

01026
27



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
SISTEMA UNIVERSIDAD ABIERTA
GEOGRAFIA

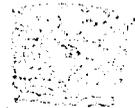


SISTEMAS GLOBALES EN LA COMUNICACION
DE MEXICO CON EL MUNDO

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
LICENCIADO EN GEOGRAFIA
PRESENTA:
EDUARDO GARCIA FLORES

DIRECTOR DE TESIS:
MTRA. CARMEN SAMANO PINEDA



U. N. A. M.
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
SISTEMA DE UNIVERSIDAD ABIERTA
COMISION GEOGRAFIA



MÉXICO. D.F.

MAYO. 2003

Q



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.

Reconocimiento

A mi familia, quiero agradecerles infinitamente todo el apoyo, confianza y consejos, ya que gracias a ello se han hecho posible la realización de muchas metas propuestas, recuerdo de sus sacrificios para proporcionarme lo necesario; sus consejos y ejemplos, han sido fundamentalmente en los retos propuestos, lo cual debo seguir cumpliendo cabalmente para responder a la confianza propia y de quien cree en mi.

Quiero hacer mi reconocimiento a mis hijos, ya que gracias a su apoyo inicie y termine esta carrera, cada semestre, ellos representaban una fortaleza viva de esperanza y fe ; pensando en mi título, considero, lo cual les representará un gran ejemplo, orgullo y reto para seguir escalando en su vida.

Asi tambien quiero agradecer a todos mis profesores (as) quienes con su enseñanza hicieron que mi formación culminara satisfactoriamente y muchas gracias a mis Sinodales y a todos los que participaron en este trabajo con sus buenas vibras y ejemplos.

Por todo les agradezco a todos infinitamente su apoyo, y les deseo lo mejor y que la salud y la paz sea con cada uno de ustedes por siempre.

b

ÍNDICE GENERAL

Índice de cuadros

Índice de figuras

Introducción

1. Aeroespacio	1
1.1 Desarrollo de las actividades espaciales	5
1.2 Beneficios de la tecnología espacial	7
1.2.1 Información actualizada y constante sobre la atmósfera	9
1.2.2 Telemetría médica y sus posibles aplicaciones en los sistemas nacionales de salud	10
1.2.3 Evaluación de los recursos naturales de México	12
1.3 Problemática social en el desarrollo desigual y dependiente de las Telecomunicaciones	13
2. Sistemas globales y la comunicación espacial	17
2.1 Satélites artificiales	19
2.1.1 Tipos de satélites artificiales	24
2.1.2 Órbitas satelitales	26
2.2 Telepuertos	28
2.2.1 Subsistemas que conforman un telepuerto	29
2.2.2 Tipos de telepuertos	31
2.2.3 Servicios que prestan los telepuertos a sus mercados	33
3. Sistema global de comunicación espacial en México	36
3.1 Sistema de satélites mexicanos (SATMEX)	37
3.1.1 Satélites Morelos	38
3.1.2 Satélites Solidaridad	39
3.1.3 Satélite SATMEX 5 o Morelos III	39
3.2 Desarrollo de las comunicaciones espaciales en México	41
3.2.1 Telecomunicaciones de México (TELECOMM)	43
3.2.2 TELECOMM y la reestructuración de SATMEX	43
3.3 Telepuertos en México	44
3.3.1 Infraestructura	45
3.3.2 Servicios que prestan al Mercado Nacional	47
3.3.3 Situación actual	50

4. Satélites INTELSAT y el Telepuerto Internacional Tulancingo en México	51
4.1 Sistema de satélites internacionales (INTELSAT)	51
4.1.1 Infraestructura	52
4.1.2 Acceso a Intelsat	53
4.1.3 Capacidad y Cobertura	54
4.1.4 Servicios que presta Intelsat a usuarios	61
4.1.5 Situación actual	63
4.2 Telepuerto Internacional Tulancingo en México	63
4.2.1 Infraestructura	67
4.2.2 Subsistemas	67
4.2.3 Servicios	68
Conclusiones	71
Bibliografía	75
Glosario	80

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Tipos de satélites que orbitan la Tierra	28
Cuadro 2. Características generales de los satélites mexicanos	41
Cuadro 3. Servicios relevantes del Telepuerto Internacional Tulancingo	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Espacio geográfico	3
Figura 2. Espacio atmosférico	4
Figura 3. Espacio extra-atmosférico	4
Figura 4. Estación orbital	6
Figura 5. Satélite de percepción remota	6
Figura 6. Sistema global en la comunicación espacial	19
Figura 7. Satélite artificial en órbita	19
Figura 8. Satélite SPUTNIK I	20
Figura 9. Satélite TELSTAR I	21
Figura 10. Satélite SYNCOM III	22
Figura 11. Satélite Early Bird (Pájaro madrugador)	22
Figura 12. Mapa de INTELSAT	22
Figura 13. Satélites activos de comunicación	23
Figura 14. Estaciones fijas y móviles de comunicación espacial	24
Figura 15. Órbitas Satelitales	27
Figura 16. Órbita Geoestacionaria	27
Figura 17. Antenas de transmisión-recepción satelital	29
Figura 18. Antenas de microondas y sus enlaces	30
Figura 19. Antenas de un telepuerto	30
Figura 20. Centro de control satelital Iztapalapa	36
Figura 21. Red nacional de estaciones terrenas	37
Figura 22. Satélites Morelos	39
Figura 23. Satélites Solidaridad	39
Figura 24. Satélite SATMEX V o Morelos III	40
Figura 25. Tecnología de las Telecomunicaciones de México	42
Figura 26. Telecomunicaciones de México (TELECOMM)	43
Figura 27. Telepuerto Iztapalapa	45
Figura 28. Telepuerto Hermosillo, Sonora.	45
Figura 29. Telepuertos del interior	46
Figura 30. Unidad móvil de comunicación	47
Figura 31. Estaciones terrenas de la red malla	48
Figura 32. Satélites INTELSAT	52
Figura 33. Cobertura de satélites INTELSAT	

a) 307 ⁰ E	55
b) 310 ⁰ E	56
c) 325 ⁰ E	57
d) 335 ⁰ E	58
e) 304 ⁰ E	59
f) 328.6 ⁰ E	60
Figura 34. Mapa Continental de Intelsat	61
Figura 35. Mapa de estaciones terrenas en el mundo y la red de satélites INTELSAT	62
Figura 36. Instalaciones de Telepuerto Internacional Tulancingo	64
Figura 37. Estación Terrena Tulancingo I	64
Figura 38. Antena Tulancingo II	66
Figura 39. Estación Terrena Tulancingo III, IV y V	66
Figura 40. Estación Terrena Tulancingo VI	66
Figura 41. Antena Móvil Tulancingo	66
Figura 42. Telepuerto Internacional Tulancingo	67
Figura 43. Subsistemas del Telepuerto Internacional Tulancingo	68

INTRODUCCIÓN

La percepción aeroespacial y su tecnología dejó de ser objeto de estudio particular de los astrónomos, para convertirse en tema de investigación compartido por geofísicos, juristas, ingenieros, economistas y hasta sociólogos, pero pocos geógrafos han mostrado interés por el aeroespacio, el cual hoy en día muestra perspectivas inéditas en la geografía de la Tierra en su relación con la sociedad, razón por la cual debemos los geógrafos incorporarnos a este producto social, sin dejar de tomar en cuenta que el aereoespacio tiene mucho menos que ver con el universo y más con la geografía de la tierra y sus problemas sociales.

Es verificado mundialmente que las telecomunicaciones constituyen satisfactores esenciales de los que ninguna nación puede prescindir, ni de privar a su población de oportunidades de progreso y mejoramiento; así como de provocar el estancamiento de su cultura y economía. Esta es la perspectiva de la Telegeografía (Castells, 1994), que analiza los flujos de tráfico de telecomunicaciones en todo el mundo.

Para la Telegeografía, México no es una isla sino un conjunto de nodos de comunicación a escala mundial que presenta una baja densidad de comunicación a través del espacio (solo el 1.5 % de la población de México la utiliza), razón fundamental para seleccionar en esta investigación la telecomunicación espacial en México y con el mundo.

Las comunicaciones espaciales por medio de sus satélites y telepuertos han facilitado poco a poco la reducción del espacio terrestre y han ofrecido a los Estados la oportunidad de conocerse mejor; la insistencia de aplicar bien y hacer mejor la telecomunicación en México y con el mundo, es con el fin de reafirmar el valor y la importancia de la conservación y preservación del medio natural y cultural en las diversas sociedades, así como aprender a usar mejor el espacio geográfico, actuando comprometidamente con la geografía en la adecuada explotación de los recursos tecnológicos y naturales para beneficio de la planeación, el crecimiento y el desarrollo integral de México.

La telecomunicaciones en México por falta de innovación poco se han desarrollado y lo que han hecho es irse quedando en el obsolescencia en relación a muchos países en vías de desarrollo; su poca evolución con tecnología y equipos importados, el monopolio y sus malas estrategias políticas del gobierno, la falta de precisión y claridad en su desarrollo, son factores que han afectado considerablemente a México en este campo.

La metodología de esta investigación consiste en experiencia propia por haber trabajado por más de 20 años en las comunicaciones espaciales; sus fuentes de información fueron extraídas del sector comunicaciones y transportes, de instituciones educativas como la UNAM, ENTEL (Escuela Nacional de Telecomunicaciones), Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y de organismos nacionales e internacionales como la ONU, INTELSAT, SATMEX; así como de compañías de manufactura espacial tales como: VERTEX, ARIANESPACE, NEC, COMSTREAM, y otras, lo cual representa un gran compendio de información, que da la facilidad de encontrar algún concepto inmediato de las comunicaciones espaciales, presenta reflexiones de la problemática, del cómo interactúan los diversos elementos que la componen y pretende permanecer abierta a todo tipo de aportaciones.

Parte de las limitaciones que postergaron esta investigación fueron: la falta de fuentes de información, la gran distancia a centros de trabajo e investigación como: centro de control satelital en Hermosillo, Son., y Telepuertos; la escasa fuente de información del tema en las distintas partes visitadas y el control tan estricto que en cuanto a datos de comunicación espacial en México se tiene por parte de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Esta investigación se presenta no sólo como una disciplina del conocimiento técnico, sino además como un conocimiento útil e importante para la geografía y el espacio geográfico, en el cual interactúan la técnica, la sociedad y su entorno y por ello se ha dividido su estudio en cuatro capítulos:

El primer capítulo abarca la conceptualización del espacio y su tecnología, sus generalidades, aplicaciones y beneficios; se incluyen aspectos de la geografía física, humana y otras ciencias, ya que fue ahí donde se encontraron las respuestas a preguntas como: qué es el espacio, sus límites y sus relaciones con la sociedad; se habla de cómo se da la tecnología espacial para el desarrollo mundial, contiene aspectos donde se enriquece a la geografía con la relación espacio-sociedad, presentándole un mejor conocimiento espacial de su entorno y sus recursos, fortalece a la educación haciéndola llegar a sitios muy apartados, a la seguridad le da un mejor conocimiento del medio, al sistema de salud lo lleva a lugares marginados para su aplicación y en general nos da una amplia exploración de la tierra.

El segundo presenta los sistemas globales de comunicación en el marco del espacio mundial; se exponen de ellos su situación geográfica, sus características y el funcionamiento de los satélites artificiales y de los telepuertos, para después explicar de qué manera influyen éstos en la vida social, cultural, económica y política de los países.

h

El tercero presenta los sistemas globales de comunicación espacial en el territorio de México, a través de sus telepuertos en relación con el aeroespacio y los satélites Mexicanos; se hace referencia a las repercusiones en cuanto al potencial productivo en caso de seguir estancadas las comunicaciones espaciales, para dar paso a visualizar la ganancia de posibilidades de desarrollo, al contar con una buena tecnología espacial.

El último capítulo explica la evolución del Telepuerto Internacional Tulancingo en su comunicación espacial con el mundo, su relación con los satélites internacionales INTELSAT y presenta los sistemas de comunicación espacial como un beneficio integral en el desarrollo de México.

1. Aeroespacio

Con la globalización del mundo el espacio tiene un papel privilegiado y es lugar de encuentro entre ese pasado y el futuro, mediante las realizaciones sociales del presente que en él se realizan. La revolución científico-técnica trata de una interdependencia de la ciencia y la técnica en todos los aspectos de la vida social; el propio espacio geográfico puede llamarse medio técnico-científico entronizando la ciencia y la tecnología como nexos esenciales al trabajo y a la vida social (Milton Santos, 1991).

Los progresos técnicos que, por medio de los satélites, permiten la fotografía del planeta, nos dan una visión empírica de la totalidad de los objetos instalados en la faz de la tierra. El espacio rural y urbano se redefinen, en su transformación, por el uso sistemático de las contribuciones de la ciencia y de la técnica del espacio. Por primera vez en la historia con el uso de la tecnología satelital, es posible saber en extensión y en profundidad lo que pasa en la superficie de la tierra; esto es un momento histórico en el que la construcción o reconstrucción del espacio se da con un contenido de ciencia y de técnica en la transformación del territorio y se vuelve en buena parte por la posibilidad de apertura a la difusión de los mensajes y ordenes en todo el territorio, a través de los enormes progresos obtenidos gracias a las telecomunicaciones. Sin la informatización del espacio no serían posibles ni la creditización del territorio ni la dispersión de una producción altamente redituable; esto representa un vínculo para la técnica de telecomunicación aplicada en el espacio geográfico y extraatmosférico con la vida social, razón por la cual la geografía debe incursionar en estas actividades (Milton Santos, 1991).

Para Milton Santos, la palabra espacio se refiere a todos los objetos sensibles que existen; expresa que estamos en contacto permanente con el espacio pues en él nos desplazamos, ordenamos, cambiamos y pensamos. En el periódico se hace referencia al espacio, en la televisión se enmarca un espacio, en un plano se estudia el espacio, al desplazarnos de un lugar a otro en forma ordenada organizamos y tomamos decisiones sobre el espacio. Tomamos decisiones espaciales que tienen una repercusión social. Al ir lejos o cerca, al hablar y pensar en límites y fronteras, en abierto y cerrado, en interior o exterior, en atmósfera y extra-atmósfera, se maneja la noción del espacio, producto de la representación del mundo y los objetos en el lugar que ocupan y el ámbito de acción de los individuos.

El espacio geográfico puede definirse como un producto social. Para Santos es conjunto de conexiones en el que participan, por un lado, cierta combinación de objetos naturales y objetos sociales, y por el otro, la vida que los colma y anima, es decir, la sociedad en movimiento. El espacio no se explica sin la sociedad

porque ésta lo produce, los objetos y la población son parte integral de él (Martinez, 2001).

Al ser el espacio social el objeto de estudio de la geografía, ésta tiene como propósito explicar cómo las sociedades humanas se organizan e interactúan en el espacio geográfico. Otro de sus propósitos es revelar el orden espacial que subyace en el aparente caos de un mundo confuso y diferenciado, que resulta de múltiples decisiones humanas encaminadas al uso del suelo y de los recursos en un contexto cultural particular, con un nivel tecnológico dado y en un medio físico determinado.

A la geografía de hoy le interesa todo lo que sucede en el espacio globalizado, busca la explicación de los fenómenos y procesos espaciales de las acciones humanas sobre el espacio o del espacio sobre los seres humanos.

El largo recorrido de la humanidad va aparejado con su interés por explorar y descubrir todo lo concerniente al planeta en que habita; esta búsqueda se ha facilitado en la actualidad con la aplicación de avances científicos para recopilar información espacial a partir de la lectura de imágenes, y un registro más preciso en mapas. En paralelo a la evolución de la técnica en el registro de datos geográficos, también hay que advertir una evolución en el modo de pensar el espacio como consecuencia de los cambios en la manera de vivir en él.

El espacio sobre la Tierra en sentido vertical es conocido como **Aeroespacio**. Este término es un neologismo ideado para distinguir al espacio que se encuentra más allá de la superficie terrestre, incluye el espacio atmosférico y el espacio extra atmosférico.

Al aeroespacio se le divide en dos grandes áreas, cada una se conoce con diversas denominaciones, pero todas con un significado igual.

1. Espacio atmosférico aéreo, interior o inferior.
2. Espacio extra atmosférico, astronáutico, cósmico, exterior, superior, ultraterrestre, galáctico o intergaláctico.

La división entre estas dos áreas se da aproximadamente a 9 600 km de altura sobre el nivel del mar en razón de que a esa altitud pierde su densidad la atmósfera terrestre. En los límites del espacio atmosférico y extra atmosférico, existen dos posturas:

1. Todos los países aceptan delimitar el espacio atmosférico a partir de la vertical de sus fronteras terrestres.

2. La mayoría de los países acepta el principio del espacio extra atmosférico común. Aun está en discusión el límite en cuanto a la altura.

Para definir cualquier conflicto que pudiera originarse entre los países en la delimitación del espacio atmosférico y extra atmosférico hay organizaciones internacionales, algunas en el seno de las Naciones Unidas (ONU) como: Comité consultivo internacional de radio comunicaciones (C.C.I.R), Union Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y otras.

En el espacio geográfico terrestre se presentan diversos desniveles, que se miden con base en el nivel del mar, sus límites son horizontales y verticales, lo cual es reconocido por las leyes Internacionales y aquellas en donde un Estado o país ejerce soberanía (Fig. 1).

(Fig. 1) Espacio geográfico (Pátzcuaro, Michoacán)



Foto: Eduardo García, 2002

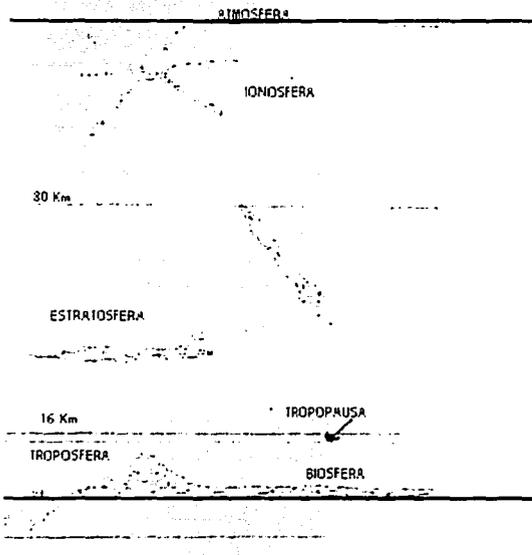
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El espacio geográfico globalizado comprende el espacio continental e insular, el espacio marítimo y el espacio aéreo y sus relaciones e interacciones hacen posible la proliferación de la vida en una delgada capa de aire, agua y tierra, conocida como biosfera para algunos expertos; esta capa está comprendida entre los 3 300 m de profundidad en los océanos y los 5 000 m sobre el nivel del mar en la atmósfera.

El espacio atmosférico inicia a los cero metros a nivel del mar, por la propiedad de compresibilidad, su espesor es mayor en el ecuador y menor en los polos, su forma es un geoide como la Tierra; contiene una mezcla de gases con un campo gravitatorio suficiente para impedir que escapen, está constituida por un 78% de nitrógeno, 21% de oxígeno y el 1% de otros gases; se le divide en varias capas cuyas propiedades varían con la altura y se conoce con el nombre de atmósfera. (Fig. 2).

El espacio extraatmosférico o exterior es aquella zona localizada mas allá de la atmósfera terrestre; sus límites conocidos están formados por una diversidad de astros y materia cósmica ; lo comprenden diferentes denominaciones de espacio (cislunar, translunar, interplanetario, interestelar e intergaláctico) (fig.3).

(Fig. 2) Espacio atmosférico



Fuente: Martínez Cabrera 2001

(Fig. 3) Espacio extra-atmosférico



Fuente: Martínez Cabrera 2001

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Las actividades espaciales presentan uno de los últimos avances de la tecnología moderna y una manera de aprovechar los recursos del espacio exterior para el servicio del hombre.

La revolución tecnológica y los cambios sociales han afectado el significado político e internacional de elementos geográficos como la localización, la distancia, el espacio, el territorio, el clima y los recursos. Por otra parte, han facilitado poco a poco la reducción del espacio terrestre, además los medios de comunicación totalmente universalizados han puesto de relieve, de un modo clarísimo, una mejor comprensión del tiempo y del espacio.

Los espacio aéreo y cósmico han ofrecido a los Estados la oportunidad de contribuir al desarrollo y bienestar general de la humanidad, por ello la necesidad de un mejor conocimiento del aeroespacio, hasta ahora ignorado en la investigación geográfica.

1.1 Desarrollo de las actividades espaciales.

La era espacial ha brindado a la humanidad, gracias al desarrollo tecnológico, una nueva visión del Universo y de la Tierra. Esas nuevas visiones, tienen implicaciones científicas, sociales, culturales, económicas, jurídicas y militares.

Entre las implicaciones científicas puede mencionarse el avance de las ciencias espaciales y de otras disciplinas, favorecido por el uso de instrumentos a bordo de satélites y naves espaciales, que constantemente envían datos a la Tierra; la información así obtenida ha revolucionado los conocimientos sobre física solar, el medio interplanetario y las relaciones Sol-Tierra, así como el estudio de los planetas; también han enriquecido el campo de estudio de las ciencias de la Tierra, ciencias de la Atmósfera (meteorología) y algunas otras ramas como Geografía, Geodesia, Cartografía y la Climatología.

Gracias a la tecnología espacial, la Astronomía dio un "gran salto" en la exploración del Universo. Los satélites que orbitan la Tierra por encima de las capas más densas de la atmósfera, han abierto al astrónomo las ventanas del espectro electromagnético, que va desde los rayos gamma hasta el infrarrojo lejano.

Los avances de la era espacial están íntimamente ligados a nuevas tecnologías, principalmente la telecomunicación y la teledetección. Los satélites de telecomunicación lograron resolver el problema de la comunicación terrestre a

nivel global. Por su parte, la teledetección, mediante satélites de percepción remota, ha posibilitado una amplia exploración de la superficie terrestre que incluye, entre otros, los recursos naturales, las rutas viables y las zonas de captura de pesca en el espacio marítimo (Swain, 1998).

Dentro de las "consecuencias sociales de la tecnología espacial", hay que mencionar también los recientes experimentos de procesos industriales en estado de ingravidez y vacío que se realizan a bordo de transbordadores y estaciones orbitales (Fig. 4). Estos experimentos prometen la optimización y el abaratamiento de algunos productos específicos como los fármacos y ciertas aleaciones como el Aluminio-Tungsteno.

Hoy en día se habla mucho de la llamada "conquista del espacio"; se elogia también la "bondad" de las tecnologías espaciales para el impulso de la ciencia y la tecnología en general. Lo que menos se dice es que la era espacial ha beneficiado principalmente a los países tecnológicamente más avanzados. Hasta la fecha, la gran mayoría de los países en desarrollo se han incorporado lentamente a las actividades espaciales mediante la transferencia de tecnología, en general costosa y sofisticada, de los países tecnológicamente más desarrollados. Aunque la adquisición de esas tecnologías indudablemente ofrece ciertas ventajas, éstas van apareadas con un aumento de dependencia en materia tecnológica y financiera. La dependencia va incluso más allá.

Ejemplo de lo dicho anteriormente son los satélites de percepción remota que exploran recursos naturales y observan cultivos (Fig. 5). El país tele-observado no cuenta con un trato preferencial, tampoco tiene control sobre los precios, la venta y la distribución de los datos de su territorio. Sólo la adquisición de una estación receptora asegura la obtención de la información completa, lo que naturalmente implica erogaciones adicionales. Los países pobres no desarrollan tecnología, sólo han seguido y siguen en general, una política ya tradicional: compran estaciones, antenas, datos de satélites y equipos para su procesamiento y forman técnicos entrenados únicamente en el manejo de la tecnología adquirida (Swain, 1988). esta política conduce a una dependencia en materia espacial.

(Fig. 4) Estación orbital



Fuente: Intelsat, 2002

(Fig. 5) Satélite de percepción remota



Fuente: Intelsat, 2002

El conocimiento del medio biogeográfico terrestre con esta tecnología ha progresado enormemente durante los últimos quince años, por ejemplo, el satélite civil Landsat ha estado enviando imágenes del globo, de lo cual, geógrafos, geólogos, agrónomos, oceanógrafos, cartógrafos, urbanistas, especialistas en catástrofes naturales, etc., se han podido beneficiar de una excepcional cosecha de información, que sólo es usada al 100% por los países altamente industrializados (Sittla, 1999).

Se dispone ahora de informaciones precisas para prever mejor los fenómenos meteorológicos e incluso económicos que permiten definir estrategias. Por ejemplo, gracias a las imágenes con rayos infrarrojos se puede adelantar razonablemente el estado de una cosecha futura. Naturalmente, estas imágenes son también interesantes para las altas esferas de poder en la economía, la política y la milicia. Los aparatos de toma de vistas de alta resolución de los satélites estadounidenses del tipo Samos, Big Bird o KH-11 permiten distinguir en los territorios enemigos detalles del tamaño de una pelota de golf. En caso de necesidad, estos satélites pueden descender a una altura de 100 km sobre una región determinada para enviar informaciones todavía más precisas, útiles para los estrategias militares de los países altamente industrializados (Sittla, 1999).

1. 2 Beneficios de la tecnología espacial.

Con la conquista del espacio atmosférico surgen vuelos espaciales y satélites para proyectar la presencia humana más allá de sus límites. El traspaso de esta última frontera abrió las puertas al ingreso del hombre a la llamada cuarta dimensión compuesta por el espacio interplanetario, el interestelar y el galáctico. Las soluciones para viajar en el espacio ultraterrestre, ya sea alrededor de la Tierra o hacia los planetas de nuestro Sistema Solar u otras galaxias, son completamente diferentes a las que se inventaron para hacer posible el vuelo atmosférico de aparatos más pesados que el aire.

Para hacer realidad el sueño de conquistar el espacio exterior, en países desarrollados se prepara un grupo de científicos y técnicos de alto nivel y se invierten cuantiosas sumas de dinero; sin embargo, desde los inicios de esta relevante hazaña, tanto las autoridades políticas como los científicos y empresarios involucrados en las iniciativas espaciales, estaban seguros de obtener beneficios con ganancias y ventajas, lo cual hasta el momento poco les ha resultado (Moss, 1998).

Las ganancias de esta relevante aventura alcanzaron a inversionistas, cúpulas militares, políticas, científicas, los cuales se beneficiaron utilizando la información satelital para tener un mejor conocimiento del planeta y del espacio circundante.

Los satélites son ubicados a alturas maximas de 36,000 Km. o 2,000 Km. imposibles de alcanzar desde la superficie de la Tierra; estas posiciones privilegiadas en altura permiten obtener imágenes prácticamente de su totalidad, independientemente de restricciones topográficas y de soberanía. Estas imágenes resultan vitales para la toma de decisiones políticas y estratégicas acertadas, porque están basadas en informaciones objetivas y en tiempo cercano al real, además, permiten las comunicaciones telefónicas, de televisión, radiales y de datos instantáneos entre cualquier parte del mundo. Este sistema de comunicación satelital internacional es el instrumento que ha favorecido el fenómeno de la globalización mundial que caracteriza nuestra época (Hepworth, 1994).

La posibilidad de ubicar satélites a gran altura ha logrado dar una solución casi definitiva al problema de determinar con exactitud la posición geográfica de personas, aviones, naves y vehículos en los desiertos, océanos, montañas y lugares remotos. La solución al problema de la ubicación en superficie y en altura de objetos móviles, ha sido alcanzada mediante los datos de referencia cruzada emitida por los satélites de posicionamiento global (GPS), los que conforman una constelación que cubre nuestro planeta, orbitando a 22,000 km de altura. Esta nueva posibilidad del registro de navegación está ayudando a mejorar considerablemente la seguridad y eficiencia del sistema de transporte aéreo, del tráfico marítimo y de múltiples actividades terrestres productivas y de control e investigación.

Las estaciones espaciales y satélites artificiales, aunque parezcan desplazarse a gran velocidad por el firmamento, en realidad están siendo atraídas por la fuerza de gravedad hacia el centro de la Tierra. Por consiguiente, en su interior existen las condiciones propias de un cuerpo en caída libre. En dichas condiciones se pueden formar componentes químicos que la fuerza de gravedad impide lograr en los laboratorios terrestres, dado que la producción de elementos en un ambiente de micro gravedad, como se le denomina, se encuentra aún en una etapa inicial de experimentación.

Los observatorios espaciales colocados en órbita alrededor de la Tierra, más allá de la atmósfera, pueden captar imágenes de fenómenos astronómicos imposibles de lograr del todo o con tanta nitidez desde la superficie terrestre. Los telescopios de estos observatorios espaciales ayudan a escudriñar el universo mediante la captura de rayos infrarrojos, X, Gamma, ultravioleta, además de la luz visible emitida por fenómenos astronómicos sucedidos lejos en el tiempo y en el espacio. La enorme utilidad de cada uno de ellos para investigar la formación y

futuro del universo, justifica la inversión de grandes recursos económicos y el esfuerzo realizado por una pléyade de científicos para fabricarlos, colocarlos en órbita, mantenerlos y operarlos (ONU, 2000).

Pero el origen y evolución del universo no es la única preocupación de los científicos que ven en el espacio una fuente potencial de recursos naturales y de energía hasta hoy inaccesible a los seres humanos. Los planetas de nuestro Sistema Solar, sus satélites y asteroides contienen un volumen todavía no cuantificable de recursos mineros, que por su cercanía relativa a la Tierra sería mas factible explotarlos, transportarlos para ser usados . La radiación solar, la fuerza electromagnética y los rayos cósmicos poseen todo un potencial energético que está allí esperando las soluciones tecnológicas para ser explotados en beneficio de la humanidad.

La tecnología espacial ofrece la oportunidad de llevar a cabo una de las aventuras más ancestrales que desafía a la humanidad: viajar hacia los planetas y explorarlos en busca de respuestas al enigma de la creación del universo y el origen de la vida. Asimismo, en un futuro quizás no muy lejano, podría ser posible crear algunos asentamientos humanos fuera de la Tierra, tan pronto el avance tecnológico lo permita. La exploración multinacional del planeta Marte, que actualmente se encuentra en marcha, es impulsada por la irresistible y legítima ansia de la humanidad para llegar hasta los más remotos confines del universo, con los propósitos antes enunciados (ONU, 2000).

1. 2.1 Información actualizada y constante sobre la atmósfera

En cuanto se planteó la factibilidad de poner en órbita satélites artificiales, se consideró dentro de sus aplicaciones potenciales la observación meteorológica, para zonificarse en los distintos puntos de la tierra..

La información proporcionada por los satélites meteorológicos es esencial para la Climatología y para la Geografía. La comprensión científica del sistema climático sólo fue posible con el progreso tecnológico. Aunque sus fundamentos físico-matemáticos eran ya conocidos, la complejidad del problema llevaba a ecuaciones diferenciales que requerían para su solución enormes cálculos y muchísimos datos. Los satélites y las computadoras de gran capacidad y rapidez fueron dos avances indispensables para cerrar el problema de la modelación climática, formar los archivos de datos y resolver las ecuaciones, para despues zonificarlos a las distintas regiones del espacio geografico en la Tierra (Adem, 1982)

Uno de los problemas fundamentales para usar la información obtenida por satélites meteorológicos consiste en transformar lo observado en imágenes satelitales a datos meteorológicos útiles para su aplicación en las diferentes regiones climáticas del mundo. Los datos de satélite pueden usarse, por ejemplo, para probar qué tan realista es el balance de radiación generado internamente en un modelo climático de una región.

El uso de los satélites meteorológicos representó un gran avance en los métodos de análisis meteorológico así como en el conocimiento de los fenómenos meteorológicos y su dinámica en todas las regiones del mundo. Sin embargo, la información que proporcionan no es suficiente para satisfacer las necesidades impuestas por la urgencia de contar con mejores y más oportunos pronósticos meteorológicos que demandan dispositivos de observación muy diversos y en cantidades crecientes, lo cual a su vez ha obligado al desarrollo de equipos de proceso digital para el análisis, integración y presentación de toda la información meteorológica proveniente de estaciones sinópticas convencionales, de estaciones de altura, radares, satélites y de otras, en formatos accesibles a meteorólogos para que elaboren pronósticos oportunos y confiables con la rapidez que se requiere a lo largo del mundo (Lira, 1994).

1.2.2 Telemetría médica y sus posibles aplicaciones en los sistemas nacionales de salud

La telemetría médica es una contribución genuina de la tecnología espacial, nace de la necesidad de obtener datos clínicos de las tripulaciones en todo momento y desde cualquier distancia (Karlol, 1995).

Los registros que hasta ahora han podido obtenerse desde órbita terrestre son los siguientes: electrocardiograma, vectocardiograma, ecocardiograma, neumograma, electroencefalograma y otros datos clínicos registrados dentro de la nave y enviados verbalmente por radio.

Hoy en día, la National Aeronautics and Space Administration (**NASA**) ha experimentado, con cierto margen de éxito, la inclusión de un módulo de atención médica que con instrumental innovador puede afrontar con éxito las contingencias surgidas en los vuelos espaciales de larga duración. Este módulo contiene el equipo y personal adecuados para resolver una multiplicidad de problemas médicos y quirúrgicos. Cuenta con varios instrumentos de exploración clínica, botiquín, aparato de rayos X, electrocardiógrafo, laboratorio de análisis clínicos, equipo de reanimación cardiopulmonar y otras facilidades.

El éxito relativo del módulo de atención médica instalado en los laboratorios espaciales ha llevado a trabajar en un proyecto de consulta a distancia; a través de un doble canal de televisión se puede consultar desde grandes distancias con especialistas del Centro de Control, poniendo al médico y al paciente "frente a frente". De esta manera, el interrogatorio se maneja como de costumbre y la exploración física se lleva a cabo con el apoyo de un técnico de salud. La inspección es "directa", pues el médico está en condiciones de observar el aspecto general del paciente, el estado de la piel, las deformaciones, etc., y con la ayuda de un técnico en la nave o laboratorio ambulante se puede realizar la auscultación, la inspección de faringe, la observación del tímpano, el estudio de fondo de ojo y muchas otras maniobras de exploración. Los auxiliares de diagnóstico como los análisis clínicos, los estudios radiológicos, electrocardiogramas, etc., se realizan en la nave y son enviados a Tierra por microondas casi al instante (Karol, 1995).

Este modelo de atención médica se está aplicando en forma amplia en las 83 comunidades de la reservación indígena Pápago del estado de Arizona, Estados Unidos. Es interesante para la Geografía ya que las evaluaciones que se han realizado hasta ahora indican que es un modelo aplicable a países de escaso desarrollo, específicamente para las zonas rurales, en donde las pequeñas comunidades se encuentran dispersas en la sierra, en el desierto o en la selva. No requiere de infraestructura de salud en la zona donde se aplica, porque los recursos técnicos y humanos se concentran en unidades móviles con gran capacidad de desplazamiento y de programación.

En México existe la infraestructura tecnológica y científica, así como las condiciones geográficas y socioeconómicas necesarias para la aplicación de la Telemetría Médica o Telemedicina. Este enfoque de la tecnología médica puede tener usos muy diversos en medicina del deporte, del trabajo, del transporte y otras disciplinas; en nuestro país existen dos campos especialmente propicios para su utilización: (UNAM, 1987).

1. La enseñanza de la medicina. Las facultades de Medicina y las instituciones de salud que cuentan con programas de residencia, pueden aprovechar simultáneamente, mediante imagen televisiva, a través del Sistema de Satélites, lecciones especiales, presentación de casos de interés particular y presenciar la visita a los enfermos de una sala. Con ello, se abatirían notablemente los costos de la enseñanza de la medicina.

2. Telemedicina para zonas rurales. En nuestro país existen 90,000 comunidades con menos de 2,500 habitantes, a las que es difícil hacer llegar los recursos de salud por la falta de infraestructura. Muchos de estos núcleos de población están situados en lugares poco accesibles de la selva, la montaña, el desierto, las pequeñas islas del Mar Territorial y aún plataformas marinas. Para resolver el problema de la inaccesibilidad y de la enseñanza se propone la

integración de un sistema de Telemedicina para las zonas rurales y remotas que comprenderían los siguientes elementos:

a) Unidades móviles terrestres y aéreas con los recursos técnicos y humanos necesarios para realizar promoción de la salud, consulta y atención inmediata de casos de segundo y tercer nivel.

b) Un centro de control que dirija y supervise las acciones.

c) Canales del Satélite para las comunicaciones requeridas en este modelo de atención médica.

1.2.3 Evaluación de los recursos naturales en México.

Con base en la teledetección, es poca su aplicación a los recursos naturales en México, los esfuerzos realizados en el país para utilizar los datos sobre recursos naturales proporcionados por los satélites de percepción remota han sido aislados, sólo se han utilizado en algunas dependencias públicas y privadas y, hasta cierto punto, su uso ha sido aleatorio; hoy en día enfrenta problemas referidos a este rubro en tres aspectos fundamentales que son: infraestructura, recursos humanos y organización (Lira, 1994).

La infraestructura es deficiente en primer término por carencia de satélites propios y ausencia de una estación receptora de imágenes de nuestro medio y sus recursos, lo cual obliga a adquirir imágenes a muy alto costo. En el caso de que las imágenes se puedan comprar, se presenta también el problema de la presión casi inaccesible de los sistemas para su procesamiento digital, así como del software adecuado; son solo algunas instituciones como el Instituto de Geografía, de Geofísica, la Comisión Nacional de Biología, las cuales llevan estudios analizados territorialmente sobre los recursos naturales en México.

Los recursos humanos. Se requiere de tres niveles de ataque: la capacitación de personal nuevo en áreas de percepción remota, la actualización del personal que se dedica actualmente a estas disciplinas y la especialización a nivel de postgrado, en aspectos de percepción remota para aquellos profesionistas que quieran utilizar dichas técnicas.

Lo anterior requiere de una **organización** a nivel institucional y nacional que no se tiene en México. No hay un mecanismo eficiente para propiciar colaboraciones entre las diferentes instituciones, las cuales, de una manera aislada, aplican las técnicas de percepción remota. En organismos gubernamentales, hay excesiva

burocracia para cualquier trámite relacionado con la investigación en general y con el desarrollo de proyectos intrainstitucionales una vez que éstos se logran.

La situación no es precisamente estimulante, sin embargo, las perspectivas están latentes y hay que desarrollarlas. Por un lado se tiene a los sectores: público, privado e instituciones de investigación y enseñanza con sus objetivos, infraestructura, recursos humanos y también con sus propias limitaciones enfatizadas por el aislamiento; por el otro lado, se tienen problemas de formación de recursos humanos en las áreas de teledetección.

Los retos de la teledetección son lograr el estudio eficiente de los recursos naturales y la necesidad de desarrollar investigación básica y aplicada que nos permita reducir la dependencia científico-tecnológica que en estas disciplinas tenemos de los países más avanzados.

La labor no se ve fácil ni soluble a corto plazo. Lo más difícil de cambiar es la mentalidad de las personas que participan en los diferentes sectores. Con el objeto de lograr avances reales, aunque no sean muy espectaculares, se propone impulsar el desarrollo de proyectos concretos intersectoriales en los cuales se enlacen las componentes antes mencionadas. Dicho enfoque permitiría, además, que se reduzcan los gastos al dar un uso más racional a los recursos ya existentes.

La creación de un "Instituto Nacional de Teledetección" no es realista en la situación actual del país. Lo será a medida que seamos capaces de colaborar y de reducir las trabas burocráticas que en la actualidad se alzan como montañas para reducir el avance de la investigación y de los nuevos planes docentes, no sólo en el área de los recursos naturales, sino también en muchas otras.

1.3 Problemática social en el desarrollo desigual y dependiente de las telecomunicaciones

El índice entre inversión en desarrollo tecnológico e industrial en la producción para las telecomunicaciones, distingue claramente a los países que controlan la economía mundial de los dependientes, en los primeros se acepta que las telecomunicaciones favorecen el desarrollo económico por la incorporación de regiones y grupos de población a sistemas modernos de producción y comercialización, así como a los sistemas de educación y salud. Estos países dominan los mercados de telecomunicaciones y tienen un mayor control económico sobre los demás.

Al parecer, las tendencias de crecimiento y la obsolescencia de equipos y materiales cumplen con una relación de proporcionalidad directa, de tal manera que la función de comunicarnos, al corto plazo, adquiere en momentos, más la función de consumo de mercancías que de la solución de problemas reales de la comunicación.

Al prestarse un país a una modernidad mal entendida, donde las necesidades reales se confundieran con las conveniencias de economías de otra escala se estarían resolviendo problemas de una minoría, antes de resolver necesidades ancestrales aun vigentes de una mayoría.

También se agregarían más condiciones para reforzar la centralización del país, al tiempo que se promovería la pérdida progresiva de la pluralidad cultural que distingue a la nación y que es uno de sus valores fundamentales y se afectaría nuestro desarrollo al minimizar la capacidad de producir los equipos y materiales que nos pueden garantizar autosuficiencia y desarrollo.

Los beneficios que representa para un país el acceso a las telecomunicaciones son variados e indiscutibles, especialmente en las áreas de la educación y la salud y para la integración de nuestra población, de la que más de la tercera parte aun se encuentra aislada socialmente, en la distancia y en el tiempo.

Al igual que las comunicaciones tradicionales a las que está acostumbrado el hombre urbano de nuestra época, la telefonía rural, la televisión educativa, las telecomunicaciones fortalecerán la operación eficiente de los sistemas de captación, almacenamiento y distribución de alimentos, la mejor operatividad de las clínicas rurales de salud, la asistencia a la exploración de nuestros recursos naturales o la información para la investigación, las docencia o el desarrollo industrial, por ello, las comunicaciones espaciales, y por tanto el sistema de satélites, son herramientas fundamentales para el desarrollo de México (Landeros, 2000).

Las actividades espaciales requieren precisamente de las condiciones opuestas: estabilidad, seguimiento de un programa nacional, agilidad, personal con experiencia, dirigentes conocedores del tema y, sobre todo, que el desarrollo del aparato administrativo responda a las necesidades reales de un conjunto de proyectos concretos.

Como primeros pasos para dar cauce al desarrollo espacial a nivel nacional, considero que se requiere de:

1. La elaboración de una política espacial nacional, que sintetice las necesidades de todas las partes involucradas.
2. La identificación de objetivos generales para alcanzar autodeterminación y autosuficiencia.
3. La asignación de un presupuesto más allá de la coyuntura política.
4. La participación, por convenio, de las diferentes entidades oficiales y de investigación.

Es evidente que la situación actual de México no es la más propicia para dar los pasos citados, más aun, sería inoportuno por la incertidumbre del futuro. Las alternativas que se vislumbran son en realidad pocas; entre aquellas con cierto grado de viabilidad, una de ellas sería fundamentar el desarrollo espacial a través de proyectos específicos, para realizarse en los principales centros de investigación del país.

UNAMSAT es el único proyecto satelital de investigación que ha tenido México; la experiencia resultante puede ser la base para preparar proyectos de mayor envergadura, con el financiamiento adecuado y que serían como sigue:

1. Continuar con experimentos científicos y tecnológicos a bordo de naves y estaciones espaciales.
2. Diseño, construcción, prueba y colocación en órbita de satélites de investigación.
3. Utilización de las condiciones espaciales para la fabricación de materiales de investigación, eventualmente con fines de explotación comercial.

Las actividades científicas, tecnológicas y económicas que se desarrollan en el aeroespacio afectan, y lo harán de manera creciente a todos los países del planeta. Mantenerse al margen de estas actividades es un lujo que México no puede permitirse.

En México, si bien se cuenta con un aparato científico relativamente saludable, no se puede decir lo mismo de su aparato tecnológico e industrial, donde se requiere de esfuerzos notables para el fomento de actividades que desarrollen tecnología avanzada.

Los servicios y datos obtenidos por satélites de aplicaciones prácticas y de investigación se vienen usando en el país desde hace varias décadas; como ejemplo, las imágenes meteorológicas, la renta de transpondedores para comunicaciones internacionales, las imágenes multiespectrales que permiten el estudio o evaluación de cosechas y bosques, y las observaciones astronómicas.

La tecnología espacial ha pasado a ser un recurso más de los países que invirtieron en su desarrollo, y de no participar México a tiempo en estas incursiones tecnológicas, seguramente iniciará un nuevo e importante renglón de dependencia antes de que pase una década ¿Qué esperanza se tiene de lograr alguna autosuficiencia, ante la aplastante capacidad de los países industrializados?

Los servicios más comunes para: la educación, la salud, la cultura y el entretenimiento, podrán llegar hasta los rincones más apartados del país gracias a la cobertura de los satélites y la implantación de tecnología para las telecomunicaciones, lo cual permitirá reforzar la identidad nacional a través de la difusión de las costumbres, el arte, la literatura, las ideas y los pensamientos de los mexicanos. Estimulando la integración nacional al proporcionar los medios físicos para que la población que aun se encuentra marginada de estos servicios, pueda comunicar sus ideas y necesidades y mantenerse informada de lo que acontece no solamente en el país sino en el mundo, creándose así un nuevo espacio de participación democrática.

Estas acciones contribuirán directamente al desarrollo y fortalecimiento de las comunicaciones en lo económico, lo político, lo social y, por ende, del país entero.

Por otra parte, el gobierno contará con medios necesarios que le permitan tener comunicación rápida a cualquier punto del país, tendrá la información necesaria para elaborar los programas de desarrollo y tomar las decisiones en el momento oportuno.

La administración pública será más eficiente, ya que la comunicación vía satélite posibilita la descentralización administrativa. Esto es también válido para reorientar y modernizar el aparato productivo y distributivo, al estimular las actividades del país y al posibilitar modos más eficientes de intercambio de información que apoyen los procesos de comercialización y distribución.

2. Sistemas Globales y la Comunicación Espacial

En la comunicación espacial de los 3,600 satélites en órbita en el año 2001, 360 son geoestacionarios, estos se destinan a comunicar terminales terrestres (telepuertos). Los enlaces de comunicación se basan principalmente en los satélites, esto se debe a que un solo satélite a 35,785 km de altitud, cubre la tercera parte de la superficie terrestre y cualquier telepuerto ubicado en esa zona puede vincularse por satélite mediante transmisiones virtualmente ininterrumpidas de un punto a varios.

Las ventajas más importantes de la comunicación espacial son:

- 1.- Es aplicable para grandes redes interactivas de comunicación.
- 2.- Su utilización es en grandes zonas de población dispersa y de relieve accidentado.
- 3.- Cada día es mejor su contenido tecnológico en la prestación de servicios.
- 4.- Su mercado se extiende a diferentes centros de trabajo, tales como: compañías manufacturadas, comercio, agricultura, minería, forestal, pesca, servicios financieros, bancarios y turísticos, empresas diversas, organizaciones políticas, organizaciones internacionales, instituciones educativas y de investigación científica, tecnológica, industrial, cultural y de entretenimiento, actividades publicitarias, usuarios individuales y otros.

Ello explica que todos los usuarios que han gustado de ejercer su capacidad de decisión en la comunicación espacial, han tenido satisfactores como, ganar en eficiencia, abatir costos y adecuar el satisfactor de la necesidad de la comunicación mundial.

Las telecomunicaciones son un sector de la actividad económica de gran auge, que esta atrayendo mayores volúmenes de inversión y generando crecientes ingresos; es uno de los mercados de mayor dinamismo y diversificación para los gobiernos de todos los países y para el desarrollo integral de las comunidades y los individuos; entre las ventajas socioeconómicas que conlleva se encuentran: mejora la calidad de vida, mayor generación de riqueza, competitividad en asenso, adecuada integración a una comunidad internacional, interdependencia creciente, progreso en los niveles de bienestar, ampliación en los servicios educativos, de salud, de recreación, así como la capacidad de producir y adoptar ciencia y tecnología y acrecentar la participación creativa de individuos y grupos en la orientación de las sociedades, estando asociado con la capacidad para procesar, almacenar, administrar, recibir y transmitir información a distancia.

Gracias a los avances tecnológicos, las telecomunicaciones, han crecido aceleradamente en eficiencia, rapidez y cobertura; sin esta no hubiera sido posible la internacionalización de los procesos económicos, ni la globalización de los mercados, ni el creciente intercambio de flujos financieros y de conocimientos y la mayor disponibilidad de tecnología apropiada a los sitios requeridos.

Sin ser la panacea ni la respuesta a todos los problemas que enfrenta México, reside en las telecomunicaciones un alto potencial de progreso y de mejoramiento en la calidad de vida de su gente.

Un sistema global de comunicación espacial, es un conjunto de infraestructura que consiste de tres partes fundamentales (Elie, 1990):

- Estación Terrena Transmisora.
- Satélite Artificial de Comunicación.
- Estación Terrena Receptora.

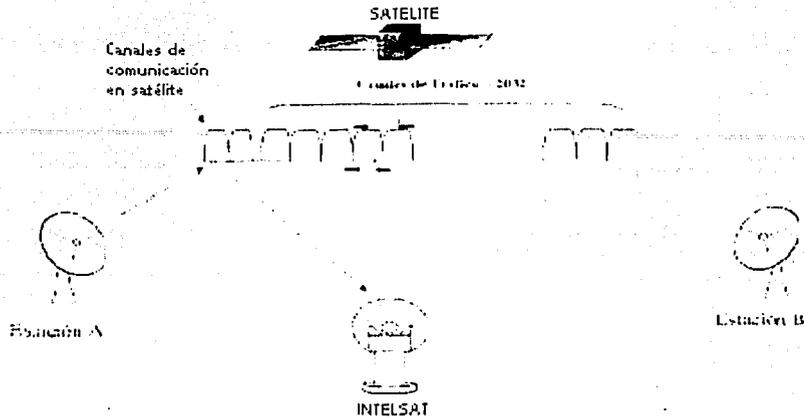
Para que un satélite artificial de comunicaciones pueda ser aprovechado eficientemente, es necesario que en la superficie terrestre estén instaladas varias Estaciones Terrenas que generen tráfico entre ellas y ocupen diversas porciones de radiofrecuencia en todo lo ancho de una banda de operación del Satélite. Por tráfico se entiende canales de televisión, conversaciones telefónicas, transmisión de telegrafía y transmisión de información en forma de datos.

El enlace más elemental se da entre una Estación Terrena Transmisora, un Satélite y una Estación Terrena Receptora.

La Estación Terrena Transmisora mezcla y procesa las señales que debe transmitir al Satélite, las coloca en un lugar adecuado del espectro radioeléctrico, las amplifica y las entrega a la antena que se encarga de apuntar la energía hacia el satélite geoestacionario, puesto a 36,000 km de altura; éste capta esas señales, las amplifica, las cambia de frecuencia y las entrega a la antena transmisora del Satélite.

Las señales bajan de regreso hacia la Tierra y la estación receptora las captura con su antena que apunta hacia el Satélite, las amplifica, las cambia a una frecuencia adecuada y separa las señales de la mezcla recuperada para distribuir las finalmente a los usuarios (Fig. 6).

(Fig. 6) Sistema global en la comunicación espacial



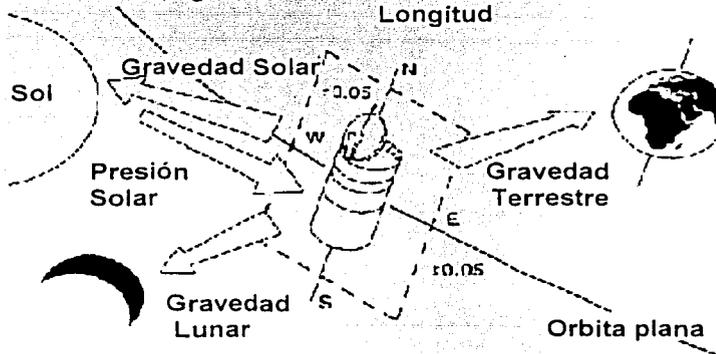
1. La Estación A solicita comunicación con la estación B.
2. Intelsat informa a la estación B sobre la solicitud de A.
3. La Estación B acepta la comunicación con la Estación A.
4. Intelsat asigna los canales de tráfico a la Estación B.
5. Las Estaciones A y B activan sus portadoras y se establece el intercambio de información.
6. Las Estaciones A y B deshabilitan sus portadoras y le avisan a Intelsat.
7. Los circuitos quedan libres para la comunicación entre otras naciones

Fuente: Elaboración propia, 2002

2.1 Satélites Artificiales

Se denomina satélite artificial a cualquier objeto puesto en órbita cerrada alrededor de la Tierra con fines, científicos, tecnológicos o militares" (Fig. 7)

(Fig. 7) Satélite artificial en órbita
Longitud



Fuente: Elaboracion propia, 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El término satélite artificial fue utilizado a partir del 4 de octubre de 1957, fecha en que la Unión Soviética lanzó el primer objeto que orbitó la Tierra causó un gran impacto en todo el mundo y, especialmente, en Estados Unidos, donde se pensaba que había un gran adelanto en este rubro con respecto a los soviéticos (James, 1997).

Cabe destacar el hecho de que los satélites artificiales pueden dividirse en 3 grandes grupos:

- Los que orbitan la tierra.
- Los que exploran el espacio extra-atmosférico.
- Los que han quedado en órbita cerrada en otros planetas o satélites.

Los primeros satélites artificiales, estaban diseñados para funcionar en modo pasivo, en vez de transmitir las señales de radio de una forma activa, se limitaban a reflejar las frecuencias emitidas desde las estaciones terrenas. Las señales se enviaban en todas las direcciones para que pudieran captarse en cualquier punto del mundo (Abel, 1990).

La comunicación actual vía satélite artificial únicamente utiliza sistemas activos, en los que cada satélite artificial lleva su propio equipo de recepción y emisión.

El Satélite Soviético Sputnik 1 fue el primero en ser lanzado al aeroespacio en 1957; era una esfera de aluminio de 58 cm. de diámetro y pesaba 83 Kg., tardaba 96.2 minutos en dar la vuelta a la Tierra, y llevaba dos estaciones radiotransmisoras. Describía una órbita elíptica, alcanzaba su apogeo a una altura de 946 Km y su perigeo a 227 Km. Contaba con instrumentos que, durante 21 días, enviaron información a la Tierra sobre radiaciones cósmicas, sobre la densidad y la temperatura de las capas superiores de la atmósfera. Al cabo de 57 días, el satélite entró en la atmósfera y se destruyó por efecto del calor debido al rozamiento aerodinámico (Fig. 8) (Abel, 1990).

(Fig. 8) Satélite Sputnik 1



Fuente: Intelsat, 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

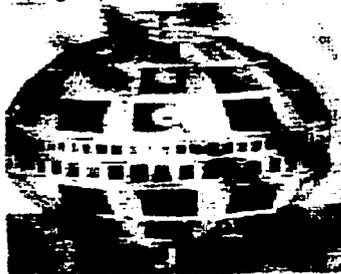
El segundo satélite artificial fue también un vehículo espacial soviético, de nombre Sputnik 2. Fue lanzado el 3 de noviembre de 1957 y llevaba a bordo una perra llamada Laika. Realizó las primeras mediciones biomédicas en el espacio. Este satélite entró en la atmósfera terrestre destruyéndose después de 162 días de vuelo.

Estados Unidos lanzó con éxito su primer satélite, el Explorer 1, desde la base de Cabo Cañaveral, en Florida, el 31 de enero de 1958. Era una nave cilíndrica de 14 kg., 15 cm. de diámetro y 203 cm. de longitud, que estuvo transmitiendo mediciones de radiación cósmica y micrometeoritos durante 112 días, y aportó los primeros datos que llevaron al descubrimiento de los cinturones de radiación de Van Allen.

El 17 de marzo de 1958, Estados Unidos lanzó su segundo satélite, el Vanguard 2. Utilizando energía solar, el satélite estuvo transmitiendo señales durante más de 6 años. Un estudio preciso de las variaciones de su órbita reveló que la Tierra estaba algo achatada por los polos. Al Vanguard 2 le siguió el satélite estadounidense Explorer 3, lanzado el 26 de marzo de 1958, y el soviético Sputnik 3, lanzado el 15 de mayo de ese mismo año. Este último, que pesaba 1,327 Kg, efectuó mediciones de la radiación solar, la radiación cósmica, los campos magnéticos y otros fenómenos, hasta que dejó su órbita en abril de 1960.

El satélite artificial norteamericano *Telstar 1*, de tipo activo, se diferencia de sus predecesores porque se dotó de amplificadores para reforzar la señal recibida antes de retransmitirlas hacia la Tierra; fue lanzado por la American Telephone and Telegraph Company (ATT) en 1962. *Telstar* hizo posible la transmisión directa de señales de televisión entre Estados Unidos, Europa y Japón y era capaz de repetir varios cientos de canales de voz. Este satélite fue lanzado con una órbita elíptica de 45° respecto del plano ecuatorial, por esta razón, cada revolución sólo podía repetir señales entre dos estaciones terrestres durante un tiempo breve cuando ambas estaciones estuvieran visibles (Fig. 9).

(Fig. 9) Satélite Telstar 1



Fuente: Intelsat, 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El paso definitivo con el que se inicia el auge de las comunicaciones espaciales, fue la puesta en órbita del satélite artificial Syncom III, lanzado por la National Aeronautics and Space Administration (NASA), primer satélite Geostacionario puesto a 36,000 km. de altura sobre el plano del ecuador, que permitió el enlace directo entre las redes de televisión comercial japonesa y norteamericana con motivo de lo Juegos Olímpicos de Tokio en 1964 (Fig. 10) (Elie, 1990).

(Fig. 10) Satélite Syncom III



Fuente: Intelsat, 2002

(Fig. 11) Satélite EARLY BIRD



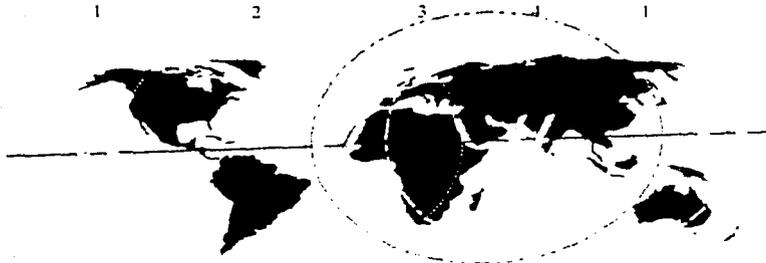
Fuente: Intelsat, 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En 1965 se lanzó el satélite Early Bird (Pájaro Madrugador), el primero de INTELSAT (Organismo Internacional de Comunicaciones por Satélite) dedicado al servicio comercial transatlántico. Este Satélite podía transmitir un programa de televisión o 240 conversaciones simultáneas (Fig. 11). A este le siguieron las generaciones de satélites 2,3,4,5,6,7 y 8, cada vez con mayores avances tecnológicos, mayor potencia y capacidad.

Para obtener un mejor aprovechamiento del segmento espacial, INTELSAT ha dividido en 4 regiones sus zonas de servicio: Región del Pacífico, Atlántico, Índico y Asia – Pacífico (Fig. 12).

(Fig. 12) Mapa de INTELSAT: (1) Reg. Del Pacífico; (2) Reg. Atlántico; (3) Reg. Del Índico; (4) Reg. Asia – Pacífico.



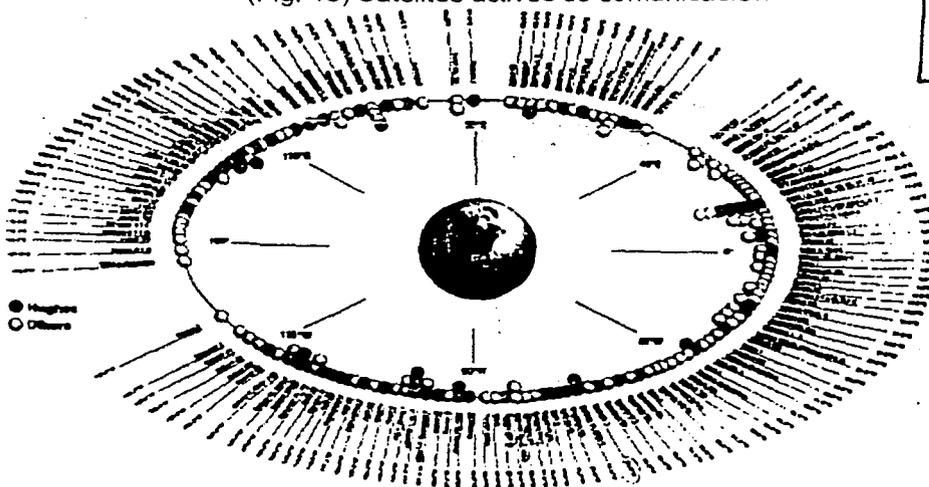
Fuente: Intelsat, 2002

Debido a su gran extensión territorial y a la alta dispersión de su población Canadá fue el primer país en hacer uso de satélites artificiales para satisfacer sus necesidades internas de servicios de telecomunicaciones. TELESAT CANADÁ, fue establecido para instalar y operar el Sistema de Telecomunicaciones por Satélite, lanzando 3 satélites de la serie ANIK entre 1972 y 1975.

Después de resolver complicados problemas políticos y técnicos, la ONU autorizó en diciembre de 1972 el uso de satélites domésticos de comunicación en Estados Unidos de América. Su primer satélite doméstico fue el WESTAR I, lanzado en 1974, sin embargo, el primer sistema doméstico que operó en este país fue el establecido por la RCA utilizando el satélite canadiense ANIK II.

Actualmente hay cientos de satélites activos de comunicaciones en órbita (Fig. 13). Reciben las señales de una estación terrestre, las amplifican y las retransmiten con una frecuencia distinta a otra estación (fig.14). Cada banda de frecuencia utilizada, de un ancho de 500 Mhz, se divide en canales repetidores de diferentes anchos de banda (ubicados en 6 Ghz para las transmisiones ascendentes y de 4 Ghz para las descendentes en banda C). También se utiliza la banda Ku de 14 Ghz (ascendente) y 11 o 12 Ghz (descendente), sobre todo en el caso de las estaciones fijas (no móviles). En el caso de las estaciones pequeñas móviles (barcos, vehículos y aviones) se utiliza una banda de 80 Mhz de anchura en los 1,5 Ghz (ascendente y descendente). Las baterías solares montadas en los grandes paneles de los satélites proporcionan la energía necesaria para la recepción y la transmisión (Gifford, 1997).

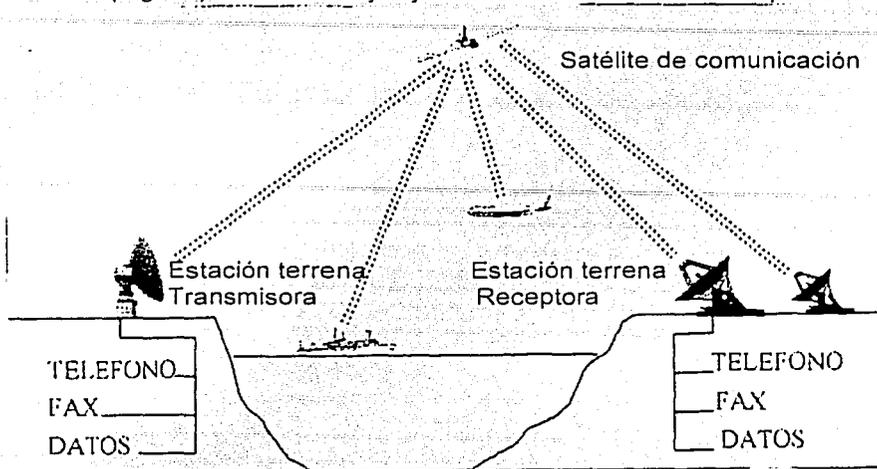
(Fig. 13) Satélites activos de comunicación



Fuente: Intelsat, 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

(Fig. 14) Estaciones fijas y móviles de comunicación espacial



Fuente: Elaboración propia, 2002

2.1.1 Tipos de satélites artificiales

FALLA DE GRUPO

Los satélites artificiales se pueden clasificar de acuerdo a su tamaño. Existen microsátélites con pesos menores a 50 Kg., (como ejemplo el UNAMSAT que pesó 10 Kg) y satélites grandes de varias toneladas, como la Estación Espacial MIR.

Lo más común es clasificar a los satélites artificiales por el uso que se les da, de acuerdo con esto pueden ser (Gifford, 1997):

a) **Satélites artificiales de comunicaciones.** El despliegue y la explotación de los satélites de comunicación se inició con la creación de la Communication Satellite Corporation (COMSAT) en 1963. Al formarse la International Telecommunications Satellite Organization (INTELSAT) en 1964, la (COMSAT) se convirtió en uno de sus miembros; ambas corporaciones tienen su sede en Washington, D.C. El grupo de satélites comerciales (COMSAT) incluye unos 200 satélites de comunicación desperdigados en órbitas geoestacionarias sobre el Ecuador de la Tierra, a una distancia de 6.6 radios de su superficie (36,000 km.); estos satélites efectúan una órbita por día y, por consiguiente, con el giro de la Tierra, siempre están en la misma posición sobre un punto de la Tierra. Los satélites geoestacionarios COMSAT se han hecho indispensables para las transmisiones de televisión, las

llamadas telefónicas de larga distancia y las comunicaciones mediante computadora.

Los satélites de comunicación permiten la retrasmisión de radioseñales entre estaciones terrestres que se hallen al alcance visual directo. Los hay de muy diversas clases: satélites de comunicación activos (si tiene un retransmisor activado) o pasivos (con retransmisor pasivo); no estacionarios, como los Telstar y Eco; de órbita sincrónica, como el Molnya; fijos como los Intelsat, etcétera.

b) **Los satélites artificiales meteorológicos** que vigilan el tiempo atmosférico, como los de la serie **GOES** de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA). Están en órbita geosincrónica, teniendo a la vista la misma área cuando gira la Tierra. Su altura de vuelo suele variar entre 500 y 1,200 Km., sirve fundamentalmente para observar la radiación térmica, la disposición de la capa de nubes; la búsqueda y captación de diversos datos para pronóstico del tiempo y la formación de huracanes. Entre éstos, destacan los americanos Nimbus y Tiros, y los soviéticos Molnya, Meteor y algunos de la serie Cosmos.

c) **Satélites geodésicos** Tienen la misión de obtener las coordenadas de determinados puntos de la tierra por medios ópticos.

d) **Satélites militares** Por su propia naturaleza, sus características no son divulgadas, aunque, obviamente, disponen de sensores diversos y de material fotográfico de primerísima calidad; su altura de vuelo es baja, de unos 100 Km. y con llamados satélites de amenaza bélica directa porque llevan cargas atómicas y nucleares a bordo, a pesar de que están legalmente prohibidos por una serie de convenios internacionales, hay países como Estados Unidos que tienen este tipo de satélites girando alrededor de la tierra.

e) **Satélites biológicos** Tienen como misión la realización de experimentos microbiológicos relacionados con los vuelos espaciales. Llevan a bordo microorganismos, plantas y animales, ejemplos famosos de tales satélites son el Bios norteamericano y el Cosmos 110 soviético.

f) **Satélites de clima espacial**, como los de la serie GOES y los que exploran el Sol y el "viento solar", están en busca de actividades que puedan afectar al "clima espacial" dentro de la magnetosfera.

g) **Satélites astronómicos.** Realizan exploraciones en las capas superiores de la atmósfera y recogen datos relativos a diversos cuerpos celestes, incluida la Tierra.

Su altura de vuelo puede alcanzar hasta los 400,000 Km. Se destacan el satélite Explorer norteamericano y el Cosmos ruso.

h) **Satélites para la navegación** Sirven para facilitar la navegación aérea y marítima. Para ello, los sistemas de radio navegación determinan las coordenadas de posición de una nave con respecto a ciertos puntos de referencia de la órbita del satélite. Su altura de vuelo es de unos 800-3,000 Km.; un ejemplo sería el Secor.

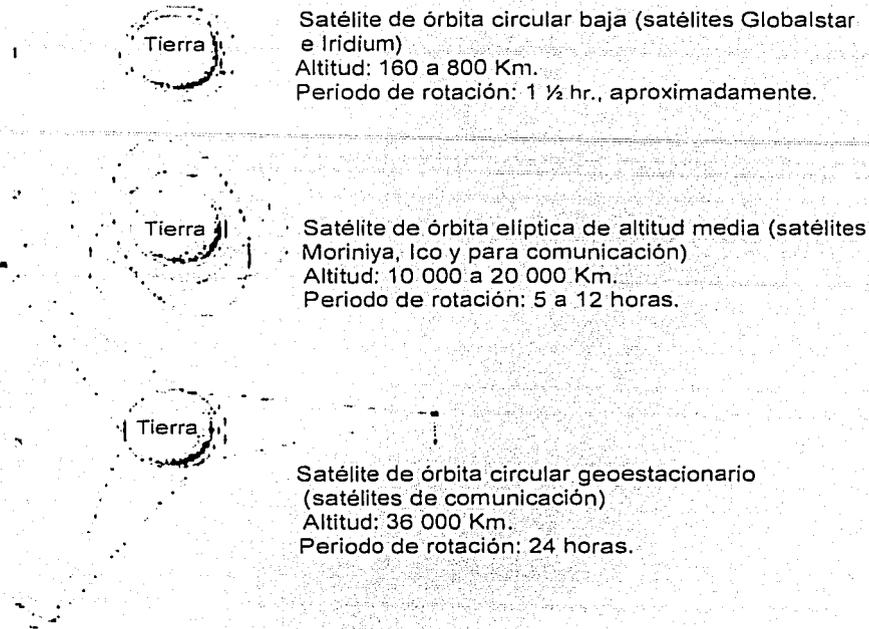
i) **El Sistema de Posicionamiento Global (GPS)**, es una red de 24 satélites que están en órbita circular a unos 4.1 radios de la Tierra (26,000 km. o 16,000 millas). Los satélites GPS emiten continuamente su localización exacta y puede leerse por pequeños receptores portátiles. Estos receptores, usan una computadora integrada, pueden calcular su posición exacta sobre el suelo o el mar. Desarrollados originariamente por el Departamento de Defensa estadounidense (cuyos usuarios calculan así unas posiciones más precisas), los satélites GPS son usados ampliamente por el público en general, en los barcos y aviones, para explorar lugares poco conocidos e inclusive por conductores de vehículos como una ayuda para la circulación en las grandes ciudades.

j) **Otros satélites vigilan la Tierra y se usan para variados propósitos**, por ejemplo, la serie francesa SPOT de satélites de vigilancia, sirve mayoritariamente a clientes comerciales (un SPOT observó, entre otras cosas, el accidente en el reactor nuclear soviético de Chernobyl). Los Polar de la NASA recogen imágenes de la aurora polar; la serie norteamericana de satélites LANDSAT están dedicados a observar la vegetación, el satélite canadiense Alouette reflejó señales de radio en la parte superior de la ionosfera, y el LUARS (Satélite de Investigación de la Atmósfera Superior) está actualmente estudiando la atmósfera terrestre.

2.1.2 Órbitas satelitales

Los satélites que giran en la órbita terrestre pueden hacerlo en círculo o en elipse (Fig. 15) (ver cuadro 1).

(Fig. 15) Órbitas satelitales



Fuente: Elaboración propia, 2002

-Los satélites artificiales en órbita circular se mueven a una velocidad constante. Sin embargo, a mayor altitud se mueven a menor velocidad respecto a la superficie de la Tierra. Cuando mantienen una altura de 35,800 Km. sobre el ecuador los satélites geostacionarios se mueven en una órbita geostacionaria (Fig.16), es decir, justo a la misma velocidad que la Tierra, de manera que se mantienen en un punto fijo sobre el ecuador. La mayoría de los satélites de comunicaciones están situados en este tipo de órbitas.

(Fig. 16) Orbita geostacionaria



Fuente: Elaboracion propia, 2002.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En las órbitas elípticas la velocidad del satélite varía, siendo mayor en el perigeo (altitud mínima y menor en el apogeo (altitud máxima). Las órbitas elípticas pueden descansar en cualquier plano que pase por el centro de la Tierra.

Las órbitas polares descansan en un plano que pasa por los polos norte o sur; esto quiere decir que atraviesan el eje de rotación de la Tierra.

La diferencia entre los satélites geoestacionarios y los geosincrónicos estriba en que el plano de órbita de estos últimos no coincide con el plano del Ecuador, sino que adopta una determinada inclinación respecto a él. El primer satélite en órbita geosincrónica que fue lanzado por la NASA en 1963 fue el Syncom 2 (ver cuadro 1).

CUADRO 1. TIPOS DE SATELITES QUE ORBITAN LA TIERRA			
Satélite artificial	Altura	Característica	No. de Satélites
Geoestacionarios (órbita circular ecuatorial)	36,000 Km.	Orbita fija sobre el línea ecuatorial	En el globo 3 satélites
Orbita media (elíptica polar)	11,000 Km.	Altura intermedia	6 a 14 Satélites para dar cobertura al globo.
Órbita baja (circular)	700 a 2000 Km.	No presentan retardo de voz	De 24 a 66 satélites para cobertura mundial

Fuente: Elaboración propia a partir de 2003

2.2 Telepuertos

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La ASOCIACIÓN MUNDIAL DE TELEPUERTOS (WTA) define el TELEPUERTO como una instalación integral que suministra a sus clientes un ágil y adecuado acceso a las telecomunicaciones avanzadas mediante satélites, fibra óptica, microondas y otras redes (Vertex, 1999).

Sin embargo, acepta que después de una década en la que este negocio surge y se robustece, la concepción generalizada del telepuerto permanece sin un perfil bien definido. Una de las razones de la falta de universalidad en la comprensión del servicio en sí, es que un Telepuerto asume diversas formas en diferentes

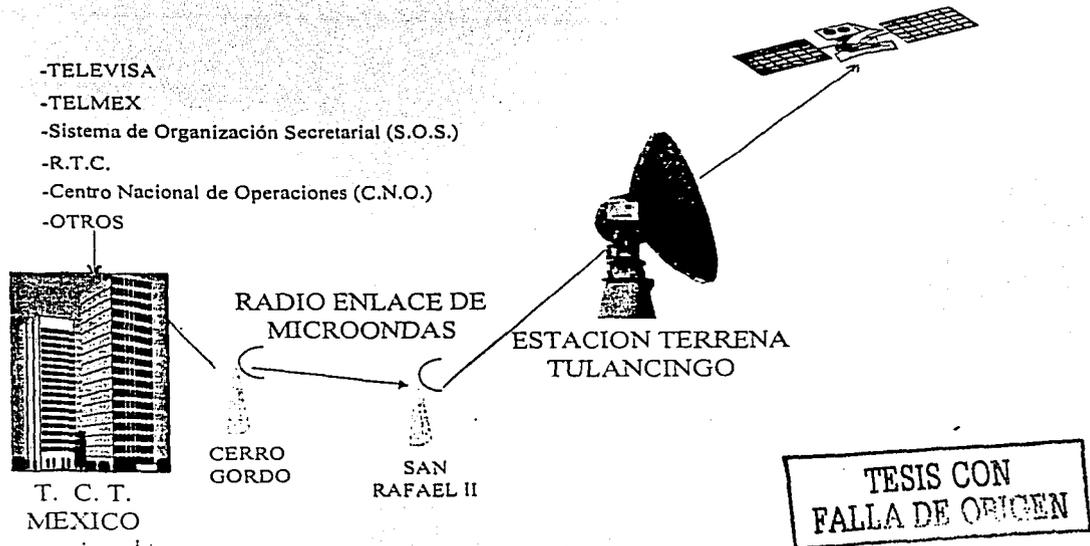
mercados y comunidades. De hecho, existen en todo el mundo más de 100 telepuertos bajo muy diversas configuraciones y variadas orientaciones comerciales.

2.2.1 Subsistemas que conforman un telepuerto

El equipo mínimo necesario para que un telepuerto pueda realizar diversos tipos de enlaces de telecomunicaciones entre satélites y estaciones terrenas se compone de:

-Antenas que permiten el envío y la recepción de señales vía satélite (Fig. 17).

(Fig.17) Antenas de transmisión - recepción satelital

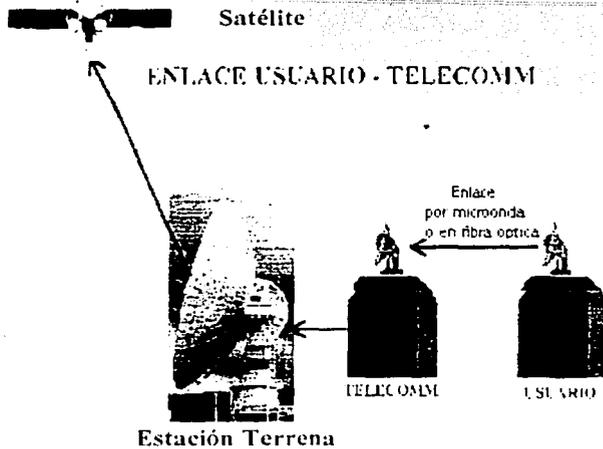


Fuente: Elaboración propia, 2002.

-Antenas diseñadas especialmente para ser transportables en unidades móviles

-Antenas de microondas y cableados por fibra óptica para enlaces terrestres (Fig. 18).

(Fig. 18) Antenas de microondas y sus enlaces



Estación Terrena

Fuente: Elaboración propia, 2002

La mayor capacidad y flexibilidad de los telepuertos está condicionada por el número de antenas, debido a que entre mayor cantidad se tenga, se podrá aprovechar mejor el segmento espacial disponible (Fig. 19).

(Fig. 19) Antenas de un telepuerto (Iztapalapa, D.F.)

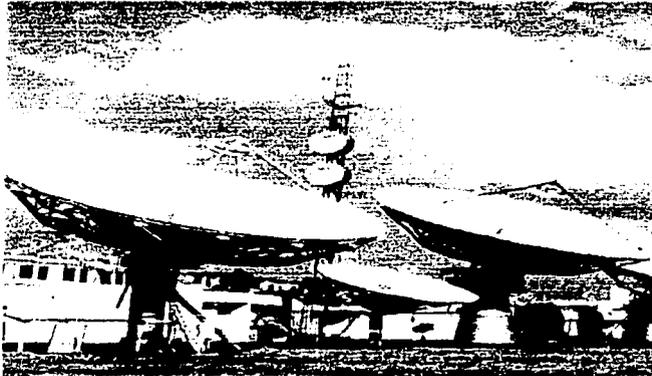


Foto: Eduardo garcia, 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

De acuerdo a la Ley Federal de Telecomunicaciones (LFT), una estación terrena es definida como "...la antena y el equipo asociado a ésta que se utiliza para transmitir o recibir señales de comunicación vía satélite".

Las estaciones terrenas pueden ser:

Estaciones terrenas fijas que incluyen estaciones residenciales pequeñas; se usan básicamente para recepción de señales, servicios DTH (Direct-To-Home); DBS (Direct Broadcasting Services), VSAT's (Very Small Aperture Terminal) y "Gateways" o estaciones grandes, como:

- a) Estaciones terrenas tipo casegrain de foco centrado (32 a 2.5 m. de diametro).
- b) Estaciones terrenas tipo ofset de foco decentrado (2.4 a 4.5 m.).

Estaciones terrenas móviles que se pueden utilizar para transmitir o recibir señales en movimiento o en tránsito.

2.2.2 Tipos de telepuertos

La configuración de un Telepuerto y, más importante, su orientación comercial ha sufrido en una sola década profundas transformaciones enmarcadas en un mercado con predominio de la demanda. Actualmente la Asociación Mundial de Telepuertos (WTA) reconoce tres tipos o modelos diferentes (Vertex, 1999):

A) TELEPUERTO SIMPLE (Telecom-Port). Es el modelo básico y original del telepuerto, está basado en el mismo esquema de negocios de los aeropuertos, mediante el cual las aerolíneas comparten los costos y servicios de una sola terminal aérea. La interconexión de las comunicaciones vía satélite con las redes terrestres de conducción de señales, aún cuando fuese incipiente, es requisito indispensable para el telepuerto. En algunos Telepuertos de este tipo se incluyen servicios adicionales como encriptamiento y desencriptamiento de señales, compresión de video, procesamiento computarizado de datos, etc. Quizá el ejemplo más acabado de este tipo sería el telepuerto de Washington , que dispone de antenas maestras orientadas a múltiples satélites y conecta las señales hacia y desde diversas redes terrestres.

B) TELEPUERTO-PARQUE INDUSTRIAL. (Real Estate Teleport). Este concepto está basado en el mismo esquema de negocios de los parques industriales, los cuales ofrecen a sus clientes no solamente bienes raíces, sino la adición de los servicios de carácter industrial necesarios para su operación tales como: corriente eléctrica adecuada, tomas de agua de gran capacidad, instalaciones especiales compartidas como, por ejemplo, rieles ferroviarios para traslado de manufacturas, etc.

En este caso, el telepuerto configura una más de las facilidades adicionadas al fraccionamiento, que se ve enriquecido con el concepto de "edificio inteligente" totalmente alambrado (fully-wired), es decir, convenientemente provisto de entradas destinadas a las comunicaciones de la empresa mediante redes de cable coaxial o fibra óptica dispuestas para el caso.

Este tipo de telepuertos, si bien pueden ser financiados por la iniciativa privada, surgen generalmente con el apoyo de agencias gubernamentales ya que la asociación conceptual de telepuerto-parque industrial genera no solo comunicación, sino un foco de desarrollo económico que resulta particularmente viable en países en vías de desarrollo, lo que concentra en un solo lugar, los servicios de primer nivel asociados a las telecomunicaciones, que resultan indispensables para que las empresas multinacionales puedan comunicarse con sus oficinas en la región y con sus filiales.

El ejemplo más claro de este tipo, lo constituye el Telepuerto de Port Authority (New York-New Jersey) en el que se conjuntan ambos negocios.

Se observa que los socios principales del telepuerto-parque industrial o telepuerto-fraccionamiento son instituciones bancarias asociadas al financiamiento del proyecto.

Una modalidad que se enmarca en este tipo de telepuerto es el mercadeo de servicios, que determina su ubicación por conglomerados de usuarios muy tipificados, que tienen necesidades de tráfico de información evidentes, y se encuentran reunidos en una localidad convenientemente conectada vía fibra óptica, por ejemplo los complejos turísticos de hoteles y agencias.

C) CIUDAD INTELIGENTE (Smart Town). Este tercer modelo lleva al anterior a su siguiente nivel, extendiendo el alambrado no solo a un edificio o un grupo de ellos, sino a toda el área urbana que tiene como epicentro un complejo de negocios (City Center, World Trade Center) asociados a un telepuerto.

Presupone la absoluta y altamente sofisticada interconexión de las redes existentes en el área completa, lo que en muchas ocasiones lleva implícita la total remodelación del área urbana en que se asienta y la conjunción en el centro de la ciudad inteligente de todo tipo de servicios relacionados con negocios, gobierno y otras instituciones como las educativas, de manera que el telepuerto brinda a toda el área no solo la telecomunicación en sí, con el país y con el mundo, sino la fluida interconexión con redes de transporte públicas y privadas (Telefonía, Bancos de información, Internet, destacadamente) y redes locales de procesamiento de datos

(LAN-WAN), incluyendo la proveeduría de cualquier bien o servicio relacionado, bajo los conceptos de llave en mano y de una sola compra.

El modelo de ciudad inteligente existe de manera más notable en el Japón (Osaka Technoport desde 1989 y Tokyo Teleport Town a partir de 1996), Francia (Teleport Ile de France) y Canadá (Greater Toronto Area).

La evolución de los Telepuertos, a partir de la simple estación maestra compartida similar a las redes públicas de Telecomm, creó múltiples negocios alrededor de su funcionamiento. El siguiente paso se verá enmarcado en las estrategias de desarrollo económico de frente al nuevo siglo, en el que el intercambio de información a nivel nacional y mundial se observa como uno de los detonadores del crecimiento.

Puede esperarse, aún en comunidades que ya cuentan con redes de comunicación de alta velocidad, la aparición de telepuertos que signifiquen "bajo un solo techo" es decir, al acceso a los más diversos servicios de información ya existentes o en proceso, es decir, el de posicionamiento mercantil a gran escala, sin importar la vía de conducción (satelital o terrestre, alamburada o inalámbrica, etc.). La diversificación de la oferta en comunicaciones y su conectividad, determinarán la viabilidad de los Telepuertos.

2.2.3 Servicios que prestan los telepuertos a sus mercados

Hoy en día los telepuertos juegan un papel de gran importancia para los distintos mercados en el mundo, prestando una diversidad de servicios de comunicación espacial como son:

Conducción de señales de televisión o teleaudición (radio); son enlaces desde el origen de la señal de televisión o radio al satélite o del satélite hacia la distribución local. Estas señales permiten ofrecer servicios nacionales para encuentros deportivos, noticias, concursos, entretenimiento, etc. (Moss, 1998).

Enlaces de redes públicas de telefonía: a través de este enlace se prestan servicios de telefonía de larga distancia, especialmente para tráfico internacional e intercontinental a través de los sistemas satelitales (por ejemplo, la red satelital de INTELSAT).

Enlaces de redes privadas: se prestan servicios de comunicaciones de voz y datos para empresas privadas ya sea bancos, tiendas departamentales, tiendas de autoservicio, fábricas, etc. Para realizar este tipo de enlace el telepuerto debe

recibir la señal de un punto de red, la sube al satélite y después la baja en otro punto y de ahí la distribuye vía microondas o cable a otros nodos de la red.

Internet: la tecnología satelital brinda al usuario transmisiones de paquetes, acceso a Internet y servicios multimedia a altas velocidades mediante una sola antena receptora conectada a una computadora. Este segmento es el que ha presentado, últimamente, un mayor crecimiento en el ámbito internacional.

Telefonía satelital: con este servicio se pretende brindar a los profesionales de negocios, viajeros y habitantes de zonas rurales, un teléfono portátil con un número único y con cobertura global, para ser usado en cualquier momento.

Televisión directa al hogar (DTH, Direct to Home): Este tipo de servicio se enfoca a que los usuarios reciban señales de televisión y de audio de alta calidad. Se pronostica que este servicio será uno de los que más se desarrollen en el futuro.

Servicios de comunicaciones internacionales vía satélite: son servicios de baja resolución emitidos desde cualquier punto del país con el resto del mundo y pueden ser señales de voz, datos y vídeo.

Servicio de datos: servicios de comunicaciones de alta capacidad entre dos puntos cualesquiera; para ofrecer este servicio se debe disponer de varios canales, ya sea para datos, voz, fax y/o videoconferencias.

Difusión (broadcast) de datos: servicio diseñado para usuarios que quieran difundir información; por ejemplo, boletines de tarjeta de crédito, información financiera, etc.

Terminal de apertura pequeña (Very Small Aperture, VSAT's): es un servicio de comunicación satelital que se basa en la utilización eficiente del ancho de banda que se transmite cuando hay información entre los diferentes usuarios.

Todos los Telepuertos están capacitados algunos en mayor medida que otros para ofrecer toda la gama de servicios de la comunicación vía satélite, con diversas antenas apuntando a diferentes satélites; originalmente, fueron señales de televisión radiodifundida, las más importantes y frecuentes; se agregaron enlaces terrestres de microondas, cable y fibra óptica (para solventar la última milla) y se amplió el abanico en los siguientes servicios:

- Telefonía pública y privada.
- Telefonía rural.
- Redes de datos públicas y privadas
- Teleconferencias
- Recolección de noticias
- Televisión permanente y ocasional, abierta y restringida

- Educación a distancia
- Compresión digital
- Encriptamiento / desencriptamiento.

La tendencia mundial es dar soporte a la solicitud del cliente, facilitándole sus conexiones al máximo y entregando servicios llave en mano desde la emisión hasta la distribución.

MERCADOS. La clientela a la que atienden los telepuertos también es, como los servicios que prestan, prácticamente la misma para todos:

- Cadenas de Televisión.
- Estaciones de Radio.
- Empresas de todos los sectores económicos.
- Generadores independientes de programación de TV.
- Universidades e Institutos científicos y culturales.
- Gobiernos en todos los niveles.

3. Sistema global de comunicación espacial en México

El sistema de comunicaciones espaciales en México inicia en 1968 a raíz de las XIX olimpiadas del mundo, las cuales se verificaron en México, transmitiéndose via satélite hacia el mundo, para ello fue necesario el uso de infraestructura terrestre (telepuertos) e infraestructura espacial (satélites).

Hoy en día el sistema global de comunicación en México consiste fundamentalmente de dos partes.

- El segmento espacial. Lo constituye SATMEX (Satélites Mexicanos) con dos satélites que se controlan en México (Solidaridad 2 y Satmex 5) a través del centro de telemetría, control y monitoreo de Iztapalapa y de su centro alternativo de Hermosillo, Sonora (Fig. 20).

(Fig. 20) Centro de control satelital Iztapalapa



Foto: Eduardo Garcia. 2002.

- El segmento terrestre lo constituye TELECOMM (Telecomunicaciones de México) con 220 estaciones terrenas, 12 telepuertos nacionales y 2 internacionales, localizadas en los estados de la República Mexicana (Fig. 21).

(Fig. 21) Red Nacional de estaciones terrenas



Fuente: Elaboración propia. 2002

3.1 Sistema de Satélites Mexicanos (SATMEX)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

SATMEX es una empresa mexicana con participación de capital extranjero que se encarga de operar los satélites mexicanos.

México por medio de la S.C.T. contó a partir de 1982 con su propio sistema de satélites domésticos, cuya flota se compone de los satélites Morelos, Solidaridad y el Satélite Satmex V (ver cuadro 2). Empresa líder en la prestación de servicios de telecomunicaciones por satélite en México y Latinoamérica, SATMEX fue

creada en junio de 1997, bajo control del Estado y privatizada en octubre del mismo año.

A través de los satélites de SATMEX se transmiten los principales servicios de canales de la televisión mexicana y la distribución de algunas señales de la televisión internacional a los sistemas de cable. Los principales bancos y casas de bolsa efectúan sus transacciones vía satélite. Industrias como la minera, petrolera y de la transformación también utilizan este importante medio. Una de las aplicaciones que más ha rendido frutos, es la de educación a distancia, los cursos de telesecundaria se transmiten vía satélite, al igual que los de diversas universidades e instituciones educativas de nuestro país. La telemedicina para el diagnóstico y especialización de médicos a distancia también utilizan el satélite al igual que la telefonía rural y los servicios de Internet.

Los satélites y todos los medios de comunicación fomentan la unión, el desarrollo social y el progreso de nuestro país. SATMEX está comprometido con esta tarea mediante la prestación de servicios satelitales de alta calidad a México y Latinoamérica.

3.1.1 Satélites Morelos.

Aun cuando México se inició en las comunicaciones espaciales en 1968, con la puesta en operación de la Estación Terrena de Tulancingo, no fue sino hasta 1985, con la puesta de los satélites Morelos I y II, en que las comunicaciones espaciales se hicieron tangibles para la mayoría de los mexicanos.

El Satélite Morelos I inició su operación en abril de 1985 con la canalización de los servicios que se venían prestando a través del satélite INTELSAT.

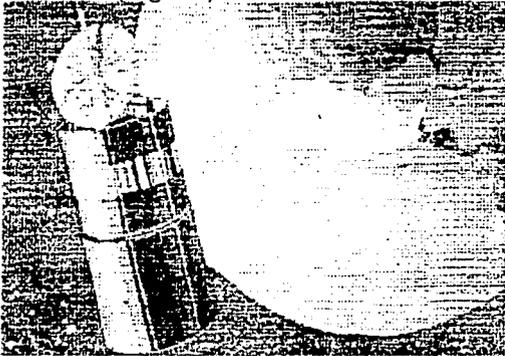
El satélite Morelos II, lanzando cinco meses más tarde como reserva del Morelos I, fue colocado en órbita del almacenamiento con el objeto de efectuar un gasto mínimo de combustible y prolongar su vida útil.

Debido a la demanda de servicios, el satélite Morelos II fue colocado en su posición orbital nominal y sometido a control el 18 de abril de 1989, después de las maniobras de posicionamiento final y pruebas en órbita, inició su operación conduciendo señales de comunicación el 1º de septiembre del mismo año. El fin de la vida útil del Morelos II se terminó en el segundo semestre de 1998, mientras que la del Morelos I se terminó el primer trimestre de 1994 (Fig. 22).

3.1.2 Satélites Solidaridad

El 19 de noviembre de 1993 se lanzó al espacio en forma exitosa el satélite Solidaridad 1 y el Solidaridad 2 se lanzó el 7 de octubre de 1994 (Landeros, 1996). Los lanzamientos se efectuaron con un vehículo Ariane 4 desde Kourou, en la Guayana Francesa (Fig. 23).

(Fig. 22) Satélite Morelos



Fuente: Landeros, 2000

(Fig. 23) Satélite Solidaridad



Fuente: Landeros, 2000

Los Satélites Solidaridad permitieron incrementar la variedad y cobertura de los servicios prestados con diferentes modalidades con respecto a los Satélites Morelos; dentro de los cuales destacan:

- . Mayor potencia de transmisión, más de cuatro veces superior a la de los Morelos
- . Un período de vida útil de 14 años, 55% mayor que el sistema predecesor.
- . Operación en Banda L para proporcionar servicios a unidades móviles.

3.1.3 SATELITE SATMEX 5 O MORELOS III

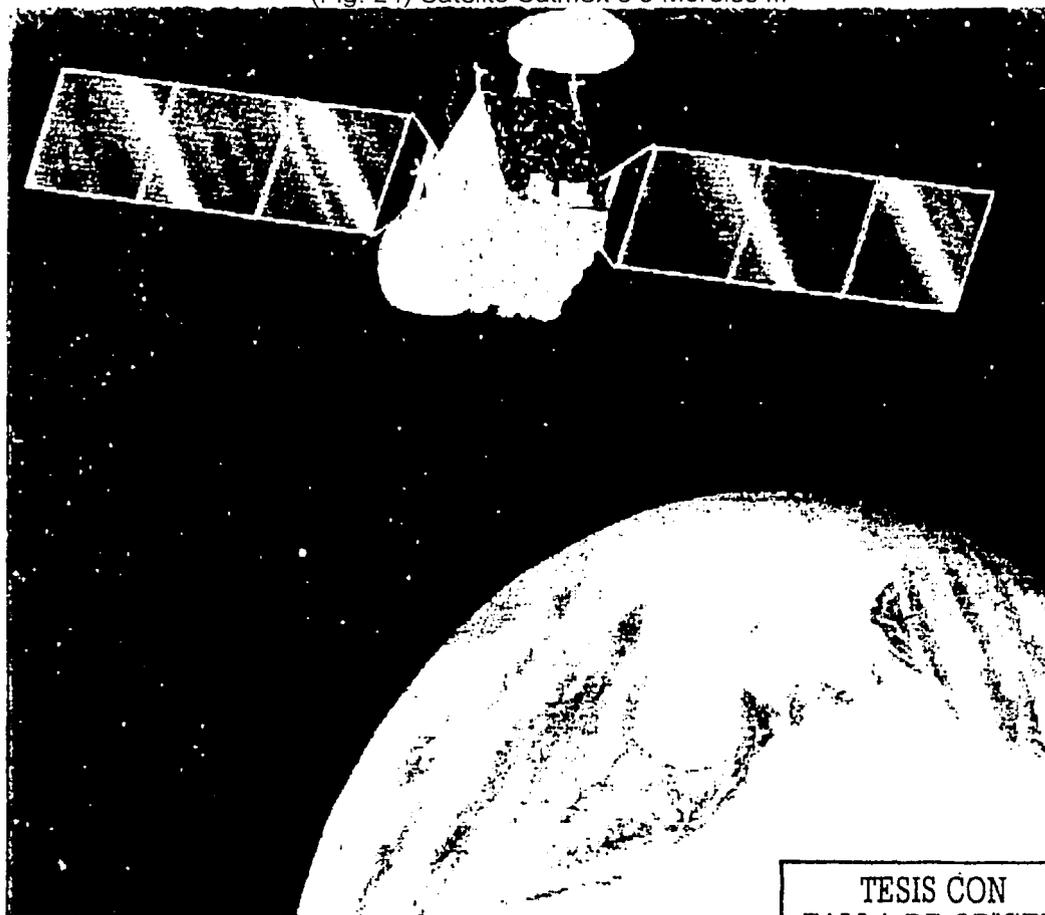
Satélites Mexicanos, S. A. de C. V., con el propósito de mantenerse a la vanguardia en la prestación de servicios satelitales, ordenó la construcción de un nuevo satélite de mayor potencia y cobertura de todo el continente americano, alcanzando los siguientes objetivos:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Enfrentar el mercado global de comunicaciones con un satélite competitivo en términos de calidad de señal, cobertura y confiabilidad.

SATMEX 5 es el satélite con mayor cobertura y potencia en el Continente Americano, tiene 4,200 Kg. de peso y 10 veces más potencia que su antecesor, el Solidaridad II. SATMEX 5 está en operación desde fines de 1999, manteniendo la vanguardia tecnológica de México en materia de comunicaciones espaciales (Fig. 24).

(Fig. 24) Satélite Satmex 5 ó Morelos III



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cuadro 2. Características Generales de los Satélites Mexicanos

	Morelos I y II	Solidaridad 1 y 2	Satmex 5
Potencia eléctrica	777 Watts	3370 Watts	9850 Watts
Masa de separación	666 Kg.	2776 Kg.	3550 Kg.
Transpondedor	22	35	48
Banda C	18	18	24
Banda Ku	4	16	
Banda C	36 dBW	37.5 dBW	38 dBW
Banda ku	43 dBW	47/45 dBW	49/46 dBW
Cobertura	Nacional	México y 20% de Latinoamérica	México y 30 % Latinoamerica
Vida útil	9 años	14 años	15 años

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Fuente: Elaboración propia, 2002

3.2 Desarrollo de las comunicaciones espaciales en México

Desde 1982 México ha impulsado el desarrollo de las telecomunicaciones, sobre todo a partir de la instrumentación del Programa Nacional de Modernización de las Telecomunicaciones, con la adquisición, entre otras medidas, de las más novedosas tecnologías y servicios, lo que hizo posible competir con las empresas prestadoras de servicios líderes en el campo de las Telecomunicaciones en el mundo (Fig. 26).

(Fig. 25) Tecnologías de las telecomunicaciones en México



Foto: Eduardo Garcia. 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Desde la creación de Telecomm, y como producto de la modernización del marco regulatorio, la utilización del sistema de satélites ha crecido en forma explosiva.

La apertura comercial iniciada en 1986, a través de las negociaciones para la adhesión al GATT, así como la firma del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá en 1994, es de gran trascendencia para las telecomunicaciones de México, ya que necesariamente tiene que modernizar su infraestructura y equipo de comunicación hasta lograr los niveles competitivos.

Para que México logre esta modernización requiere mejorar su infraestructura a fin de favorecer la provisión de los servicios con las opciones más variadas y en las mejores condiciones de calidad y confiabilidad.

Con la apertura comercial en 1985, las empresas mexicanas en este rubro Telecomm presente, participarán activamente a nivel internacional y, por tanto, estarán sujetas a la competencia mundial, lo que generará importantes flujos de información. Se puede deducir de esto que el desarrollo de las telecomunicaciones tendrá repercusiones nacionales, dado que la demanda de nuevos servicios de telecomunicaciones tiende a seguir la evolución mundial.

El mercado mexicano de las telecomunicaciones vía satélite está mejor desarrollado, sobre todo si lo comparamos con el que existe en la mayoría de los países latinoamericanos.

3.2.1 Telecomunicaciones de México (TELECOMM)

Dentro del marco de las comunicaciones, en 1989 se desincorpora TELECOMM de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, creándose como un organismo público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, que administra los servicios de comunicación vía satélite y telegráficos (Fig. 26).

(Fig. 26) Telecomunicaciones de México
(TELECOMM)



Foto: Eduardo García Flores, 2002

TEBIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.2.2 Telecomm y la reestructuración de Satmex

TELECOMM. En 1996 primero se llevó a cabo una reestructuración administrativa para separar el área satelital del área telegráfica, sin crear ningún puesto de mandos medios y superiores. El área satelital quedó conformada por tres direcciones: una técnica, una comercial y una de planeación y finanzas, dedicadas al desarrollo del servicio fijo satelital, telepuertos y servicio móvil satelital.

Posteriormente, para desincorporar el sistema satelital del servicio fijo de TELECOMM, se constituyó el 15 de Julio de 1997 la nueva empresa de participación estatal mayoritaria Satélites Mexicanos, S. A. de C. V. (SATMEX), con una estructura orgánica de 32 mandos medios y superiores y un total de 220

trabajadores, que se transfirieron de TELECOMM, los cuales firmaron previamente un convenio de terminación voluntaria de relación laboral y el finiquito respectivo. SATMEX por otro lado, los contrató en forma individual y se elaboró un Contrato Colectivo para los empleados operativos.

TELECOMM quedó con una estructura de solamente tres subdirecciones y siete gerencias para atender la operación de los telepuertos y los servicios móviles satelitales que conservó a su cargo, con una plantilla de 450 plazas.

3.3 Telepuertos en México.

Una parte esencial de la infraestructura satelital son los telepuertos. En México son un conjunto de equipos de tránsito que almacenan y transforman la comunicación por vía satélite, suministrando principalmente los servicios con cobertura nacional e internacional para la transmisión y recepción de eventos especiales de televisión comercial, educativa y cultural, así como servicios de voz y datos en la modalidad técnica analógica y digital.

Los telepuertos mexicanos y las estaciones terrenas satelitales son operados por Telecomunicaciones de México (TELECOMM), de conformidad con las facultades que le fueron conferidas en su decreto de creación del 20 de agosto de 1986 (Landeros, 1996).

TELECOMM pretende que los servicios ofrecidos a través de los telepuertos se especialicen, lo que le permitira tener un mayor valor agregado y, de esta manera, mejorar los márgenes de utilidad. Por ejemplo, algunos telepuertos se han especializado en la provisión de servicios de Internet vía satélite, constituyéndose en sistemas de alta velocidad y confiabilidad; otros están agregando servicios de estudios de grabación y post-producción, con el propósito de prestar un servicio integral a las televisoras y agencias de noticias (D.G.T., 2000).

Conforme a lo anterior TELECOMM deberá mantener la operación y explotación de sus telepuertos y estaciones terrenas satelitales, a efecto de garantizar al Estado la independencia requerida en el segmento terrestre para la prestación de servicios satelitales de carácter social y de seguridad nacional, además de apoyar a redes gubernamentales y a las empresas en sus servicios de acceso satelital.

Para la gestión de la unidad de negocios de telepuertos, TELECOMM tiene una plantilla de 240 empleados, dependiente de una subdirección con cuatro gerencias, una que opera el telepuerto de Iztapalapa, otra el de Tulancingo, una más para realizar los servicios técnicos de ingeniería e instalación, así como una gerencia comercial.

3.3.1 Infraestructura.

Telepuerto de Iztapalapa cuenta con dos estaciones terrenas para servicio internacionales vía INTELSAT o vía satélites norteamericanos y ocho estaciones terrenas, para proporcionar servicio vía los satélites mexicanos, incluyendo estaciones terrenas maestras de uso compartido (Fig. 27).

(Fig. 27) Telepuerto Iztapalapa, D.F.



Foto: Eduardo García, 2002.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Telepuerto de Hermosillo dispone de una estación terrena para transmitir señales internacionales a los países de la Cuenca del Pacífico, utilizando satélites de INTELSAT y dos estaciones terrenas para prestar los servicios de televisión, telefonía rural y enlaces de voz y datos a nivel nacional. En 1998 se mejoró la interconexión a las redes públicas de larga distancia y se equipó con compresión digital para televisión (Fig. 28).

(Fig. 28) Telepuerto Hermosillo, Sonora.



Foto: Eduardo García, 2002

Los 12 telepuertos del interior, localizados en las principales ciudades del país, (Mexicali, B.C., Tijuana, B.C., Cabo San Lucas, B.C.S., Hermosillo, Son., Cd. Juárez, Chih., Monterrey, N. L., Guadalajara, Jal., Morelia, Mich., Tulancingo, Hgo., Mérida, Yuc., Cancún, Q. Roo, Chetumal, Q. Roo, Tuxtla Gtz., Chis.) están equipados con una o dos estaciones terrenas para transmitir señales de televisión vía los satélites nacionales y para enlaces troncales de voz y datos de la red Malla (Fig. 29).

(Fig. 29) Telepuertos del interior



Fuente: Elaboración propia, 2002

TELECOMM también cuenta con 10 camiones con **estaciones terrenas transportables** para proporcionar los servicios de transmisión de señales de televisión de eventos especiales en cualquier parte de la República; cuatro utilizan tecnología digital y seis tecnología analógica (Fig. 30).

(Fig. 30) Unidad móvil de comunicación



Foto: _ Eduardo Gracia , 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.3.2 Servicios que prestan al mercado nacional

a) Servicios nacionales para televisión y teleaudición.

El telepuerto de Iztapalapa presta servicios permanentes para transmitir señales de televisión para los canales 11 y 22 y para las transmisiones de EDUSAT y del Gobierno Federal, con tarifas muy bajas, así como el respaldo a TV AZTECA para sus señales de los canales 7 y 13.

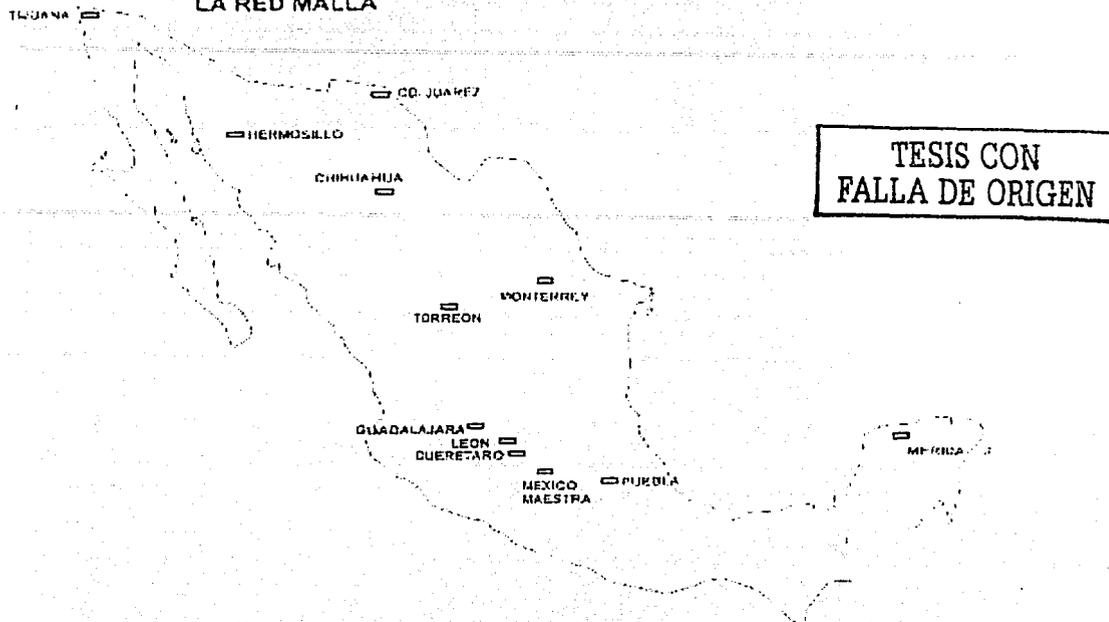
Para teleaudición, proporciona servicios de transmisión de señales de audio para el Instituto Mexicano de la Radio (IMER) y a tres estaciones de radio privadas, con tecnología analógica, lo que implica un alto costo del segmento satelital, por lo que en la actualidad esto quedó digitalizado.

En cuanto a servicios ocasionales de televisión para eventos especiales, en 1997 se suministraron 9,750 con una tarifa muy baja por el segmento terrestre. En 1998, el área de telepuertos captó el 10% del segmento satelital que se subarrienda de SATMEX (D.G.T, 2000).

b) Servicio de Datos.

La red malla que interconecta doce estaciones terrenas, durante 1997 se destinó como soporte de los servicios telegráficos, y de otros dos usuarios como son: la Policía Federal de Caminos y la Procuraduría General de la República (Fig. 31).

(Fig. 31) Estaciones terrenas de la red malla
ESTACIONES TERRENAS QUE INTEGRAN
LA RED MALLA



Fuente: Elaboración propia, 2002

La red VSATCOMM está en proceso de sustitución tecnológica, dado que las terminales del usuario para estas redes, son de tecnología obsoleta y de precios unitarios altos.

La red INFOSAT tuvo un incremento en su demanda por parte de agencias noticiosas, pero TELECOMM no cuenta con microestaciones receptoras suficientes para atenderla. La red contaba hasta octubre de 1997 con ocho usuarios. En noviembre del 2001 volvió a contratar NOTIMEX, S. A. DE C. V., activándose un puerto emisor para dicha agencia noticiosa, quedando disponibles para su comercialización siete puertos emisores.

'c) Red Edusat para televisión educativa y cultural.

El Centro de Control y Monitoreo de la red Edusat, operado por TELECOMM, se encuentra ubicado en el telepuerto de Iztapalapa, para transmitir seis canales

de televisión educativa en cerca de 20,000 telesecundarias y otras áreas de servicios, de acuerdo con los requerimientos de la Secretaría de Educación pública.

TELECOMM, además, ha instalado para esa Secretaría 13,600 estaciones terrenas receptoras de EDUSAT y ha atendido 1,778 solicitudes de mantenimiento.

El organismo cobra una cuota de recuperación por instalación y mantenimiento y propondrá a la SEP una cuota por la operación del Centro de Control para EDUSAT, ubicado en las instalaciones de Iztapalapa.

A continuación se mencionan los principales servicios de mayor trascendencia para las comunicaciones espaciales en México.

- **1968** México inicia la comunicación vía satélite a través de los satélites de INTELSAT y la Estación Terrena de Tulancingo, transmitiendo por primera vez en la historia los Juegos Olímpicos por televisión a color.
- **1980** México inicia la televisión nacional vía satélite usando satélites rentados a INTELSAT.
- **1985** Lanzamiento de los primeros satélites mexicanos; el Morelos I y Morelos II.
- **1989** Se libera la inversión privada en el segmento marítimo terrestre de la comunicación satelital. Satélites subutilizados (30% de utilización)
- **1990** Se privatiza la Red Federal de Microondas.
- **1992** Los satélites estaban saturados con más del porcentaje de su capacidad.
- **1993-1994** Se lanza la segunda generación de satélites mexicanos: Solidaridad 1 y Solidaridad 2.
- **1995** Se abre a la inversión privada el segmento satelital de la comunicación vía satélite.
- **1996** Se contrata la construcción de la tercer generación de satélites mexicanos: el Satmex 5.
- **1997** Se privatiza el Sistema Satelital Mexicano.

- 1998 Se lanza el Satmex 5, duplicándose de esta forma la capacidad de la flota mexicana y se amplía la cobertura a todo el continente.

3.3.3 Situación actual.

TELECOMM, antes de 1994, como parte estructural del Gobierno era el único prestador de servicios de conducción y distribución de telecomunicaciones a través de sus redes nacionales e internacionales de telepuertos.

A partir de 1994, con la liberación de la Ley de las Vías Generales de Telecomunicaciones, la red de telepuertos ha tenido cambios muy severos en lo referente a la captación y pérdida de usuarios; estos (Telmex, Televisa y Tv Azteca) adquirieron sus propios medios para satisfacer sus necesidades propias y en algunos casos hasta maquilan a los mercados que TELECOMM no puede satisfacer por falta de tecnología o por trabas burocráticas. Por lo cual hoy en día con muchas desventajas tecnológicas y comerciales, TELECOMM se presenta como un prestador más de servicios satelitales en México.

El esquema actual que tiene TELECOMM como organismo descentralizado, hace urgentemente necesaria la inversión a la tecnología de punta y que sus áreas técnicas, administrativas, y comerciales deban ser más interactivas en su organización y planeación para captar usuarios y así mantenerse con índices financieros aceptables, porque solamente con la participación solidaria y el esfuerzo armónico, se puede alcanzar un desarrollo económico equilibrado que se traducirá en un bienestar social para México.

Actualmente, TELECOMM mantiene la operación y explotación de sus telepuertos y estaciones terrenas satelitales, aprovechando los sistemas de comunicación satelital, para atender con prioridad las necesidades de telecomunicaciones de carácter social de las entidades gubernamentales y de seguridad nacional, así como de las pequeñas y medianas empresas.

4. Satélites INTELSAT y el Telepuerto Internacional Tulancingo en México

4.1 Sistema de satélites Internacionales (INTELSAT)

El sistema INTELSAT establecido en Washington D.C., es un organismo internacional avalado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y lo conforman aproximadamente 120 países miembros (signatarios), y hacen uso de su infraestructura 160 países; México es país signatario y firmó acuerdos con INTELSAT el 4 de junio de 1966.

INTELSAT fue creada con carácter provisional en 1964 por once naciones que deseaban establecer un sistema mundial de satélites de telecomunicaciones comerciales para poner al alcance de todas las naciones, sin discriminación, servicios de telecomunicaciones más amplios. En 1973 los miembros de INTELSAT adoptaron un Acuerdo permanente que reemplazó a los acuerdos provisionales. Estas naciones decidieron sumar sus recursos y cooperar para aprovechar las numerosas ventajas políticas, financieras y operacionales que hacía posible el sistema. Los Gobiernos miembros o signatarios de INTELSAT se reúnen al menos una vez cada dos años y continúan respaldando a la Organización y los principios en los que está fundada.

INTELSAT es una cooperativa internacional sin fines de lucro con más de 120 países miembros-usuarios que funcionan de acuerdo con sólidos principios comerciales. Todas las naciones –miembros y no miembros- pueden utilizar el sistema INTELSAT. Los miembros / signatarios aportan capital en proporción a su uso relativo del sistema y obtienen un rendimiento de su inversión. Todos los usuarios pagan “cargos por utilización” del sistema, que varían según el tipo, el volumen y la duración de los servicios. De esta manera, INTELSAT distribuye capacidad a sus usuarios, quienes, a su vez, ofrecen servicios de INTELSAT tales como telefonía pública con conmutación, televisión y sistemas por línea privada, a las compañías de comunicaciones de larga distancia, los radiodifusores y las empresas de sus respectivos países. Algunos países han decidido autorizar a varias organizaciones a suministrar servicios de INTELSAT dentro de su territorio.

Como organización, INTELSAT tiene una tradición de decidir la mayoría de las cuestiones operacionales y administrativas por consenso, logro notable para una organización internacional con un número y una variedad de miembros tan grande.

INTELSAT es la proveedora de servicios comerciales de telecomunicaciones por satélite más grande del mundo. Su sistema cursa servicios de telefonía,

televisión y transmisión de datos a miles de millones de personas de todos los continentes.

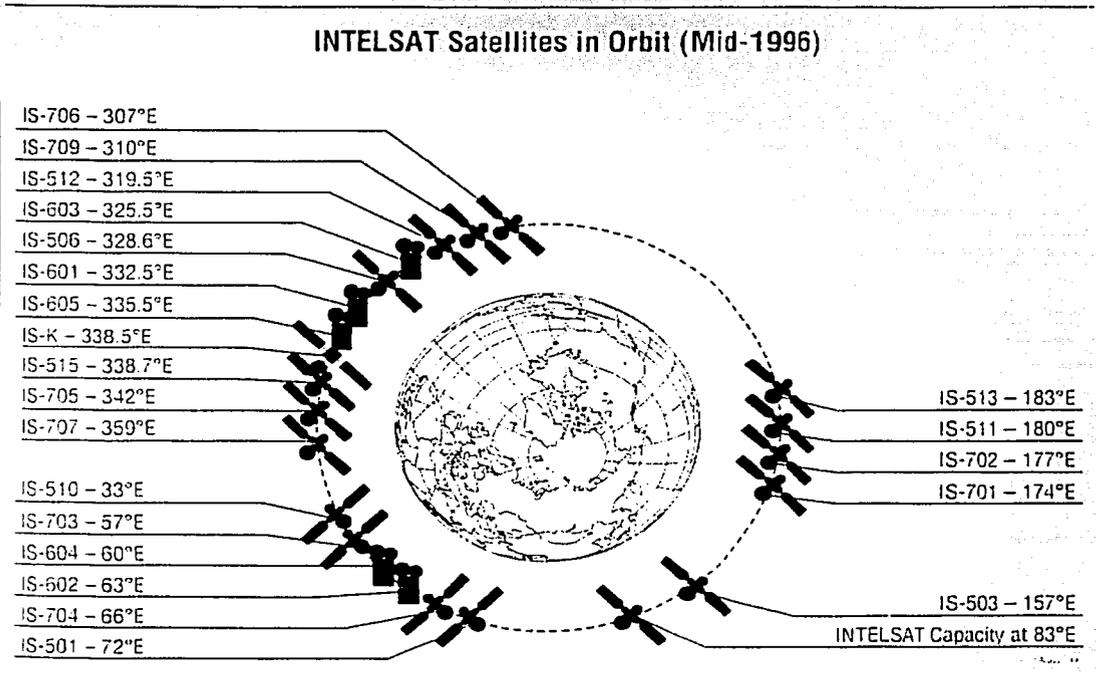
Fue la primera organización que ofreció cobertura y conectividad mundiales para una amplia gama de servicios de telecomunicaciones, y, en estas respecto, sigue siendo única.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4.1.1 Infraestructura

INTELSAT tiene más satélites en servicio que ninguna otra organización comercial: tiene satélites de gran potencia y avanzada tecnología emplazados en la órbita geoestacionaria. Los satélites actuales y futuros corresponden a cuatro generaciones en términos de evolución técnica: los INTELSAT V/V-A, los VI, los VII/VII-A y los VIII.

(Fig. 32) Satélites Intelsat



Fuente: Intelsat, 2002

INTELSAT también está estudiando diferentes opciones que le permitan obtener a corto plazo la capacidad urgentemente necesaria para satisfacer la creciente demanda de servicios. Como resultado de esta iniciativa, INTELSAT suscribió recientemente un nuevo acuerdo para alquilar capacidad de los satélites de INFORMKOSMOS, una organización creada por la Federación de Rusia para diseñar, controlar y fabricar su propia serie de satélites Express. Están evaluando constantemente otras posibilidades para el suministro de servicios a corto plazo.

4.1.2 Acceso a INTELSAT

Con el interés de incrementar las facilidades y flexibilidades de acceso al segmento de INTELSAT, al principio de 2000 establecieron modalidades de acceso directo, estableciendo cuatro niveles que podrían tener los usuarios con previa autorización correspondiente del Signatario (Miembro).

Nivel 1. Acceso técnico y operacional. En este nivel se autoriza al usuario para tener reuniones con personal de INTELSAT, para tratar asuntos operacionales y técnicos, así como poder asistir a las reuniones mundiales de tráfico como delegación independiente, el tener acceso a la documentación sobre las normas técnicas de INTELSAT y vía correo electrónico.

Nivel 2. Acceso en material comercial y de servicios. En este nivel se autoriza al usuario, además de lo señalado en el nivel 1, a tener acceso a información sobre las tarifas de INTELSAT y condiciones de los servicios, así como a información sobre capacidad de servicios de video de uso ocasional.

Nivel 3. Acceso Contractual. En este nivel se autoriza al usuario para poder contratar directamente a INTELSAT, existiendo tres modalidades: que la factura se envíe al Signatario, que la factura se envíe al cliente con copia al Signatario y que la factura sólo se envíe al cliente sin copia al Signatario.

En el caso en que el Signatario sea responsable de la cobranza de la factura este puede requerir al cliente las garantías que estime pertinente, así como el pago de un cargo por conceptos de administración y riesgos. Cuando el pago se realiza directamente a INTELSAT el Signatario no puede requerir el pago de ningún cargo.

El Signatario puede incrementar su participación de inversión en INTELSAT en base a la utilización satelital que hagan el Signatario y sus clientes de acceso directo, recibiendo los correspondientes rendimientos sobre el capital y el poder

ejercer en la Junta de Gobernadores un derecho a voto en proporción al total de su inversión.

En relación con las estaciones terrenas del cliente, el Signatario puede optar por no hacerse responsable de los daños al segmento espacial de INTELSAT ocasionados por la explotación indebida de la estación terrena por parte del cliente, siempre y cuando INTELSAT haya recibido pruebas, que estime satisfactorias en su forma y en su fondo, de que el Gobierno del país del Signatario ha convenido en asumir la responsabilidad de la explotación debida de tales estaciones terrenas, pero no la responsabilidad financiera. Esto es que el Gobierno se responsabilice de que el cliente haga con celeridad los ajustes y reparaciones que fueran pertinentes en su estación terrena, incluso el que tenga que suspender de inmediato su operación entre otros aspectos.

Nivel 4. Inversión Directa. En este nivel se autoriza al usuario para poder contratar directamente con INTELSAT, así como a invertir en INTELSAT.

En este caso al participar el Signatario en la Junta de Gobernadores, su Derecho a Voto será igual a su inversión mas la inversión de sus clientes designados.

4.1.3 Capacidad y Cobertura

Capacidad satelital: es la cantidad de informacion que se almacena en el Satelite.

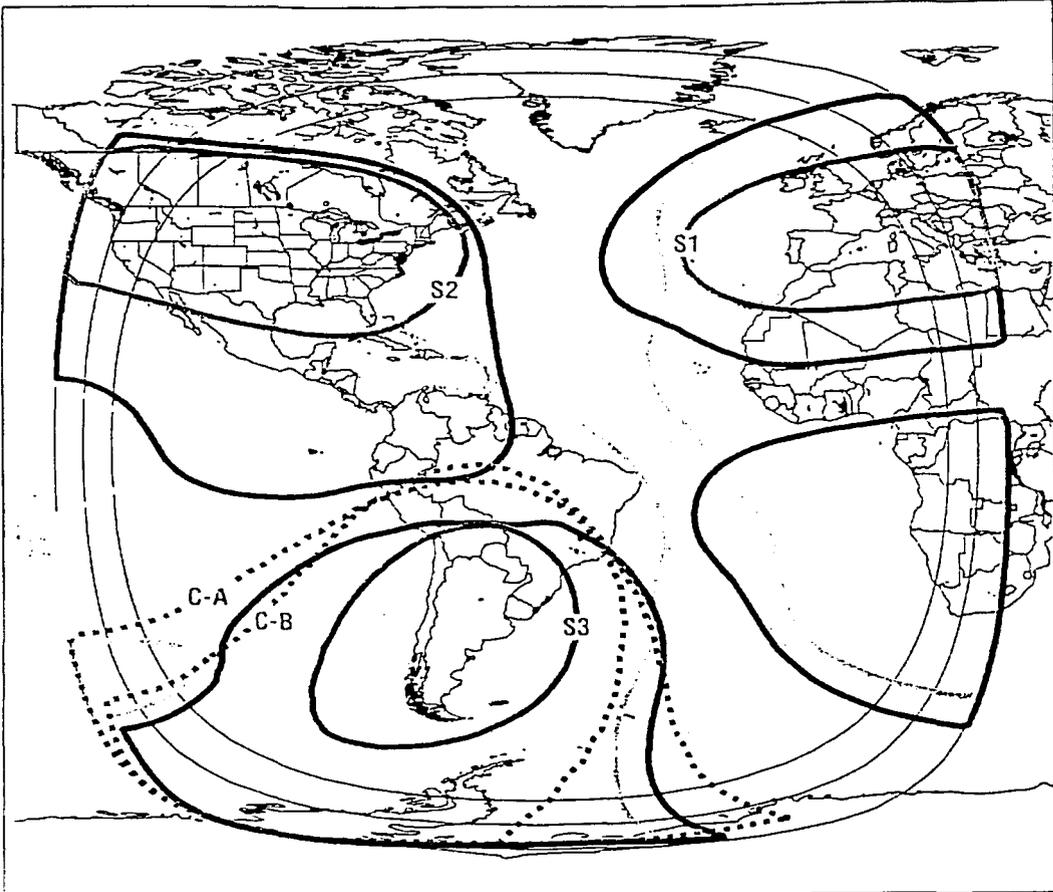
Cobertura satelital: es la superficie de la Tierra vista desde el satelite.

Las capacidades y coberturas en los satélites INTELSAT tradicionales para la region del atlantico son: 307° E (Fig. 33 a), 310° E (Fig. 33 b), 325° E (Fig. 33 c) y 335° E (Fig. 33 d), y para otras regiones se tiene:

- a) Para dar servicios en México y América, INTELSAT cuenta a partir del segundo semestre de 1998 con el satélite IS-805 en la posición 304.5° E (Fig. 33 e). Este satélite es el único con polarización lineal de INTELSAT, cuenta con capacidad disponible de 10 x 36 transportadores en la banda C extendida. Además tiene 4 x 36 MHz transpondedores en banda Ku a través de un haz orientable, el cual se encuentra actualmente orientado fuera del territorio mexicano.

(Fig. 33 a) Satélite Intelsat 307° E

IS-706 at 307°E



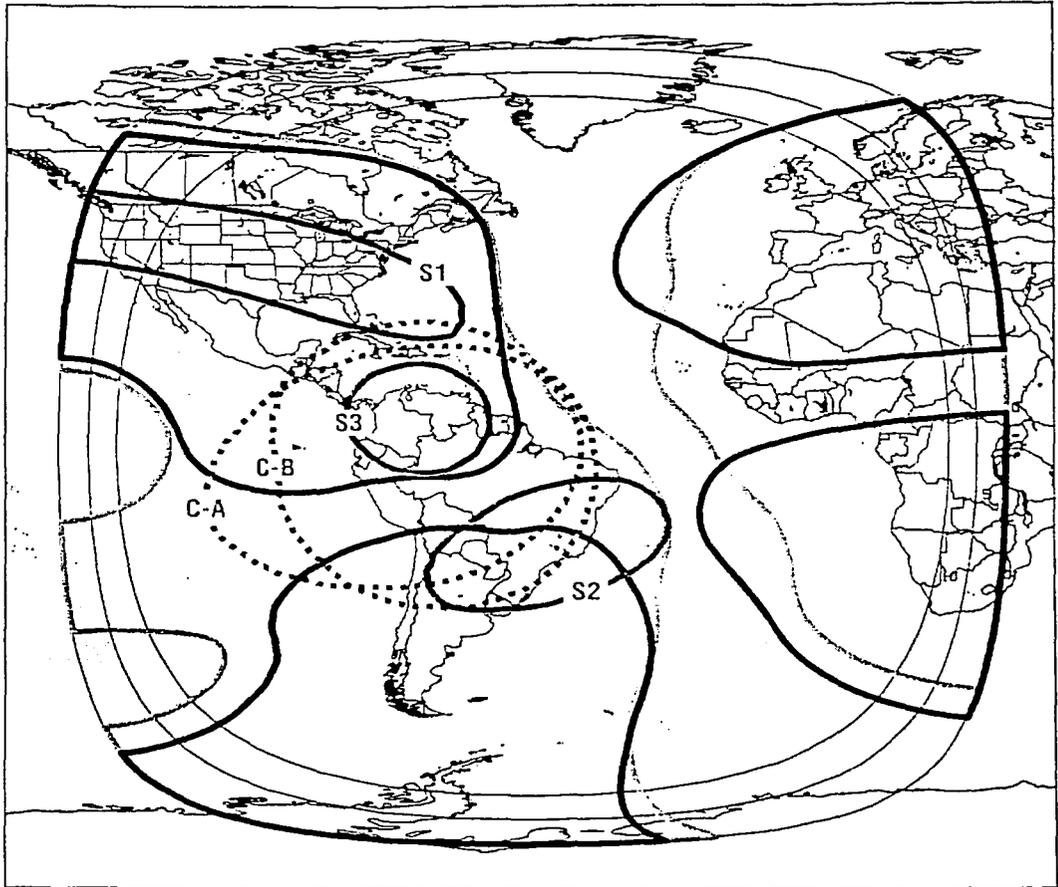
Hemi C-Spot B
Zone Ku-Spot

Fuente: Intelsat, 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

(Fig. 33 b) Satélite Intelsat 310° E

IS-709 at 310°E



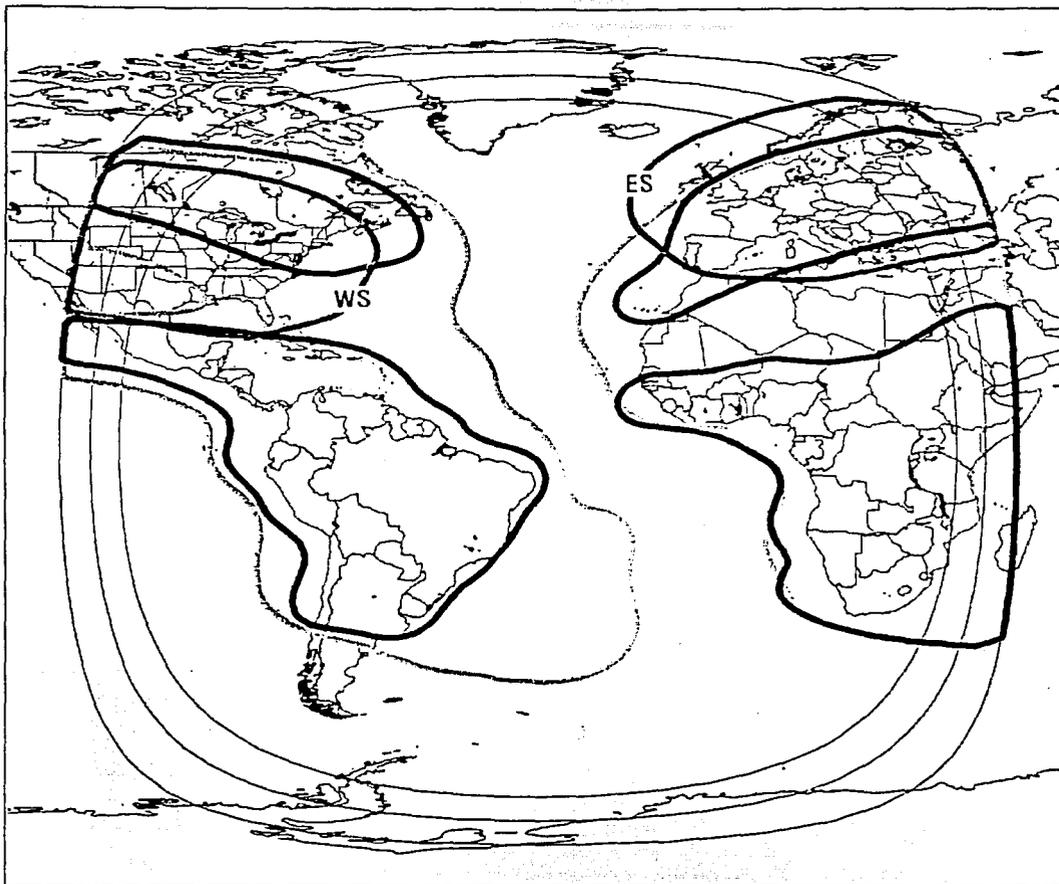
— Hemi ■ ■ ■ C-Spot
— Zone — Ku-Spot

Fuente: Intelsat, 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

(Fig. 33 c) Satélite Intelsat 325.5° E

IS-603 at 325.5° E



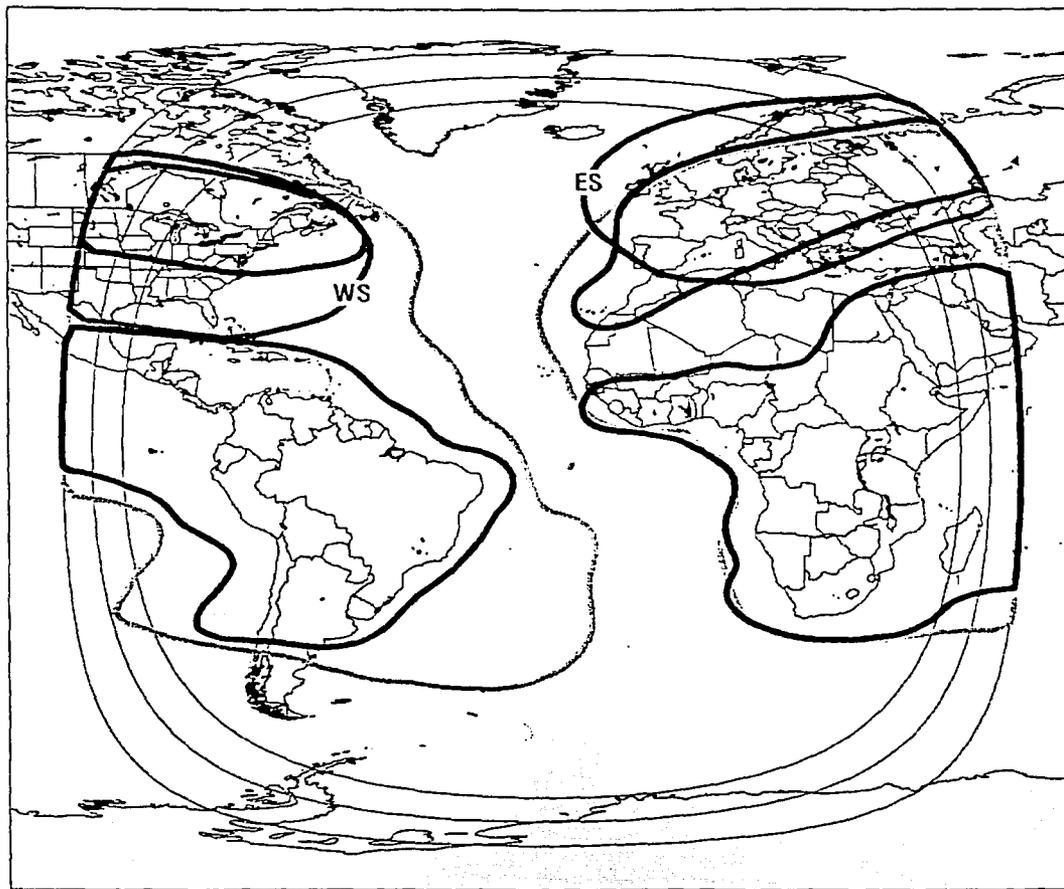
- Hemi
- Zone
- Ku-Spot (East & West)

Fuente: Intelsat, 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

(Fig. 33 d) Satélite Intelsat 335.5° E

IS-605 at 335.5°E



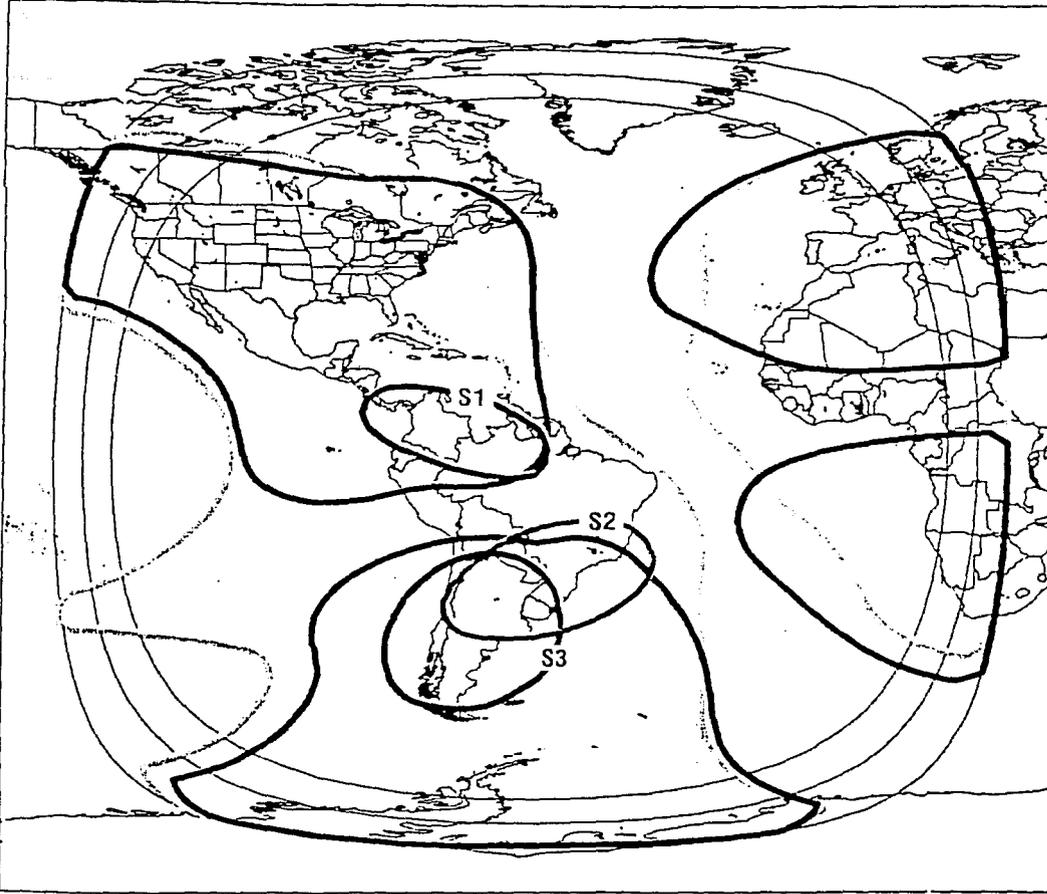
-  Hemi
-  Zone
-  Ku-Spot (East & West)

Fuente: Intelsat, 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

(Fig. 33 e) Satélite Intelsat 304° E

IS-VII at 304°E⁺



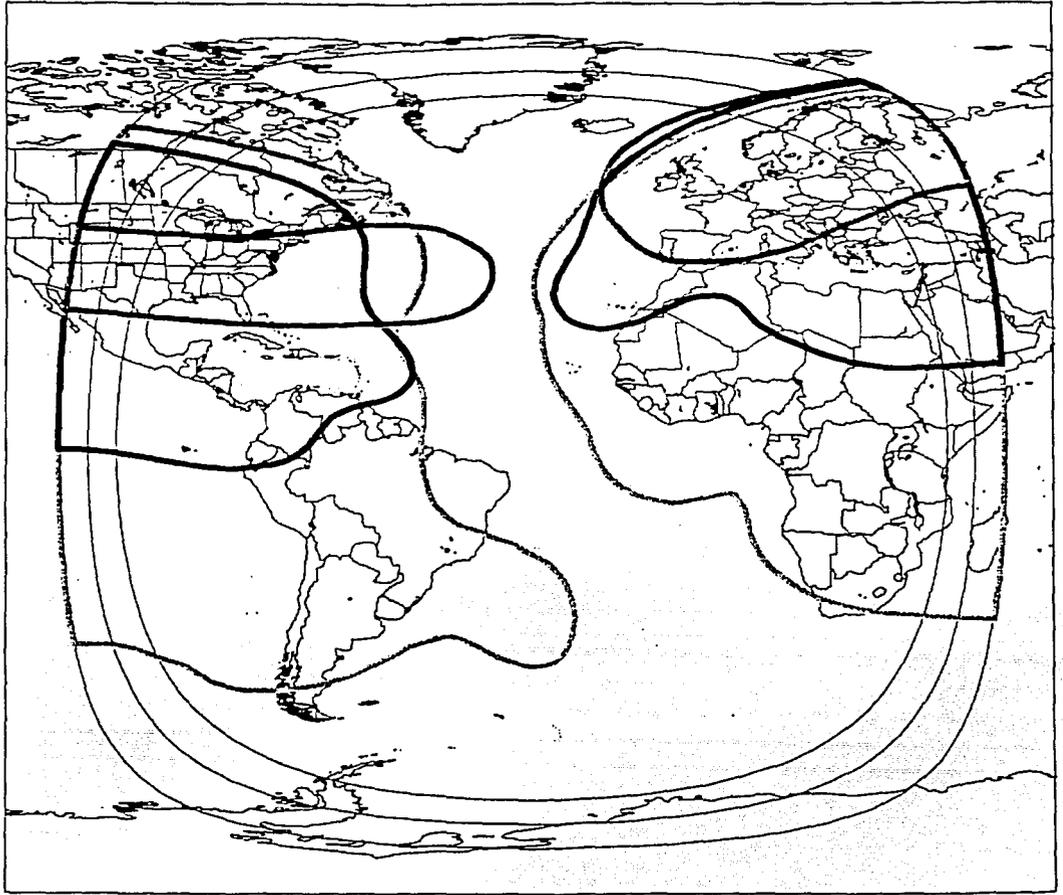
- Hemi
- Zone
- Ku-Spot

Fuente: Intelsat, 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

(Fig. 33 f) Satélite Intelsat 328.6° E

IS-515 at 328.6°E⁺



-  Hemi
-  Zone
-  Ku-Spot

Fuente: Intelsat, 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

b) Para comunicaciones con América, Europa y África se cuenta con el satélite IS-801 situado en los 328.5° E (Fig. 33 f) que fue designado, en la Junta efectuada el pasado marzo de 2002 en Salvador de Bahía, Brasil.

c) Para comunicación con Asia, INTELSAT cuenta con capacidades disponibles en los satélites ubicados en 180° E y 177° E.

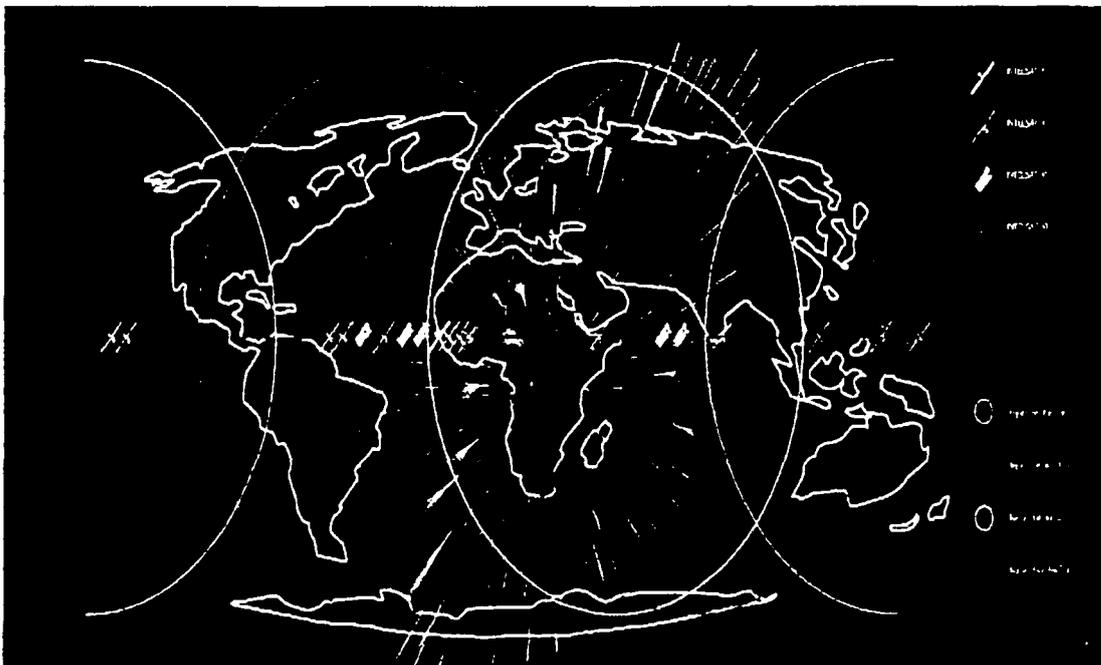
4.1.4 Servicios que presta INTELSAT a sus usuarios

Explota su propio sistema de satélites, con el que proporciona cuatro tipos principales de servicios a usuarios de más de 180 países, territorios y dependencias en los continentes (Fig. 34). Los cuatro tipos de servicios son: (Landeros, 2000)

- telefonía pública con conmutación
- servicios por redes (empresariales) de línea privada
- los servicios de difusión (video y audio)
- los servicios nacionales y regionales de telefonía, televisión e internet.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

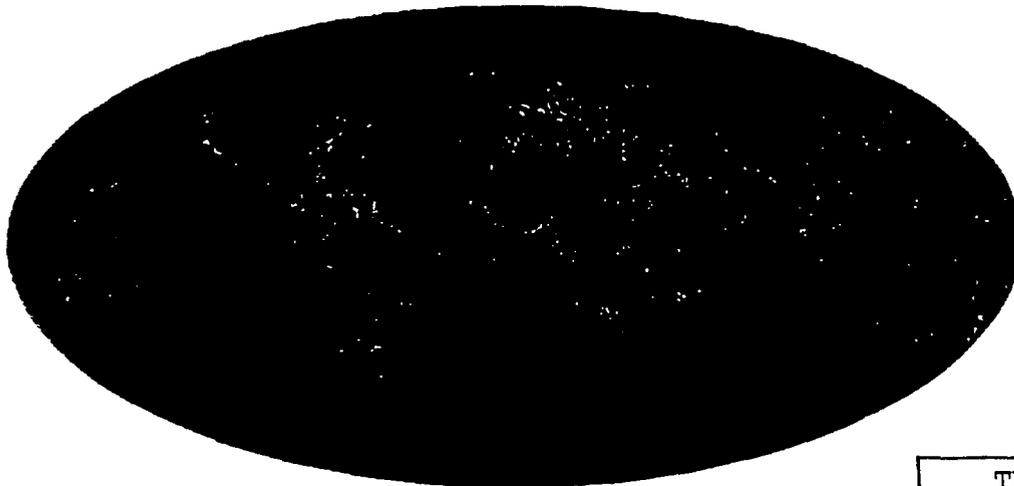
(Fig. 34) Mapa continental de Intelsat



Fuente: Intelsat, 2002

A fin de facilitar el uso del sistema, INTELSAT fija normas técnicas y de funcionamiento para las estaciones terrenas que trabajan con sus satélites. Miles de estaciones terrenas, con diámetros de 30 metros a sólo 50 centímetros, utilizan la red INTELSAT. Dados sus vastos recursos satelitales y la gran variedad de sus servicios, INTELSAT ofrece una conectividad mundial sin igual (Fig. 35).

(Fig. 35) Mapa de estaciones terrenas en el mundo y la red de satélites INTELSAT



Fuente: Intelsat, 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Organizaciones de difusión nacionales e internacionales, tales como CBS, BBC, CNN, la Unión Europea de Radiodifusión y la Unión Asiática de Radiodifusión, recurren a INTELSAT para transmitir noticias, deportes y una variedad de espectáculos. Entre otros usuarios de INTELSAT se cuentan:

- Líneas aéreas, para la reservación de vuelos transcontinentales.
- Bancos internacionales, para la verificación y autorización de transacciones.
- Fabricantes multinacionales, compañías petroleras y servicios de información periodística y financiera tales como Reuter (Reino Unido), Agence France-Presse (Francia) e ITAR TASS (Rusia), para sus operaciones mundiales.
- Distribuidores internacionales de periódicos, tales como el Internacional Herald Tribune, el Financial Times y el Wall Street Journal, para la impresión simultánea de sus ediciones diarias en varios continentes.

-Entidades y organizaciones de socorro y atención de la salud, organismos económicos regionales, Gobiernos nacionales, y las Naciones Unidas, para fomentar el desarrollo humano y la cooperación mundial.

4.1.5 Situación actual

Los satélites comerciales de INTELSAT cursan más de la mitad de todo el tráfico de telefonía internacional; prácticamente todas las transmisiones transoceánicas de televisión y servicios nacionales para casi 40 naciones. En junio de 1993, el sistema INTELSAT cursaba más de 130,000 canales para servicios públicos con conmutación y ofrecía más de 240 alquileres a tiempo completo para distintas aplicaciones internacionales de radiodifusión y de telefonía. En mayo de 2001 INTELSAT cursó más de 600 000 canales del servicio público para distintas aplicaciones en el mundo (Landeros, 2000).

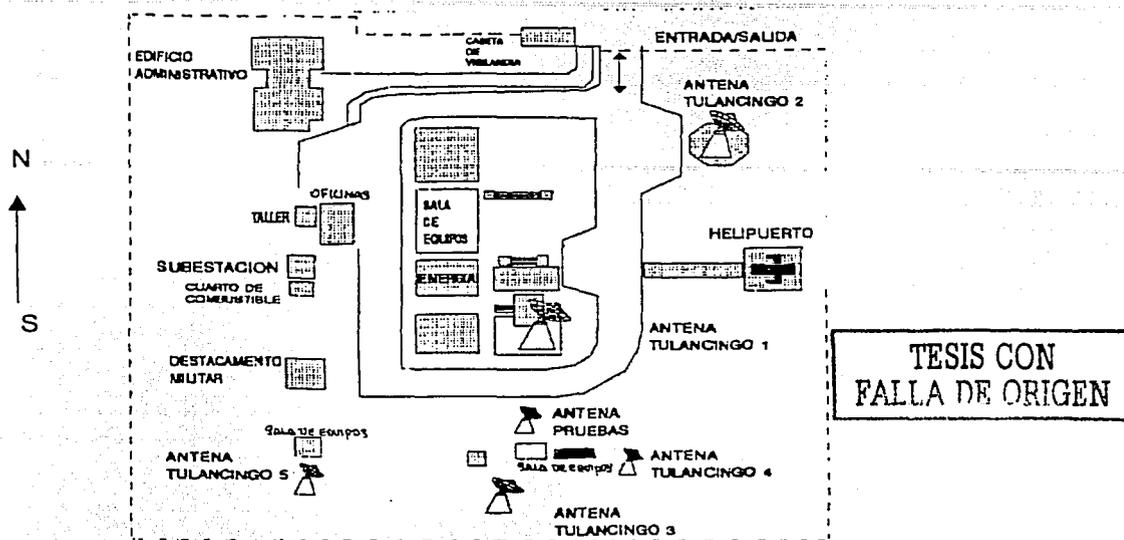
4.2 Telepuerto Internacional Tulancingo en México

Para seleccionar la ubicación de una estación terrena en México, fue necesario hacer un estudio geográfico minucioso de la zona, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Tener un suelo firme capaz de resistir cualquier movimiento sísmico.
- Condiciones meteorológicas estables (clima templado).
- Cerca de la Ciudad de México, pero alejado de aeropuertos y rutas aéreas
- No tener interferencias causadas por radioenlaces, fábricas y otras fuentes artificiales de ruido.

Se determinó que el valle de Tulancingo era el lugar ideal para su construcción; quedó situado a 6 Km. al suroeste de la ciudad de Tulancingo, Hidalgo y a 100 Km de la ciudad de México, con una altitud de 2550 m. sobre el nivel de mar; sus coordenadas son localizadas con 20° 30' latitud norte y 98° 36' longitud oeste (Fig. 36).

(Fig. 36) Instalaciones del Telepuerto Internacional Tulancingo



Fuente: Elaboración propia, 2002

Las primeras comunicaciones vía satélite tuvieron su inicio en México el 10 de octubre de 1968, a raíz del compromiso internacional de nuestro país de transmitir la XIX Olimpiada de 1968 y fue como a través de la Dirección General de Telecomunicaciones, dependiente de la Secretaría de Comunicaciones que se instaló la primera antena de 32 metros de diámetro denominada Tulancingo 1, la cual inicia sus funciones de comunicación espacial con el primer satélite INTELSAT (early bird- pájaro madrugador) (Fig. 37).

(Fig. 37) Estación terrena Tulancingo I

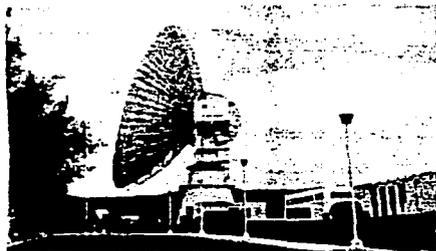


Foto: Eduardo Garcia , 2002

En febrero de 1969 Tulancingo inició sus servicios de telefonía internacional con la activación de dos canales de voz con la República de Chile. El rápido aumento de los servicios de telefonía internacional demandaban grandes cambios y modificaciones y fue necesario diversificar el tráfico telefónico y de la televisión, así como la innovación de tecnología.

El 24 de junio de 1980 se instaló la segunda estación terrena denominada Tulancingo 2 de 32 metros de diámetro operando con el satélite INTELSAT V que permitió la reutilización de frecuencias (fig. 38).

Esta estación tiene un alimentador de haz dirigido que reduce la atenuación enviada y recibida por la antena con 22 cadenas de recepción y 10 de transmisión.

Tulancingo 1 y 2 operan actualmente con los satélites geoestacionarios INTELSAT 325° E y 335° E respectivamente puestos sobre el Ecuador en la Región del Océano Atlántico.

La antena Tulancingo 3 (Fig. 39), con diámetro de 11 metros, fue inaugurada el 12 de mayo de 1980, operó con un satélite doméstico de Estados Unidos denominado Westar III. Esta antena tenía como función la transmisión de programas producidos en México hacia la Unión Americana.

Como parte integral de las estaciones terrenas, en 1983 se instaló en Tulancingo la cuarta antena, Tulancingo 4, (Fig. 39), con un diámetro de 7 m., con la finalidad de recibir del satélite Morelos la programación de televisión de canal 2, para la entrega a la receptora de Televisa la que a su vez se encargó de retransmitir dicha señal a la ciudad de Tulancingo y sus alrededores.

Con el constante incremento de los servicios, la citada antena se habilitó como transreceptora. Actualmente se utiliza como receptora de señales de televisión de diferentes satélites domésticos tanto nacionales como de Estados Unidos.

La antena Tulancingo 5 (Fig. 39), con un diámetro de 7 m. se instaló en 1990, orientada al satélite Morelos II, que operó en ambas polarizaciones eventualmente.

La antena Tulancingo 6, con diámetro de 7.5 m., se instala en 1994, para la conducción de señales vía satélite Solidaridad (Fig. 40).

(Fig. 38) Antena Tulancingo 2



Foto:Eduardo García, 2002

(Fig. 39) Tulancingo 3-4-5



Foto:Eduardo García, 2002

(Fig. 40) Tulancingo 6



Foto:Eduardo García, 2002

La antena móvil de 2.4 m. de diámetro fue adquirida en 1998 para operar en toda la República Mexicana en servicios de televisión (Fig. 41).

(Fig. 41) Antena Móvil Tulancingo



Foto:Eduardo García, 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En la actualidad las estaciones terrenas que canalizan el servicio de voz y datos con destino internacional son Tulancingo 1 y Tulancingo 2 , se encuentran en proceso de digitalización, convirtiendo la comunicación análoga FDM/FM a comunicación digital vía satélite bajo la técnica denominada IDR (intermediate date rate); esta conversión se inició en octubre de 1992.

El rápido avance de la tecnología espacial nos da una idea de los grandes cambios y modificaciones que se han llevado a efecto, como consecuencia, en las estaciones de tierra. Una estación que inició sus operaciones con el satélite Pájaro Madrugador, no podría operar con un satélite INTELSAT IV-A, si antes no se hubiera realizado en ella numerosos cambios técnicos y adquisición de nuevos equipos.

4.2.1 Infraestructura

El **Telepuerto Internacional de Tulancingo**, cuenta en sus instalaciones con dos estaciones terrenas para proporcionar servicios vía INTELSAT y cuatro estaciones para servicio vía satélites mexicanos, además de enlaces digitales de microondas a la Torre Central de Telecomunicaciones para la interconexión a la red de usuarios (Fig. 42).

(Fig. 42) Telepuerto internacional Tulancingo



Foto: Eduardo Garcia, 2002.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

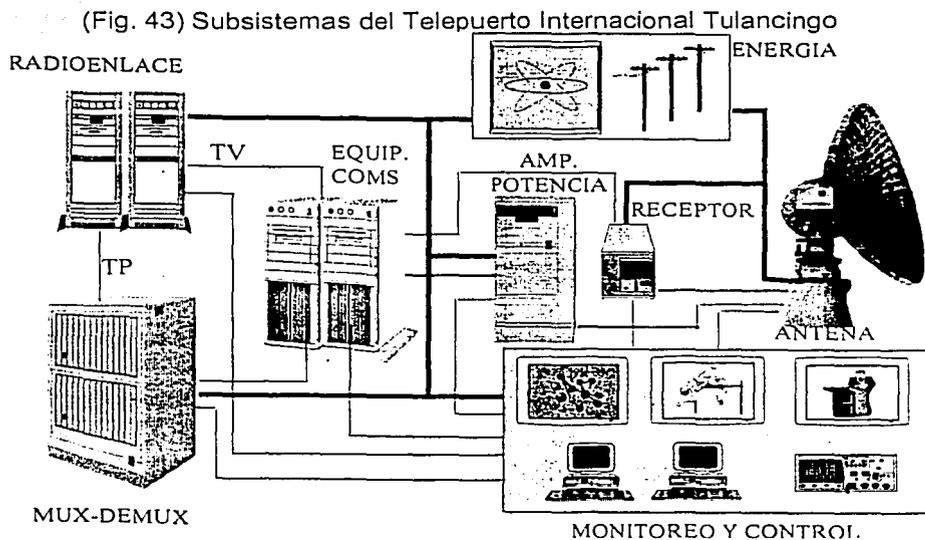
El telepuerto se ha estado equipando con tecnología digital, que permite utilizar menos segmento satelital para transmitir las señales de telefonía y televisión internacional.

4.2.2 Subsistemas

El Telepuerto Internacional Tulancingo se divide en 9 subsistemas en su infraestructura (Fig. 43):

1. Equipo de radio enlace terrestre de microondas
2. Equipo múltiplex
3. Equipo común de tierra
4. Sistema de canal único por portadora (S.C.P.C.)
5. Transmisores
6. Receptores

7. Antena
8. Energía
9. Supervisión y control



Fuente: Elaboración propia, 2002

4.2.3 Servicios

Actualmente a través de las estaciones terrenas Tulancingo 1 y 2 se cursan servicios telefónicos digitales, los cuales se envían a países de América, Europa y Medio Oriente. Cuenta además con la capacidad para transmitir y recibir cuatro programas simultáneos de televisión.

A 34 años de haber iniciado sus transmisiones el Telepuerto Internacional Tulancingo ha sido un mudo testigo del acontecer mundial, comunicando a millones de personas, transmitiendo y recibiendo programas de televisión las 24 horas del día los 365 días de cada año.

A través de la estación se han recibido importantes servicios de televisión como las giras de nuestro mandatario a países de América, África y Europa, se han transmitido las visitas de mandatarios extranjeros a nuestro país y múltiples

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

servicios como: juegos de fútbol, voleibol, básquetbol, peleas de box, eventos culturales, festivales de la canción, etc...

Los mecanismos para hacer llegar estos servicios a los pequeños municipios y a las zonas rurales o aisladas no se han consolidado por diversos factores; por ello es de gran importancia contar con una buena infraestructura de comunicaciones debidamente administrada y aprovechada.

No ignoremos la experiencia vivida por otras naciones, que han utilizado los servicios de los telepuertos de comunicación como una herramienta más para impulsar su desarrollo nacional y hacia el mundo.

Algunos de los servicios de mayor relevancia que se han recibido o transmitido a través de las antenas terrenas de Tulancingo, se mencionan a continuación:

Cuadro 3. Servicios relevantes del telepuerto Internacional Tulancingo

AÑO	EVENTO
1968	Juegos Olímpicos de México.
1969	Llegada del hombre a la luna.
1970	Campeonato de fútbol mexicano.
1972	Olimpiada de Munich.
1974	Campeonato de fútbol Alemania.
1975	Juegos Panamericanos México.
1976	XXI Olimpiada Montreal Canadá.
1978	Mundial de fútbol Argentina.
1979	Visita de Juan Pablo II a México
1980	XXII Olimpiada de Moscú.
1982	Mundial de fútbol España.
1983	Juegos Panamericanos y del Caribe.
1984	XXIII Olimpiadas de los Ángeles.
1985	Imágenes del sismo de la ciudad de México.
1987	Reunión de los 8 presidentes latinoamericanos.
1988	Imágenes, deterioro por el huracán Gilberto.
1990	Campeonato de fútbol Italia.
1991	Guerra del golfo pérsico.
1991	Reunión de presidentes latinoamericanos.
1991	Cumbre de presidentes latinoamericanos.
1991	Juegos panamericanos Cuba.
1991	Reunión de presidentes Cozumel.
1991	Reunión cumbre de los 15 en Venezuela y de los 18 en Colombia.
1992	Firma de paz del Salvador en México.
1992	Juegos de Invierno en Francia.
1993	Visita presidencial a Trinidad y Tobago.

1993	Cumbre presidencial grupo del Río en Santiago de Chile.
1993	Visita presidencial a E.U.A., Bélgica, Holanda y Suecia.
1993	Visita del Papa a Mérida Yucatán.
1993	Tercera cumbre Iberoamericana en Brasil.
1993	Campeonato de fútbol copa oro.
1993	campeonato de fútbol copa América.
1994	Conflicto armado en Chiapas.
1994	gira presidencial a Suiza.
1994	Platicas para la paz Chiapas.
1994	Asesinato del Lic. Luis Donald Colosio M.
1994	Visita del presidente a Nicaragua a México señora Violeta Chamorro.
1994	Firma del tratado del libre comercio México - Costa Rica.
1994	Gira cuba.
1994	Cuarta cumbre Iberoamericana Colombia.
1994	Elecciones presidenciales agosto 21
1994	Visita presidencial a Panamá.
1994	Cumbre del Río.
1995	Visita presidencial a estados Unidos.
1995	Platicas para la paz en Chiapas.
1995	Catástrofe por sismo en México.
2001	Guerra de Afganistán

Fuente: Elaboración propia, 2002

En el mundo moderno las actividades sociales, económicas y políticas están estrechamente relacionadas entre sí, se desenvuelven y se apoyan en gran medida en los servicios de comunicación, que vinculan a los hombres a difundir sus ideas, necesidades y propósitos. Definen la identidad del país y hacen en la medida que es posible, que las actividades de otros sectores lleguen a la mayor cantidad de personas.

Las comunicaciones y las técnicas han contribuido a salvar distancias y lograr relaciones más estrechas entre los mexicanos y de México con otras naciones; el sistema integral de comunicaciones espaciales está formado por todos aquellos medios y elementos que posibilitan a distancia el intercambio de información entre personas, gobiernos, organizaciones sociales y empresas. El sistema cumple una función estratégica tanto en la planeación como en la realización de todo tipo de actividades en todo el país. En el orden político el sistema integral de comunicaciones contribuye a la confirmación de identidad e integración nacional y facilita el ejercicio de la democracia, soberanía y seguridad. En el ámbito social diversifica y amplía las posibilidades de difusión de la educación, la cultura y el entretenimiento. En el marco económico permite agilidad y eficacia en las transacciones financieras, estimula los procesos productivos por cuanto que vincula sus factores y es un elemento promotor de la comercialización de bienes y servicios.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONCLUSIONES

La revolución tecnológica y los cambios sociales que se han ido implantando en el mundo actual, ha afectado el significado político e internacional de elementos geográficos como: localización, distancia, espacio, territorio, clima y recursos naturales; han facilitado poco a poco la reducción del espacio terrestre y puesto de relieve, de un modo clarísimo, la comprensión del tiempo y del espacio, ofreciendo a los seres humanos cuando su aplicación es correcta, mejor calidad de vida y un mejor desarrollo; su situación dominante se caracteriza por ser una compleja mezcla de factores geográficos, tecnológicos y económicos.

Del análisis precedente de la situación actual en la tecnología espacial de México, cabe extraer las conclusiones siguientes:

-La geografía tiene como propósito explicar como las sociedades humanas se organizan e interactúan en el espacio geográfico y por que de ello emergen patrones espaciales hasta cierto punto imprescindibles y generalizables; intenta revelar el orden espacial que subyace en el aparente caos de un mundo confuso y diferenciado, que resulta de múltiples decisiones humanas encaminadas al uso del suelo y de los recursos naturales, con un nivel tecnológico dado y un medio físico determinado; busca la explicación y comprensión de los fenómenos y procesos espaciales y las acciones humanas sobre el espacio o del espacio sobre los seres humanos, por lo tanto el espacio es interpretado como un producto social. En esta época de ciencia y tecnología, el ser humano debe valorar su entorno, con la sabia particularidad de poder hacer un buen uso de su tecnología en el espacio y en sus recursos naturales.

-Con la descripción de varias capas y regiones de la tierra, el conocimiento de la geografía se amplía y además se inician las interrelaciones entre los diferentes espacios geográficos observados. Nace otra forma de concebir el conocimiento sobre los hechos y fenómenos geográficos, definen la naturaleza social de la Geografía para lograr explicaciones que permitan entender la realidad y luego operar sobre ella.

-En los últimos años la industria satelital (satélites y telepuertos) ha crecido vertiginosamente en el ámbito mundial, representa uno de los últimos avances de la tecnología moderna y una manera de aprovechar los recursos del espacio para el servicio del hombre. Gran parte esencial de la infraestructura satelital son los telepuertos, siendo el enlace de las comunicaciones satelitales, lo cual hace necesario analizar la situación actual de los telepuertos mexicanos, para poder determinar sus perspectivas.

-El progreso tecnológico de los sistemas de telecomunicación, desde los componentes mas pequeños hasta las grandes instalaciones y las redes en su conjunto, continúan a un ritmo acelerado; el dinámico crecimiento satelital esta representado por la nueva y avanzada serie de satélites Intelsat, ahora en servicio sobre los océanos Atlántico, Pacifico e Indico y en el ámbito nacional los doce telepuertos, el telepuerto internacional Tulancingo y los satélites mexicanos solidaridad II y satmex V (puestos sobre la región del océano atlántico).

-El telepuerto Internacional Tulancingo presenta para México el primer y único centro Internacional de comunicación espacial, prestando a los usuarios servicios de televisión, telefonía, datos y fax; su trafico decayó notablemente un 80% después de 1994 por acciones políticas del gobierno Salinista, razón por la cual se propone innovación de equipo, mejor planeación en las áreas técnicas y administrativas de Telecomm, personal mas preparado y concentración de todos los esfuerzos disponibles en cada área de trabajo.

En general es importante el manejo conceptual del espacio y la tecnología de comunicación espacial en sus diferentes categorías, así como también es indispensable el planteamiento del problema técnico y comercial de los telepuertos en México y el esperar la respuesta de las autoridades correspondientes, donde en muchas de las veces su pasibilidad termina sin comprender el problema y por lo tanto no dan solución al mismo.

Considero que el contenido de esta investigación se asimiló de la mejor manera, llegando a hacer posible la comprensión del mensaje, asimismo, al plantear el problema, pienso que basta dar una respuesta tentativa para constituir una alternativa de solución posible, que por una parte, nos permite saber hasta donde se conoce y por otra, al obtener un mayor conocimiento del mismo, poder predecir una respuesta favorable.

Todo el plan de trabajo de esta investigación, requiere de manera esencial de su ejercicio inmediato, sin llegar a pensar que su aplicación es una receta de cocina, ya que ha de perfeccionarse con el contacto de la práctica. De ahí que su metodología tampoco constituye un carril del cual no se pueda salir; es rígida como para guiarse sin muchas pérdidas de tiempo, ni gran cantidad de dispendios de recursos, aunque también es flexible a los cambios que sean necesarios.

Esta tesis la ubicó como un proceso en el cual inciden varios factores: el psicológico, el metodológico, el científico, el político administrativo y el factor problema que se desprende de las resistencias que ofrecen los telepuertos con su infraestructura para enfrentar una posición activa después de la toma de

decisiones normativas, las cuales han mermado su capacidad, transformación y servicios.

El condicionamiento histórico, político administrativo de los telepuertos en México permite observar en la actualidad el retroceso de transformación y desarrollo de la comunicación espacial en México y para el mundo, a través de cuestionar lo que hasta el momento está pasando. El resultado de ello, es que ha de enfrentarse a una realidad difícil por todo lo sucedido, lo que implica adaptar una postura ante el hecho real de lo que está pasando.

En tanto que cada ideología de los capítulos marchan al parejo del desarrollo de su metodología, su posición de compromiso es una postura de conducir dicho trabajo al análisis y formación de alternativas para la solución del problema.

Con todo lo anterior, es pertinente aceptar que esta investigación, tendrá escasas posibilidades de concretarse por la situación política financiera actual que atraviesa México. Pese a todo ello, esta investigación, se realizó con el suficiente rigor científico ante la problemática citada, tratando con cierta lógica todos los sistemas de comunicación espacial, ubicando la infraestructura y el espacio cósmico en su relación con la geografía y su espacio geográfico dentro del campo político- administrativo del país y del mundo y desde luego con aportaciones concretas al problema que viven hoy en día las comunicaciones espaciales en México y para el mundo, pretendiendo con ello el beneficio y desarrollo para todos los mexicanos.

Un gran esfuerzo conjunto entre gobierno y sociedad debe llevarse a cabo en la educación, la capacitación, la expansión de los servicios a cada vez mayores grupos humanos en nuestro país y en la región, para así integrar a los pueblos al cambio que reclama la geoestrategia el nuevo siglo.

Para los mexicanos, ampliar y mejorar los sistemas de telecomunicaciones, además de su importancia para la modernización del país, tiene un sentido de justicia social de gran trascendencia.

Al llegar las telecomunicaciones a más poblaciones, incorporan a más mexicanos a los diferentes procesos productivos y culturales del país. Esto fortalece nuestra unidad, nuestra identidad y alienta más justicia entre nosotros.

Las telecomunicaciones son un instrumento esencial para el desarrollo socioeconómico y el progreso tecnológico; permiten aumentar la competitividad y

la generación de empleo productivo; contribuyen a la integración regional, económica y cultural, así como a la comprensión entre los pueblos y al mejoramiento de la calidad de vida, esto demuestra que son un factor decisivo para el desarrollo del comercio, la industria y la cultura; para el progreso social.

Al concluir esta investigación, en México, el desafío consiste en que, por una parte, es imperativo disponer de los más modernos servicios de telecomunicaciones, para apoyar la competitividad de sus productos en el comercio exterior; y, por otra parte es inaplazable ampliar la cobertura de estos servicios al mayor número de poblaciones y hogares.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Abel, Elie. (1990). **International Communication a new order**. E.U.A in Everet Rogers and Francis Balle, Eds. Pp. 16-20.
- 2.-Adem, J., (1982). **Comperison of the earth atmosphere radiation budgetand alberdo determine by a climate model and by satellite observations**. E.U.A. Proceedings of the fifth Annval climate and diagnostic worshop. PB81-22220, CA, NOAA. P. 319.
- 3.-Aebli, Hans. (1983). **Una didactica fundada**. Buenos Aires, Kapelus.
- 4.-Andersn, Jhonatan. (1992). **Redacción de Tesis y trabajos escolares**. Tr. Andrés Mateo. México, Ed. Diana.
- 5.- Arias Galicia, Fernando. (1995). **Introducción a la técnica de Investigación en Ciencias de Administración y del comportamiento**. México, Ed. Trillas.
- 6.- Asiti Vera, Armando. (1988). **Metodología de la investigación**. Buenos Aires, Editores de Mexicanos Unidos.
- 7.- Beana Paz, Guillermina. (1993). **Instrumentos de la investigación**. México, Editores Mexicanos Unidos.
- 8.- Blau, Thomas. (1986). **Military uses de implications of space**. E.U.A. Society, vol. XXI, no.2. Pp. 17- 21.
- 9.- Castells, Manuel. (1994). **Las tecnopolis del mundo. Informacion de los complejos industriales del siglo XXI**. Madrid, alianza.
- 10.- Cassito, Lorenzo y Segre, Sergio. (1996). **Use of information and Comunication Techonologies by cities in the field of energy and conservation , old urban affairs división**. E.U.A MIMEO, Ed. Pp. 36-41.

- 11.- Cazares Laura, Christen, María Jaramillo.(1995). **Técnicas de Investigación Documental**. México, UAM. Trillas, 1a. Reimpr.
- 12.- C. Christol. (1997). **The Modern International Law of outer Space**. E.U.A., Pergamon Prez Inc., New York. Pp. 113-126
- 13.- Chávez, C.P. (1991). **Métodos de Investigación**. 2. tercera reimpresión. México: Publicaciones culturales.
- 14.- Dirección General de Telecomunicaciones. (2000). **Preceptos Jurídicos en Materia de Telecomunicaciones**. México. Publicaciones Telecomex, Primera edición. Pp. 16-24
- 15.- Eco, Humberto. (1994). **Como se hace una tesis**. Barcelona: Ariel.
- 16.-Elia Paredes y Luz Elena Díaz. (1997). **Prontuario de Redacción**. México, Sistema Universitario Abierto y a Distancia, Pachuca Hidalgo UAE.
- 17.-Esteinov, Javier. (1990). **La identidad cultural frente a las nuevas tecnologías de la comunicación**. México, perfiles educativos. P: 22.
- 18.-Fadul, L.M (1984). **Las comunicaciones vía satélite en América Latina**. México, UAM-X, cuadernos del Ticom No. 31. Pp. 26-32.
- 19.- Fadul L.M., Fernández Christlieb F. y Schmucler. (1987). **Satélites de Comunicación en México**, Gall. R. Ed. Pp. 36-42
- 20.-Finquelievich, Susana. (1995). **Aplicación de nuevas tecnologías de información y comunicación en el funcionamiento humano**. Argentina. Centro Ed. Latinoamericano. Buenos Aires Argentina. Pp. 151-159.
- 21.- Finquelievich, Susana. (1996). **El rol de la tecnología en construcción y administración de la ciudad latinoamericana**. Argentina, centro Ed. Latinoamericano. Buenos Aires Argentina. Pp. 14-16.
- 22.- Garcia, Eduardo. (2002). **Fotografías e informacion de comunicacion espacial**. Tulancingo, Hidalgo.

23.- Garwin, Richard. (1994). **Antisatellite weapons**. E.U.A., Scientificas American, VOL. 250, No. 6.

24.- Hepworth, Mark. (1994). **Information Services and Local Economic development**. E.U.A. MIMEO, Ed. Pp. 36-40.

25.- Intelsat. (2002). **Satellite communications**, E.U.A. MIMEO. Ed. Pp. 18-136

26.- James M. Gifford. 1997. **Satellite communications**, E.U.A. Pp. 114-122 Satellite Bussines Journal.

27.- Jimenez Espriu, Javier. (1985). **Sistema de Satélites Morelos**. Monterrey, N.L. México. Pp. 28-32

28.- J. Lira. (1994). **La Percepción Remota en México, estado actual y perspectivas**. México. Revistas de Geografía, Vol. 1, Pp. 6-10.

29.- Karol, Jorge L. (1995). **La articulación entre sectores sociales con soporte de los sistemas de información**. Argentina. Seminario CIC, Buenos Aires Argentina. Ed. P. 19.

30.-Landeros, Salvador. 2000. **La Comunicación en México vía Satélite**, México, s.c., Pp. 82-84.

31.-Licea de Arenas, Judith. (1992). **El trabajo Bibliográfico**. 3ª. Edición México. Pp. 28-32.

32.- Martínez Cabrera Patricia. 2001. **Geografía aquí y ahora**. México Edere, Sade c.u. Pp. 16-25

33.- Marín, Edgar. (1991). **El método tomo 1: "La Naturaleza de la Naturaleza."** Madrid, Ediciones Cátedra S.A.

34.- Mateo Rodríguez, José. (1984). **Apuntes de Geografía de los paisajes**. Cuba. Facultad de Geografía Universidad de la Habana. Cuba. p. 11.

- 35.- Moore. Akkerman. (1999). **Captación, Mercadotecnia y Servicios Empresariales.** México Akkerman Ed.
- 36.- Moss, Mitchell. (1998). **New Technologies and Economic functions.** E.U.A., MIMEO, Ed. Pp. 28-31.
- 37.- M. Seara. (1999). **Derecho y Política en el espacio Cósmico.** México. Serie H, Estudios de Derecho Internacional Público, No. 1 Instituto de Investigación Jurídica de la UNAM. P. 36-48 M.
- 38.- M. Sittle, J.V. Toranik. (1999). **Use of the Space Shuttle for Remote Sensing Research.** E.U.A., Science, Vol. 21B; U.S.A Pp. 993-995.
- 39.- ONU. A/AC. 105/288 (2000). **Comisión del Espacio Ultraterrestre.** E.U.A., ONU. Ginebra Suiza Ed. Pp. 126-144.
- 40.- P.H swain, S.M Davis. (1988). **Remote Sensing.** E.U.A., Mc Graw-Hill. Pp. 72-76
- 41.-Philippe Lemoine el xavier Dalloz. (1995). **Les Technologies de L'information a L'horizon 2005.** Francia, Services of Techniques No. 21. Pp. 29-32.
- 42.- Milton. Santos. (1991). **La revolución tecnologica y el territorio: realidades y perspectivas.** Sao Paulo: Univeridad de Sao Paulo.
- 43.-Saad, Antonio Miguel. (1982). **Redacción.** México, cia., Editorial Continental, S.A. de C.V.
- 44.-Salvador Landeros. (1996). **La Comunicación en México vía Satelite.** México, S.C.T. Pp. 58-62.
- 45.- Sociedad Estatal Expo 92. (1993). **Un proyecto de Desarrollo Tecnológico.** ESPAÑA. Anda Lucia. Ed. Sevilla. 149 p.
- 46.- Simposium organizado por la UNAM. (1987). **Evolución perspectiva de la Era Espacial en México.** México. INEGI. SEP. CONACYT y UNAM. Pp. 29-38.

47.- Tamago y Tamayo. Mario. (1981). "El proceso de la Investigación científica": **fundamentos de la investigación.** México: Limusa.

48.- Tiw Proposal System, Inc. (1997). **Satellite Delivered Internet Service,** E.U.A., Lawson Lane Santa Clara Ed.; California 95054. 132 p.

49.- Vertex Communications Corporation. (1999). **The Finest Solution for your Teleport Subsystem Requeriments.** E.U.A., Gemma Corp. Ed.; Torrance, Ca. 9505 U.S.A. Pp. 132-136

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

GLOSARIO DE TÉRMINOS UTILIZADOS EN LA COMUNICACIÓN ESPECIAL

Cabe destacar que entre las fuentes que sirvieron de consulta para la elaboración del presente glosario destacan las siguientes:

- Unión Internacional de las Telecomunicaciones (UIT)
- Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT)
- Instituto de Ingenieros de Electricidad y Electrónica (IIEE)

Términos

Altura Orbital: Altura de la órbita de un satélite sobre una superficie de referencia dada, que sirve para representar la superficie de la tierra.

Amplificador de alta potencia: Es aquél que incrementa el nivel de la señal en una etapa final para ser transmitido al satélite. Sus siglas en inglés son HPA.

Amplificador de alto ruido: Es aquél que amplifica la señal recibida del satélite a través de una antena, con una contribución mínima de ruido. Sus siglas en inglés son LNA.

Amplificador de FI: Constituyente de un receptor superheterodino que amplifica las señales luego de haber sido convertidas a valores de FI (Frecuencia Intermedia: 70MHZ) fijos, mediante el medidor de frecuencia.

Analógico: Representación de una variable física cambiando el tiempo (el sonido, por ejemplo), por otra variable física (tal como la corriente eléctrica).

Ancho de banda: Rango de frecuencia ocupada por una señal que transporta información que difiera de su valor máximo más allá de lo específico.

Ángulo de Azimut: Ángulo de apuntamiento horizontal.

Ángulo de elevación: Ángulo de elevación con respecto al horizonte.

Antena: Conjunto o sistema de conductores o dispositivo de cualquier clase destinado a la radiación o la captación de ondas radioeléctricas.

Antena Cassegrain: Antena de estación terrena con reflector doble alimentado por un radiador primario situado en el foco del sistema. El sistema reflector consta de un reflector secundario denominado también "subreflector" (que normalmente es llamado hiperboloide).

Antena parabólica: Antena direccional con elemento de radiación (o recepción) y reflector parabólico que concentra de tal modo la energía que todos los rayos se reflejan en un haz en dirección paralela a su eje.

Banda C: Rango de frecuencia que se encuentra en los límites de 3.9 y 6.2 Gigahertz. Esta banda se utiliza tanto para transmisiones de microondas como de satélite, es muy usada en las transmisiones de televisión.

Banda KU: Rango de frecuencia que se encuentra en los límites de 12 y 14 Gigahertz. Esta banda se utiliza únicamente para transmisiones por satélite, su principal uso es el de Telefonía Troncal, así como transmisiones de datos.

Banda L: Rango de frecuencia que se encuentra en los límites de 0.94 y 1.55 Gigahertz. Esta banda es muy utilizada en las comunicaciones móviles vía satélite, tanto terrestres, como marítimas y aéreas.

Banda Base: Banda de frecuencias ocupadas por una señal, o por varias señales multiplexadas; destinadas a encaminarse por un sistema de transmisión radioeléctrico o por un sistema de transmisión por línea. En el caso de radiocomunicaciones, la señal de banda constituye la señal que modula el transmisor.

Banda de microondas: Banda de frecuencias de más de 1000 MHZ, que utiliza ondas muy cortas.

Bitio: Unidad de contenido de información, también llamado bit. Es presentado por la presencia o ausencia de un pulso eléctrico (1 ó 0). Es la contracción de las palabras binary digit.

Byte: Grupo de ocho bits de información equivalentes a un carácter, llamado también un octeto.

Cable coaxial: Cable formado por dos conductores concéntricos aislados entre sí; el primero un tubular y lleva en su interior al segundo, sostenido por aisladores y centrado exactamente, de modo que coincidan los ejes longitudinales de ambos conductores.

Cable submarino: Cable constituido por conductores de cobre o fibras ópticas, instalado sobre el lecho marino y destinado a servicios de telecomunicaciones.

Cadena ascendente o descendente: Conjunto o arreglo de equipos electrónicos utilizados para la transmisión o recepción de la señal satelital.

Canal: Conjunto de dispositivos, artefactos de transmisión y medios de propagación, que proporcionan la posibilidad de encauzar señales de información.

Circuito: Conjunto de vías de transmisión, asociados para permitir la transmisión simultánea de datos en dos sentidos.

Compresión: Disminución de la gama de amplitudes o intensidades de la señal a la entrada de una antena, con el fin de que la señal de salida mínima tenga la mejor relación señal a ruido y la señal de salida máxima tenga menos distorsión.

COMSAT (Communications Satellite Corporation): Corporación de comunicaciones por satélite. Empresa norteamericana fundada en 1962 para la prestación de servicios de telecomunicaciones por vía de satélites artificiales de tierra, es representante norteamericano en INTELSAT e INMARSAT, de las cuales es socio mayoritario.

Comunicación espacial: Comunicación entre un vehículo espacial y tierra utilizando radiaciones electromagnéticas de alta frecuencia.

Comunicación por microondas: Transmisión de mensajes utilizando haces de microondas altamente direccionales, que son retransmitidos por una serie de repetidores de microondas espaciados a distancias hasta de 80 Kms.

Comunicación vía satélite: Radiocomunicación que se establece para conducir, distribuir o difundir señales de sonidos, voz, datos, textos o imágenes mediante el uso de un sistema de satélite.

Configuración de red de tipo malla: Consiste en una red capaz de interconectar plenamente un número considerable de puntos de interconexión (nodos).

Control de un satélite: Conjunto de actividades que desarrolla el centro de control para mantener el funcionamiento y dirección orbital de un satélite.

Convertidor de bajada: Equipo donde una señal de radio frecuencia (RF) que es recibida del satélite, es convertida a una señal de frecuencia intermedia (FI).

Convertidor de subida: Equipo de donde una señal de frecuencia intermedia (FI), es convertido a una señal de radiofrecuencia (RF), para ser transmitida al satélite.

Cromosfera: Zona de la atmósfera del sol de color rojo, que afecta directamente al funcionamiento de los satélites por un corto periodo de tiempo durante el año.

DTH: Terminal directa a cuna.

DBS: Satélite de radiodifusión directa.

Enlace: Medio de telecomunicaciones de características específicas entre dos puntos, representada por una trayectoria de comunicación de características determinadas.

Enlace por satélite: Enlace efectuado entre dos o más estaciones terrenas por medio de un satélite.

Estación espacial: Estación situada fuera de la parte principal de la atmósfera de la Tierra que está destinada a realizar enlaces de comunicaciones con estaciones terrestres. Las estaciones espaciales pueden ser satélites de comunicación, de radiodifusión, meteorológicos, de observación, de navegación, de explotación de recursos y de investigación espacial.

Estación móvil terrestre: Estación de radiocomunicaciones que se encuentra en constante movimiento, dentro de los límites geográficos de un entorno terrestre.

Estación terrestre maestra: Equipo y dispositivos que efectúan la supervisión y el control central de un sistema de comunicaciones por satélite, en el que se integran otras estaciones terrenas remotas o más pequeñas.

Estratosfera: Región de la atmósfera, entre la troposfera y la mesosfera, que ocupa unos 30 Kms., distancia en la que la temperatura es constante.

EUTELSAT (European Telecommunications Satellite Organization): Sistema al europeo de comunicaciones por satélite. Organización creada en 1985 y que tiene 26 países miembros.

Exosfera: Región por encima de los 300 Kms. De la superficie terrestre. El recorrido libre medio de las moléculas de aire se hace tan grande que cualquier molécula que se mueva hacia arriba a velocidad superior a la de escape abandona la atmósfera y continúa hacia el espacio interplanetario. Esa altura marca el comienzo de la exosfera.

Fibra óptica: Técnica de transmisión de la luz por fibras finas, largas y flexibles de un material transparente.

Frecuencia: Representa el número de ciclos completos por unidad de tiempo para una magnitud periódica tal como corriente alterna, las ondas acústicas u ondas de radio.

Frecuencia intermedia (FI): Frecuencia resultante de la mezcla o combinación de la señal recibida y una señal de origen local.

Gigabit: Mil millones de bits.

GMT: Tiempo del meridiano de Greenwich.

Hertz (Hz): Unidad de medida de la frecuencia oscilante, igual a un ciclo o periodo por segundo.

IBS (International Business Service): Servicio empresarial internacional.

IDR (Intermediate Data Rate): Servicio integrado de comunicación digital de Intelsat; destinado a proporcionar servicios públicos de comunicaciones internacionales con conmutación. Proporcionan velocidades de información de 64 Kbps. a 44.736 Mbps.

INMARSAT (International Maritime Satellite Communications Organization): Consorcio internacional de comunicaciones marítimas por satélite; brinda comunicaciones móviles marítimas, terrestres y aéreas a nivel mundial, a través de una red de 17 estaciones terrestres costeras ubicadas en 15 países del mundo.

INTELSAT (International Satellite Organization): Organización internacional de comunicaciones por satélite.

INTELSAT I: Primer satélite dial de comunicaciones por satélite. Inició con la puesta en órbita del satélite llamado "Early Bird" (pájaro madrugador), en 1965, el cual tenía una capacidad de 240 canales telefónicos o un canal de televisión.

INTELSAT VII: Lanzando a principios de 1990 con una capacidad de 18000 circuitos telefónicos y 3 canales de televisión.

Interferencia: Efecto de la superposición a una onda fundamental, de otra oscilación de frecuencia más o menos próxima, o de una perturbación parásita.

Ionosfera: Región de la superficie exterior de la atmósfera en la que se concentran los electrones libres producto de la ionización, en cantidades suficientes para modificar las características de las ondas de radio que las atraviesan.

KVA: Kilovoltamperio.

Mesosfera: Región de temperatura decreciente inmediatamente por encima de la estratosfera, a partir de una altura entre 60 y 90 Kms.

Microondas: Término con el que se conocen las longitudes de onda del espectro que abarca aproximadamente de 30 a 0.3 cm. y corresponde a frecuencias comprendidas entre 1 y 100 Ghz. Un solo canal de radio de microondas puede tener 6000 canales de voz en un ancho de 30 Mhz.

Modulación analógica. Las ondas originales son directamente moduladas portadoras en el transmisor utilizando alguna forma de amplitud modulada (AM), frecuencia modulada (FM) o modulación por fase (PM).

Modulación digital: Las ondas originales son convertidas en secuencias de bits y después transformadas por codificación en portadora de radio de frecuencia (RF) para su transmisión.

Multiplex: Sistema que permite obtener dos o más vías de telecomunicación por un mismo medio de transmisión.

NASA (National Aeronautical and Space Administration): Administración nacional aeronáutica y del espacio. Organismo norteamericano dedicado a las actividades espaciales y aeronáuticas.

Órbita baja: Aquella en la que el apogeo y perigeo están considerablemente más cerca de la Tierra que la órbita de los satélites geostacionarios.

Órbita de los satélites geosincronos: En estas órbitas el periodo de rotación es aproximadamente de 23 horas 56 minutos. Ejemp. La órbita geostacionaria, donde su posición del satélite en relación con un punto de la Tierra es fija, se localiza aproximadamente a 36000 Kms. en un plano del ecuador.

Órbita elíptica de un satélite: Órbita de un satélite en la que la distancia entre los centros del satélite y el cuerpo primario no es constante, pero permanece finita.

Órbita inclinada de un satélite: Órbita de un satélite que no es ecuatorial ni polar.

Órbita polar de un satélite: Órbita de un satélite cuyo plano contiene el eje polar de la Tierra.

Portadora: Onda de radio generada por un transmisor cuando no existe señal de modulación.

Radio: Término general que se aplica al empleo de las ondas electromagnéticas.

Radiocomunicación: Toda transmisión, emisión o recepción de sonidos, voz, datos, textos o imágenes por medio de ondas radioeléctricas.

Red de telecomunicación: Conjunto de medios para proporcionar servicios de telecomunicación entre cierto número de ubicaciones donde el equipo proporciona acceso a esos servicios.

Satélite: Cuerpo que gira alrededor de otro cuerpo de masa preponderante y cuyo movimiento está determinado de modo permanente por la fuerza de atracción de este último.

Satélite activo de comunicación: Satélite provisto de una estación destinada a transmitir o retransmitir señales de radiocomunicación.

Satélite doméstico: Operado por una empresa autorizada que permite la transmisión de información entre puntos de un país.

Satélite geoestacionario: Satélite geoestacionario cuya órbita circular y directa se encuentra en el plano ecuatorial de la Tierra y que por consiguiente, aparenta estar fijo.

Satélite pasivo: Satélites de la primera generación, los cuales no contaban con sistemas que procesaban la información, sino sólo actuaban como reflectores desde la señal transmitida desde la Tierra.

Segmento espacial: Porción de una red de telecomunicaciones que enlaza las estaciones terrenas con los satélites en un territorio determinado.

Segmento terrestre: Es un sistema de telecomunicaciones por satélite, constituido por las estaciones terrenas que transmiten a los satélites y reciben de éstos.

Servicio de conducción de datos por satélite en tiempo compartido (VSAT): Servicio que se da a una red de estaciones VSAT, que permite la conmutación y comunicación entre puntos remotos, emplea una estación maestra que funciona bajo la técnica de tiempo compartido. (TDMA).

Servicio de meteorología: Servicio de exploración de la Tierra por satélite con fines meteorológicos.

Servicio móvil: Servicio de radiocomunicación entre estaciones móviles y terrestres.

Técnica de comprensión de video: Transmisión de televisión análoga a través de un canal digital angosto mediante el procesamiento de la señal a través de un codec.

TELECOMM (Telecomunicaciones de México): Es un organismo público descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio, cuyo objeto principal es la prestación del servicio público de telégrafos y los de telecomunicaciones, tales como: telégrafos, giros telegráficos, telex, voz, datos, sonidos, textos, imagen y televisión por satélite.

Telecomunicación: Toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos.

Transmisor: Equipo utilizado para la generación de una onda radioeléctrica modulada con la información deseada y alimentada a una antena para ser emitida al espacio.

Transpondedor: Parte de un satélite que tiene como función principal la de amplificar la señal que recibe de la estación terrena, cambiar la frecuencia y retransmitirla nuevamente a una estación terrena, con una cobertura amplia.

Troposfera: Región inferior de la atmósfera terrestre situada inmediatamente por encima de la superficie de la Tierra y en la que la temperatura disminuye a medida que aumenta de altitud. Se extiende hasta una altura de 9 Kms. en los polos y 17 Kms. en el ecuador.

TWT: Amplificador de potencia para estaciones terrenas.

UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones): Agencia especializada de las Naciones Unidas, creada para facilitar cualquier tipo de telecomunicaciones y armonizar las actividades de los estados miembros en estos campos.

Vehículo espacial: Vehículo construido por el hombre y destinado a salir de la parte principal de la atmósfera terrestre con un fin o misión determinado puede o no ser recuperable.

Vida útil del satélite: Periodo durante el cual se considera la capacidad de descarga durante un eclipse solar y la capacidad normal del suministro secundario de energía eléctrica. El combustible de un satélite está calculado para un periodo que oscila entre 5 y 15 años, al terminarse el combustible utilizado para la propulsión saldrá de su caja, y se perderá el enlace de contra necesario para que opere en su rango de funcionamiento.

VSAT's: Estación terminal de apertura muy pequeña.