primer nivel. El tiempo de servicio de un satélite, requiere de una constante y meticulosa observación y obviamente de un mejor manejo, así como la acción de un equipo de profesionales calificados y sobre todo de la dotación de la infraestructura indispensable para lograr una buena comunicación.

En general, son dos las principales eventualidades opuestas a las que podría verse sometido un satélite: la primera es perder la posición adecuada para dar servicio y, la segunda, sufrir alteraciones en su estructura. Como ya sabemos el satélite envía información en una frecuencia especial que indica cuáles son sus condiciones internas en posición con respecto a la Tierra; recibe la información que transmite el objeto al espacio, la cual pasa por computadoras que decodifican lo captado para posteriormente presentarlo al equipo de técnicos e ingenieros que se encargan de analizar la información.

A lo largo de los últimos años hemos visto la evolución en los sistemas de comunicación y en sus aplicaciones; todo esto se ha venido manejando gracias a la industria de la tecnología, así como el desarrollo del diseño de naves espaciales.

Sin duda alguna la aparición de la fibra óptica que se conoce desde hace unos 10 años, es valorada ahora por su potencial para revolucionar el campo de la tecnología de la información y por el hecho de reemplazar a los tradicionales hilos de cobre. Estos avances podrían permitir la posibilidad de cubrir las diferentes necesidades de comunicación, vitales para cualquier persona o empresa.

Más importante aun es que debido a su enorme capacidad, las fibras ópticas permitirán a personas de todo el mundo intercambiar grandes magnitudes de información a través de voz, datos, del fax o de la computadora que en un futuro no muy lejano, la mayoría de las voces, datos, señales de video se digitalizarán completamente al incorporarse a las ondas luminosas que circularán en considerables cantidades de hilos de transparentes fibras de cristal.

Además en los próximos años, esta tecnología será un componente decisivo de la Red Digital de Servicios Integrados, de la estandarización a escala mundial de los sistemas de comunicaciones que está surgiendo. También contribuirá a formar parte de las redes de computadoras de alta velocidad para determinadas zonas. Podrá proporcionar un medio adecuado para transmitir la televisión de alta definición (TVAD) a los espectadores. La TVAD requiere de una esencial capacidad de señales que no pueden mandar por cables de cobre coaxiales.

La fibra óptica ha hecho posible que el video teléfono tenga sistemas de seguridad, es decir, tiene videos a la carta que dan al cliente la imagen precisa de las personas con las que habla. Este método integrado de fibra-digital lleva la información que se maneja por la computadora personal, mientras se habla por teléfono y en donde aparece en la pantalla del video teléfono un formulario.

Antes de que todos los avances sean una realidad, la fibra debe orientarse al hogar y al mismo tiempo deberán abaratare. Según Paul Shumate, jefe de la división de redes ópticas de la compañía Bellcore, la fibra es de 3 a 5 veces más cara en su instalación en las casas que los cables de cobre que se utilizan normalmente en la televisión por cable.

Pero los expertos afirman que la diferencia de costo se reduce gradualmente, puesto que la fibra ha alcanzado en los hogares de Japón, Francia y Estados Unidos este logro.

En cambio la empresa ALCATEL de México ha instalado fibras en casi medio millón de casas para recibir servicios telefónicos, videotextos y televisión por cable. A su vez la existencia de este sistema cuenta con

algunos obstáculos porque la Ley Constitucional prohíbe que las empresas telefónicas norteamericanas posean negocios de televisión por cable o que generen servicios de video a menos que esta misma se anule o modifique, lo que resultaría para ellos la incompetencia en la instalación de fibra óptica en los hogares.

Como las fibras son tan finas, sencibles y de poco peso, requieren de un uso especialmente adecuado en dispositivos de sensores, los cuales se pueden emplear para medir las señales acústicas, campos magnéticos, aceleración, temperatura y presión entre otros. El cable utilizado para el transpacífico sigue instalado desde diciembre de 1993 a través del Océano Atlántico para enlazar América del Norte y Europa que dentro de poco tiempo tendrá más cables submarinos capaces de transmitir de 60 a 80 mil llamadas simultáneas.

Rick Wallerstein portavoz de AT&T (American Telephone and Telegraph Company) , dice que se está preparando una red mundial de fibra óptica que cambiará el modo en que se producirán las comunicaciones. (18)

Entre las posibilidades existentes de comunicación se encuentra el uso de satélites de radiodifusión directa (DBS).

Con la llegada de la televisión de alta definición se contará con un mayor número de canales en pantalla con un menú en diferentes opciones de programación con el simple hecho de oprimir un botón. Y para el siglo XXI, podría existir la televisión interactiva, es decir, televisores " INTELIGENTES " capaces de procesar los contenidos.

Un ejemplo de ello es el caso de TELEVISIÓN AZTECA en donde se hace uso patente de la televisión y el control remoto para que el usuario participe por medio de estos aparatos con sólo apretar los botones correspondientes en los diversos concursos que se transmiten por los canales 7 y 13 durante todo el día. Pero esta programación no es del todo interactiva ya que utiliza la vía telefónica.

Por otro lado, MULTIVISIÓN pretende hacer este tipo de programas interactivos y unirse a los televisores inteligentes, así como las redes de fibra

óptica pueden hacer que la televisión tenga un ancho de banda prácticamente ilimitado, y posteriormente se pueda convertir en un ordenador personal, un sistema de videoteléfono dual, un periódico electrónico, al igual que en el sistema de distribución de video doméstico del futuro.

La transmisión de programas de televisión a través de líneas telefónicas de fibra permitirá a los usuarios elegir sus programas favoritos y, desde luego, contar con un televisor inteligente de tecnología digital. Así, el espectador puede seleccionar un ángulo concreto de la cámara, proyectando sus propias repeticiones de manera simultánea con sólo usar el zoom para ver primeros planos y sacar copias de las imágenes del televisor. Otra opción puede ser la solicitud adicional sobre cualquier actuación hasta imprimir dicha información.

Nicholas Negroponte director del Laboratorio de Medios de la MIT (Massachusetts Institute of Technology), es un claro partidario de los periódicos electrónicos, porque afirma que un periódico convencional publica solamente el 10 % de las noticias e imágenes que se realizan en el periodismo al igual que los fotógrafos. Negroponte asegura que un periódico electrónico cuenta con líneas telegráficas que también son de fibra óptica que están conectadas a un ordenador personal y con una pantalla de alta resolución (TVAD), mientras que el usuario sólo utiliza la información que desea tener. Y por ende, las noticias se leen en la pantalla, en donde aparecen las páginas diseñadas como en los diarios comunes.

La necesidad de mejorar las pantallas de la TVAD está patente, puesto que no han faltado algunas alternativas como la televisión de definición mejorada (IDTV) que ofrece un adelanto sustancial respecto a la calidad de los sistemas en donde además se pueden mostrar 60 cuadros de imagen progresivos por segundo. Tiene capacidad de almacenamiento, procesador de señales, memoria para no relacionar las imágenes transmitidas.

Se puede decir que los usuarios que tienen estos televisores pueden apreciar una imagen más estable. La ventaja de este método no requiere de ningún cambio en el equipo de emisión o en el ancho de banda. Los televisores de definición realzada (EDTV) estarán en el mercado en unos 2 o 3 años más. Las siglas EDTV incluyen un número de adelantos que modifican las transmisiones, el tamaño de la pantalla será de diferentes proporciones.

Estos mismos televisores ofrecerán varias funciones, aunque no todas las mejores de la TVAD. También se preve que la EDTV tenga una más amplia definición (pero no como la TVAD), que tiene la pantalla proporcional o equivalente al de los modernos formatos de cine y una imagen mucho más estable.

Por todo lo anterior, cabe resaltar el papel que desempeñaron los satélites en el futuro de la humanidad. Por ejemplo, los grandes satélites de la Tierra servirán de plataformas de lanzamiento para otras naves espaciales. Los satélites utilizados como laboratorios espaciales y observatorios astronómicos. Sus aplicaciones en los diversos dominios de la técnica y la ciencia abren perspectivas ilimitadas para el hombre, en su constante lucha por develar los misterios del universo y aprovechar al máximo los recursos del planeta Tierra. (19)

Por otra parte, la Armada de EE.UU., está deseosa de poner cargamento en órbita sin esperar turno en las rampas de lanzamiento con base en la Tierra. A su vez está explorando un sistema de lanzamiento y recuperación en el mar, con el proyecto denominado SEALAR.

Con la aparición de la computadora, las fibras ópticas y sobre todo de los satélites de comunicación, se han abierto insospechadas alternativas para el uso y mejores aplicaciones en los servicios de telecomunicaciones como el teléfono, la radiodifusión, televisión etc., con el envío de voz, datos y video logrando que la calidad en sus transmisiones sean más confiables en una buena comunicación.

Todos estos elementos en conjunto hacen que en México también se produzcan mejores opciones de programación o de diversión para los televidentes desde la comodidad de sus hogares con los nuevos tipos de televisores como otra posible alternativa de contar con estos aparatos de grandes capacidades de transmisión, nitidez en el audio, imagen y voz.

A su vez los usuarios cuentan con ventajas de equipos para sus televisiones, ya que no tienen que hacer algún cambio o conexión en especial, sino únicamente contar con los aparatos y con antenas normales.

Por citar otro ejemplo tenemos el primer satélite hecho en México por la UNAM realizado después de 5 años de arduo trabajo por académicos universitarios y por un grupo de egresados de la Facultad de Ingeniería, el cual fue lanzado al espacio el 28 de marzo de 1995 en Moscú, a través del Instituto Astronómico Stenberg con la empresa espacial " Progress ".

El UNAMSAT I, es el nombre de este microsatélite universitario creado en su totalidad dentro de las instalaciones del Centro de Instrumentos de la UNAM, por medio del Programa Universitario de Investigación y Desarrollo Espacial (PUIDE).

El financiamiento de este proyecto fue de alrededor de 100 mil dólares, que aportó la UNAM al igual que los técnicos y estudiantes que participaron en la realización de éste.

La idea original fue del Ingeniero David Liberman para construir este satélite experimental para apoyar la investigación iniciada por la Universidad Nacional.

Este satélite de forma de cubo de 208 milímetros, 10 kilogramos de peso, 600 mil transistores activos, 12 mil componentes pasivos y dos mil 800 partes mecánicas son los elementos que lo constituirán y un 90 % de manufactura universitaria. Esto convierte a la Universidad Nacional en pionera de la actividad espacial y de gran trascendencia para la comunidad científica del país, ya que permitirá contar con tecnología de punta a bajo costo; ello representa la semilla de la futura actividad espacial en México, explicó el investigador David Liberman.

El UNAMSAT I cuenta con 2 antenas de telemetría y una omnidireccional para experimentos, además de 6 juegos de paneles solares. La misión primaria de este satélite es detectar y contabilizar los meteoritos que llegan al planeta y medir sus velocidades. También se encargará de enlazar las estaciones sismológicas, mareográficas y vulcanológicas del Instituto de Geofísica ubicadas en distintas entidades del país. El satélite capturarán la información en 24 horas y después se bajará esa información por medio de monitores. (24)

La vida útil de este microsatélite sería de 4 años y medio.

Desgraciadamente esta misión satelital no se pudo llevar a cabo porque la puesta en órbita de este artefacto resultó ser un rotundo fracaso, ya que de alguna manera nos hubiera hecho dependientes de la tecnología extranjera.

**CITAS Y REFERENCIAS. CAPÍTULO 3.**

1. RUIZ JOSÉ LUIS, "Fue puesto en Órbita el Satélite Solidaridad", EL UNIVERSAL, Sábado 8 de Octubre de 1994, p. 14.
2. SÁNCHEZ CAMPUZANO, JAVIER, " Beneficios que Proporciona el Satélite en la RADIO ", México, D.F., 25 de Agosto de 1995.
3. RODRÍGUEZ CONTRERAS, JAVIER, " Beneficios que Proporciona el Satélite en la TELEVISIÓN ", México, D.F., 20 de Julio de 1995,
4. AGUILAR, ELOY, " Beneficios que Proporciona el Satélite en las AGENCIAS INFORMATIVAS ", México, D.F., 30 de Agosto de 1995.
5. OVANDO, SERGIO, "Beneficios que Proporciona el Satélite en la PRENSA" México, D.F., 18 de Septiembre de 1995.
6. ROMERO, SANJINES, CARLOS, " La Radiodifusión Directa por Satélite y la TV de Alta Definición...", Seminario Latinoamericano Sobre el Impacto Socioeconómico de las Nuevas Tecnologías de Comunicación (I.N.I.C.T.E.L.), Págs 138 y 139.
7. TELECOMM. Información otorgada por la Dirección Técnica, Subdirección de Operación, Gerencia de Estaciones Terrenas, México, D.F., 1995.
8. Información otorgada por la Asociación de Radiodifusores del Distrito Federal, México, D.F., 1995.
9. VANIDADES DE MÉXICO, " ECO enlaza a millones " , revista catorcenal, Ed., y publicada por Editorial Televisión, S.A. DE C.V., Año 35, No. 7, Marzo de 1995, p. 15.
10. ESTEINOU MADRID, JAVIER, " La Comunicación y Cultura Nacionales ", UNIVERSIDAD UAM DE XOCHIMILCO. División de Ciencias Sociales y Humanidades, Departamento de Educación, Taller de Investigación de

- Comunicación Masiva (TICOM), No. 10, México, D.F., Julio de 1981, págs 5-8.
11. Ibidem, págs 11-13.
12. Ibidem, págs 6-12.
13. ELECTRÓNICA HOY. " Saturación en la Inmensidad ", s/a, Ed., Samra, No. 7, Noviembre de 1992, págs 28 y 29.
14. FIX FIERRO, SERGIO Y LÓPEZ AYLLON, " Sistema Morelos de Satélites...", revista de la U.N.A.M., México, D.F., Abril-Mayo, de 1985, p. 413.
15. UPLINK A PUBLICATION OF HUGHES COMMUNICATIONS/SPRING 1981, Magazine, Inc., Aircraft Company, Los Ángeles California, págs 5-7.
16. ELBERT, R. BRUCE, Introduction To Satellite Communication, Hughes Communication, Inc., Artech House, Bostón, London, 1987, págs 321-323.
17. FUENTES, FERNANDO, " Fibra Optica ", UNO MÁS UNO, suplemento especial, México, D.F., lunes 28 de Octubre de 1993, págs IV-V.
18. HUBERMAN, GAYLE, " Las Nuevas Redes Híbridas Digitales ", Communication Week Latinoamerica, publicación trimestral de CMP publications Inc., No. 1, March 1994, p.25.
19. ELECTRÓNICA HOY, " El Futuro de la Televisión ", s/a, Ed., Samra, No. 2, México, D.F., Junio de 1992, págs 61 y 62
20. LAMM, MICHAEL, " Cohetes desde el Océano ", Mecánica Popular, Ed., América, No. 7, México, D.F., Julio de 1991, p. 8.
21. LUGO, GUADALUPE, " El 28 de Marzo en Moscú se Lanzará al Espacio...", GACETA UNAM, Órgano Informativo de la Universidad Nacional Autónoma de México, No. 2,903, México, D.F., 27 de Febrero de 1995, págs 7-9.

## **CAPÍTULO 4**

### **INTEGRACIÓN DE SERVICIOS A FUTURO EN LAS**

### **REDES DE COMUNICACIÓN DIGITAL.**

Las redes telefónicas están pasando en los últimos años por una profunda transformación debido a la introducción de técnicas digitales en la transmisión y la conmutación, que ofrece una mayor eficacia y capacidad de tratamiento de información, revolucionando progresivamente los cimientos de lo que tradicionalmente se ha denominado telefonía.

La primera etapa de esta transformación consiste en la digitalización de los nodos o elementos de conmutación de la red y de los conductos de transmisión, el único elemento analógico que es el acceso que tiene el abonado. A esto se le denomina Red Digital Integrada (RDI).

El paso siguiente es la digitalización, es decir, la unión entre la central y el domicilio del usuario. De esta manera se obtiene una vía de conexión digital entre el usuario y la red, por lo tanto, entre los usuarios extremos de cada comunicación, ya que potencialmente se podría ofrecer una gran diversidad de servicios, entre los cuales estarían la mayoría de los que actualmente se ofrecen de una manera dispersa a través de las redes existentes (Red Telefónica Básica)

El tratamiento único e integrado de todos los servicios en una sola red, precisa de un importante intercambio de información de control y señalización entre los usuarios y la red.

#### **4.1 SERVICIOS DE VALOR AGREGADO.**

La Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) , o en inglés Integrated Service Digital Network (ISDN), es una red de comunicaciones completamente digitalizada. Su utilización no sólo es para datos, sino también para audio y video. Proporciona además una conexión global entre teléfonos, ordenadores, equipos de fax, por su conectividad universal se enlaza a sistemas analógicos y digitales a diversidad de servicios.

(Ver las figuras No. 13 y 14 Ordenadores de la RDSI).

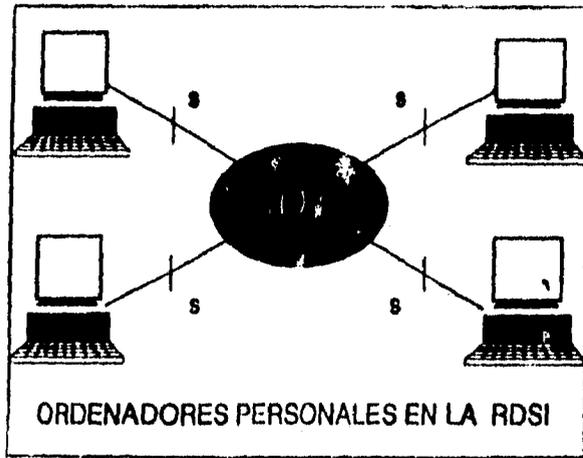
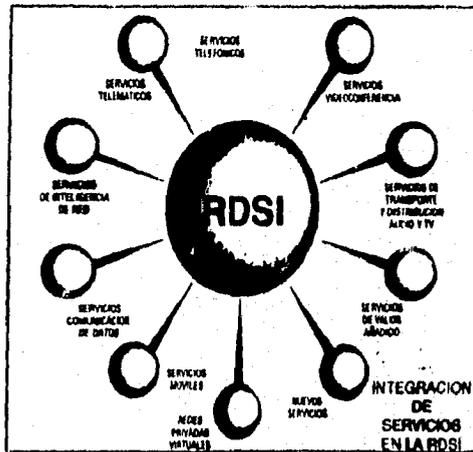


Figura 13 y 14 Arriba aparecen los ordenadores personales que se conectan a las computadoras. Abajo vemos un modelo sistemático de la RDSI. Fuente de información (ELECTRÓNICA HOY).



De acuerdo con el CCITT (definición No. 9012 del Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico), que dice " La RDSI, es un tipo de red que proporciona conectividad digital de extremo a extremo (de un lugar a otro) para servir de soporte a una gran cantidad de servicios, tanto vocales como no vocales, a los que el usuario tiene acceso mediante un conjunto ilimitado de interfases de usuario red, versátiles y normalizados ".

Una Red Digital de Servicios Integrados, significa una integración de servicios más una integración de conmutación-transmisión. Es decir, una unión entre la computadora y las telecomunicaciones; puesto que en la práctica opera como un sistema físico-informativo, el cual suministra un medio de transporte de señales digitales punto a punto, con todas las modalidades de transmisión de integración de voz, datos, textos e imágenes en un sólo sistema para construir redes corporativas e institucionales a nivel local y de larga distancia nacional e internacional de la más alta calidad.

Actualmente cuenta con facilidades de acceso a esta red a través de sistemas de fibras ópticas y microondas digitales en las ciudades de México, Monterrey,Guadalajara, Ciudad Juárez, Nuevo Laredo, Chihuahua y Reynosa, con una capacidad de unas 40 mil líneas digitales de alta velocidad para conmutarse y mil 300 líneas digitales de acceso múltiple.

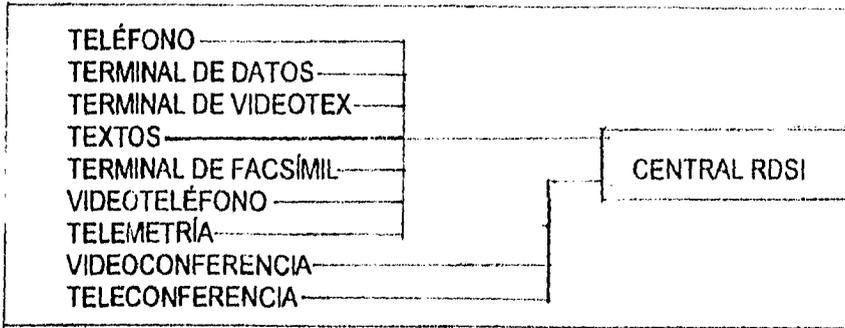
La red multiusuario de satélite que tiene un proceso de interconexión de localidades remotas o aisladas que requieren ser integradas o incorporadas a la RDSI, así como una red para la transmisión de datos en paquetes a bajos volúmenes de información en corto tiempo.

Esta red digital conformada por la red terrestre, la satelital y la de paquetes constituye la primera etapa de implantación de la RDSI que tiene en proceso mantenerse a la vanguardia de la tecnología de telecomunicaciones que marca la tendencia a nivel mundial de los 90.

Ejemplo de ello es la integración de paquetes de datos de diferentes servicios de la información tales como textos, fotocopios, impresos de computadoras, procesamiento de textos, información de pantalla de computadora, mensajes de telefax, télex/teletexto, mensajes de voz (telefónico), etc., los cuales una vez integrados son enviados a través de una avanzada red de

telecomunicaciones construidas por pares telefónicos y fibras ópticas, conmutadores y centrales digitales, gobernados por microcomputadoras o terminales inteligentes. La RDSI funciona sin excepción tanto en la dirección del Emisor como del Receptor. (1)

Cuadro No. 9



La RDSI muestra en el cuadro No. 9 La conectividad genérica del usuario a la red. Aquí es totalmente posible seleccionar el servicio básico para la conexión en la RDSI.

Los objetivos de cualquier interfase digital, y específicamente del acceso e interfase a la RDSI, son:

- Especificación eléctrica y mecánica.
- Estructura de canal y capacidades de acceso.
- Protocolo usuario-red.
- Mantenimiento y operación.
- Rendimiento.
- Servicios.

Una de las principales características de la evolución digital de las telecomunicaciones es simplificar la integración de sistemas de transmisión con métodos de simplificación bajo una misma técnica.

También tenemos los servicios de valor agregado que son aquellos que se derivan de un servicio primordial, los cuales se manejan de manera optativa ; y no por eso dejan de ser importantes, y cuyo costo se maneja individualmente. En el caso de las telecomunicaciones, por ejemplo en los servicios de valor agregado tenemos:

Ventas por teléfono en donde se usan los Hunt groups que son grupos de captura de las llamadas por teléfono que se hacen por medio de claves. Al marcar este sistema comienza a funcionar automáticamente hasta que se localiza una extensión libre y encausar la llamada. Los hunt groups sirven para grabar mensajes en caso de que la línea esté ocupada sin que haya pérdida de éstas y que el cliente no piense que su llamada se quedó en el olvido. El grupo de aparatos telefónicos destinados a los servicios de compra o venta en donde el cliente obtiene el servicio con sólo marcar el número del departamento correspondiente.

Un ejemplo de estos servicios que son de vital importancia para las compañías que usan grandes campañas publicitarias como SKYTEL que utiliza el número 800 que son llamadas que se hacen desde cualquier punto geográfico sin costo alguno para el cliente.

Debido a la versatilidad que tienen los servicios de valor agregado, estos pueden aplicarse en cualquier entorno que presenten necesidades de comunicación, tanto en sectores clásicos de la economía, la banca, la industria, seguros administración como en los más dinámicos. Para ello cada usuario puede dimensionar sus instalaciones de acuerdo con su precisión, los cuales pueden ir desde las pequeñas, medianas y grandes empresas.

Sin duda alguna la red digital tiene una elevada inteligencia en cuanto a información se refiere y cuyos elementos son ciertamente complejos, pero al mismo tiempo benefician al usuario, gracias a la simplificación del acceso de alta velocidad de transporte de información de cualquier tipo, que tiene garantía y, en definitiva, la gran versatilidad de ésta frente a otras redes. Es por esto que la red digital es un medio idóneo para el desarrollo de aplicaciones en un número prácticamente ilimitado. (2)

La RDSI permite a los usuarios el acceso a todos los servicios, sin excepción, que puedan prestarse a través de ella, por un único y universal punto de entrada, esto a la vez nos brinda la oportunidad de conceder a tales servicios como la transmisión de datos de alta velocidad, que tradicionalmente han estado orientados a sectores de mercados concretos.

#### CARACTERÍSTICAS DE LA RED

- Excepcional rapidez en los tiempos de establecimiento y liberación de llamadas.
- Garantía y calidad de audio.
- Alta velocidad de transmisión y baja de tasas de errores.
- Flexibilidad en el uso de las líneas RDSI que no está limitada por naturaleza de la información ni por la fuente generadora.
- Simplicidad y seguridad de acceso único.
- Identificación de los abonados.

#### POSIBILIDADES DE UTILIZACIÓN DE LA RED

- Innumerables servicios y facilidades en el mismo acceso,
- Integración de voz, datos, texto e imagen.
- Terminales multiservicio.
- Oportunidad para el desarrollo de nuevas aplicaciones.

#### ECONOMÍA

- Transferencia de información no vocal a precios accesibles.
- Solución única a las necesidades de comunicación: ahorro en costos.

Por tal motivo la RDSI hace uso de vías separadas para la señalización y transferencia de información que proporciona una gran flexibilidad y potencia al sistema en su conjunto. La transmisión digital de señales intercambia entre la central y la terminal del usuario de un lugar a otro por medio de computadoras y teléfonos.

Inicialmente, la RDSI coexistirá con las redes convencionales de telefonía y datos, pero incorporando elementos de interfuncionamiento para su conexión con dichas redes se convertirá definitivamente en la única red de telecomunicaciones.

La RDSI ha sido definida como un conjunto de normas, interfases y configuraciones armonizadas y comunes en los principales países, lo que permitirá que las terminales y aplicaciones desarrolladas en un país puedan ser utilizadas directamente en cualquier otro.

A largo plazo, la RDSI incorporará elementos conmutadores a altas velocidades lo que propiciará la aparición de otra nueva generación de servicios, como ejemplo de esto, es la distribución de televisión o la videoconferencia de alta calidad.

La red digital tiene la capacidad de prestar interconexiones entre equipos y terminales mediante canales digitales, lo que muestra la evolución lógica de la RDSI. La capacidad que tiene ésta le da la posibilidad de ser infraestructura soporte de los servicios de telecomunicaciones que ya son conocidos y de aquellos nuevos que para su prestación requiere de una mayor disposición que presenta la red frente a otras más convencionales.

Por lo tanto, los servicios que ofrece la RDSI se dividen en dos categorías: los Servicios portadores de Teleservicios; los que son denominados Servicios Suplementarios que modifican o complementan a un servicio portador o a un teleservicio. Es decir, que no tiene entidad ni significado si no están asociados a ello y no se pueden presentar a un usuario como servicio independiente. Para ser más específico un servicio suplementario puede estar asociado a varios de éstos.

De esta manera, los servicios portadores se caracterizan porque toda la información de señalización para el establecimiento de control y liberación de un canal digital entre dos equipos terminales se efectúan por determinado canal, en donde viaja la información propiamente dicha por el circuito establecido.

Algunos de los servicios que presta la red digital son:

- Los puntos de acceso a servicios RDSI.
- Servicios portadores en modo de paquete.

¿A qué terminales se puede conectar? es una pregunta interesante, ya que gracias a la nueva generación de terminales que son capaces de atender e interpretar el intercambio de mensajes de señalización con la central RDSI, y de aprovechar también la cabida de transmisión por medio de canales digitales, se conectan a todo tipo de adaptadores existentes o específicos, que pueden ser analógicos o de tarjetas para.

- Teléfonos digitales.
- Facsímil.
- Videotex RDSI.
- Teletex RDSI.
- Videoteléfonos RDSI o de modo mixto.

Con el lanzamiento de la Red Digital Integrada (RDI), se ha dado el primer paso en la evolución de sistemas telefónicos, al proporcionar un elevado nivel de calidad, gracias a los métodos más avanzados de conmutación y transmisión. Este adelanto tecnológico que se utiliza en la red facilita los amplios márgenes de economía, confiabilidad y conectividad universal a los procedimientos analógicos y digitales, así como a la diversidad de servicios. (3)

A continuación se mencionarán algunos de los servicios de valor agregado que proporciona la red en los incisos:

a).-INFORMACIÓN ESPECIALIZADA. Dentro de las noticias especializadas, la Red Digital nos brinda otra opción para el manejo de las mismas. Se puede obtener información de cualquier lugar, sin tener que trasladarse de un punto a otro. Este sistema cuenta con un banco de datos en donde se tiene entrada a todo tipo de información por medio de claves.

#### Beneficios

- El banco de información puede transmitir a varias partes del mundo a esta misma.
- Tener acceso a la información de último momento, sin contar con una travesía, sólo para recabar noticias importantes.
- Actualización de noticias.
- Confidencialidad.

- Reducción de gastos.

b).-ESTADOS FINANCIEROS. En el marco financiero mexicano, las casas de bolsa están brindando a través de sus servicios la solución a las grandes exigencias de los inversionistas, la rapidez de reacción en las oportunidades que prestan en el mercado de dinero y capitales y, al mismo tiempo, la minimización de riesgos, agilizando los acuerdos con los clientes a sus necesidades. Por lo tanto, para operar eficientemente se requiere tener un control específico de todas las transacciones que se efectúan en ese momento, en caso contrario esto significa la pérdida de posibles clientes. Este sistema es de gran seguridad y prontitud en cuanto a la transmisión de datos, información y voz desde el punto requerido, así sea en las diferentes sucursales o filiales de la casa de bolsa en toda la República, como también puede ser de manera compartida, casas de cambio etc. Son algunas de las instituciones que cuentan con este servicio PROBURSA, OPERADORA DE BOLSA e INVERLAT por mencionar algunas.

#### Beneficios

- Infiltración en la forma reciente de precios y volúmenes en el mercado bursátil.
- Transferencia electrónica de reportes, estados de cuenta, facturación y otras transacciones como opera el BANCO DE MÉXICO.
- Disminución de errores en la emisión de reportes.
- Mejores oportunidades en el mercado financiero.
- Comunicación instantánea en los servicios de voz de la Red Digital, sin tener que pasar por la red pública tradicional.
- Vigilancia y compartimiento dentro del mercado de finanzas.

BANCOS. La banca desea y coloca un ritmo acelerado en el mercado con nuevos productos de captación de recursos como lo son las cuentas maestras, tarjetas de inversión, fondos de renta fija y variables con cuentas empresariales entre otros. Y para poder ofrecer un mejor servicio que vaya a corde con la enorme demanda que se tiene con los inversionistas y ahorradores. Las instituciones bancarias también crearon recientes formas de acceso como el teléfono, banco en su propia casa o empresa, cajas automáticas, en fin. Todo este desarrollo que la banca ha logrado, no se

podría concebir sin el manejo de volúmenes de información lo que lo convierte en un fenómeno de características únicas. Además los bancos no sólo requieren de un alto grado de procesamiento, sino también de un flujo continuo hacia todas las sucursales y de sus clientes, aquí desde luego presentan la opción más adecuada, ya que se cumple con las demandas de este mercado para enviar información digitalizada con rapidez, seguridad y confiabilidad soportando la evolución de las instituciones bancarias a costos razonables. Algunas fundaciones que ya cuentan con el servicio son BANAMEX, BANCOMER, BANCA CREMI y MULTIBANCO MERCANTIL.

#### Beneficios

- Red telefónica exclusiva para ejecutivos de cuenta, gerentes y funcionarios que atienden directamente al público.
- Transferencia de cargos, abonos, saldos, inversiones y sociedades de inversión.
- Control y seguimiento de la operación diaria de cuentas y subcuentas, así como los análisis financieros de filiales y sucursales, envío de información entre diversos bancos para traspasos automáticos de efectivo o documentos.
- Consulta de saldos de clientes para autorización inmediata.
- Flexibilidad de aplicaciones para diferentes instrumentos como: tarjetas, chequeras y fórmulas de inversión de tipo empresarial.

c).-VENTAS POR CATÁLOGO. La apertura comercial también incluye ventas por catálogo por medio de la televisión. Por lo tanto la habilidad de comerciar, manifiesta por la red de transmisión de productos desde determinado lugar al cliente, describiendo las características de la mercancía disponible y al precio de otros mercados sin la necesidad de acudir al sitio en donde se realizan las ventas.

#### Beneficios

- La red permite que se efectúe la transmisión de los productos y las características de los mismos, en el instante en que se ejecuta la venta.
- Todo tipo de compra-venta se hace por medio de claves para mayor seguridad y obtener el producto o servicio deseado.

- La utilidad del audio y el video son una ventaja que presenta la televisión convencional para conocer mejor los artículos, sin temor a equivocarse al hacer el pedido. Un ejemplo de esto son los programas de CVC, TELECASA y VENDEL, programas de Televisa.

d)-SERVICIOS PROMOCIONALES: POR VIDEOCONFERENCIAS.

Este es otro servicio de valor agregado. La capacidad de transmitir señales de video interactivo a diversas localidades a través de enlaces de la red digital estableciendo así una comunicación efectiva y dinámica que permite la optimización de tiempo y costos de las empresas con aplicaciones como lo son las reuniones o juntas de trabajo, cursos de capacitación, comunicados al personal, distribución de información, ya sea de tipo político o de otras cuestiones públicas y, al mismo tiempo, realizar una discusión inmediata. Todo esto se hace también sin la necesidad de traslados totalmente innecesarios, incrementando así la productividad de la industria. Otro ejemplo es el caso de Televisa en el programa 24 Horas. Cuando un reportero informa que el presidente Ernesto Zedillo realizó una visita a Estados Unidos para reunirse con su esposa y tomar unas vacaciones e inmediatamente se enlazan vía satélite hacia dicho país en donde el mandatario envía saludos a todos los televidentes.

Como ya se ha manejado con anterioridad, en la industria y en los hospitales también se cuenta con este sistema digital.

e).-INDUSTRIA MANUFACTURERA. La productividad, calidad, recursos humanos, metas de competitividad y precios son, entre otras, premisas importantes que las empresas manufactureras manejan en el campo de los negocios, con la finalidad de ser más efectivos para poder permanecer en el medio. Pero para responder rápidamente a todas las exigencias de los mercados, las empresas tienden a integrarse hacia los procesos computacionales avanzados, haciendo que la productividad sea más eficiente y, que pueda penetrar en otros mercados, optimizando inventarios y recursos técnicos, teniendo acceso a la información en un tiempo real (procesamiento inmediato de datos) por medio del banco de datos en donde se transmite esta misma a través de la RDI a varias partes de la compañía y almacenes, logrando un control de seguimiento de entradas y salidas de productos,

reduciendo los costos de inventario o bien que los ejecutivos de ventas puedan decidir sobre sus pedidos.

Con la RDI se puede configurar una red que integre toda la gama y áreas que conforman la empresa teniendo a la mano estadísticas en todos los niveles de productividad con el debido control y administración de catálogos de partes y monitoreo de programas de comercialización. Logrando la efectividad en el manejo de datos financieros para la autorización de pagos y cobros o de traspasos de dinero entre subsidiarios. Las instituciones que ya cuentan con este servicio son: IBM y CELANESE.

#### Beneficios

- Mejor administración en el proceso de manufactura.
- Los procesos pueden corregirse en tiempo real y la administración de las ordenes con prioridad.
- Exactitud y velocidad en el diseño de productos para tener un panorama de la línea de producción salvando gastos no redituales.
- Aumento de relaciones con proveedores para realizar las ventas del mercado optimizando el costo por inventario.
- Mejorar el servicio en la venta de productos con los clientes con tiempo de respuestas de aclaraciones.

f).-HOSPITALES. En las últimas décadas la medicina moderna avanza a pasos agigantados, sin embargo el problema más inmediato es el resolver con una comunidad las cuestiones de atención sobre la salud. La calidad de estos servicios mejora día a día en las enfermerías y laboratorios, lo que es determinante para contar con información y comunicación rápida para disminuir riesgos en las decisiones pertinentes al salvar una vida.

La consulta a bancos de información está enriquecida con las últimas experiencias y técnicas de la medicina para lograr la atención al paciente de manera eficiente respondiendo a las necesidades de la comunidad, junto con los técnicos que cuentan.

### Beneficios

- La red tiene la capacidad de comunicar a diversos hospitales, clientes y centros de investigación médica.
- Tiene la posibilidad de transmitir los resultados del laboratorio, directamente de la clínica u hospital para realizar los análisis respectivos.
- Implica la reducción de gastos de transporte o desplazamiento para saber el estado o evolución del paciente, consultando la información por el propio médico desde su consultorio.
- Mejorar la calidad de atención, logrando así el incremento de pacientes.
- Actualización de la planta médica a bajos costos, incluyendo operaciones. En este caso, al parecer la CRUZ ROJA está manejando este sistema cuando recogen a un herido, los médicos de la ambulancia llaman al hospital para que preparen una cirugía o curación según lo requiera el paciente y, así ganar tiempo y salvar al lesionado.

g).-AUTOSERVICIOS. Actualmente México está viviendo una etapa comercial de más intensidad en todos los sectores, en donde se exige a cada empresa la modernización en cuanto a sus procesos productivos, administrativos y operativos. Y en el ramo de las tiendas de autoservicios se tiene que contar con información realmente oportuna, que permita pactar los mejores precios del mercado en determinadas materias primas y productos haciendo de este modo la más accesible consulta de información al empleado en todas las áreas comerciales. Es por ello que la competencia del mercado obliga a los empresarios a realizar estrategias sumamente cambiantes que requieren la actualización de la información en descuentos y precios específicos que deben darse de manera simultánea en todas las tiendas o filiales sin importar las distancias que existen entre ellas.

(Ver figura No. 15 Servicios de la red).

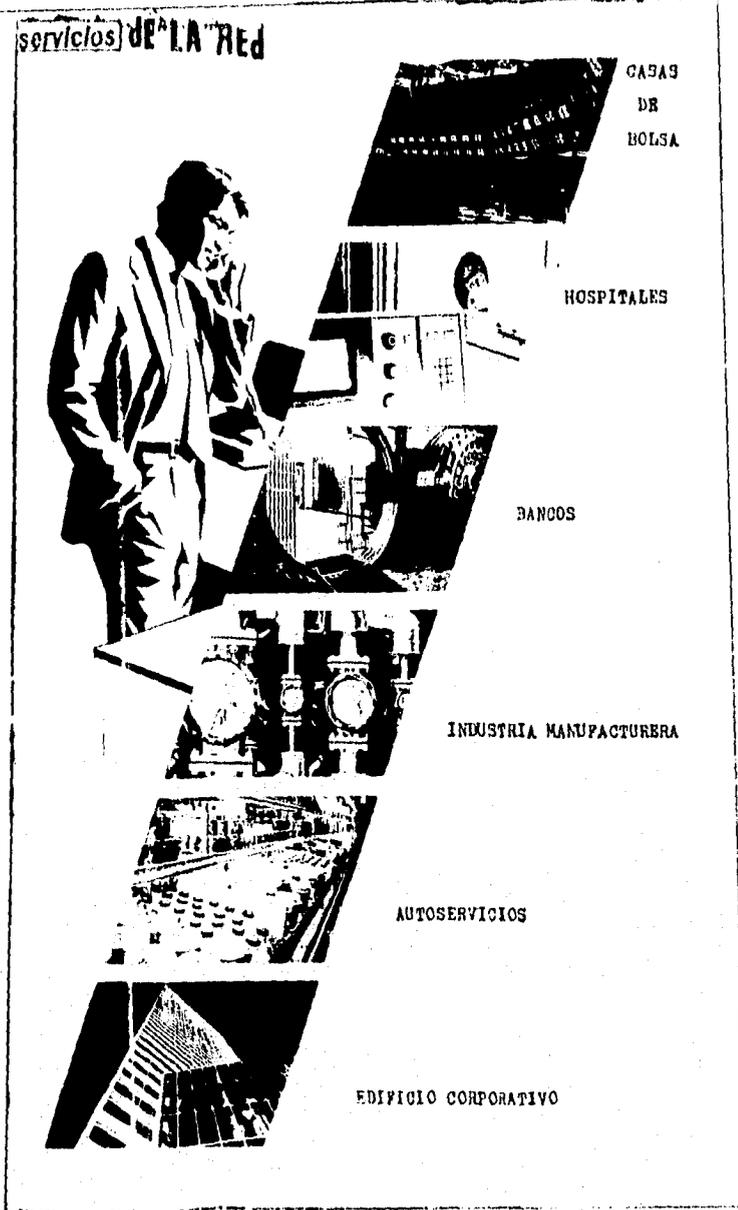


Figura No. 15 Fuente de información (FOLLETO DE TELMEX).

### Beneficios

- La rápida solución del problema de comunicación.
- La información se da a través de la red y se comparte con clientes, proveedores, comisionistas, vendedores y empleados.
- La expedición y autorización de crédito se da mediante la consulta a bancos de datos.
- El manejo de inventario a tiempo real, con la ventaja de hacer las compras en el momento.
- La confiabilidad, esto significa que la información no puede ser interactiva, da seguridad máxima en la transferencia de datos. (4)

h).-PUBLICIDAD. Toda publicidad de bienes y servicios van inherentes a las ventas por catálogo. Esta misma nos ofrece casi las iguales formas de venta, sólo que aquí la red integrada también brinda otras posibles aplicaciones en diversos sectores económicos entre los que se encuentran en turístico, el financiero, hotelero, comercial, industrial y de servicios, en donde se promueve todo tipo de publicidad.

i).-MÚSICA EXCLUSIVA. La música se considera también como un sistema de acceso múltiple, que transmite información. Siendo una forma de comunicación que se da por medio de señales eléctricas. Así que la contratación de este servicio se proporciona por vía telefónica principalmente a empresas bancarias, centros comerciales, consultorios médicos etc., para lograr una bonita armonización entre las personas que se ajustan a esta necesidad. Un ejemplo de ello es el servicio de PROGRA MUSIC en donde el cliente contrata música de acuerdo a sus necesidades.

Es realmente sorprendente como la Red Digital de Servicios Integrados facilita a los usuarios este sistema para la optimización en los usos generalizados de servicios que van desde las grandes empresas hasta la música que no es una necesidad primordial, sino básicamente es un servicio de relajamiento y armonización de las personas que contratan este sistema o servicio.

La red digital es un sistema rentable que ofrece diferentes opciones de infraestructuras adecuadas. Transmite cualquier tipo de información o de

señales, es un servicio confiable en todos los aspectos, tanto de recepción como de transmisión entre los usuarios y las centrales a las que están conectados.

Sería formidable que esta red se pudiera conectar a los hogares para que las labores domésticas se hicieran por medio de este sistema con sólo pedirlo a la central y automáticamente cubrir nuestras necesidades en la casa también y no nada más en el trabajo.

Ahora veremos los principales servicios de la Red Digital Integrada.

#### **ACCESO DIGITAL A UN CONMUTADOR ELECTRÓNICO O DIGITAL:**

Mediante este servicio, los conmutadores del usuario pueden ser conectados a la Red Digital a través de troncales y enlaces, incorporando así sus comunicaciones a todo el potencial y calidad que la tecnología digital ofrece en la actualidad a la transmisión de información tanto de voz como de datos.

#### **CENTREX AVANZADO:**

Completando la información de este servicio, se integran facilidades más avanzadas de la tecnología digital, dotando al usuario desde el inicio de la posibilidad de manejar en su empresa voz, datos y video en las mismas condiciones financieras, económicas y operativas del caso básico.

#### **CENTREX BÁSICO:**

Con esta facilidad de las instalaciones del usuario se ubica un módulo de la central de conmutación de la red digital, dotando así al cliente de los servicios y funciones básicas equivalentes de un conmutador privado con la responsabilidad de mantenimiento y sin necesidad de inversiones de equipo. Aunado en forma inmediata, se pueden incorporar funciones más avanzadas, evitando la obsolescencia en sus comunicaciones.

#### **CRUCE FRONTERIZO:**

Es la capacidad de interconectar a las empresas e instituciones de las ciudades fronterizas, principalmente de la industria con las ciudades o poblaciones equivalentes en E.U.A., a través de enlaces de la Red Digital para

la transmisión de todo tipo de señales, optimizando las comunicaciones y operaciones de estos clientes.

**ENLACE DIGITAL DE ALTA VELOCIDAD:**

El Enlace Digital de Alta Velocidad permite la optimización y racionalización de las comunicaciones al facilitar la administración de su capacidad ya que puede modelarse de acuerdo a las comunicaciones de voz, hasta hacer combinaciones de comunicaciones de datos, voz e imagen.

**ENLACES VIRTUALES:**

Permite ofrecer a los usuarios de la RDI enlaces semipermanentes conmutados desde un punto bajo de demanda previa y por tiempo determinado, mediante simples comandos en el centro de control de la red.

**MARCACIÓN DIRECTA ENTRANTE:**

Este servicio permite que las extensiones del conmutador del usuario conectado a la red puede ser accesada desde el exterior como un número directo sin necesidad de la intervención de la operadora.

**RED GLOBAL:**

Concede la formación de redes de alta capacidad de tecnología digital con funciones y facilidades asociadas a una red privada y con alcances internacionales, enlazando localidades de diversos países para el establecimiento de comunicaciones efectivas y competitivas.

**RED PRIVADA FRONTERIZA:**

Es la capacidad de interconectar a través de la red digital integrada todas las ubicaciones de un cliente en una misma ciudad con las facilidades y servicios de una red privada, con enlaces de muy alta calidad y velocidad que permiten la administración adecuada de los recursos de la empresa y con tecnología digital, la utilización de diversas modalidades de transmisión como voz, datos e imágenes como si fuera un sólo edificio optimizando la operación diaria.

**RED DE PAQUETES DE DATOS:**

La RDI tiene la facultad de transferencia electrónica de datos, el acceso a base de datos (videotexto) y el uso del correo electrónico entre empresas e

instituciones eficientes en su operación, siendo su acceso a través de la red conmutada o con líneas dedicadas.

**RED PRIVADA DE VOZ Y DATOS:**

Esta autoriza la integración de funciones que una empresa lleva a cabo en diferentes localidades mediante los servicios de la RDI, los cuales ofrecen una competitividad total para domicilios y ciudades.

**RED SATELITAL:**

Suministra servicios digitales de RDI a aquellas empresas que se encuentran localizadas en ciudades en donde no se cuenta con infraestructura terrestre digital.

**TELEFONÍA DE ALTA CALIDAD:**

Permite suministrar los servicios de RDI, en los polos de desarrollo turístico e industrial donde no se cuenta aun con infraestructura digital y se requiere proporcionar en corto plazo. (5)

**4.1.1 RED DIGITAL DE SERVICIOS MÚLTIPLES  
TDMA/DAMA.**

Continuando con la modalidad de los nuevos servicios existentes, otros que han complementado la infraestructura de la primera etapa de introducción de la red digital de servicios múltiples por satélite; estos son el Acceso Múltiple por División de Tiempo y el Acceso Múltiple por Asignación de Demanda TDMA/DAMA, en ese orden, estos ofrecen también una amplia gama de facilidades para todo tipo de empresas, organismos gubernamentales, instituciones bancarias, bursátiles y educativas que requieren desde luego de la conducción de señales de voz, datos y video.

El desarrollo tecnológico se ha enfatizado en la última década en todos los sectores económicos a nivel mundial. En cuanto al terreno de las telecomunicaciones, este mismo ha sido particularmente acelerado sobre todo en los países industrializados, que además están a la vanguardia tecnológica, y que han marcado la pauta para la creación de una gran variedad de servicios. Todo esto se ha dado con el fin de satisfacer la demanda de los

diversos proveedores que originan el crecimiento nacional de la planta industrial, turística y de otros aspectos, así como la expansión de las grandes empresas transnacionales que tienen sus filiales en México.

Y es cuando nuestro país impulsa la infraestructura del Programa Nacional de Modernización de las Telecomunicaciones, con la adquisición, entre otras medidas, de la más novedosa tecnología y servicios, lo cual ha hecho posible competir con las empresas prestadoras de servicios líderes en este campo. Por tal motivo las telecomunicaciones de México están instrumentando sistemas cada vez más sofisticados de alta tecnología como las redes de voz y datos a bajas y altas velocidades.

Dentro de la red de comunicaciones existe un sistema mediante el cual un gran número de estaciones terrenas pueden tener acceso a un satélite común, utilizando todo tipo de enlaces indispensables de comunicación. A esto se le conoce como Sistema de Acceso Múltiple.

Las técnicas más usadas de este tipo de acceso son las siguientes:

- CDMA: Code Division Multiple Access.
- DAMA: Demand Assigned Multiple Access.
- FDMA: Frequency Division Multiple Access.
- TDMA: Time Division Multiple Access.

Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), en ésta técnica las estaciones usan la misma frecuencia portadora al mismo tiempo pero con distintos códigos.

Acceso Múltiple por Asignación de Demanda (DAMA), varias estaciones terrenas se enlazan y se asignan por demanda, por la cantidad de enlaces de comunicación que se necesite.

Acceso múltiple por División de Frecuencia (FDMA), en el cual cada una de las estaciones tiene una frecuencia portadora asignada para su uso exclusivo.

Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), en el cual todas las estaciones emplean una portadora con la misma frecuencia mediante la distribución de tiempo. (6)

En esta ocasión mencionaremos solamente las técnicas (TDMA/DAMA), por ser las que más se ajustan a la Red Digital.

### ACCESO MÚLTIPLE POR DIVISIÓN DE TIEMPO (TDMA).

La red TDMA es una red digital de servicios múltiples vía satélite que utiliza la técnica de acceso múltiple por división de tiempo. Cuenta con una estación de control ubicada en la ciudad de México, que permite integrar diversas señales digitales para brindar múltiples servicios de alta calidad y eficiencia. Optimiza el uso del satélites domésticos y comparte infraestructura del segmento terrestre, así como los equipos de distribución entre los diferentes usuarios, proporcionando servicios confiables a aquellos que no pueden instalar su propia red. Por medio de la red TDMA se podrán dar servicios de voz y datos a (baja y alta velocidad), telefonía, facsímil y videoconferencias.

Cada nodo (estación terrena) cuenta con equipo de radio frecuencia, terminal TDMA, conmutador PBX y sistema de radioacceso múltiple (RAM).

Independientemente del nodo de acceso radioacceso múltiple (RAM), radiomódems o radio digital de microondas (PCM), el usuario se conecta a la estación nodal; dependiendo de la capacidad de su enlace, se une al conmutador digital (PBX) o al sistema TDMA.

" TDMA/DAMA " es una red pública digital de tipo malla punto multipunto, que utiliza la técnica de acceso múltiple por división de tiempo para acceder al satélite. Ofrece una amplia gama de servicios de conducción de señales de voz y datos, sin la necesidad de realizar grandes inversiones en la adquisición de infraestructura propia para instalar una red privada satelital.

Cuenta con velocidades de transmisión desde 64 kbps hasta 2.048 mbps, cubriendo en su primera fase 12 principales ciudades de la República mexicana con un enlace a los E.U.A. mediante el nodo de Ciudad Juárez, Chihuahua. En la segunda etapa cubrirá las ciudades de Cuernavaca, Nuevo Laredo y Matamoros, como parte del programa de mediano plazo que considera la expansión de la red. (7)

Uno de los objetivos del acceso múltiple por división de tiempo es el emplear una sólo portadora para la transmisión. Así como existen ventajas, también hay ventajas:

- Bajo costo y más eficiencia.
- Por lo general, el TDMA no es efectivo para estaciones terrenas con un alto índice de tráfico en la transmisión. Por otra parte se pueden irradiar un total de 20 canales o más.
- En la actualidad existe poca fabricación del sistema TDMA. Sin embargo, hay proveedores de equipo para el sistema FM/FDMA.
- FM/FDMA es compatible con el equipo existente FDM terrestre para la transmisión telefónica. (8)

Otro ejemplo de esta técnica fueron las operaciones de la TDMA que dieron inicio en la empresa automovilística FORD MOTOR COMPANY en donde se manifestó su beneplácito por la calidad operativa de la corporación. En referencia a la planeación estratégica del organismo, se tiene la creación de una Comisión para la Comercialización de servicios del Sistema de Satélites Solidaridad conformada por funcionarios y técnicos especializados de todas las áreas de Telecomunicaciones de México.

(Ver foto No. 7 Planta automotriz).

Por tal motivo nos dimos cita el pasado 18 de octubre de 1994 para entrevistar al ingeniero Salvador Soria encargado del departamento de Planeación y Coordinación de Telecomunicaciones de Ford.



Foto No. 7 Centro de planeación y coordinación de Telecomunicaciones y procesamiento de datos en la matriz de la empresa Ford. Foto por Iliana Romero Zúñiga.

Desde 1990 la compañía Ford cuenta con la red digital de servicios integrados. " Se puede decir que es un servicio totalmente confiable para establecer la comunicación de voz y datos a Estados Unidos y viceversa ", señaló el ingeniero Soria, agregó, que " existe otra área operativa que es la que se encarga de mantener operando precisamente todos los enlaces ", los cuales se basan en un multiplexor de división de tiempo, pero el enlace principal es de punto a punto vía satélite que se utiliza para el procesamiento de voz y datos mezclados con circuitos que tienen la capacidad de realizar mejor la comunicación desde la planta de aquí en Cuautitlán Izcalli a la matriz ubicada en la ciudad de Michigan, en Estados Unidos.

" Aquí mismo en Cuautitlán tenemos enlaces con nuestras oficinas de Reforma y la Villa, las cuales están integradas a la red digital de servicios telefónicos también a los Estados Unidos ".

Por último Salvador Soria subrayó que los servicios públicos, la administración de datos y las redes conmutadas estaban hasta hace años en pañales y que ahora gracias a la participación de algunas empresas americanas en México la comunicación ha ido perfeccionándose con sus concesionarios y proveedores.

#### **4.2 BENEFICIOS QUE PROPORCIONA LA RDSI, TANTO PARA EL USUARIO COMO PARA EL EMPRESARIO.**

##### **DISPONIBILIDAD:**

- Infraestructura existente para su contratación inmediata.
- Respaldo de la instalación y supervisión por parte de las compañías de prestigio mundial como TELMEX, ERICSSON, ALCATEL o SKYTEL.
- Tiempo mínimo de respuesta en el servicio.

##### **CONFIABILIDAD:**

- Medios de transmisión de alta calidad inmune al ruido o bien de interferencias a través de fibra óptica.
- Precisión para completar las llamadas con el uso de centrales de conmutación digital.
- Respaldo asegurado mediante la instalación de radios digitales y fibras ópticas de soporte.

##### **CALIDAD:**

- Alta calidad en la conversación (VOZ)
- Bajo promedio de errores en el envío y recepción de datos.
- Está absolutamente libre de ruidos e interferencias. (9)

**CITAS Y REFERENCIAS. CAPÍTULO 4.**

1. ELBERT, R. BRUCE, Introduction To Satellite Communication, Hughes Communication, Inc., Artech House, Boston, London, 1987, págs 76-80
2. TELMEX. Folleto de Teléfonos de México. de la Red Digital de Servicios Integrados, s/n, s/f, s/p.
3. ELECTRÓNICA HOY. REVISTA PROFESIONAL DE ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES. Revista mensual, Ed., Samra, No. 10, México, D.F., Septiembre de 1993, págs 80-83.
4. TELMEX. Folleto citado.
5. Ibidem.
6. TELEDATO. REVISTA TÉCNICA DE TELECOMUNICACIONES DE MÉXICO. Ed., Coordinación de Publicaciones, Torre Central de Telecomunicaciones, año XX, No. 56, México, D.F., Diciembre de 1992, p. 9.
7. TELMEX. Folleto citado.
8. NERI VELA, RODOLFO, Satélites de Comunicaciones, Ed., McGraw Hill, Interamericana de México, 1989, págs 47-49.
9. PÉREZ BÁEZ, JOSÉ LUIS, Principios de los Sistemas de Comunicaciones Vía Satélite, U.N.A.M., ENEP-ARAGÓN, 1985, Págs 139 y 140.

## CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación sobre el manejo y explotación de los satélites, no pretende descubrir ni encontrar nada nuevo de esos prodigiosos canales de telemática que surcan los cielos. Sin embargo es un trabajo que recopila toda la información con el único objetivo de explicar a quienes se interesen por la materia, saber qué es un satélite, cómo funciona, cuál es su utilidad, dónde radica su valor social, político y económico, etc, entre otras interrogantes que cualquier estudiante de comunicación se plantea al adentrarse en el fabuloso mundo de la transmisión vía satélite.

Se trata, pues de un estudio que difunde todo lo concerniente al empleo de satélites como un primer paso. Una vez que el estudiante se familiarice con el objeto de estudio, tendrá los conocimientos necesarios para entrar a la etapa de comprensión y análisis, para ello, el trabajo de tesis aporta no sólo información, datos y nombres, sino también contextualiza la aparición de los satélites, los ubica en tiempo, espacio; y asocia a los fenómenos económicos y políticos.

Con la aparición al dictamen que reforma el párrafo 4o. del artículo 28 constitucional, se abren las puertas a empresarios privados a operar y construir satélites de comunicación, rubro hasta el año pasado, catalogado exclusividad estratégica del Estado mexicano.

En este contexto la tesis resulta ser un material de consulta que recopila la participación del Estado en la comunicación pública del país desde la década de los sesenta, cuando surge el proyecto Ilhuicahua - nombre náhuatl que significa " Señor de los Cielos " hasta el lanzamiento, en octubre de 1994, del satélite Solidaridad II.

Desde los orígenes del sistema de satélites nacionales - el Morelos I fue lanzado el 17 de junio de 1985, en tanto que su sucesor el 26 de noviembre del mismo año, - en el ámbito oficial de telecomunicaciones, los satélites contribuirían a reforzar la soberanía e independencia nacionales.

Sin embargo, por la forma en que fue negociada la construcción y funcionamiento de los satélites, el proyecto ha derivado en dependencia tecnológica, e incluso política.

Por ejemplo, a finales de enero de este año, mientras se hablaba de la necesidad de reformar el artículo 28 constitucional, la prensa se refería a las presiones que grandes empresas estadounidenses ejercían sobre el gobierno mexicano con el fin de explotar los servicios de ferrocarriles, puertos y satélites, una vez que dejaran de ser exclusividad estatal.

En cuanto a la operación y manejo, beneficios y limitaciones de los satélites, a lo largo de este trabajo se hizo hincapié en algunos puntos claves de dicha tecnología aplicada a la comunicación pública.

Los satélites son de gran utilidad tanto en la recepción y envío de señales de audio y video, enlaces de comunicación desde cualquier lugar y/o banda de frecuencia.

Hablar de satélites, nos remite a clasificarlos por el uso y manejo que les dan a estos. Tenemos así pues, satélites de comunicación, de investigación científica, domésticos, hasta bélicos que sirven para detección de misiles, de foto reconocimiento, de pronta alerta etc.

Como se ha venido manejando con anterioridad, tenemos que la falta de recursos del exterior hará posible abrir otra etapa de privatización. Además para este fin contaremos con la inversión de los sectores privados en las telecomunicaciones, en donde habrá mayor endeudamiento externo y un supuesto ajuste en la economía, la cual obtendrá respaldo por las autoridades financieras correspondientes a nivel internacional, al que México tiene derecho por ser comercial.

Uno de los problemas que apreciamos también en esta investigación es el uso del espacio que otorga la Federal Communications que en un principio todos los países con poderío pretendían pasar por alto todas las reglamentaciones del espectro ultraterrestre, mientras que los países menos desarrollados tecnológicamente hablando tienen dentro de su territorio naves espaciales de otras naciones que ya son bastantes. Por lo que se creó una

disposición de colocar los cohetes entre 2 o 3 grados dependiendo de sus necesidades de uso generalizado; haciendo respetar la ubicación de 2 grados de las naves entre sí, como margen racional para que no se interfieran las señales, ya que la órbita geoestacionaria es un recurso natural y patrimonio común de la humanidad a la que todos los países del mundo tienen derecho.

Como se sabe los aparatos de comunicación masiva han pasado por diferentes esfuerzos teóricos, metodológicos y prácticos dentro de la sociedad moderna, debido a las distintas perspectivas epistemológico-políticas, particulares de las dimensiones funcionalistas, estructuralistas y materialistas.

El hecho de haber avanzado de manera significativa en el sentido de la comunicación, estamos hablando del desempeño social que han tenido los medios de comunicación, gracias a su enorme esfuerzo teórico sin precedentes de intentar comprender y transformar la práctica cotidiana de los mismos desde otra perspectiva.

Aunque, en la actualidad, los medios de comunicación han sido estudiados de manera limitada en sus distintos aspectos económicos, políticos y culturales, por lo tanto, se puede decir que éstos comienzan a adquirir a nivel nacional y mundial de las formas capitalistas contemporáneas, una conciencia global, cada vez más precisa, que permite afrontar tanto la transformación y utilización de la demanda de ambas operaciones estructurales desde una perspectiva más crítica.

México es un país 100 % capitalista en donde existe todo tipo de posibilidades que van desde lo legal hasta las bases económicas, por tal motivo el sistema nacional de comunicación se ha conformado, básicamente, como un sector industrial estrechamente vinculado a los procesos económicos del país.

Una de las novedades más apreciadas del mundo son las modernas tecnologías de comunicación y su contemporaneidad entre tecnologías, usos, objetos y prácticas que hacen que no sólo en las capitales, sino también en las ciudades de la provincia se muestra una creciente necesidad de adquirir microcomputadoras, videograbadoras, de video-textos y de telejuegos, nos

obliga a modernizar , a civilizarnos, y sobre todo a tener mayor dependencia en nuestra vida comunitaria mediante el individualismo.

Por lo tanto, la situación económica de nuestro país, los tratados de libre comercio con otros países y la adopción del uso de medios de comunicación como instrumento de desarrollo y progreso de las telecomunicaciones, nos integra social y económicamente tanto a nivel nacional como internacional, aunado con las tendencias que muestran la evolución mundial hacia la llamada Era de la Información, en gran medida a la Era de las Comunicaciones y de la Computación.

El incremento de las dos áreas antes mencionadas están estrechamente ligadas y también nos permite tener acceso a la información de manera eficaz para lograr una buena comunicación, pero con las más modernas tecnologías.

Nos hemos percatado de que las recientes formas de comunicación como la radio y sobre todo la televisión, de la cual se han derivado otros usos y servicios que empiezan a invadir los mercados de México como el télex, el teletexto, la videoconferencia, el video, imágenes, datos, etc. Estos componentes como ya sabemos hacen uso integral de la computadora, así que ya no tenemos que esperar los pormenores de algún deporte, sólo basta con contar con un televisor inteligente que nos ofrece diferentes alternativas en su programación como repetición de planos principales, grabación de los mismos o bien de imágenes congeladas.

Asimismo, la distribución de las señales de televisión se ha ido diversificando a partir de su forma tradicional por aire y que ahora por medio de los satélites de transmisión directa DBS, se pueden enviar programas de diferentes partes del mundo y con las recientes aplicaciones para seleccionar estos mismos como por ejemplo la televisión interactiva que se maneja en el canal 13 de TV Azteca que de hecho ya se están firmando acuerdos para seguir con este tipo de transmisiones en México.

De tal manera que el satélite ha facilitado la transmisión de programas de radio y televisión superando los obstáculos de la distancia. A la vez se han reducido los costos de la ampliación de las redes de televisión comparados con el costo de las señales de microondas o del cable.

En cuanto a la radio, podemos decir que es uno de los medios más creativos, aparte la televisión, que nos permite tener una comunicación instantánea y personal desde cualquier punto y a toda hora, lo cual lo hace un servicio totalmente rentable y de gran penetración.

Por su parte, las agencias informativas y los diarios y/o periódicos también cuentan con sus propias técnicas de comunicación para sus corresponsales y para las empresas que están conectadas a estos servicios reciban de igual manera la información más clara y precisa. En cuanto a la aparición de los periódicos electrónicos tenemos otra opción de leer los pormenores de alguna noticia desde el momento en que acontece y en la comodidad de nuestros hogares de manera clara y objetiva.

Con la aparición de la fibra óptica se han abierto insospechadas alternativas para el uso y aplicaciones en los servicios de telecomunicaciones como la radiodifusión, la televisión, en el envío de voz, datos, textos e incluso las videoconferencias tendrán más nitidez, mejor audio, e imagen. En fin, mil mejoras en comparación con la utilización de los tradicionales hilos de cobre que se manejaban anteriormente para este tipo de transmisiones que en un futuro no muy lejano todos estos servicios se incorporarán a los transparentes hilos de fibra óptica y quizá en unos cuantos años más existirán otros componentes superiores a las fibras que vengán a revolucionar a éstas.

Hasta el momento sólo se han mencionado algunas ventajas que los satélites de comunicación representan en las transmisiones de los servicios de telecomunicaciones, pero estos obviamente tienen desventajas como la inversión económica que se requiere para colocar desde las antenas transmisoras y receptoras en Tierra hasta la ubicación de los satélites en órbita, las fallas que se susciten entre las naves en sí y/o problemas que se generan en el Centro de Control de los cohetes.

Pero también es cierto que los satélites son de gran beneficio para la sociedad en general, ya que por medio de ellos podemos estar enterados del acontecer en el mundo de manera eficaz y oportuna desde el momento de los hechos.

## GLOSARIO

## GLOSARIO

**AMPLITUD O ANCHO DE BANDA:**

Diferencia entre la frecuencia más alta y la más baja de una señal de transmisión utilizada para portavoz, datos o información de video, generalmente se expresa en kilohertz o megahertz. (ANIK, antisatélite)

**APOGEO:**

Distancia más lejana del punto de referencia, en este caso la tierra.

**BIT:**

" Dígito Binario ", que representa la unidad de información más pequeña que puede reconocer una computadora; un bit es un cero o un uno (0 o 1), generalmente creado por la ausencia de presencia de un impulso eléctrico.

**BYTE:**

Un grupo de bits codificados como unidad que expresa un significado específico a una computadora; un byte utiliza 8 bits (un byte es análogo a una palabra, mientras que un bit es análogo a una letra del alfabeto).

**CHIP:**

Una pieza plana o diminuta de silicio o de otro material semiconductor, revestida con sustancias especiales donde se modelan componentes y conductores electrónicos para formar circuitos integrados; generalmente más pequeña que un centímetro cuadrado.

**DIGITAL:**

Método para representar información mediante codificación numérica con bits. Estabilización giroscópica.

**FIBRA MULTIMODAL:**

En sistemas de onda luminosa, una fibra óptica diseñadas con un núcleo relativamente grande que permite la conexión con fuentes luminosas, como los diodos emisores de luz (LED), que son mayores que los láseres.

**FIBRA UNIMODAL**

En sistema de onda luminosa, una fibra óptica diseñada con un núcleo delgado que transmite una banda muy estrecha de frecuencias de luz, generadas por láser, con un mínimo de dispersión.

**GIGABIT:**

Mil millones de dígitos binarios, o bits; se usa frecuentemente como unidad de medida para describir velocidades de transmisión de datos de sistemas de fibroópticas de alta capacidad. INTELSAT o Pájaro Madrugador.

**KILOBIT:**

Mil dígitos binarios, o bits; se usa como unidad de medida para describir velocidades de transmisión de datos de capacidad de información de las chips de memoria.

**KILOHERTZ:**

Mil ciclos de frecuencia eléctrica por segundo; a menudo se usa como unidad de medida en las señales de transmisión telefónica analógica.

**MEGABIT:**

Un millón de dígitos binarios, o bits; se utiliza como unidad de medida de datos o de sistemas de ondas luminosas, o para definir la capacidad de los dispositivos de memoria de una computadora tales como los discos chips.

**MICROONDA:**

En comunicaciones, un método de transmisión atmosférica que utiliza altas frecuencias de radio (en las bandas de gigahertz Ghz) para transmitir señales analógicas o digitales de voz, datos o video entre antenas o enlaces por satélite

**MODEM:**

Abreviatura de Modelador; dispositivo utilizado en cada extremo de un circuito de transmisión vocal telefónica que permite la transmisión de Impulso de datos digitales en forma de tonos de audio; normalmente limitados a velocidades digitales de 96 mil baudios o menos.

**MULTIPLEXOR:**

Dispositivo que combina varios canales de comunicaciones para que compartan un circuito común; los sistemas analógicos emplean multiplexión por división de frecuencia, en tanto que los sistemas digitales usan multiplexión por división de tiempo.

**NODO:**

Un punto de congregación de dos o más ramas de una red (antena).

**ÓRBITA ELÍPTICA:**

Centro de la tierra.

**ÓRBITA GEOESTACIONARIA:**

Punto fijo con respecto a la tierra, desplazamiento en el mismo sentido de rotación de la misma. El satélite tiene que completar la vuelta en un lapso de 24 horas alrededor de la Tierra.

**ÓRBITA GEOSINCRONA:**

Poner un satélite sobre el plano del Ecuador. (PALAPA)

**PERIGEO:**

Distancia más cercana del punto de referencia. Periodo orbital y la inclinación con respecto a un punto de referencia generalmente el plano del Ecuador.

**PBX (PRIVATE BRANCH EXCHANGE):**

Central telefónica particular. Un sistema de conmutación, con una o más operadoras, para el servicio de un sistema telefónico particular, como el del un hospital, fábrica, hotel u oficina. Posición de cruce de satélite.

**RAM (RANDOM ACCESS MEMORY):**

Memoria de acceso aleatorio. Dispositivo de almacenamiento de información, usualmente un chip o disco, en que cada elemento de información puede recuperarse individualmente en distinto orden.

**RED:**

Grupo interconectado de sistemas de computadoras y/o dispositivos de terminales, distantes unos de otros, intercambiando los datos requeridos para diversas tareas.

**RED PRIVADA:**

Una serie de puntos interconectados por líneas de telecomunicaciones alquiladas, llamadas (líneas dedicadas), con instalaciones de conmutación particulares operadas por el dueño.

**RED DIGITAL DE CIRCUITOS INTEGRADOS:**

Una jerarquía planificada de sistemas de transmisión y conmutación digital, sincronizados de manera que todos los elementos digitales operen en forma compatible para transmitir señales vocales, de datos y de video. (SATCOM)

**RED PÚBLICA DE CONMUTACIÓN:**

Sistema de telecomunicaciones que enlaza todos los teléfonos mediante circuitos cerrados, troncales y conmutadores propiedad de, y operadores por compañías telefónicas públicas u organismos de comunicaciones gubernamentales.

**SEÑAL:**

Representación eléctrica óptica u otra, de información en mensajes (voz, datos, video), control de red (canalización de llamadas, manejo de red), y operaciones internas (sincronización, control de conmutadores).

**SISTEMAS DE FIBRA ÓPTICA:**

Sistemas de conmutación que utilizan fibras de vidrio especiales (llamadas guías de luz o de ondas luminosas) para transmitir impulsos de luz rápidos, generalmente dentro de la gama del infrarrojo, generados por láser o diodos emisoras de luz (LEDs).

**TELEMETRÍA:**

Medición o registro a distancia de datos mediante canales de comunicación u otro registrador de datos.

**TELETEXTO:**

Un sistema de difusión de una vía por señales de video en formato de página que presenta texto y gráficas en base a datos almacenados en una computadora central. (WESTAR)

**TIEMPO REAL:**

En operaciones de computadoras, uso interactivo de una computadora para procesar inmediatamente la entrada y salida de datos en forma que no afecte alguna actividad corriente (hacer una reservación de aerolíneas); lo opuesto a procesamiento en lote.

**TRANSMISIÓN ANALÓGICA:**

En comunicaciones, una señal de transmisión eléctrica que transporta información mediante la variación continua de la onda de frecuencia eléctrica para igualarla con las frecuencias sonoras (voz, etc) y el volumen de la señal de entrada.

**TRANSMISIÓN DIGITAL:**

En comunicaciones, una señal eléctrica u óptica de transmisión que codifica información en bits representando voz, datos e imágenes.

**TRANSPONDEDOR:**

Es la parte fundamental del satélite que se encarga de recibir una señal de alta frecuencia, la amplifica, la cambia, le da potencia y la retransmite hacia la tierra.

## BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFIA

ELBERT, R, BRUCE, INTRODUCTION TO SATELLITE COMMUNICATION, Hughes Communication, Inc. Artech House, Boston, London, 1987, 371 pp.

MATTELART, ARMAND, AGRESIÓN DESDE EL ESPACIO, Cultura y Napalm, en la era de los satélites, Ed , siglo XXI, Ed , México de 1895. 200 pp.

NERI, VELA, RODOLFO, SATÉLITES DE COMUNICACIONES, McGraw Hill, Interamericana de México, 1989, 173 pp.

W. PLOMAN, EDWARD, SATÉLITES DE COMUNICACIÓN, Inicio de una nueva era, Ed , Gustavo Gilli, Barcelona, 1985, 221 pp.

SANTACRUZ, MOCTEZUMA, LINO, COMUNICACIÓN SATELITAL Y DESARROLLO, Primera edición, Ed. Manuel Buendía, AC. Guaymás, México, de 1993, 86 pp.

**FUENTES**

## FUENTES

ELECTRÓNICA HOY. REVISTA PROFESIONAL DE ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES. Revista mensual, Ed , Samra, No. 2, 5, 6, 7 y 9 México D.F., de 1992, 82 pp.

ELECTRÓNICA HOY. REVISTA PROFESIONAL DE ELECTRÓNICA. Revista mensual, Ed , Samra, No. 10, México D.F., de 1993, 82 pp.

COMUNICACIÓN Y CULTURA. Revista de la UNAM, Ed , Alejandro Kazt, No. 13, México D.F., Marzo de 1985, 189 pp.

COMMUNICATIONS WEEK LATINOAMERICA. Publicación Trimestral de CMP Publications Inc., año 1, Marzo de 1994, 30 pp.

COMSAT. World Systems Sales and Marketing Washington, D.C. International Business Service, s/f, 29 pp.

GACETA. UNAM. ÓRGANO INFORMATIVO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO. No. 2,863, Septiembre de 1994, MÉXICO, D.F., 31 pp.

GACETA UNAM. ÓRGANO INFORMATIVO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO. No. 2,903, México D.F., Febrero de 1995, 31 pp.

HUGHES SUBSIDIARY OF GM/HUGHES. Magazine. Aircraft Company Space and Communication Group Information Systems Division, s/f, 69 pp.

MECÁNICA POPULAR. PARA EL COMPRADOR SELECTIVO. Revista mensual, Ed, América, No. 2, 7 y 9, México, D.F., de 1991, 130 pp.

MECÁNICA POPULAR. PARA EL COMPRADOR SELECTIVO. Revista mensual, Ed, América, No. 5, México, D.F., Mayo de 1993, 130 pp.

SOLIDARIDAD. Preliminary Information. Manual, Hughes Aircraft Co., Denver, Colorado, s/f, 30 pp.

SOLIDARIDAD. In-Orbit Test Plan Hughes Aircraft Co., Manual, Unpublished Work, September de 1993, 30 pp.

T INFORMA ÓRGANO INFORMATIVO DE TELECOMUNICACIONES DE MÉXICO. Ed. de la coordinación de publicaciones de México, año III, No. 10, México, D.F., Septiembre de 1992. 32 pp.

T INFORMA ÓRGANO INFORMATIVO DE TELECOMUNICACIONES DE MÉXICO. Ed. de la coordinación de publicaciones de México, año III, No. 11, México D.F., Diciembre de 1992, 32 pp.

TELEDATO. REVISTA TÉCNICA DE TELECOMUNICACIONES DE MÉXICO. Revista trimestral, Ed. , por la coordinación de publicaciones, Torre Central de Telecomunicaciones. Año XIX, No. 54, México, D.F., 32 pp.

TELEDATO. REVISTA TÉCNICA DE TELECOMUNICACIONES DE MÉXICO. Revista trimestral, por la coordinación de publicaciones, Torre Central de Telecomunicaciones. Año XX, No. México, D.F., 55 y 56, 1992, 32 pp.

TELEVISION THROUGH SPACE. Magazine Direct Broadcast Satellites Hold Great Promise but Had a Shaky Start, s/f, 24 pp.

UPLINK. A PUBLICATION OF HUGHES COMMUNICATIONS/SPRING. Magazine Published by Hughes Communications. Inc., Aircraft Company, Los Angeles California, 1991, 21 pp.

VANIDADES DE MÉXICO. Revista catorcenal, Ed., y publicada por Editorial Televisión, S.A., DE C.V, año 35, No. 7, Marzo de 1995, 128 pp.

UNO MÁS UNO. Suplemento especial. Director General Luis Gutiérrez R. Año XVI, No. 5745, México, D.F., Octubre de 1993.

EL OVACIONES. Suplemento especial. Presidente y Director General Jacobo Zabudovsky. Gerente General Alberto Ventosa Aguilera. Año XLVII, No. 16208, México, D.F., Junio de 1994

EL UNIVERSAL. EL GRAN DIARIO DE MÉXICO. Presidente y Director General Lic. Juan Francisco Ealy Ortiz. Gerente General C.P. Daniel López Barroso, año LXXIX, TOMO CCCXI, No. 28,127, Octubre de 1994.

**DOCUMENTO**

DOCUMENTO

ROMERO, SANJINES CARLOS, LA RADIODIFUSIÓN DIRECTA POR SATÉLITE Y LA TELEVISIÓN DE ALTA DEFINICIÓN: PERSPECTIVAS EN AMÉRICA LATINA. Seminario Latinoamericano Sobre el Impacto Socioeconómico de las Nuevas Tecnologías de Comunicación (I.N.I.C.T.E.L.), 31 pp.

**FUENTES VIVAS**

## FUENTES VIVAS

**NOMBRE:** Javier Sánchez Campuzano.  
**DESEMPEÑO:** Presidente de la Asociación de Radiodifusores del Distrito Federal.  
**LUGAR:** México, D.F.  
**FECHA:** 25 de Agosto de 1995.  
**DURACIÓN:** 15 minutos.

**NOMBRE:** Javier Rodríguez Contreras.  
**DESEMPEÑO:** Subdirector del Área de Comunicaciones de Voz y Datos de la empresa TELEVISIÓN.  
**LUGAR:** México, D.F.  
**FECHA:** 20 de Julio de 1995.  
**DURACIÓN:** 30 minutos.

**NOMBRE:** Eloy Aguilar.  
**DESEMPEÑO:** Director de la Agencia Informativa Associated Press (AP).  
**LUGAR:** México, D.F.  
**FECHA:** 30 de Agosto de 1995.  
**DURACIÓN:** 20 minutos.

**NOMBRE:** Sergio Ovando.  
**DESEMPEÑO:** Coordinador del Centro de Tecnologías del Periódico UNO MÁS UNO.  
**LUGAR:** México, D.F.  
**FECHA:** 18 de Septiembre de 1995.  
**DURACIÓN:** 15 minutos.

---

**FUENTES VIVAS**

**NOMBRE:** Salvador Soria.  
**DESEMPEÑO:** Encargado del Depto. de Planeación y  
Coordinación de Telecomunicaciones de  
la compañía FORD MOTOR COMPANY.  
**LUGAR:** Cuautitlán Izcalli, Estado de México.  
**FECHA:** 18 de Octubre de 1994.  
**DURACIÓN:** 30 minutos.