

Distr.  
GENERAL

A/AC.105/531  
29 de enero de 1993  
ESPAÑOL  
ORIGINAL: INGLÉS

COMISION SOBRE LA UTILIZACION DEL ESPACIO  
ULTRATERRESTRE CON FINES PACIFICOS

INFORME SOBRE EL CURSO PRACTICO DE LAS NACIONES UNIDAS  
SOBRE COMUNICACIONES ESPACIALES PARA EL DESARROLLO,  
ORGANIZADO EN COLABORACION CON EL GOBIERNO DE LA  
REPUBLICA DE COREA

(Seúl, 24 a 28 de noviembre de 1992)

INDICE

	<u>Párrafos</u>	<u>Página</u>
INTRODUCCION .....	1 - 4	3
A. Antecedentes y objetivos .....	1 - 4	3
B. Organización y programa .....	5 - 8	3
I. RECOMENDACIONES .....	9	4
Propuesta sobre el establecimiento de una conferencia de Asia y el Pacífico para las comunicaciones por satélite .....	9	4
II. RESUMEN DE LAS PRESENTACIONES .....	10 - 96	4
A. Comunicaciones por satélite para el desarrollo .....	10 - 16	4
B. Sistemas mundiales de servicios móviles y personales de comunicaciones por satélite	17 - 40	6
C. Sistemas de comunicación interna por satélite .....	41 - 71	11

INDICE (continuación)

	<u>Párrafos</u>	<u>Página</u>
D. Sistemas regionales y mundiales de satélites .....	72 - 81	17
E. Tecnología de comunicaciones avanzada ....	82 - 96	19

Anexos

I. A Proposal for Establishing the Asia-Pacific Communication Conference (APSCC) .....	22
II. Summary of discussion at the closing plenary meeting of the United Nations Workshop on Space Communications for Development .....	28
III. Programme of the Workshop .....	30

## INTRODUCCION

### A. Antecedentes y objetivos

1. En su trigésimo séptimo período de sesiones, celebrado en 1982, la Asamblea General aprobó la resolución 37/90, de 10 de diciembre de 1982, en la que hizo suyas las recomendaciones de la Segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (UNISPACE 82). En dicha resolución, la Asamblea decidió, entre otras cosas, que el Programa de las Naciones Unidas de aplicaciones de la tecnología espacial promoviese la difusión de información sobre aplicaciones espaciales avanzadas y el desarrollo de nuevos sistemas para el personal de gestión y dirección, particularmente para beneficio de los países en desarrollo.

2. El curso práctico de las Naciones Unidas sobre comunicaciones espaciales para el desarrollo fue una de las actividades del programa de 1992 que se organizó como resultado de la decisión de la República de Corea de copatrocinar el curso. El Ministerio de Comunicaciones, por conducto del Instituto de Investigaciones Electrónicas y de Telecomunicaciones (ETRI) fue el anfitrión del curso práctico, que se celebró en Seúl del 24 al 28 de noviembre de 1992 y estuvo destinado a participantes de la Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico (CESPAP).

3. El objetivo del curso práctico fue facilitar a los participantes información sobre la situación, las tendencias y la tecnología de las comunicaciones por satélite y la contribución de dicha tecnología al desarrollo económico y social. También tuvo por objeto dar a los administradores y especialistas la oportunidad de intercambiar información sobre sus actividades en esta esfera y estudiar las posibilidades de aumentar la cooperación regional e internacional.

4. El presente informe, que incluye material informativo sobre los antecedentes, los objetivos y la organización del curso práctico, así como resúmenes de sus deliberaciones y recomendaciones, se ha preparado para la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos y su Subcomisión de Asuntos Científicos y Técnicos. Los participantes informarán sobre el curso a las autoridades competentes de sus respectivos países.

### B. Organización y programa

5. Los participantes en el curso práctico fueron invitados a título personal, en su calidad de expertos con varios años de experiencia profesional en diversas esferas de las comunicaciones por satélite, las telecomunicaciones, los centros de radiodifusión con fines educativos y el funcionamiento y la conservación de sistemas de comunicaciones por satélite. Asistieron al curso 86 participantes de los siguientes países o territorios, organizaciones internacionales y empresas privadas: Australia, Brunei Darussalam, Canadá, China, Federación de Rusia, Fiji, Filipinas, India, Indonesia, Irán (República Islámica del), Islas Marshall, Italia, Japón, Malasia, Nepal, Papua Nueva Guinea, República de Corea, República Democrática Popular Lao, Sri Lanka, Tailandia, Viet Nam, Hong Kong, Kiribati, Provincia china de Taiwán, Samoa Americana, Tonga, Organización Internacional de Telecomunicaciones Marítimas por Satélite (INMARSAT),

Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), Oficina de las Naciones Unidas de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, Asiasat, Panamsat, Comsat, GE Astro, Globalstar, Iridium y Sovcanstar.

6. Los fondos asignados por los copatrocinadores, las Naciones Unidas y la República de Corea, a la organización del curso práctico se emplearon para sufragar los gastos de viajes aéreos internacionales y las dietas para alojamiento y gastos conexos de 18 participantes. El Ministerio de Comunicaciones de Corea proporcionó el alojamiento para los participantes de países en desarrollo y los servicios de conferencias y de transporte local.

7. Los discursos de apertura estuvieron a cargo del Sr. Adigun A. Abiodun, de la Oficina de las Naciones Unidas de Asuntos del Espacio Ultraterrestre, en nombre de las Naciones Unidas, y el Sr. Song Eon-Jong, Ministro de Comunicaciones de Corea, en nombre de la República de Corea.

8. El curso práctico, cuyo programa (véase el anexo III del presente informe) fue elaborado por las Naciones Unidas en consulta con ETRI, consistió en una serie de sesiones plenarias y mesas redondas. En estas últimas los participantes examinaron la propuesta que se indica a continuación.

## I. RECOMENDACIONES

### Propuesta sobre el establecimiento de una conferencia de Asia y el Pacífico para las comunicaciones por satélite

9. Durante el curso práctico la República de Corea presentó una propuesta, para su examen por los participantes, sobre el establecimiento de una conferencia de Asia y el Pacífico para las comunicaciones por satélite (véase el anexo I del presente informe). El último día del curso práctico tuvo lugar un diálogo fructífero entre los participantes, que examinaron la posibilidad de desarrollar y promover las comunicaciones por satélite en la región de Asia y el Pacífico mediante el establecimiento de la conferencia mencionada. En el examen amplio de esta cuestión se consideraron las finalidades de la conferencia y sus modalidades de funcionamiento. En el anexo II se resumen las deliberaciones sobre el particular que tuvieron lugar en la sesión plenaria de clausura del curso práctico.

## II. RESUMEN DE LAS PRESENTACIONES

### A. Comunicaciones por satélite para el desarrollo

10. Los servicios accesibles de comunicaciones son elementos indispensables de las actividades humanas en todo el mundo. Mediante un conjunto de redes terrestres de comunicaciones y sistemas de comunicaciones por satélite se satisface gran parte de la demanda contemporánea de servicios de comunicaciones. En la actualidad prácticamente todos los países del mundo se benefician de una gama de servicios de comunicaciones mediante su participación en sistemas internacionales, regionales o nacionales de comunicaciones por satélite. Ya se acepta que a medida que los avances de la tecnología continúan reduciendo los costos de su utilización, la tecnología de las comunicaciones por satélite pasa a ser un elemento de importancia fundamental para el desarrollo económico y social.

/...

11. Los servicios de comunicaciones por satélite siguen descubriendo nuevas aplicaciones comerciales para la utilización de los datos obtenidos desde el espacio, las redes de supercomputadoras, los servicios móviles, las redes digitales de banda ancha integradas por satélite y una gama de servicios de información que abarca prácticamente todos los aspectos del quehacer humano. El empleo de técnicas tales como el procesamiento de datos a bordo, los protocolos de redes eficientes, los procedimientos de vigilancia y control eficaces, los aparatos de bajo consumo de energía y la miniaturización de sistemas reduciría el costo de los futuros sistemas de satélites y, por ende, los haría más competitivos.

12. Los satélites de comunicaciones son la manifestación más patente de dos fenómenos, a saber, "la aldea global" y "la era de la información". Los satélites pueden llevar la información, con todo su poder, a prácticamente todos los habitantes del planeta y permiten que las experiencias se compartan instantáneamente. No obstante, todavía hay mucho que aprender acerca de los efectos de esta tecnología. Por ejemplo, los satélites tienen la capacidad potencial de superar las barreras impuestas por la distancia, que han obstaculizado el crecimiento económico, la prestación de servicios sociales y la participación popular en las zonas rurales y las zonas remotas de los países industrializados y los países en desarrollo. Hay que aprender a utilizar los satélites para mejorar el acceso de los residentes de las zonas rurales a la información, aumentar la productividad del sector agrícola y promover otras industrias rurales, así como determinar el grado en que la disponibilidad de satélites de comunicaciones para una eficaz transmisión oral de datos podría alentar a otras industrias a descentralizar sus operaciones de las principales ciudades.

13. Para muchos países en desarrollo que no cuentan con sistemas terrestres de comunicaciones o en los que éstos no están suficientemente desarrollados, revisten particular importancia los servicios de comunicaciones por satélite, que han experimentado rápidos avances en los últimos tres decenios. En el plano internacional los satélites tienen la capacidad de crear una "aldea global". Todavía hay mucho que aprender acerca de las repercusiones de la televisión mundial sobre los conocimientos y las actitudes de los espectadores en muchos países. Tal vez la contribución más importante de los satélites sea poner servicios básicos de comunicaciones al alcance de la población de los países en desarrollo. Mediante estaciones terrenas cada vez más pequeñas y económicas, alimentadas muchas de ellas por energía solar, y tecnologías de radiodifusión nuevas y mejores, será posible llegar a prácticamente todos los asentamientos humanos. No obstante, los países en desarrollo todavía tienen que tomar decisiones acerca de la manera de invertir sus escasos recursos para mejorar su infraestructura básica, en particular sus componentes de comunicaciones, transporte, suministro de energía eléctrica y abastecimiento de agua.

14. No se puede destacar suficientemente la importancia de los efectos de los satélites sobre la educación, no sólo en las aulas sino también en el hogar y en el de trabajo. Los satélites pueden utilizarse para transmitir a las pequeñas escuelas cursos especializados que les permitan actualizar y mejorar sus programas de estudio. Los técnicos, enfermeros y otros empleados pueden estudiar en sus lugares de trabajo y recibir instrucción, transmitida por satélites, de universidades situadas en otros lugares del país. Los médicos, abogados y otros profesionales pueden mantenerse al día en sus respectivas esferas de actividad recurriendo a programas especializados de transmisión por satélite o por cable que pueden ver cuando les resulte conveniente. Además, los

/...

cursos para la educación de adultos en el hogar ofrecen a todas las personas la oportunidad de un desarrollo intelectual a lo largo de toda su vida. En lo tocante a las actividades humanitarias, el desarrollo constante de las comunicaciones por satélite y otros sistemas espaciales han dotado de una mayor capacidad a las actividades de alerta y mitigación de desastres y las operaciones de búsqueda y rescate. Hasta la fecha COSPAS/SARSAT, el programa mundial de búsqueda y rescate, ha salvado más de 1.000 vidas. Ya están en funcionamiento o se están desarrollando sistemas de radiodifusión por satélite para la educación en las zonas rurales y la prestación de servicios de prevención y atención de la salud.

15. El progreso económico y social de los países industrializados y los países en desarrollo depende del mejoramiento de las telecomunicaciones. Al igual que otros medios de transporte, los teléfonos, las computadoras, los satélites y los cables de fibra óptica son indispensables para el comercio de bienes y servicios. Hasta hace poco se consideraba que las telecomunicaciones eran una consecuencia del crecimiento económico más que un medio de lograrlo. La opinión generalizada ha sido que las telecomunicaciones son un efecto secundario del desarrollo económico o incluso un lujo que los países pueden darse sólo cuando se han satisfecho otras necesidades más apremiantes. Estas percepciones han derivado en un nivel muy bajo de inversiones en el sector de las telecomunicaciones, al extremo de que si esta tendencia continúa gran parte de la población rural del mundo en desarrollo no dispondrá de servicios de teléfono hasta dentro de muchos años.

16. Sin embargo, en recientes estudios se han puesto claramente de relieve las maneras, así como el grado, en que las telecomunicaciones contribuyen al desarrollo. En otras palabras, se ha demostrado de manera convincente que, a la vez que el crecimiento económico estimula la inversión en las telecomunicaciones, esta inversión contribuye al crecimiento económico. En consecuencia, los planificadores y los encargados de la formulación de políticas de los países en desarrollo deben reconocer la importancia del papel de una información adecuada para el desarrollo económico y social de sus países y la valiosa contribución de las comunicaciones a la formulación de sus políticas.

B. Sistemas mundiales de servicios móviles y personales de comunicaciones por satélite

17. Los servicios móviles de comunicaciones son uno de los servicios prestados por satélite más promisorios. Desde su creación en 1982, la Organización Internacional de Telecomunicaciones Marítimas por Satélite (INMARSAT) ha desempeñado un papel importante en el establecimiento de redes de alcance mundial de servicios móviles de comunicaciones para buques y aeronaves. Los servicios de INMARSAT en esta esfera han aumentado a razón del 10% anual.

18. El crecimiento vertiginoso de los servicios móviles de comunicaciones durante el último decenio demuestra claramente la enorme demanda de medios móviles de comunicación. En la actualidad hay unos 15 millones de usuarios de aparatos telefónicos celulares. Para el año 2000 su número puede exceder de 400 millones, entre abonados a redes de servicios de comunicaciones celulares, de aviso de llamadas y de comunicaciones por medios móviles y personales. Este crecimiento extraordinario ha producido un cambio fundamental en las expectativas. Más y más personas exigen servicios de comunicaciones que puedan

disfrutar independientemente del lugar donde se encuentren, estén o no desplazándose, y que sirvan tanto para transmisiones de la voz como para transmisiones de datos.

19. En muchas partes del mundo y para muchas aplicaciones, la demanda de servicios móviles de comunicaciones puede ser satisfecha eficazmente sólo mediante servicios móviles que dependen de satélites. Aunque las redes de servicios personales y celulares de comunicaciones continúan ampliándose y seguirán haciéndolo, su costo impide que lleguen más allá de las zonas pobladas. Las zonas rurales, las regiones de poca densidad de población de los países industrializados y extensas zonas del mundo en desarrollo están destinadas a recibir pocos servicios o quedar fuera del alcance de los servicios móviles terrestres.

20. Los servicios móviles de alcance mundial de comunicaciones por satélite son particularmente adecuados para aumentar el alcance de los servicios celulares, cubriendo las zonas no atendidas por servicios móviles terrestres e impidiendo que los viajeros se encuentren incomunicados en cualquier parte del mundo. A escala mundial, los servicios móviles para uso personal de comunicaciones por satélite permiten superar las dificultades intrínsecamente locales o regionales de los servicios móviles terrestres.

21. El Proyecto 21 es el plan y la estrategia de INMARSAT para desarrollar un sistema de medios móviles para uso personal de comunicaciones por satélite que preste servicios hasta bien entrado el siglo XXI. Aprovechando los adelantos de los servicios y la tecnología de medios móviles de comunicaciones por satélite, tiene por objeto establecer durante la presente década un sistema de medios móviles para uso personal de comunicaciones por satélite que tenga alcance mundial y sea económico, conveniente y lo más portátil posible. El Proyecto 21 es un programa en constante evolución cuyas primeras etapas de desarrollo ya se han cumplido.

22. Los cuatro componentes de servicios más importantes del Proyecto 21 son los siguientes: Inmarsat-C, un servicio móvil y portátil de transmisión de datos por satélite, que se estableció en 1991; Inmarsat-M, un teléfono digital de transmisión por satélite, de tamaño similar al de un maletín, que comenzará a funcionar en 1993; un servicio mundial de aviso de llamadas por satélite, que entrará en funcionamiento en 1994; e Inmarsat-P, una terminal portátil cuyo funcionamiento dependerá de la nueva generación de satélites más potentes.

23. Se prevé que Inmarsat-P entre en funcionamiento en el período 1998-2000. Este servicio constará de terminales celulares de doble función para comunicaciones por satélite que estarán conectadas con un sistema celular, o con un satélite cuando el usuario se encuentre fuera del radio de acción del sistema celular local o en una región sujeta a una norma de comunicaciones celulares diferente o desprovista de medios de seguimiento de las terminales en movimiento. El objetivo básico del servicio es la telefonía directa entre el satélite y una terminal portátil de poco peso y con una calidad de transmisión de la voz análoga a la de los sistemas celulares de tipo digital. Las llamadas podrán hacerse o recibirse en cualquier teléfono de las centrales públicas de telecomunicaciones o con otra terminal móvil para comunicaciones por satélite. El peso del aparato del servicio Inmarsat-P es equivalente al de muchos aparatos portátiles y de tamaño corriente de los servicios de teléfono celular disponibles en el mercado.

24. Desde el inicio de la era de las comunicaciones por satélite, se considera que el servicio ideal será el que funcione directamente con teléfonos inalámbricos portátiles, iguales a los de los sistemas celulares. Sin embargo, los satélites en órbita geoestacionaria requieren una antena parabólica en tierra para las transmisiones de la voz porque se encuentran a una distancia de por lo menos 36.000 kilómetros y no son lo suficientemente potentes para las transmisiones hacia y desde una antena corriente. Además, la antena parabólica no puede estar muy cerca del Polo Norte o del Polo Sur, porque en ese caso los satélites quedan ocultos debajo del horizonte.

25. Si se utiliza un sistema de satélites en órbita terrestre de baja altitud (LEO), se requiere mucho menos ganancia de antena porque el satélite se encuentra a sólo unos pocos cientos de kilómetros de altitud. En este caso se puede utilizar una antena direccional corta y de perfil reducido. Sin embargo, las órbitas de los satélites LEO están muy cercanas a la Tierra y para cubrir constantemente toda la superficie de ésta se necesita una gran cantidad de satélites.

26. El sistema Iridium es un sistema digital de comunicaciones de tipo celular. La constelación de satélites LEO cubre la superficie de la Tierra con haces que se encienden y apagan en función de la necesidad de cubrir constantemente a todo el planeta. La finalidad del programa Iridium es prestar un servicio de comunicaciones personales mediante un aparato portátil, que por ejemplo quepa en el bolsillo, de funcionamiento mediante pilas recargables y en condiciones similares a las de los teléfonos celulares de la actualidad. El sistema Iridium se compone de cuatro componentes funcionales: el componente espacial, el componente de control del sistema, el componente de interconexión y el componente constituido por el aparato del abonado.

27. El componente espacial está integrado por una constelación de 66 satélites pequeños (de aproximadamente 700 kg cada uno) en órbita terrestre de baja altitud. La constelación está desplegada en seis planos orbitales, cada uno de los cuales consta de 11 satélites operativos que giran alrededor de la Tierra cada 100 minutos a una altitud de 780 kilómetros. Cada satélite tiene tres juegos de antenas: las antenas principales, que lo comunican con los aparatos de los abonados al sistema Iridium; las antenas de enlace cruzado, que mantienen la comunicación con otros satélites; y las antenas de enlace directo, que comunican el satélite con los componentes de interconexión.

28. El componente de control del sistema vigila, dirige y controla la red del sistema Iridium y sus satélites. Este componente consta de un sistema maestro de control, de un sistema de control de reserva y de las correspondientes terminales terrenas.

29. El componente de interconexión está formado por las estaciones de enlace entre la constelación de satélites del sistema Iridium y la red telefónica de acceso público (PSTN). Cada estación de enlace consta de varias terminales terrenas, un controlador de las terminales terrenas que mantiene las comunicaciones con la constelación, un centro de operaciones para el manejo de la red y el equipo de interfase electrónica para la conversión de las transmisiones digitales de voz del sistema Iridium y su conexión con la estación de enlace con la PSTN. Se prevé que cada estación de enlace conste de una base de datos sobre los abonados y facilite la determinación de su legitimidad y la facturación de los servicios.



30. El componente de servicios para los abonados diseñará y fabricará una gama de productos que constituirán los medios de comunicación del abonado por conducto del sistema Iridium. Entre esos productos se incluirán teléfonos móviles y portátiles (de una sola función o de doble función), cabinas telefónicas de funcionamiento con energía solar, aparatos aeronáuticos y marinos especiales y diversos aparatos de aviso de llamadas. Cada uno de los productos de uso por los abonados permitirá el acceso a uno o más de los servicios del sistema, que incluirá transmisiones de la voz, de datos, por facsímile y de determinación de la posición.

31. El sistema Globalstar es un sistema celular de cobertura total de la Tierra por satélites, consistente en una constelación de 48 satélites dispuestos en ocho campos orbitales, que combinará los satélites en órbita terrestre de baja altitud con los actuales sistemas terrestres de comunicación y técnicas de dispersión del espectro. Los servicios del sistema Globalstar proporcionarán comunicaciones de alcance y acceso ilimitados, e incluirán servicios móviles e inalámbricos de transmisión de la voz y de datos, servicios de localización por radio y de aviso de llamadas y transmisión de mensajes. Los servicios se prestarán y facturarán por conducto de la estación de enlace en las zonas donde residan los abonados, quienes recibirán una sola factura por mes, independientemente del lugar en que hayan hecho o recibido las llamadas.

32. Como otros sistemas de satélites en órbita terrestre de baja altitud, el propósito del Globalstar no es atender a las zonas urbanas, sino a las zonas rurales y suburbanas carentes de servicios. En la hipótesis de que el 90% de las comunicaciones originadas en un punto dado representen solicitudes de conexión local, el sistema está organizado de forma que conecte el aparato móvil con una estación terrena de enlace por conducto de un solo satélite. Esto significa que el sistema no requiere interconexiones entre los satélites. Las comunicaciones del sistema Globalstar serán establecidas y manejadas en tierra por un sistema de enlace distributivo más económico que aprovecha los actuales servicios de comunicaciones. Dado que el contacto con cada satélite dura en promedio unos 10 a 12 minutos, una estación terrena de enlace se encarga del traspaso "suave" de las llamadas al satélite siguiente, con lo que el abonado disfruta de un servicio constante e ininterrumpido. El mismo satélite se puede volver a utilizar unos minutos después en otra zona de servicio.

33. El sistema internacional COSPAS-SARSAT de satélites, creado juntamente por el Canadá, los Estados Unidos de América, Francia y la ex Unión Soviética, consiste en un conjunto de satélites terrestres en órbita polar de baja altitud que se emplean para asistir a los buques y aeronaves en peligro. Desde el establecimiento del sistema, en 1982, se han lanzado 10 satélites (cuatro Tiros de los Estados Unidos y seis Cicada y Nadezhda de la ex Unión Soviética). En la actualidad, el sistema consta de tres satélites estadounidenses y tres satélites rusos. Los Estados Unidos disponen de otros dos satélites que se mantienen en reserva y se pondrían en órbita en caso necesario.

34. Los satélites terrestres en órbita polar de baja altitud permitieron la cobertura de todo el planeta, mejoraron la eficacia de la recepción y transmisión por equipos de rescate de las señales de emergencia y los alertas por situaciones de peligro y dieron más precisión a la determinación automática de la posición. Con cuatro satélites en órbita, la única limitación del sistema es la demora de aproximadamente una hora, en casi todas partes del mundo, de la recepción de los alertas por situaciones de urgencia.

35. La gran eficiencia del sistema ha demostrado su valor e importancia para proteger la vida de los seres humanos. El sistema COSPAS-SARSAT tiene dos modalidades de funcionamiento, regional y mundial, que se basan en dos tipos de radiofaros de emergencia, el transmisor-localizador de emergencia (ELT), que funciona en la frecuencia de 121,5 MHz, y el radiofaro de emergencia indicador de la posición (EPIRB), que funciona en la frecuencia de 605 MHz. Se estima que para 1995 habrá unos 600.000 ELT en todo el mundo. El alcance del EPIRB es tanto regional como mundial, lo que es sumamente útil, porque permite observar toda la superficie de la Tierra mediante un sistema de satélites. Además, el EPIRB fija posiciones con una aproximación de 3 a 5 kilómetros, lo cual significa que tiene una precisión de 5 a 10 veces mejor que la de los ELT. Por otra parte, el EPIRB permite individualizar los buques y aeronaves. En la actualidad se están utilizando más de 40.000 EPIRB y se prevé que para 1995 estén alrededor de 120.000 EPIRB en funcionamiento en todo el mundo.

36. En 1983 la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) estableció el Comité sobre sistemas de navegación aérea del futuro con el propósito de que determinara la mejor manera de introducir las mejoras requeridas en los sistemas de comunicaciones y vigilancia que se utilizaban para dirigir el tráfico aéreo sobre los océanos y las zonas de tierra firme remotas. El Comité consideró que la tecnología de satélites era el medio óptimo para alcanzar esos objetivos. Las comunicaciones por satélite pueden proporcionar comunicaciones instantáneas entre la tierra y una aeronave en vuelo, con una gran calidad de las transmisiones de la voz y los datos, independientemente del lugar del mundo en que se encuentre la aeronave.

37. El componente espacial mínimo para un sistema mundial de comunicaciones requerirá tres satélites geoestacionarios provistos de repetidores que funcionen en las bandas C y L. El componente en tierra estará constituido por estaciones terrenas y por las infraestructuras auxiliares de comunicaciones terrestres. Los servicios de transmisión de la voz y de datos a aeronaves en vuelo por conducto de satélites requerirán como mínimo una estación terrena por cada zona cubierta por un satélite. Cada estación terrena constituirá un punto de enlace entre las terminales a bordo de las aeronaves y los sistemas terrestres de comunicaciones, como la PSTN y las redes privadas de transmisión de la voz y de datos. El componente aéreo del sistema estará integrado por las estaciones terrenas de comunicaciones con las aeronaves y los sistemas de apoyo a bordo de éstas.

38. El Comité también consideró que la tecnología espacial era la fuente más probable de sistemas mejorados de navegación para la aviación civil. Cada aeronave que forme parte de los futuros sistemas de ordenación del tráfico aéreo deberá llevar a bordo un sistema preciso de navegación para que el piloto pueda ejecutar su plan de vuelo con la exactitud necesaria. El Sistema Mundial de Determinación de la Posición (GPS) de los Estados Unidos y el Sistema Mundial de Navegación por Satélite (GLONASS) de la Comunidad de Estados Independientes están siendo considerados seriamente como posibles sistemas de navegación.

39. El diseño de los actuales sistemas de vigilancia aeroespacial de los océanos impide que los controladores del tráfico aéreo detecten las desviaciones accidentales de los planes de vuelo. Por estas y otras razones, el Comité decidió que se desarrollara la técnica de la vigilancia dependiente automática (ADS) con miras a su adopción como medio de dirección del tráfico aéreo sobre los océanos. La ADS utiliza el equipo de transmisión de datos del sistema de

comunicaciones por satélite para retransmitir a la superficie terrestre la posición tridimensional y otros importantes datos de vuelo elaborados por las computadoras de navegación de las aeronaves.

40. Las consideraciones económicas que deben tener presentes las entidades que explotan el componente espacial exigen que todo sistema aeronáutico comparta los servicios de los satélites con otros sistemas, como los sistemas de servicios móviles de comunicaciones marítimas y terrestres. Por lo tanto, los sistemas deben ser compatibles para que no haya interferencias entre ellos. INMARSAT ha diseñado y puesto en funcionamiento un sistema de satélites que en la actualidad presta servicios móviles de alcance mundial para las comunicaciones aeronáuticas que permiten la transmisión de la voz y de datos. Los planes de INMARSAT incluyen el mejoramiento de los medios de comunicaciones, mediante satélites en órbita geoestacionaria que utilicen todo el espectro asignado y antenas de haz concentrado, así como otros satélites en órbitas no geoestacionarias.

#### C. Sistemas de comunicación interna por satélite

41. La filial internacional (OTCI) de la Empresa de Telecomunicaciones a Ultramar (OTC) de Australia ayudó considerablemente a la Misión de Avanzada de las Naciones Unidas en Camboya (UNAMIC) y a su sucesora, la Autoridad Provisional de las Naciones Unidas en Camboya (APRONUC), a establecer servicios elementales de comunicación militar para satisfacer las necesidades administrativas y funcionales en materia de comunicaciones y luego proporcionó una gama de servicios, incluso una red "comercial" amplia de comunicaciones. La OTCI proporcionó asesoramiento técnico y de gestión a la Unidad de comunicaciones del componente militar y a la División de Operaciones sobre el Terreno de las Naciones Unidas para ayudar al establecimiento de comunicaciones telefónicas con la PSTN en todas las oficinas de la APRONUC. La OTCI instaló también una gran central automática privada en el edificio de la sede de la APRONUC en Phnom Penh y equipo de comunicación por microondas entre la sede de la APRONUC y el centro de comunicaciones de la unidad de comunicaciones del componente militar.

42. El segmento terrestre de este sistema digital de comunicación telefónica y de datos mediante satélites comprende una estación central en Phnom Penh, ocho estaciones en oficinas sectoriales, 15 estaciones provisionales y 30 estaciones de distrito. La estación central de Phnom Penh dispone en forma permanente de un canal de 64 kbps para la interconexión con la red mundial de mensajes de las Naciones Unidas en la oficina de la CESPAP en Bangkok. El segmento espacial lo proporciona el satélite Palapa de Indonesia. En la totalidad del sistema de comunicaciones de la APRONUC hay aproximadamente 4.000 terminales telefónicas.

43. La Región Autónoma del Tibet de China es una zona de 2 millones de kilómetros cuadrados situada a unos 4.000 metros sobre el nivel del mar, cuya densidad de población es de 1,8 personas por kilómetro cuadrado. Para resolver el problema de las comunicaciones telefónicas de un condado a otro (la distancia entre los condados y los centros de prefectura varía de varios cientos a varios miles de kilómetros), el Gobierno de China inició la construcción de una red de transmisión de voz para tráfico reducido (Voicesat) que actualmente tiene 58 estaciones terminales. La red se ampliará posteriormente a otras provincias. La aplicación de las comunicaciones por satélite en el Tibet empezó en 1986. Actualmente están instaladas siete estaciones terrestres con antenas

de 6 metros. Se ha desarrollado últimamente un sistema de terminales de abertura muy pequeña para transmisión de voz que utiliza antenas de 3 a 4 metros de diámetro y funciona en la banda C. No obstante, persisten problemas de suministro de energía y de programas de computadoras, además de problemas relacionados con la conexión del sistema a la PSTN. Dentro de dos años se establecerá el servicio telefónico entre todos los 74 condados de la Región Autónoma del Tibet de China.

44. El Koreasat, primer satélite que lanzará la República de Corea, utilizará tecnología digital avanzada para difusión directa y servicios fijos de satélites. El satélite prestará servicios básicos de comunicaciones en la banda Ku con estaciones terrestres pequeñas y de bajo costo situadas en lugares apartados para servir a las zonas rurales y de acceso difícil del país cuya infraestructura de telecomunicaciones es inadecuada o inexistente. También proporcionará un gran volumen de servicios especiales de distribución de datos y videoimágenes para la televisión comercial y otros servicios para programas de tipo de las redes teleeducacionales de vídeo, la televisión en colores de alta calidad y los servicios de televisión de alta definición, que estarán disponibles en cualquier parte del país.

45. El vehículo espacial Koreasat está en la etapa de diseño. Se basa en la plataforma GE de serie 3000 con una masa útil de 1,5 toneladas y se ha de colocar en órbita geoestacionaria en 1995 mediante un vehículo lanzador Delta II. Cada uno de los dos satélites previstos en el proyecto tendrá una capacidad de 5.300 circuitos de voz, tres canales de televisión y cuatro canales de gran tráfico.

46. La gama de servicios de telecomunicaciones por satélite mediante estaciones terrestres fijas abarca la transferencia de datos a velocidades baja y media con el terminal de abertura muy pequeña; circuitos de transmisión de voz y de datos a baja velocidad por el método de asignación de circuitos según demanda, acceso múltiple y un solo canal por portadora, y servicios integrados de alta velocidad por las técnicas de acceso múltiple por división de tiempo (AMDT). El vehículo espacial Koreasat puede utilizarse al máximo mediante técnicas nuevas y el desarrollo de servicios tales como la compresión digital, la terminal de abertura ultrapequeña y las comunicaciones desde estaciones móviles. La demanda de nuevos servicios de transmisión de datos a alta velocidad y tráfico variable y de servicios de difusión directa aumentará considerablemente en la República de Corea en el decenio próximo.

47. En la República Islámica del Irán, factores naturales del tipo de los obstáculos a la formación de una red integrada de comunicaciones terrestres en todo el país constituidos por su gran extensión y sus peculiaridades geográficas, han obligado a la Empresa de Telecomunicaciones del Irán a decidir establecer un sistema nacional independiente de satélites que permita al país aprovechar los beneficios de todos los adelantos actuales de tipo social, cultural, industrial, médico, educacional, político y económico.

48. En la primera fase de este proyecto, al que se ha llamado Zohreh, 61 estaciones terrestres de diversas capacidades instaladas en varias provincias están funcionando y usando el sistema INTELSAT; en el futuro próximo se han de instalar unos 230 terminales de abertura muy pequeña con una estación central. En la segunda fase del proyecto se instalarán 830 estaciones terrestres de satélites como parte de un sistema nacional de comunicaciones telefónicas para las zonas rurales apartadas constituido por aproximadamente 1.500 terminales de

abertura muy pequeña. Todas las fases deberán estar en marcha antes del lanzamiento de los satélites Zhoreh mediante el programa INTELSAT y serán transferidas de INTELSAT a Zhoreh cuando se lance el primer satélite. El segmento terrestre del sistema será totalmente compatible con los satélites INTELSAT y los satélites Zohreh.

49. El segmento espacial del sistema Zohreh estará constituido por dos vehículos espaciales gloestacionarios estabilizados idénticos de tres ejes, con un período de funcionamiento previsto de 10 años para cada uno. La carga útil del vehículo espacial, que funcionará en la banda Ku, proporcionará todo tipo de servicios, a saber, difusión radial y de televisión en todo el país, comunicaciones fiables con las zonas apartadas, programas educacionales, transmisión de datos y comunicaciones desde estaciones móviles.

50. En un archipiélago de 7.100 islas con bosques espesos y terreno montañoso tienen especial importancia las comunicaciones por satélite. Ese es el caso de Filipinas, que actualmente tiene una densidad nacional muy baja de 1,4 teléfonos por 100 personas. No obstante, los mayores usuarios de los servicios de telecomunicación siguen siendo la industria y el comercio. Actualmente hay en el país varios proveedores nacionales de servicios de satélites que usan diversas estrategias en el suministro de diferentes servicios.

51. La mayor parte de las industrias locales dependen de una capacidad de conexión constante y directa con ritmos medios y altos de transmisión de datos. Se ha difundido el uso de terminales de abertura muy pequeña porque su costo puede preverse, en comparación con el de las líneas terrestres alquiladas, a medida que aumenta el número de lugares conectados en zonas cada vez más lejanas. Si bien los sistemas digitales de transmisión de voz constituyen un porcentaje considerable de los utilizados por los clientes, actualmente también se está usando la tecnología de terminales de abertura muy pequeña en sistemas de computadoras conectados directamente y sistemas para zonas amplias. Como aspecto negativo, el factor limitador del uso de las comunicaciones por satélite sigue siendo el costo en relación con la distancia corta y el poco uso de los canales cuando los vínculos terrestres siguen siendo competitivos. No obstante, actualmente las terminales de abertura muy pequeña empiezan a tener preferencia sobre los sistemas basados en microondas debido principalmente a factores críticos tales como la necesidad inmediata de distribuir información entre ubicaciones geográficamente diversas, la disminución del costo de la tecnología de esas terminales y la flexibilidad de su instalación.

52. A medida que progrese su infraestructura de comunicaciones, las actividades de Filipinas en materia de telecomunicaciones seguirán requiriendo en gran medida redes de satélites más fiables. La tecnología de satélites seguirá teniendo papel decisivo en el aumento y la mejora de la calidad de las comunicaciones comerciales para estimular la economía del país. En consecuencia, los que proporcionan servicios de satélites seguirán tratando de responder firmemente al aumento de las necesidades de las empresas y el Gobierno.

53. El sistema indonesio de satélites de comunicaciones Palapa se estableció en 1976 con dos satélites que contaban cada uno con 24 transpondedores y 40 estaciones terrestres. El sistema tiene actualmente tres satélites con 72 transpondedores y miles de estaciones terrestres. Después de muchos años de funcionamiento se ha demostrado que el uso de la tecnología de satélites es la mejor manera de mejorar el sistema de telecomunicaciones de Indonesia. Los

/...

servicios se han ampliado para satisfacer las necesidades de los países de la Asociación de Naciones del Asia Sudoriental (ASEAN) y de la región de Asia y el Pacífico. El sistema Palapa se ha convertido en una empresa de satélites y pronto será un sistema de satélites plenamente regional.

54. El uso de transpondedores para fines de comunicación pública y redes privadas en Indonesia propiamente dicha y en las regiones de la ASEAN y de Asia y el Pacífico ha aumentado muy rápidamente y el nuevo sistema Palapa tiene actualmente 35 usuarios de nueve países de la región de Asia y el Pacífico. El ambiente de liberalización de normas y las repercusiones que tiene el paso a la escala mundial sobre la distribución por televisión y los grupos de usuarios privados han alentado a los sectores privados de Indonesia a aumentar su demanda del uso de transpondedores del Palapa para la difusión por televisión, la transmisión de datos o para grupos de usuarios privados.

55. La misión de los satélites Palapa-C proyectados es distinta de la de los satélites Palapa-B actualmente en uso. Un satélite Palapa-C tendrá 24 transpondedores en la banda C normal, 6 transpondedores en la banda C ampliada y 4 transpondedores en la banda Ku. Para satisfacer las necesidades regionales, las versiones futuras del Palapa-C serán mejores no sólo en cuanto a capacidad y frecuencia de banda sino también en cuanto a potencia, flexibilidad operacional y superficie de cobertura, que será mucho mayor que la del Palapa-B. En consecuencia, habrá que tener presentes las posibilidades de interferencia con otros sistemas regionales de satélites.

56. Viet Nam tiene una topografía diversa y el 75% es terreno montañoso. En todo el país hay ciudades grandes que son al mismo tiempo centros económicos e industriales. Eso ha producido grandes diferencias de densidad de población y, en consecuencia, diversas necesidades de telecomunicaciones en diferentes zonas geográficas. El tráfico telefónico internacional ha aumentado especialmente desde 1989, a un ritmo anual del 48%. Viet Nam tiene actualmente 600 circuitos de satélites para comunicación internacional y 128 circuitos internos, en comparación con un total de 30 circuitos en 1987.

57. Actualmente, las comunicaciones en Viet Nam mediante los sistemas de satélites INTERSPUTNIK e INTELSAT permiten lograr alta calidad en servicios tradicionales como los de teléfono, telégrafo y telex, y en servicios nuevos como los de transmisión de "paquetes", transmisión por facsímile, línea alquilada, etc. Desde febrero de 1981 ha habido servicio interno de televisión y difusión de sonido mediante satélites durante cuatro horas diarias. más de 200 terminales receptoras de televisión en 53 ciudades y provincias retransmiten los programas de la televisión central, que llegan al 80% de la población.

58. En Viet Nam están en marcha muchos proyectos diferentes para examinar otros métodos de transmisión, por ejemplo, cable óptico y vínculos de microondas de banda ancha. No obstante, puesto que su eficacia está claramente reconocida, el desarrollo de servicios de comunicaciones por satélite basados en tecnología moderna es un objetivo a largo plazo al cual la Dirección General de Correos y Telecomunicaciones de Viet Nam ha asignado primera prioridad para el uso de los recursos financieros disponibles.

59. Tailandia ocupa una superficie de 513.115 kilómetros cuadrados y tiene aproximadamente 56 millones de habitantes. A pesar del aumento de la industrialización de la economía, la mayoría de la población reside todavía en aldeas rurales y sólo el 28% habita en zonas urbanas. En 1966 se introdujo en

Tailandia un servicio de comunicaciones por satélite mediante la participación en el sistema INTELSAT. El suministro de servicios internos de comunicación por satélite empezó en 1983, y en 1989 el primer proveedor privado de servicios introdujo las terminales de abertura muy pequeña.

60. Se ha concedido al sector privado una licencia para que a fines de 1993 lance y haga funcionar el Thaicom, primer satélite nacional. Los organismos públicos de comunicaciones de Tailandia proporcionan servicios de redes públicas, teléfonos, telégrafo, transmisión de datos, televisión, etc. En cambio, los servicios privados de comunicaciones por satélite tienen redes privadas, circuitos exclusivos, etc. sobre la base de concesiones del Gobierno por períodos de 15 a 30 años.

61. Los principales obstáculos para la privatización de los servicios de satélites en Tailandia son el carácter anticuado de la legislación que regula las telecomunicaciones, la insuficiencia de las políticas sobre competencia, la complejidad de los procedimientos de regulación, el hecho de que las normas que regulan actualmente las comunicaciones otorgan derechos exclusivos a los organismos públicos y la inflexibilidad de los procedimientos de gestión de los operadores públicos, que causan atrasos en las actividades conjuntas de lanzamiento.

62. Para la privatización de los servicios de comunicaciones por satélite podrían adoptarse las siguientes medidas: mitigación de las políticas monopolísticas para permitir que los operadores privados participen también con inversiones en empresas conjuntas, concesiones, etc.; examen de la función de los operadores públicos concentrándose en los servicios básicos; y revisión de la legislación sobre telecomunicaciones en vigor para facilitar una competencia justa en esta esfera.

63. Varios organismos públicos japoneses han desarrollado un proyecto para un Satélite de Investigaciones de la Red de Telecomunicaciones de la Región Panpacífica (PARTNERS), que constituye el primer experimento internacional importante del Japón en materia de comunicaciones espaciales y es una de las contribuciones del país al Año Internacional del Espacio, 1992 (AIE). Entre otros experimentos, la red terrestre, establecida en marzo de 1992 proporciona comunicaciones para consulta médica y la transmisión de bases de datos médicos del Japón a naciones en desarrollo de la región del Pacífico y proporciona apoyo a programas educacionales, estudios de radiopropagación, conferencias de tiempo real y transmisión de imágenes de consulta rápida de la Tierra.

64. El segmento espacial del sistema está constituido por el satélite japonés ETS-V, lanzado en órbita geoestacionaria a mediados de 1987. El ETS-V está equipado con transpondedores de banda C (6/5 GHz) y banda L (1,6/1,5 GHz). El segmento terrestre está formado principalmente por estaciones receptoras terrestres simples y de bajo costo que funcionan en la banda L con una antena de 1,2 metros de diámetro y equipo para conferencias de televisión. Se han instalado estaciones receptoras en Fiji, Indonesia, Papua Nueva Guinea y Tailandia. Sin costo se ponen a disposición de experimentadores no japoneses equipo portátil para estaciones terrestres y transpondedores del ETS-V.

65. El proyecto PARTNERS es totalmente experimental y se ha previsto una duración de unos dos años, a partir de noviembre de 1992. Su objetivo es fomentar las comunicaciones por satélite y aumentar la colaboración internacional en esta esfera en la región de la CESPAP.

66. Se ha desarrollado un sistema de comunicaciones por satélite llamado Argo y ha funcionado en Italia desde 1990 para establecer vínculos de transmisión de voz, por facsímile, de datos y de videoimágenes entre cualquier zona de desastre del territorio nacional y la sede del Departamento de Protección Civil en Roma. La red Argo comprende un centro de control operacional, una estación maestra, 12 estaciones terrestres transportables instaladas en camiones de modo que puedan transportarse en helicóptero y que tienen su propio generador; sistemas de vídeo instalados en helicópteros y equipados con un vínculo entre el helicóptero y tierra a fin de transmitir en tiempo real las imágenes de la zona del desastre al centro operacional por conducto de las estaciones terrestres transportables varios portadores en el satélite F-2 del segmento espacial de la EUTELSAT; y 100 pequeñas estaciones terrestres fijas para recopilación de datos sobre el medio ambiente.

67. Cada estación transportable puede proporcionar dos canales de voz y un canal de fax o de datos, en dúplex; un canal unidireccional de vídeo con sonido, para transmitir las imágenes de las cámaras instaladas en las estaciones terrestres transportables o las del sistema de vídeo instalado en los helicópteros. A fin de que el tiempo de intervención de las estaciones terrestres transportables fuera óptimo, se las envió a las zonas de mayor riesgo de modo que de tres a cuatro horas después de la orden de marcha se las pudiera hacer funcionar cerca de los lugares donde hubiera que establecer los centros operacionales.

68. Mediante capacitación a mediana escala fue posible ensayar la eficacia del sistema Argo, tanto respecto del estado de preparación y la flexibilidad operacionales como de la calidad de los servicios prestados. Para volúmenes de tráfico pequeños se añadieron a la configuración del sistema seis terminales INMARSAT. También se ha ensayado el funcionamiento del sistema más allá de la zona de cobertura del satélite EUTELSAT. Se prevén otras aplicaciones futuras del sistema, por ejemplo, en telemedicina y para la lucha contra los incendios forestales.

69. La experiencia de la India en el uso de comunicaciones por satélite para el desarrollo rural ha abarcado una amplia variedad de esferas (agricultura, sanidad, educación primaria y universitaria, enseñanza a distancia, etc.) y diversas tecnologías (televisión, telecomunicaciones, envío de mensajes y televisión con vínculo vocal de retorno) durante un tiempo prolongado (desde 1975).

70. Los aspectos más importantes de la experiencia de la India podrían resumirse en las siguientes conclusiones generales: a) es posible instalar aparatos comunitarios de televisión en las aldeas, si bien su funcionamiento depende de la existencia de un sistema de mantenimiento; b) la actividad relativa a la instalación de aparatos de televisión en zonas rurales apartadas requiere planificación sistemática, ejecución eficiente y supervisión estrecha; y c) aunque las técnicas básicas son comunes, la configuración del sistema debe basarse en las necesidades y, en consecuencia, corresponder a la situación y las condiciones del país de que se trate.

71. El sistema de satélites nacionales INSAT es un medio excelente de atender a las zonas rurales, ya sea mediante la amplia red de transmisores de televisión o por recepción directa desde satélites. Esta última es posible actualmente con



una antena parabólica de menos de 1,5 metros de diámetro con un costo equivalente a unos 300 dólares. No obstante, a pesar de la notable disminución de los precios del equipo de recepción desde satélites, en las zonas rurales sólo hay un número muy limitado de sistemas de recepción directa.

#### D. Sistemas regionales y mundiales de satélites

72. La región del Océano Pacífico es la región de la Tierra con mayor ritmo de crecimiento económico y en el último decenio se ha transformado en forma impresionante de región de manufactura a bajo costo que exportaba sus productos al occidente a una vasta y creciente región de productores y consumidores. Según ciertas predicciones, para el año 2020 corresponderá a la región más del 40% del producto económico del mundo. Todo eso está creando una interdependencia económica entre naciones dispersas (muchas de las cuales están formadas por cientos de islas) y ha planteado la necesidad de contar con una infraestructura moderna de telecomunicaciones, incluso comunicaciones por satélite. Además, la región tiene las dos terceras partes de la población mundial.

73. Actualmente hay sólo 23 teléfonos por cada 100 personas en toda la región. Nueve proveedores nacionales e internacionales de comunicaciones por satélite en la región de la CESPAP proporcionan actualmente servicios internos, regionales y mundiales. La capacidad total existente de 150 a 200 transpondedores en uso regional e internacional se utiliza plenamente. Los pronósticos actuales de un aumento de la demanda en al menos el 20% anual significan que habrá que duplicar la capacidad cada cuatro años. Esa demanda de servicios en la región puede hacerse aún más intensa a fines del siglo porque aunque los mercados seguirán creciendo, se ha pronosticado la no realización de algunos lanzamientos proyectados de satélites por parte de operadores existentes y posibles debido a la falta de apoyo financiero. Eso creará para fines de 1996 un déficit en la capacidad de los servicios de satélites de los proveedores actuales estimado por expertos industriales en más de 100 transpondedores de banda C y 80 de banda K.

74. Según anunciaron hace poco los nueve proveedores mencionados anteriormente, los sistemas regionales añadirán entre 1994 y 1997 un total de entre 558 y 618 transpondedores. La difusión por televisión seguirá siendo la categoría más importante de servicios de satélites y constituirá el 25% de la demanda total.

75. Tongasat, uno de esos nueve proveedores de servicios de satélites, proporcionará cobertura regional amplia, uso de las mismas estaciones terrestres para el servicio interno y el internacional, estaciones de bajo costo para comunidades pequeñas y locales de clientes, por ejemplo, en techos de locales de estacionamiento y vías de acceso, y acceso a zonas rurales y redes terrestres de derivación.

#### Proveedores de servicios internacionales de comunicación por satélite

76. Sovcanstar es una empresa mixta cooperativa del Canadá y la Federación de Rusia establecida para fabricar, ensayar, lanzar y hacer funcionar un sistema de satélites de banda Ku. Dos satélites geoestacionarios estarán equipados con 24 transpondedores de anchura de banda de 54 MHz, un amplificador de tubo de ondas progresivas con frecuencia de radio y una potencia nominal de salida de 65 W y cuatro antenas dirigibles en cada uno. El diseño permite que los operadores conecten cada uno de los transpondedores a los diversos haces de

cobertura de las antenas. El primer satélite empezará a funcionar en 1996 y ofrecerá servicio internacional entre el Canadá, el este de los Estados Unidos, Europa y la Federación de Rusia. El segundo satélite entrará en servicio un año después y cubrirá la región del Pacífico occidental, Asia oriental y Australia.

77. El sistema ofrecerá varios servicios de comunicaciones, incluso difusión por radio y televisión, transferencia de datos entre terminales de abertura muy pequeña y canales de Redes Digitales de Servicios Integrados (RDSI) de 64 Kbps y 1544/2048 Kbps. Para esos servicios podría usarse una gama amplia de formatos de señales, tales como telefonía digital de 32 y 65 Kbps; transmisión de datos con tráficos normales en la gama de 64 a 2048 Kbps; televisión comprimida por métodos analógicos y digitales y difusión de sonido. La carga útil para comunicaciones del satélite permite el suministro de servicios de alta calidad usando estaciones terrestres de tamaños pequeño y medio (1,5 a 7,5 metros). El vehículo espacial será diseñado y ensayado en la Federación de Rusia y la carga útil para comunicaciones y los subsistemas de antenas serán diseñados y ensayados en el Canadá. Los satélites serán lanzados con un vehículo de lanzamiento Proton.

78. La combinación de las técnicas del Canadá y la Federación de Rusia, ambos con muchos años de experiencia en satélites y comunicaciones, ha dado como resultado una solución muy interesante que incluye el diseño y el perfeccionamiento de las conexiones de la red entre la Tierra y el satélite, una esfera a la cual a menudo no se presta atención. El sistema de satélites se usará tanto para servicios internos en la Federación de Rusia como para servicios internacionales. Se podrán prestar servicios inmediatos mediante el alquiler de transpondedores, lo que permitirá diferir la inversión de capital hasta que el sistema esté establecido y produzca ingresos.

79. En el pasado, los sistemas de comunicaciones internas por satélite eran la manera más efectiva de satisfacer las necesidades nacionales cuando las zonas que se deseaba cubrir estaban determinadas y limitadas por fronteras nacionales. Actualmente, los acuerdos comerciales y gubernamentales regionales han creado una intrincada maraña de vínculos económicos y políticos entre los países. Asimismo, la ola mundial de liberalización de normas y privatización de las comunicaciones está abriendo nuevos mercados y nuevas oportunidades para el uso de satélites. Un sistema de satélites que se limite únicamente al suministro de servicios internos sencillamente no ofrece tanto como los sistemas regionales, para no mencionar los mundiales.

80. Entre los factores que hacen que sea más ventajoso para una empresa asociarse para el suministro de servicios mundiales con satélites en lugar de establecer un sistema nacional o regional de satélites figuran los siguientes: a) los principales usuarios de las telecomunicaciones, a saber, el sector financiero y la industria trabajan a escala mundial; b) los servicios de transmisión de datos y de vídeo dependen cada vez más de tecnologías de propiedad privada para varias funciones avanzadas relacionadas con la transmisión digital, respecto de las cuales un vendedor de equipo o programas de computadoras puede estar tratando de iniciar actividades en el plano mundial; y c) como la mayoría de los costos de los sistemas de satélites son "fijos" en el espacio, hay que transportar y pagar la capacidad no utilizada hasta poder encontrar clientes que paguen por ella. En consecuencia, mediante la participación en una empresa mundial, un grupo operador puede limitar la capacidad de la que debe hacerse cargo directamente y, en consecuencia, sus gastos de funcionamiento.

81. En el futuro próximo, el aumento de la capacidad y la nueva competencia tendrán un efecto notable sobre la gama y el precio de los servicios de comunicación para los países de la ribera del Pacífico. Mediante la operación de un sistema mundial de satélites dedicado a atender por separado a las necesidades internas, regionales e internacionales de diversos usuarios, el sistema privado de comunicaciones mundiales por satélite Panamsat permite un acceso muy rápido a la tecnología, al mismo tiempo que se comparten los costos de puesta en marcha y funcionamiento y se reducen los riesgos. Ese enfoque, en vez de uno que utilice un sistema de satélites nacional o regional más limitado, será la manera más segura y eficaz en relación con el costo de operar con éxito en los años próximos un sistema de comunicaciones por satélite.

#### E. Tecnología de comunicaciones avanzada

82. La tecnología digital ya ha revolucionado las telecomunicaciones, multiplicado la capacidad de los satélites y permitido que los proveedores de servicios tales como Comsat ofrezcan una gran variedad de servicios a costos cada vez más bajos y al alcance de un público cada vez mayor. La tecnología digital ha permitido mejorar la calidad y aumentar la flexibilidad de las transmisiones. Mediante la incorporación de equipo digital en las telecomunicaciones y las redes de difusión se puede aumentar la eficacia del uso del espectro de frecuencias. El costo unitario del componente de satélites disminuye al mismo tiempo que aumenta la demanda de los usuarios.

83. Comsat introdujo hace seis años el primer servicio digital de transmisión de voz, llamado International Digital Remote (IDR). Más del 80% de la actividad de Comsat en materia de transmisión de voz es actualmente digital. Por ejemplo, están proliferando las Redes Digitales de Servicios Integrados (RDSI), que combinan muchas formas de comunicaciones en un solo circuito. Los laboratorios de Comsat han desarrollado un producto que permitirá a sus clientes proporcionar mediante satélites servicios de conmutación de RDSI. Ese servicio, llamado conmutador de satélites RDSI puede asignar amplitudes de banda y aplicaciones a diferentes usuarios en lugares distintos según demanda.

84. La tecnología digital contribuye también a mejorar la calidad. Los laboratorios de Comsat han desarrollado también un nuevo códec a fin de disminuir el número de errores en los bits de las transmisiones por satélite. El dispositivo trabaja con el equipo IDR actual y mejora la calidad de las transmisiones de datos y mediante facsímil hasta un punto en que no se distinguen de las transmisiones con cable de fibra óptica. Los ensayos de ese códec entre los Estados Unidos y el Reino Unido dieron resultados sin precedentes pues no hubo errores durante la totalidad de un período de dos semanas, con especificaciones de diseño para una tasa de errores de  $10^{-11}$ , que es la obtenida normalmente con cables.

85. La industria de comunicaciones por satélite está procurando proporcionar servicios de alta calidad que estén al alcance de sus clientes, pero para lograrlo requiere normas internacionalmente compatibles con todos los medios de transmisión. También se requieren organismos de telecomunicaciones con una actitud flexible hacia la adopción de tecnología nueva. Bajo el liderazgo de la OIT hay que establecer políticas y normas unificadas para hacer frente al crecimiento de las telecomunicaciones y velar por que las técnicas actuales y futuras sirvan a toda la humanidad.

86. Se está desarrollando con el patrocinio de la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA) de los Estados Unidos el proyecto de satélites de tecnología avanzada de comunicaciones (ACTS) a fin de desarrollar y demostrar técnicas revolucionarias que permitan establecer sistemas de comunicaciones por satélite eficaces en relación con el costo. En los Estados Unidos se está permitiendo, para hacer experimentos, la utilización sin costo de la capacidad de los satélites. Se permite la participación de extranjeros patrocinados por experimentadores de los Estados Unidos.

87. Entre los principales adelantos tecnológicos que se han de confirmar como parte del programa ACTS figuran antenas múltiples de haz dirigido con separación espacial y polarización ortogonal, la conmutación a bordo mediante un procesador digital de banda de base de alta velocidad y una matriz dinámica reconfigurable de conmutación con microondas. El sistema incluye también transmisión ascendente y descendente en una nueva porción del espectro de radiofrecuencias (banda Ka) para uso en los satélites de comunicaciones de los Estados Unidos, compensación adaptable del debilitamiento de las señales a causa de la lluvia y radiofaros de propagación para experimentos de propagación en la banda Ka en condiciones cuidadosamente controladas.

88. El satélite ACTS está diseñado con una duración de cuatro años y es una nave espacial estabilizada de tres ejes proporcionada por GE Astro Space a fin de colocarla en órbita geoestacionaria en junio de 1993. La tecnología del ACTS permitirá una capacidad cualitativamente distinta de la de los actuales sistemas de satélites y de fibra óptica tales como los de asignación según demanda, reutilización de frecuencia y orientación flexible de haces dirigidos múltiples de saltos electrónicos directamente hacia las terminales de abertura muy pequeña en los locales de los clientes. El período de experimentación de dos años del ACTS dará oportunidad de demostrar que esas tecnologías pueden satisfacer en el futuro próximo las necesidades de la telecomunicación comercial.

89. La industria de los Estados Unidos realizará conjuntamente con la NASA una amplia gama de experimentos y demostraciones tales como tráfico de voz y de vídeo a tasas de hasta 1,544 Mbps RDSI, aplicaciones en bandas muy anchas, redes educacionales y de investigación, aplicaciones de la ciencia espacial, servicios móviles, complemento y apoyo de redes primarias y sistemas híbridos que incorporen enlaces complementarios de comunicaciones con fibra óptica.

90. En el Japón se inició últimamente la audiodifusión digital de sonido mediante modulación de impulsos en código por conducto de un satélite de comunicación en la banda de 126 Hz. Seis programas de sonido estereofónico con calidad de disco compacto se transmiten simultáneamente en forma digital mediante un sistema de modulación con traslación mínima. La digitación de los servicios de difusión puede requerir un nuevo receptor porque no son compatibles con el sistema corriente de difusión. Habida cuenta de que la digitación de un sistema de difusión no se limita al simple paso de un sistema analógico a uno digital, los Laboratorios de Investigación Científica y Técnica NHK del Japón están construyendo un sistema nuevo que integrará todas las etapas de la difusión, desde la producción de programas hasta la transmisión y recepción de señales.

91. En los últimos tiempos se ha progresado rápidamente en la tecnología de codificación con gran eficiencia de imágenes y sonidos, especialmente en materia de comunicaciones, electrónica y difusión, con lo cual se ha logrado eficacia en la utilización de frecuencias para la transmisión digital de televisión.

/...

Además, la evolución de una "sociedad de la información" ha hecho necesario contar con varios servicios de datos y desarrollar sistemas de difusión de datos. Para responder a esa necesidad, se han hecho investigaciones sobre la difusión digital de servicios integrados como sistema de difusión que permita integrar digitalmente información del tipo de televisión, sonido y datos a fin de proporcionar servicios con flexibilidad. Como nueva infraestructura de difusión, la difusión digital de servicios integrados ofrece varias posibilidades, por ejemplo, la utilización eficiente de frecuencias, la participación de una gran variedad de difusores y el suministro de servicios nuevos.

92. La difusión digital de servicios integrados puede aplicarse sobre la base de las ventajas globales de la digitación en la producción para difusión y la transmisión y recepción de señales. Los canales de satélites y terrestres, el cable de fibra óptica y otros medios pueden usarse como canales de transmisión para difusión digital de servicios integrados. Gracias a la tecnología de codificación de imágenes, algunos canales de televisión con la calidad requerida para difusión pueden transmitirse en la anchura de banda de un sólo canal de difusión por satélite. Además, mediante la codificación por compresión de señales de televisión para un canal de transmisión de un mbps se pueden enviar seis páginas de periódico por segundo.

93. El Instituto de Investigaciones sobre Electrónica y Telecomunicaciones de la República de Corea y Alenia Spazio de Italia iniciaron últimamente un proyecto cooperativo de redes de satélites para integrar redes públicas para abonados residenciales y comerciales y también para sectores de redes especializadas. Se ha adoptado para el sistema llamado SESNET una configuración de un solo canal por portador, acceso múltiple y asignación de circuitos según demanda, lo que significa que cualquier portador disponible atiende un canal a la vez y cada canal se asigna según demanda a una llamada determinada.

94. Esa tecnología refleja el enfoque consolidado encaminado al ahorro de anchura de banda limitando la disponible para el usuario y poniendo a disposición la anchura de banda requerida para una buena calidad sin restricción o conexiones y sólo por el tiempo necesario, aprovechando todas las anchuras de banda disponibles en cualquier punto.

95. El sistema SESNET es un sistema original de un solo canal por portador, acceso múltiple y asignación de circuito según demanda en gran escala con terminales de abertura muy pequeña que integra la transmisión a distancias grande, media y corta y transmite y aplica la conmutación local para enlaces digitales punta con punta de alta calidad con una conexión de salto único para tráfico interno e internacional en una operación con muchas redes y muchos transpondedores. El SESNET es también compatible con redes existentes y futuras y tiene compatibilidad con la modalidad asincrónica de transferencia a nivel jerárquico de ingreso sincrónico digital, etc.

96. Desde un punto de vista financiero, el SESNET permite una inversión gradual, compartir el costo de un transpondedor entre hasta 240.000 usuarios y reducir radicalmente los gastos de mantenimiento. También permite lograr un diámetro óptimo de antena y una buena gestión de la demanda de tráfico, eliminar el alto costo del acceso a la central y adoptar políticas para la determinación de tarifas según los usuarios. El SESNET ya puede obtenerse a escala industrial de dos fuentes industriales independientes en Italia y la República de Corea y se lo ha propuesto como norma europea para un sector de red flexible que permita ajustes rápidos a las variaciones del volumen y la intensidad del tráfico con un alto nivel de invulnerabilidad en planta a los acontecimientos externos.

