

NACIONES UNIDAS

COMISION ECONOMICA
PARA AMERICA LATINA
Y EL CARIBE - CEPAL



Distr.
GENERAL

LC/G.1360
26 de agosto de 1985

ORIGINAL: ESPAÑOL



ACTIVIDADES DE ORGANISMOS DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE EN RELACION A
LA UTILIZACION DEL ESPACIO ULTRATERRESTRE CON FINES PACIFICOS:
UNA BASE PARA FOMENTAR LA COOPERACION HORIZONTAL */

*/ Este documento fue preparado por el señor Eduardo Banús, consultor de la División de Recursos Naturales y Energía de la CEPAL. Las opiniones expresadas en este trabajo son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la organización.

85-4-605

INDICE

	<u>Página</u>
Introducción	1
I. ORGANISMOS CIENTIFICOS INTERNACIONALES NO GUBERNAMENTALES	3
A. CONSEJO INTERNACIONAL DE UNIONES CIENTIFICAS (CIUC)	3
1. Orígenes	3
2. Propósitos y objetivos	3
3. Organización y composición	4
4. Organismos auxiliares del CIUC	4
B. COMITE DE INVESTIGACIONES DEL ESPACIO (COSPAR)	4
1. Orígenes	4
2. Propósitos y objetivos	5
3. Organización y composición	5
4. Comisiones científicas interdisciplinarias del COSPAR	5
5. Períodos de sesiones y simposios del COSPAR	6
C. FEDERACION ASTRONAUTICA INTERNACIONAL (FAI)	6
1. Orígenes	6
2. Propósitos y objetivos	7
3. Organización y composición	7
4. Congresos de la FAI	8
5. Comités de la FAI	8
D. ACADEMIA INTERNACIONAL DE ASTRONAUTICA (AIA)	8
E. INSTITUTO INTERNACIONAL DE DERECHO ESPACIAL (IIDE)	9
F. SOCIEDAD DE ESPECIALISTAS LATINOAMERICANOS EN PERCEPCION REMOTA (SELPER)	9
II. ORGANISMOS MULTILATERALES GUBERNAMENTALES	10
A. ORGANIZACIONES DEL SISTEMA DE LAS NACIONES UNIDAS QUE SE OCUPAN DE LAS ACTIVIDADES ESPACIALES	10
1. Naciones Unidas	10
a) División de Asuntos del Espacio Ultraterrestre	10
b) División de Recursos Naturales y Energía	11
c) Comisiones regionales	11

	<u>Página</u>
d) Oficina del Coordinador de las Naciones Unidas para el Socorro en Casos de Desastre (ONUSCD)	13
e) Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)	13
f) Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)	14
g) Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI)	15
2. Organismos especializados y otras organizaciones	16
a) Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)	16
b) Organización Meteorológica Mundial (OMM)	17
c) Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)	18
d) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)	18
e) Organización Mundial de la Salud (OMS)	19
f) Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)	19
g) Organización Marítima Intergubernamental (OMI)	20
h) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI)	21
i) Banco Mundial (Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF))	21
B. BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID)	22
C. ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANOS (OEA)	23
III. COOPERACION INTERGUBERNAMENTAL MULTILATERAL EN LAS ACTIVIDADES ESPACIALES	24
A. ORGANIZACION INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES POR SATELITE (INTELSAT)	24
1. Origen	24
2. Propósitos y objetivos	24
3. Composición	24
4. Aspectos financieros y participación en el capital accionario	25
5. Estructura orgánica	25
6. Programa y actividades	26
B. INTERCOSMOS	27
1. Resumen histórico y composición	27
2. Objetivos y logros del programa INTERCOSMOS	29

	<u>Página</u>
C. SISTEMA Y ORGANIZACION INTERNACIONALES DE COMUNICACIONES ESPACIALES (INTERSPUTNIK)	29
1. Generalidades	29
2. Estructura	30
3. El sistema de comunicaciones	30
4. Nivel de utilización	31
D. ORGANISMO ESPACIAL EUROPEO (ESA)	31
1. Generalidades	31
2. Objetivos principales	32
3. Políticas del Organismo	32
4. Financiación	33
5. Cooperación con los Estados que no son miembros	33
6. Resultados	33
7. Programas de aplicación	34
E. ORGANIZACION INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES MARITIMAS POR SATELITE (INMARSAT)	36
1. Establecimiento	36
2. Propósito	36
3. Composición y estructura	36
4. Alcance de las actividades de INMARSAT	37
5. Iniciación de los servicios de comunicaciones por satélite .	38
F. ORGANIZACION ARABE DE COMUNICACIONES MEDIANTE SATELITE (ARABSAT)	38
1. Orígenes	38
2. Estructura orgánica	38
3. Objetivos	39
4. Componentes del sistema	39
IV. COOPERACION BILATERAL	40
V. ESTADO DE LOS TRATADOS INTERNACIONALES SOBRE EL ESPACIO ULTRATERRESTRE, MARZO 1983	41
A. Tratado sobre los principios que gobiernan la actividad de los Estados en la exploración y uso del espacio ultraterrestre, incluso la luna y otros cuerpos celestes	41
B. Acuerdo sobre el rescate de astronautas, el retorno de astro- nautas, y el retorno de objetos lanzados al espacio ultraterrestre	44

	<u>Página</u>
C. Convención internacional sobre responsabilidad y daños causados por objetos espaciales	47
D. Convención sobre el registro de objetos lanzados al espacio ultraterrestre	50
E. Acuerdo que legisla las actividades de los Estados en la luna y otros cuerpos celestes	52
VI. ORGANIZACIONES ESPACIALES A NIVEL NACIONAL EN LATINOAMERICA	55
A. Argentina: Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales	55
1. Centro Espacial San Miguel	55
2. Centro de Sensores Remotos	57
3. Centro de Investigaciones y Desarrollos Espaciales Mendoza (CIDEM)	58
4. Servicio Meteorológico Nacional	59
5. Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE) del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)	59
6. Instituto Argentino de Radioastronomía (IAR)	59
7. Programa Nacional de Radiopropagación (PRONARP)	60
B. Brasil	61
1. Antecedentes	61
2. Ciencias espaciales y atmosféricas	61
3. Astrofísica	61
4. Radioastronomía y física solar	61
5. Geofísica nuclear	62
6. Geomagnetismo	62
7. Ionósfera	63
8. Alta atmósfera	63
9. Física del plasma	63
10. Tecnología de satélites	63
11. Ingeniería de sistemas	64
12. Informática y ciencias de la computación	64
13. Ciencia y tecnología de los materiales	64
14. Sistemas sensores	65
15. Combustión	65
16. Geodesia espacial	65
17. Sistemas analógicos y digitales	66
18. Telecomunicaciones vía satélite	66
19. Satélites de teleobservación y comunicaciones	67

	<u>Página</u>
C. Cuba	68
1. Antecedentes	68
2. Física y tecnología espaciales	68
3. Meteorología y teleobservación	69
4. Biología y medicina espaciales	70
5. Investigaciones sobre ciencia de los materiales	70
D. México	71
1. Antecedentes	71
2. Sistema de antena (Transmisión/recepción)	72
3. Amplificador de bajo ruido (ABR)	73
4. Receptores de video	73
E. Perú	74
1. Infraestructura	74
2. Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aero- espacial (CONIDA)	75
3. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN)	76
4. Instituto Geofísico del Perú (IGP)	76
5. Servicio Aerofotográfico Nacional (SAN)	76
6. Instituto Geográfico Militar (IGM)	77
7. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) .	77
8. Aplicaciones de la ciencia y la tecnología espacial	77
9. Navegación y geodesia por satélites	78
10. Cooperación internacional	78
F. Uruguay	80
1. Política Espacial Nacional	80
2. Derecho Internacional del Espacio	80
3. Comunicaciones	80
4. Meteorología	81
5. Sensores remotos	81
6. Centro de Investigación y Difusión Aeronáutico-Espacial ..	81
7. Curso Extracurricular de Derecho Aeronáutico y Espacial ..	82
8. Acuerdos de cooperación internacional	82
Anexo ~ TELEOBSERVACION	83
CHILE	85
COLOMBIA	89
ARGENTINA	92
URUGUAY	102

	<u>Página</u>
PERU	103
PARAGUAY	107
PANAMA	110
MEXICO	111
EL SALVADOR	115
ECUADOR	116
COSTA RICA	119
VENEZUELA	122
BRASIL	123
BOLIVIA	131
CUBA	147

Introducción

"El campo espacial es muy amplio y complejo y por ello el fomento de la cooperación para el uso equitativo del espacio ultraterrestre es probablemente el más significativo intento de cooperación jamás emprendido por el hombre."^{1/}

Como aporte al desarrollo de las actividades y estudios relacionados con la Segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Exploración y Utilización del Espacio con Fines Pacíficos (UNISPACE 82), la CEPAL ha preparado el presente documento, con arreglo al mandato de la Asamblea General de las Naciones Unidas contenido en el párrafo dispositivo II de la resolución 37/90.

La documentación existente sobre la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos es abundante, pero no se cuenta con documentos orientados a una región específica, como el presente.

La mayoría de las veces la documentación no contempla las necesidades del lector de tener una visión regional integrada del estado de la ciencia y la tecnología espacial y sus aplicaciones.

La información volcada en el presente trabajo constituye una recopilación de datos obtenidos de publicaciones de organismos gubernamentales, no gubernamentales, de las Naciones Unidas, de los organismos especializados del sistema, especialmente de las publicaciones y documentación preparada con motivo de UNISPACE 82, y de documentos de los propios países miembros.

La presente publicación brinda al lector una idea global de cómo puede trabajarse sobre esta materia y en qué ámbitos. La información que aquí se recopila es de carácter fáctico y su única finalidad es dar a conocer el estado de la ciencia y la tecnología espacial en Latinoamérica.

De la lectura del documento se puede inferir además de lo enunciado precedentemente, que en los países de la región se necesitaría:

a) crear puntos focales o centros de coordinación, o comisiones nacionales para institucionalizar la cooperación horizontal en el campo espacial y sus aplicaciones. Estos centros o puntos focales podrían ser las comisiones espaciales existentes o los organismos o mecanismos que cada país considere más adecuados para cumplir con el objetivo señalado;

b) agilizar el intercambio de información, para lo cual se recomienda fortalecer o establecer centros nacionales o comisiones nacionales espaciales para identificar las áreas potenciales o de proyectos específicos de cooperación horizontal, en especial, la elaboración de un directorio de las instituciones;

c) definir una política espacial que cuente con una adecuada planificación, financiamiento, organización, legislación y reglamentación para que puedan ejecutarse proyectos de acuerdo a las necesidades y prioridades nacionales;

/d) intensificar

d) intensificar los esfuerzos para que en el plano nacional se asignen fondos destinados a la actividad espacial con fines pacíficos, como uno de los medios para el desarrollo económico y social de cada uno de los países de la región;

e) dar continuidad a los trabajos que vienen realizando las Naciones Unidas y los organismos especializados del sistema en la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos;

f) dar debida importancia y continuidad al apoyo de la investigación y la capacitación en el campo espacial.

"Existen los recursos y el potencial tecnológico necesario para eliminar el subdesarrollo de los países en desarrollo y para incrementar el bienestar de toda la humanidad. El logro de ese objetivo requiere por una parte que los países en desarrollo ejerzan el control pleno sobre sus propios recursos y, por otra, una distribución y una creación equitativas de capacidades científicas y tecnológicas en el mundo."

"Los países en desarrollo --pese a sus niveles muy diversos de desarrollo económico, científico, tecnológico e industrial-- reconocen la semejanza de sus problemas y la complementariedad de sus necesidades y recursos. En realidad, sus niveles muy diversos de desarrollo científico, tecnológico e industrial pueden servir de base para una cooperación mutuamente beneficiosa en la esfera de las aplicaciones de la tecnología espacial, la tecnología y las ciencias ..."

El concepto de cooperación técnica entre países en desarrollo (CTPD) fue debatido extensamente en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cooperación Técnica entre Países en Desarrollo, celebrada en Buenos Aires en 1978. La aplicación de estos conceptos e ideas se encuentra aún en sus comienzos y el amplio campo de aplicación de la ciencia y la tecnología espacial ofrece una gran oportunidad para ponerlos en práctica.

La era del espacio ha transformado muchos de los conceptos que los seres humanos tienen del mundo. Esta ha proporcionado una imagen en movimiento de la Tierra como un planeta de gran belleza, pleno de color y de vida, pero frágil y aislado en el universo.

La gran paradoja del ser humano es tener que alejarse de la Tierra para poder comprender mejor lo que en ella ocurre ...

I. ORGANISMOS CIENTIFICOS INTERNACIONALES NO GUBERNAMENTALES

A. CONSEJO INTERNACIONAL DE UNIONES CIENTIFICAS (CIUC)

1. Orígenes

"En vista de la gran importancia de la observación prolongada de las radiaciones extraterrestres y de los fenómenos geofísicos en las capas superiores de la atmósfera, y en vista del avanzado estado de las técnicas actuales de cohetes, el Comité Especial para el Año Geofísico Internacional recomienda que se piense en el lanzamiento de pequeños vehículos satélites, en su instrumental científico y en los nuevos problemas relacionados con los experimentos con satélites, tales como las fuentes de energía, la telemetría y la orientación de los vehículos". Con esta recomendación, formulada en 1954 por su Comité Especial para el Año Geofísico Internacional, el CIUC se interesó por primera vez en la investigación utilizando satélites. Sin embargo, el interés del Consejo en la investigación espacial data de 1919, cuando su predecesor, el Consejo Internacional de Investigaciones, aceptó una propuesta de una de sus uniones científicas afiliadas, la Unión Internacional de Geodesia y Geofísica (UIGG), para cooperar con la Unión Astronómica Internacional (UAI) en la investigación de las relaciones entre los fenómenos solares y la electricidad y el magnetismo terrestre. Uno de los resultados de esta cooperación fue la creación en 1925 de una Comisión para el Estudio de las relaciones entre los fenómenos solares y los terrestres.

La experiencia adquirida gracias al programa del Año Geofísico Internacional demostró la utilidad de la investigación permanente y conjunta en materia de cohetes y satélites y, en octubre de 1958, el CIUC creó el Comité de Investigaciones del Espacio (COSPAR), para facilitar a la comunidad científica internacional un medio de aprovechar las posibilidades que brindan las nuevas técnicas "espaciales" y estimular la participación de científicos que no estaban dedicados directamente al programa de cohetes y satélites en el Año Geofísico Internacional.

Además de las Uniones y del Comité, hay dos comités que se dedican a las actividades de investigación espacial: el Comité Científico de Investigaciones Antárticas (CCIA) y el Comité Científico sobre los Problemas del Medio Ambiente (SCOPE).

El CIUC fue creado en 1931, como sucesor directo del Consejo Internacional de Investigaciones (fundado en 1919), para desempeñar el papel de organismo central por intermedio del cual la comunidad científica pudiera tratar problemas de interés común y fomentar la cooperación científica internacional.

2. Propósitos y objetivos

Los objetivos del Consejo son:

- a) fomentar la actividad científica internacional para beneficio de la humanidad;
- b) facilitar y coordinar las actividades de las uniones científicas internacionales;
- c) estimular, preparar y coordinar las actividades científicas internacionales de sus miembros nacionales.

/3. Organización

3. Organización y composición

Los miembros del CIUC se dividen en dos categorías: por un lado están las uniones científicas y, por otro, las academias y consejos de investigación. Los miembros científicos son las uniones científicas afiliadas al Consejo, cada una de las cuales representa una rama de la ciencia. Los miembros nacionales son las academias nacionales de ciencias, los consejos nacionales de investigación o los organismos equivalentes de los países afiliados. El Consejo tiene actualmente 17 uniones científicas, 64 miembros nacionales y un asociado nacional.

Para fomentar la cooperación científica internacional, el Consejo coopera con varios organismos especializados de las Naciones Unidas y con una amplia gama de organizaciones no gubernamentales.

4. Organismos auxiliares del CIUC

El CIUC sirve como centro de nueve organismos auxiliares que se ocupan de esferas concretas de la investigación y la actividad espaciales:

- a) La Unión Astronómica Internacional (UAI), creada en 1919.
- b) La Unión Internacional de Geofísica y Geodesia (UIGG), creada en 1919, sobre la base de la Asociación de Geodesia, fundada en 1867.
- c) La Unión Radiocientífica Internacional (URI), que se originó en 1913 y en 1919 se estableció como Unión.
- d) El Comité Científico de Investigaciones Antárticas (CCIA), creado en 1958.
- e) El Comité Especial de Física Solar y Terrestre (SCOSTER).
- f) La Comisión Mixta de Uniones para la asignación de frecuencias en la radioastronomía y las ciencias del espacio (CMUAF), creada en 1960.
- g) La Comisión Mixta de Uniones para la radiometeorología (CMUR), creada en 1959.
- h) La Federación de Servicios Astronómicos y Geofísicos (FSAG), establecida en 1956.
- i) El Programa Mundial de Investigación de la Atmósfera (GARP), establecido en 1962.

B. COMITE DE INVESTIGACIONES DEL ESPACIO (COSPAR)

1. Orígenes

En la Conferencia sobre Cohetes y Satélites del Año Geofísico Internacional (AGI) que se celebró en Washington, D.C., en octubre de 1957, después del éxito logrado con el lanzamiento de Sputnik I, el primer satélite artificial, se aprobó una resolución que señalaba a la atención la importancia de que se continuaran las investigaciones científicas después del AGI, utilizando cohetes y satélites terrestres dotados de instrumentos, y se recomendó que las uniones científicas internacionales reunidas en el CIUC buscaran medios apropiados para proseguir sus trabajos.

En cumplimiento de la recomendación final de la Quinta Asamblea del Comité del AGI, que se celebró en Moscú en agosto de 1958, en su Asamblea General de octubre de 1958 el CIUC estableció el Comité de Investigaciones del Espacio (COSPAR) como comité especial del CIUC; en 1959 se aprobó la Carta actual del COSPAR.

/2. Propósitos

2. Propósitos y objetivos

El propósito del COSPAR es llevar adelante en escala internacional las investigaciones científicas de toda clase que se realizan mediante cohetes o vehículos impulsados por cohetes. En 1958 se amplió el mandato haciéndolo extensivo a los experimentos de investigación espacial que se realizaran con globos. El COSPAR se encarga de las investigaciones fundamentales y normalmente no se ocupa de problemas técnicos, tales como los relativos a la propulsión y fabricación de cohetes guiados y controlados.

3. Organización y composición

En la actualidad, son miembros del COSPAR 35 academias nacionales de ciencias o instituciones análogas de los siguientes países: Alemania, República Federal de, Argentina, Australia, Austria, Bélgica, Brasil, Bulgaria, Canadá, Checoslovaquia, Dinamarca, España, Estados Unidos de América, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, India, Indonesia, Irán, Iraq, Israel, Italia, Japón, México, Noruega, Países Bajos, Pakistán, Polonia, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, República Democrática Alemana, Rumanía, Sudáfrica, Suecia, Suiza y Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas.

4. Comisiones científicas interdisciplinarias del COSPAR

A partir de la reorganización del COSPAR, que se concluyó en 1980, su estructura interna se basa en las comisiones científicas interdisciplinarias, cuyas responsabilidades son:

- a) examinar, planificar y coordinar en el plano internacional las investigaciones experimentales y conjuntas;
- b) fomentar la interacción entre los científicos experimentales y teóricos con miras a optimizar los resultados de la ciencia espacial, sobre todo, la interpretación que provenga de los análisis de las observaciones;
- c) estimular y coordinar el intercambio de resultados científicos;
- d) organizar simposios y reuniones especiales para examinar los resultados de la investigación espacial;
- e) desempeñar dichas funciones en la más estrecha vinculación posible con otras organizaciones que se interesen en estas actividades y en actividades conexas;
- f) preparar una exposición sobre la evolución científica reciente en la esfera de interés de la Comisión para un Informe sobre el COSPAR a las Naciones Unidas.

Las comisiones científicas interdisciplinarias son las siguientes:

- a) Estudios Espaciales de la Superficie de la Tierra, Meteorología y Clima;
- b) Estudios Espaciales del Sistema Tierra-Luna, Planetas y Asteroides del Sistema Solar (incluida la Tierra);
- c) Estudios Espaciales de las Atmósferas Superiores de la Tierra y los Planetas, incluidas las Atmósferas de Referencia;
- d) Plasmas en el Espacio en el Sistema Solar, incluidas las Magnetósferas Planetarias;
- e) Investigación Astrofísica desde el Espacio;
- f) Ciencias Biológicas en Relación con el Espacio;
- g) Ciencias de los Materiales en el Espacio;
- h) Grupo Asesor sobre Investigación Espacial y los Países en Desarrollo;
- i) Grupo sobre Problemas Técnicos relativos a los Globos Científicos;

/j) Grupo

- j) Grupo sobre Actividades Espaciales Potencialmente Perjudiciales para el Ambiente;
- k) Grupo Técnico sobre la Dinámica de los Satélites Artificiales y las Sondas Espaciales;
- l) Comité Asesor sobre Problemas relativos a los Datos y Publicaciones;
- m) La red SPACEWARN, mecanismo para la rápida distribución de información sobre satélites y cohetes espaciales.

5. Períodos de sesiones y simposios del COSPAR

El COSPAR organiza sus propios simposios en diversos lugares y patrocina las reuniones de otros órganos. A partir de 1980, los períodos plenarios de sesiones se celebran cada dos años; el próximo se realizará en 1986, Toulouse-Francia.

C. FEDERACION ASTRONAUTICA INTERNACIONAL (FAI)

1. Orígenes

En septiembre de 1950, se celebró el primer Congreso Astronáutico Internacional en París, a iniciativa de las sociedades astronáuticas de Francia, la República Federal de Alemania y el Reino Unido. Los delegados de dichas sociedades se reunieron con los delegados de las sociedades de la Argentina, Austria, Dinamarca, España y Suecia, a fin de establecer una asociación o federación internacional "para promover el desarrollo de los viajes interplanetarios".

En 1951 se incorporaron los delegados de las sociedades astronáuticas de Italia, Suiza y los Estados Unidos. En 1952 los delegados de las sociedades (11 hasta ese momento) aprobaron la primera Constitución de la Federación Astronáutica Internacional. En 1956 se sumaron los miembros de las sociedades de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas y las de los países socialistas de Europa oriental.

En 1960 la FAI creó la Academia Internacional de Astronáutica (AIA) y el Instituto Internacional de Derecho Espacial (IIIDE), que funcionan en forma autónoma.

Los temas científicos y tecnológicos que figuran en el programa con mayor frecuencia son:

- a) la mecánica de fluidos en las aplicaciones espaciales;
- b) la propulsión;
- c) los problemas de energía para los vehículos espaciales;
- d) los materiales y estructuras;
- e) la bioastronáutica;
- f) el transporte espacial;
- g) la confiabilidad de los sistemas espaciales;
- h) los satélites de aplicaciones: meteorología, comunicaciones, recursos de la Tierra, geodesia y geodinámica, estaciones tripuladas y laboratorios espaciales;
- i) la exploración de sistemas solares;
- j) los experimentos supervisados con cohetes para jóvenes;
- k) la educación en astronáutica.

2. Propósitos y objetivos

La FAI es una organización no gubernamental de sociedades, instituciones y órganos nacionales que comparten los objetivos de la Constitución de la FAI. El objetivo es promover la evolución de la astronáutica con fines pacíficos y garantizar una amplia difusión de la información científica y técnica relativa al espacio.

Los propósitos de la FAI son los siguientes:

- a) fomentar la evolución de la astronáutica con fines pacíficos;
- b) promover la difusión general de información técnica y de otra índole sobre astronáutica;
- c) estimular el interés del público en el desarrollo de todos los aspectos de la astronáutica por conducto de los diversos medios de información, a los que presta apoyo;
- d) alentar la participación en la investigación astronáutica de otros proyectos pertinentes por instituciones de investigación internacionales y nacionales, universidades, empresas comerciales y expertos particulares;
- e) crear academias, institutos y comisiones que se dediquen a la investigación continua y a la promoción de todos los aspectos de las ciencias naturales y ultraterrestres con fines pacíficos, y prestar apoyo a tales academias, institutos y comisiones como parte de las actividades de la Federación;
- f) convocar y organizar --con el apoyo de las academias, institutos y comisiones respectivos-- congresos, simposios y coloquios en materia de astronáutica y otras reuniones científicas internacionales;
- g) colaborar con las organizaciones e instituciones internacionales y nacionales, gubernamentales y no gubernamentales apropiadas, y dar asesoramiento sobre todos los aspectos de la ingeniería y de las ciencias naturales y sociales que guarden relación con la astronáutica y la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos.

3. Organización y composición

Fundada en 1950, en la actualidad la Federación cuenta con más de 60 miembros de unos 40 países, los que se dividen en tres categorías:

- a) Miembros nacionales. Se pueden admitir como miembros nacionales de la Federación a diversas sociedades astronáuticas del mismo país, sin embargo, sólo un miembro de cada país tiene derecho a voto en relación con todas las cuestiones que se examinan en la Asamblea General.
- b) Instituciones miembros. Pueden ingresar como instituciones miembros, universidades, escuelas, institutos o laboratorios interesados en la educación o investigación en materia de astronáutica.
- c) Miembros asociados. Se pueden admitir como miembros asociados las organizaciones internacionales cuyos fines y actividades guarden relación con los objetivos de la FAI.

/4. Congresos

4. Congresos de la FAI

El congreso anual de la FAI se organiza y celebra en el país de una de las sociedades nacionales. Los congresos están abiertos a todo el que desee participar, independientemente de su afiliación a una sociedad miembro de la FAI.

5. Comités de la FAI

Los comités son de dos tipos: a) administrativos y b) sustantivos.

a) Administrativos

- i) Comité del Programa Internacional
- ii) Comité de Publicaciones
- iii) Comité de Financiación
- iv) Comité para la Promoción de Actividades y Afiliación
- v) Comité de Actividades Estudiantiles
- vi) El Grupo de Estudios SYRE
- vii) Comité de Enlace con las Naciones Unidas

b) Sustantivos

- i) Comité de Educación
- ii) Comité de Bioastronáutica
- iii) Comité de Aplicaciones Espaciales
- iv) Comité sobre Sistemas más Ligeros que el Aire
- v) Grupo de Trabajo sobre Energía y Potencia Espacial

D. ACADEMIA INTERNACIONAL DE ASTRONAUTICA (AIA)

La Academia fue creada por la Federación Internacional de Astronáutica en el año 1960. La Academia está integrada por personas elegidas por los miembros de la AIA y se compone de tres secciones: ciencias básicas, ingeniería y ciencias biológicas. En el año 1980 la AIA contaba con 560 miembros y tenía miembros asociados en más de 30 países, además de 11 miembros honorarios.

Las actividades de la Academia se orientan hacia conceptos novedosos de la exploración espacial y temas de importancia para el futuro.

Las esferas de interés de los comités de la Academia muestran dicha orientación; por ejemplo, comunicaciones con formas de inteligencia extraterrestres, economía y beneficios espaciales, energía en el espacio, estudios de salvamento y seguridad espaciales, estudios del hombre en el espacio, dinámica de los gases de las explosiones y los sistemas reactivos, relatividad espacial, vinculación científico-jurídica, investigación de cuerpos celestes con vehículos tripulados, historia de la evolución de los cohetes y la astronáutica.

E. INSTITUTO INTERNACIONAL DE DERECHO ESPACIAL (IIDE)

El carácter internacional de las actividades espaciales reveló muy pronto la necesidad de organizar la cooperación internacional en los estudios de los problemas jurídicos del espacio ultraterrestre. Por tal razón, la FAI estableció en 1958 un Comité Permanente sobre el Derecho Espacial.

El Comité fue sustituido en 1960 por el IIDE. Actualmente está integrado por más de 430 miembros particulares de 48 países.

Además del establecimiento de varios Grupos de Trabajo, la actividad principal del Instituto es su Coloquio Anual sobre el Derecho del Espacio Ultraterrestre, que se celebra dentro del marco del Congreso de la FAI.

El IIDE presta asistencia a la FAI en lo que respecta a su participación en las reuniones de la Subcomisión de Asuntos Jurídicos de la Comisión de las Naciones Unidas sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (COPUOS).

F. SOCIEDAD DE ESPECIALISTAS LATINOAMERICANOS EN PERCEPCION REMOTA (SELPER)

En noviembre de 1980 se constituyó en Quito, Ecuador, esta sociedad de profesionales y técnicos dedicados al quehacer científico-técnico dentro de la percepción remota.

De acuerdo con su Carta Constitutiva, la sede de la Sociedad es itinerante y temporalmente queda fijada en el país al cual pertenece su máxima autoridad.

En la actualidad la sede de la Sociedad se encuentra en Chile, pues su máxima autoridad es un profesional de ese país.

Los miembros de SELPER son especialistas a título personal que provienen de los siguientes países de América Latina: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Panamá, Perú, República Dominicana y Venezuela.

II. ORGANISMOS MULTILATERALES GUBERNAMENTALES

A. ORGANIZACIONES DEL SISTEMA DE LAS NACIONES UNIDAS QUE SE OCUPAN DE LAS ACTIVIDADES ESPACIALES

1. Naciones Unidas

a) División de Asuntos del Espacio Ultraterrestre

Cuando se estableció en 1961 la Comisión de las Naciones Unidas sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos se asignó a la División de Asuntos del Espacio Ultraterrestre de la Secretaría de las Naciones Unidas la responsabilidad de aplicar las decisiones de la Comisión y sus órganos subsidiarios relacionados con el fomento de la cooperación internacional y la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos. Entre las tareas básicas que realiza la Comisión, con asistencia de la Secretaría, figuran la elaboración de tratados, convenios o principios jurídicos internacionales por los que se han de regir las actividades que realizan los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos y la aplicación de sistemas o programas globales patrocinados por la comunidad internacional.

Habiendo decidido la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos encargarse del fomento de la cooperación internacional en materia de aplicaciones prácticas de la tecnología espacial, en 1979 se inició el Programa de las Naciones Unidas de aplicaciones de la tecnología espacial con los siguientes objetivos: a) crear conciencia de los beneficios que pueden derivarse de las aplicaciones de la tecnología espacial entre los funcionarios encargados de la formulación de políticas y los organismos gubernamentales pertinentes, y b) ofrecer programas de capacitación y enseñanza para que los funcionarios de los países en desarrollo puedan adquirir experiencia práctica en la esfera de las aplicaciones de la tecnología espacial. Las actividades del programa son examinadas anualmente por la Comisión.

El Programa de aplicaciones de la tecnología espacial organiza, patrocina y dirige diversos seminarios, reuniones de grupos de expertos y cursos prácticos en la esfera de las aplicaciones prácticas de la tecnología espacial, en particular en materia de comunicaciones espaciales, meteorología espacial y teleobservación, según se aplican en diversas disciplinas, entre las que se incluyen la cartografía, la agricultura, la silvicultura, la geología, la oceanografía y otras ciencias conexas de la Tierra. Según el interés manifestado por los países, se organizan seminarios, reuniones de grupos de expertos, o cursos prácticos relacionados con problemas concretos o regiones determinadas, en colaboración con los organismos especializados o los Estados miembros interesados. Se han celebrado más de 30 seminarios internacionales, reuniones de grupos de expertos o cursos prácticos (a los que asistieron más de 1 000 participantes de los países en desarrollo) en diversas partes del mundo, inclusive en países en desarrollo que han iniciado programas para integrar la tecnología espacial en su desarrollo económico y social.

En virtud del Programa de aplicaciones de la tecnología espacial, las Naciones Unidas, a solicitud de Estados miembros u organizaciones del sistema de las Naciones Unidas y en la medida en que los recursos disponibles lo permitan, pueden proporcionar servicios de asesoramiento técnico en la aplicación de la tecnología espacial para el desarrollo. El Programa ha coordinado también varios estudios sobre las necesidades de los países en desarrollo, inclusive misiones visitadoras a países de Oriente Medio y Africa. El Programa también administra las becas de capacitación superior en ciencia y tecnología espaciales que ofrecen los Estados miembros interesados a nacionales de los países en desarrollo. En 1978, un año típico, se otorgó un total de 37 becas.

b) División de Recursos Naturales y Energía

Dentro del Departamento de Cooperación Técnica para el Desarrollo, la División de Recursos Naturales y Energía tiene a su cargo un extenso programa de actividades en las esferas de la cartografía (reconocimientos y trazado de mapas), la energía, la geología y la minería y los recursos hídricos. El programa comprende dos tipos básicos de actividades: proyectos operacionales o sobre el terreno de asistencia técnica, y proyectos no operacionales, que incluyen estudios, seminarios y conferencias. Ambos aspectos del programa se concentran en las necesidades de los países en desarrollo.

Es de interés primordial para la División de Recursos Naturales y Energía la utilización de la teleobservación como instrumento para la exploración de recursos, sobre todo porque puede beneficiar a los países en desarrollo. Al respecto, la Dependencia de Teleobservación de la División coopera con los sectores de las Naciones Unidas y sus organismos encargados de la ejecución de proyectos, en particular en la esfera del aprovechamiento de los recursos naturales. Esta cooperación entraña actividades tales como suministrar asistencia sustantiva para diseñar y evaluar proyectos relacionados con la teleobservación espacial; facilitar el acceso a los datos teleobservados por satélites; proporcionar asesoramiento sobre la viabilidad de determinadas aplicaciones de la teleobservación y prestar apoyo a los centros de teleobservación que se están estableciendo en diversas regiones. En el contexto no operacional, la División, conjuntamente con otros órganos de las Naciones Unidas, patrocina diversos seminarios y programas de capacitación y proporciona becas a nacionales de los países en desarrollo.

La División continuará las actividades, haciendo especial hincapié en la utilización de la teleobservación para la explotación de los recursos naturales. Sobre todo, se presta atención a la necesidad de aumentar el acceso a los datos de la teleobservación y de difundir las últimas técnicas de reunión y análisis de datos.

c) Comisiones regionales

La Comisión Económica para Africa (CEPA) comparte las aspiraciones de los Estados miembros de contribuir a su proceso de desarrollo. De conformidad con las resoluciones 2955 (XXVII) y 3182 (XXVIII) de la Asamblea General de las Naciones Unidas sobre la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos y con la necesidad de la cooperación internacional en las actividades espaciales, la CEPA ha

procurado crear entre los Estados miembros la conciencia de las posibilidades que ofrecen las comunicaciones por satélite y la técnica de la teleobservación espacial. Su objeto es fomentar la aplicación de las comunicaciones y la técnica de la teleobservación en el estudio, evaluación y planificación de la utilización racional de los recursos naturales de Africa y la vigilancia de la repercusión de las actividades humanas sobre el medio ambiente. Los representantes de los Estados miembros que asistieron a la Conferencia de Ministros de la CEPA, celebrada en febrero de 1975 en Nairobi (Kenya), aprobaron por unanimidad la resolución 280 (XII) por la que se pedía al Secretario Ejecutivo que estableciera un programa de teleobservación para Africa y se apoyaba la decisión de establecer en Africa un centro regional terrestre para recibir y elaborar los datos transmitidos por satélites de teleobservación.

Una misión de expertos dirigida por un funcionario de la CEPA visitó varios Estados africanos que tienen programas proyectados o en curso de teleobservación a fin de examinar los servicios e instalaciones que cada uno de ellos podía ofrecer para establecer la estación. En el informe producido por la misión se proponía que se establecieran tres estaciones terrestres receptoras y elaboradoras de datos en Kinshasa (Zaire), Ouagadougou (Alto Volta) y Nairobi (Kenya) y cinco centros de capacitación y asistencia a los usuarios en Kinshasa (Zaire), Ouagadougou (Alto Volta), Nairobi (Kenya), El Cairo (Egipto) e Ile-Ife (Nigeria). De esos cinco centros, los de Nairobi y Ouagadougou prestan actualmente servicios regionales y el de El Cairo ya está en funcionamiento.

El objetivo de esos centros consiste, en primer lugar, en capacitar al personal africano para utilizar los datos y las imágenes de los satélites en la planificación del desarrollo económico de sus países y, en segundo lugar, en proporcionar personal técnico africano que más adelante dirigirá las estaciones receptoras y los centros de capacitación y asistencia a los usuarios.

En septiembre de 1978 se celebró en Ouagadougou (ex Alto Volta, actual Burkina Faso), la primera reunión de la Conferencia de Plenipotenciarios del Consejo Africano de Teleobservación para aprobar la Constitución y establecer oficialmente el Programa Africano de Teleobservación. En esa oportunidad, siete Estados ratificaron la Constitución.

En la reunión inaugural del Consejo Africano de Teleobservación (Ouagadougou, octubre de 1979), convocada por la CEPA tras el registro de diez signatarios, 13 Estados se hicieron miembros del Consejo. De conformidad con el artículo II de su Constitución, los principales objetivos del Consejo son:

- a) Armonizar las políticas de los Estados miembros respecto de la teleobservación.
- b) Proporcionar a los Estados miembros un mecanismo eficaz para la aplicación de una política amplia en materia de teleobservación.
- c) Fomentar el desarrollo de las actividades de teleobservación y coordinar dichas actividades con miras a mejorar la explotación y el aprovechamiento de los recursos naturales de interés económico para más de un Estado miembro.
- d) Fomentar el desarrollo de relaciones más estrechas entre los Estados miembros en la aplicación de la teleobservación.

/e) Utilizar

- e) Utilizar las técnicas de teleobservación para vigilar el efecto ecológico de la explotación de los recursos naturales.
- f) Fomentar el establecimiento de centros receptores, elaboradores y de asistencia al personal de capacitación y a los usuarios en los Estados miembros y coordinar las actividades de dichos centros.
- g) Garantizar que todos los Estados miembros tengan acceso a los beneficios de la teleobservación.
- h) Fomentar y estimular la capacitación y el intercambio de personal y de ideas y experiencias en materia de teleobservación entre los Estados miembros.

La Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico (CESPAP) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) también han reconocido las posibilidades de la utilización de las aplicaciones de la teleobservación en sus respectivas regiones. Sin embargo, los planes para el establecimiento de centros regionales siguen siendo objeto de estudios y análisis.

d) Oficina del Coordinador de las Naciones Unidas para el Socorro en Casos de Desastre (ONUSCD)

La ONUSCD fue creada el 1° de marzo de 1972. Su mandato consiste en movilizar, dirigir y coordinar, en nombre del Secretario General, las actividades de socorro del sistema de las Naciones Unidas a petición de los países afectados, fomentar el estudio, la prevención, el control y la predicción de los desastres naturales y prestar asesoramiento sobre la planificación en prevención de desastres.

Las actividades de la ONUSCD se centran en el desarrollo y utilización de técnicas de reunión de datos para el pronóstico y la predicción de fenómenos naturales que puedan causar desastres. En cooperación con las Naciones Unidas, la ONUSCD patrocina programas para capacitar al personal de los países en desarrollo expuestos a desastres en el uso de esas técnicas y difundir información sobre los adelantos tecnológicos que puedan ser útiles en casos de desastre. La ONUSCD también está estudiando la posibilidad de utilizar satélites para obtener imágenes con el fin de coordinar las operaciones de socorro después de ocurrido un desastre.

e) Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

El PNUMA fue creado en 1972 atendiendo a una recomendación de la Conferencia sobre el Medio Humano. La Asamblea General confió a la secretaría del PNUMA, dirigida por un Consejo de Administración integrado por 58 naciones, diversas responsabilidades, entre las que se cuentan la coordinación de los programas sobre el medio ambiente dentro del sistema de las Naciones Unidas, el examen continuo de la ejecución de esos programas y la evaluación de su eficacia. Asimismo, la secretaría del PNUMA debe asesorar, cuando proceda, a los órganos intergubernamentales del sistema de las Naciones Unidas respecto de la formulación y ejecución de programas relativos al medio ambiente.

De fundamental interés para el PNUMA es la utilización de la teleobservación como herramienta para la reunión sistemática de datos sobre las variables ambientales. El Sistema Mundial de Vigilancia del Medio Ambiente (SIMUVIMA), establecido y coordinado en el sistema de las Naciones Unidas por el PNUMA, representa un importante

/proyecto a

proyecto a largo plazo en esta esfera. Sobre la base de los datos adquiridos por intermedio del SIMUVIMA, se puede hacer una evaluación cuantitativa de las tendencias, tanto naturales como ocasionadas por el hombre, de las variables ambientales críticas y los recursos naturales renovables a nivel mundial y regional. De tal modo, dentro del programa del SIMUVIMA se están ejecutando varios proyectos en esferas tales como la lucha contra la desertificación, el desarrollo y la ordenación de pasturas y la evaluación de los recursos terrestres, incluidos los bosques y los suelos.

El PNUMA continúa coordinando el SIMUVIMA, y al mismo tiempo, ampliará sus actividades dentro del marco de ese sistema. Uno de los principales sectores en que se emprenderán nuevas tareas es la utilización de la teleobservación para la vigilancia de problemas relacionados con la agricultura y los usos de la tierra conjuntamente con la vigilancia del clima mediante satélites. También se hará hincapié en la capacitación, en particular la que sea pertinente para los nacionales de los países en desarrollo.

Una de las funciones principales del PNUMA consiste en estimular y coordinar las actividades relativas al medio ambiente dentro del sistema de las Naciones Unidas; por ello, trabaja estrechamente con los organismos especializados, de manera que muchos programas patrocinados y apoyados por el PNUMA se describen como parte de las actividades de los organismos respectivos, los más notables de los cuales son los realizados con la OMM y la FAO.

f) Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

El PNUD es una organización de financiación y coordinación que trabaja con unos 150 gobiernos y más de una veintena de organizaciones internacionales para promover el crecimiento económico y mejores niveles de vida en los países en desarrollo de todo el mundo. El PNUD presta asistencia a los países en desarrollo mediante actividades de cooperación técnica que abarca prácticamente toda la gama económica y social del desarrollo --inclusiva la agricultura, la educación, la industria, la producción de energía, el transporte, las comunicaciones, la administración pública, la salud, la vivienda y el comercio-- conforme a las diversas necesidades de los gobiernos receptores. Las actividades que reciben apoyo del PNUD se centran en cinco esferas principales: el estudio y la evaluación de los recursos naturales y otros posibles factores del desarrollo; el estímulo a la inversión de capital para contribuir a realizar esas posibilidades; la capacitación en una amplia gama de conocimientos técnicos y profesionales; y la transferencia de tecnologías apropiadas y el estímulo al incremento de la capacidad tecnológica local y a la planificación económica y social. Al ir quedando sin efecto el apoyo del PNUD, se asigna especial importancia a asistir al personal nacional para que asuma la plena responsabilidad, al fomentar la cooperación técnica entre los países en desarrollo y ayudar a los países menos adelantados y a los sectores más pobres de la población de cualquier país en desarrollo. Un Consejo de Administración, integrado por 48 Estados miembros tiene a su cargo la supervisión del contenido y la dirección de las operaciones y la asignación de fondos.

/La mayor

La mayor parte de los proyectos financiados por el PNUD en materia de ciencia y tecnología espaciales se centran en tres esferas: el estudio de los recursos naturales, la transferencia de tecnología y la planificación. Entre las actividades que revisten interés especial se incluyen las concernientes a las comunicaciones, al pronóstico del tiempo y de plagas, al uso de la radiodifusión y la teledifusión para el desarrollo y estudios de diversos recursos, inclusive los agrícolas, a la silvicultura, los minerales y la tierra y al agua.

De conformidad con la prioridad de los gobiernos, en el futuro el PNUD mantendrá su actual variedad de proyectos, aunque probablemente dé mayor importancia al suministro de servicios de capacitación y de expertos. En el campo de la ciencia y la tecnología espaciales, es probable que la teleobservación y las comunicaciones mediante satélites sigan siendo esferas de interés importantes para el PNUD. Tal vez, sobre la base de las solicitudes de los gobiernos y de la evaluación realizada a la luz de otras prioridades y solicitudes de asistencia, se haga más hincapié en los proyectos regionales, como el establecimiento de centros especializados de investigación y desarrollo y de capacitación, la creación de redes de comunicación y el establecimiento de estaciones de teleobservación.

g) Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI)

El mandato institucional de la ONUDI consiste en contribuir a acelerar la industrialización de los países en desarrollo y prestar asistencia a tal efecto. A nivel mundial, se ha encomendado a la ONUDI la realización de las metas y objetivos establecidos en la Declaración y Plan de Acción de Lima, a saber, aumentar al máximo la participación de los países en desarrollo hasta lograr, en lo posible, que ascienda por lo menos al 25% del total de la producción industrial del mundo para el año 2000. En la Declaración y Plan de Acción de Nueva Delhi se volvió a confirmar dicho objetivo.

Como la preparación y el desarrollo de actividades en el espacio ultraterrestre y las operaciones técnicas conexas con base terrestre atañen, entre otras cosas, a la investigación, desarrollo, aplicación y empleo de la tecnología, así como a las operaciones técnicas de prueba, capacitación y apoyo, es evidente que en dichas actividades ha de participar gran número de industrias y servicios industriales. En consecuencia, habida cuenta de su papel coordinador dentro del sistema de las Naciones Unidas en todos los asuntos relativos a la industrialización, la ONUDI se interesa en alto grado en el aspecto industrial del desarrollo y en la aplicación de las tecnologías espaciales. Las industrias que participan efectivamente en las actividades espaciales son tanto las tradicionales (mecánica, metalúrgica, eléctrica y electrónica, química, de ingeniería y construcción) como las industrias tecnológicamente avanzadas del ramo de las telecomunicaciones y la electrónica. En esas esferas industriales la ONUDI cuenta con experiencia y en ellas se propone desarrollar sus actividades y operaciones según lo requiera la comunidad internacional en general y los países en desarrollo en particular, en lo que respecta a cooperación técnica, investigaciones o estudios, reunión y difusión de informaciones y datos industriales y tecnológicos, capacitación, consultas y reuniones de grupos de expertos.

2. Organismos especializados y otras organizaciones

a) Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)

En la UIT (que cuenta con 154 países miembros) el desarrollo de la tecnología espacial no ha dado lugar a ninguna actividad totalmente nueva que requiera el establecimiento de estructuras espaciales. Por el contrario, ya en 1959, en una conferencia administrativa mundial, se asignaron frecuencias al servicio de radiocomunicaciones para la investigación espacial y en 1963 se celebró en Ginebra la Conferencia Administrativa Extraordinaria de Radiocomunicaciones encargada de la asignación de bandas de frecuencias para radiocomunicaciones espaciales, que tuvo carácter mundial y en la cual se asignaron frecuencias a todos los servicios de radiocomunicaciones que utilizaran técnicas espaciales. Además se elaboraron, aprobaron e incluyeron en el tratado internacional titulado: "Convenio Internacional de Telecomunicaciones y Reglamento de Radiocomunicaciones" procedimientos obligatorios para la coordinación, notificación y registro de la utilización de frecuencias radioeléctricas y de la órbita de satélites geoestacionarios. Estos procedimientos y asignaciones se consideraron, perfeccionaron y revisaron en las conferencias mundiales de radiocomunicaciones celebradas en Ginebra en 1971 y 1979.

Los objetivos de la UIT son: a) mantener y ampliar la cooperación internacional para el mejoramiento y el empleo racional de las telecomunicaciones de todo tipo; b) favorecer el desarrollo de medios técnicos y su más eficaz explotación, y c) armonizar los esfuerzos de las naciones para la consecución de esos fines comunes.

De conformidad con esos objetivos, la UIT se encarga de la ordenación y aplicación cotidiana de los reglamentos que rigen la utilización del espectro de frecuencias radioeléctricas y de la órbita de satélites geoestacionarios. Todas las innovaciones que se produzcan en la tecnología espacial en materia de telecomunicaciones pueden estudiarse y acomodarse en el marco de las estructuras existentes. Todos los elementos constitutivos de la UIT se ocupan de las telecomunicaciones espaciales ya que por radiocomunicación espacial se entiende "cualquier radiocomunicación que utilice una o más estaciones espaciales o uno o más satélites reflectantes u otros objetos que se encuentren en el espacio"; en otras palabras, los servicios de radiocomunicaciones que utilicen técnicas espaciales. Entre estos figuran el servicio de investigaciones espaciales, el servicio de exploración de la Tierra mediante satélites, el servicio por satélite fijo, el servicio aeronáutico por satélite móvil, el servicio marítimo por satélite móvil, el servicio de radionavegación por satélite, el servicio meteorológico por satélite, el servicio de radiodifusión por satélite, y otros. El Comité Consultivo Internacional de Radiocomunicaciones (CCIR) estudia las cuestiones técnicas y de explotación relativas a todos estos servicios espaciales y a su utilización del espectro, y formula recomendaciones. El Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT) estudia los aspectos técnicos de la interconexión de sistemas de satélites con sistemas terrestres y los principios en que se basa su explotación, y formula recomendaciones al respecto.

/La UIT

La UIT también lleva a cabo un extenso programa de asistencia técnica que ha ayudado a los países a realizar estudios de viabilidad y a capacitar expertos en la utilización de la tecnología espacial para las comunicaciones.

b) Organización Meteorológica Mundial (OMM)

El advenimiento de los satélites artificiales ha tenido repercusiones considerables en las actividades de la OMM y ha producido enormes beneficios a los servicios meteorológicos de todo el mundo. Las repercusiones sobre la OMM han sido, en realidad, tan importantes que prácticamente todos los órganos constitutivos de la organización están dedicados directa o indirectamente a actividades espaciales.

Entre las finalidades de la organización están las siguientes:

- a) facilitar la cooperación internacional en el establecimiento de redes de estaciones y centros para proporcionar servicios y observaciones meteorológicos e hidrológicos,
- b) fomentar el establecimiento y mantenimiento de sistemas para el intercambio rápido de información meteorológica y otra información conexas,
- c) fomentar la normalización de las observaciones meteorológicas y otras observaciones conexas para lograr la uniformidad en la publicación de observaciones y estadísticas,
- d) fomentar la aplicación de la meteorología a la aviación, la navegación, los problemas relacionados con el agua, la agricultura y otras actividades humanas,
- e) fomentar las actividades de hidrología operacional y la cooperación estrecha entre los servicios meteorológicos e hidrológicos,
- f) fomentar las investigaciones y la capacitación en la esfera de la meteorología y, según convenga, en esferas conexas.

La función de los satélites ha aumentado considerablemente, no sólo en lo que respecta a la obtención de datos mediante observación, en particular datos cuantitativos, sino también a la capacidad para reunir y distribuir información en apoyo de los diversos programas de la OMM. De hecho, en la actualidad se reconoce en general que los satélites son indispensables para el éxito de actividades como la Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM), el Programa de Investigación Global de la Atmósfera (GARP), el Programa relativo a los ciclones tropicales, el Sistema Global Integrado de Estaciones Oceánicas (SGIEO), el Programa de Hidrología y recursos hídricos, los programas de agrometeorología, los programas de investigación y otros programas de la OMM.

La OMM también ha emprendido amplios programas de enseñanza y de adiestramiento para expertos procedentes de los países en desarrollo a fin de capacitarlos en el uso de datos procedentes de los satélites con fines meteorológicos.

c) Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)

Dentro de la UNESCO, corresponde al Sector de Cultura y Comunicación (y en especial a las Divisiones de Libre Circulación de la Información y Política de Comunicaciones y de Desarrollo de los Sistemas de Comunicación), las actividades relativas a las comunicaciones espaciales. Estas actividades tienen por objeto estudiar la utilización de las comunicaciones espaciales para promover los objetivos de la UNESCO, teniendo en cuenta la Declaración sobre los Principios Rectores del Empleo de las Comunicaciones por Satélite, y prestar asesoramiento a los Estados miembros en esta esfera. El Sector también lleva a cabo desde hace largo tiempo programas de capacitación de personal de radio y televisión para la producción de programas, actividades de igual pertinencia para los sistemas de radiodifusión terrestres y por satélite.

La producción de acuerdos y convenciones internacionales se efectúa en estrecha cooperación con la Oficina de Normas Internacionales y Asuntos Jurídicos. La asistencia a los Estados miembros, principalmente en forma de misiones de asesoramiento técnico sobre el empleo de las comunicaciones espaciales para la educación y el desarrollo nacional, se suministra con ayuda de la División de Métodos, Materiales y Técnicas, que forma parte del Sector de Educación.

El interés de la UNESCO por la teleobservación de la Tierra mediante satélites y otros vehículos espaciales guarda relación principalmente con el estudio del medio ambiente natural y sus recursos. El empleo de la teleobservación espacial, conjuntamente con las técnicas corrientes de teleobservación (mediante aeronaves) es objeto de atención en las siguientes dependencias del Sector de Ciencias de la UNESCO: la División de Ciencias Ecológicas, la División de Ciencias de la Tierra, la División de Ciencias del Agua, la División de Ciencias del Mar y la Secretaría de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental.

En el Sector de Cultura y Comunicación, la División del Patrimonio Cultural utiliza técnicas de teleobservación en relación con la protección de importantes monumentos históricos y culturales.

d) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

En 1973 la FAO nombró a un oficial de teleobservación y en 1976 se creó una Dependencia de Teleobservación en el Departamento de Agricultura para coordinar y realizar los objetivos convenidos en las conferencias de la FAO. En 1980 se adoptaron nuevas medidas para alcanzar esos objetivos en tanto que la FAO, basándose en las recomendaciones de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos, transformó su Dependencia de Teleobservación en un Centro de Teleobservación sobre Recursos Renovables dentro de su Departamento de Agricultura.

El Centro de Teleobservación coordina las actividades de la organización en esta esfera. El Centro facilita respaldo técnico a una gran cantidad de proyectos sobre el terreno cuya labor exige aplicaciones de la teleobservación y ejecuta los proyectos en que predominan dichas aplicaciones. Participa activamente en la formulación y ejecución de las actividades ordinarias de los programas que tienen un

/elemento de

elemento de teleobservación entre las que figuran diversas actividades llevadas a cabo en colaboración con otros organismos de las Naciones Unidas. Ha establecido servicios en la sede de la FAO entre los que se cuentan un índice mundial de imágenes LANDSAT en película de 16 mm, una biblioteca de estas imágenes para los países en desarrollo que contiene también publicaciones sobre teleobservación, y un laboratorio para la interpretación y el análisis de las fotografías aéreas y de las imágenes transmitidas por satélite.

La FAO lleva a cabo también una amplia gama de actividades de capacitación tanto en los países en desarrollo como en las instalaciones de su Centro de Teleobservación. Gran parte de su trabajo está dedicado a asesorar y a asistir a los países en desarrollo y a las organizaciones internacionales en materia de aplicación de la teleobservación y en el establecimiento de programas y servicios con ese propósito. Además, el Centro representa a la FAO en diversos organismos dentro del sistema de las Naciones Unidas y en las organizaciones científicas internacionales interesadas en la teleobservación.

e) Organización Mundial de la Salud (OMS)

La OMS ha hecho lo posible por mantenerse al corriente de los avances logrados en la investigación espacial, pues los posibles resultados de tal investigación pueden afectar algunos de sus programas, en particular en cuanto conciernen a las relaciones del hombre con su medio.

Los sectores en que la OMS está principalmente interesada, en relación con sus diversas actividades presentes y futuras son: enfermedades transmisibles, higiene del medio, epidemiología y ciencias de las comunicaciones, higiene del trabajo, enfermedades cardiovasculares, influencia de las radiaciones en la salud, nutrición, salud mental, genética humana, organización de la atención médica, formación e instrucción en la medicina y educación sanitaria. Entre los aspectos de particular interés, están las técnicas que se utilizan para determinar el hábitat de los agentes vectores del paludismo, de la esquistosomiasis y de la tripanosomiasis.

La teleobservación de la contaminación del aire y del agua aparece más eficaz que los sistemas terrestres de vigilancia porque permite abarcar amplias superficies en un lapso breve. Además, el empleo de sensores remotos puede ser más económico a largo plazo y dar resultados más rápidos que los métodos convencionales de muestreo y análisis de laboratorio. No obstante, muchas de estas técnicas están actualmente en diversas etapas de desarrollo y muy pocas de entre ellas podrían emplearse regularmente.

f) Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)

La función general de la OACI consiste en lograr progreso seguro y metódico de la aviación civil internacional y la creación de servicios internacionales de transporte aéreo que se basen en el principio de igualdad de oportunidades y que sean explotados en forma eficiente y económica.

/La aplicación

La aplicación económica de los servicios por satélite a la aviación civil internacional constituye un importante objetivo de la OACI, y se han desplegado grandes esfuerzos para definir los requisitos de funcionamiento apropiados y hallar los mejores medios de satisfacer dichos requisitos. El servicio fijo aeronáutico, que establece la interconexión de la infraestructura terrestre que se encarga de la seguridad del vuelo, utiliza ya los enlaces de comunicaciones por satélites disponibles, cuando ello resulta viable. El servicio móvil aeronáutico, que transmite comunicaciones desde las aeronaves en vuelo a la red terrestre de comunicaciones, podría aprovechar por primera vez la comunicación instantánea y sin ruidos parásitos entre pilotos y controladores que permiten los satélites en toda la superficie de la tierra. El servicio aeronáutico de radionavegación podría aprovechar la aplicación de los satélites para la determinación por radio de la posición de una aeronave en vuelo sobre cualquier punto de la superficie terrestre, utilizando diversas técnicas de navegación. En estas dos últimas aplicaciones, la conveniencia de brindar servicios sobre las regiones polares aumenta la complejidad de las posibles soluciones y amplía considerablemente la gama de problemas técnicos que debe considerar la OACI.

Además de lo anterior, la OACI se interesa y trabaja en otros diversos aspectos de la utilización pacífica del espacio ultraterrestre, inclusive el empleo de satélites por los servicios de búsqueda y salvamento, la definición del espacio ultraterrestre, el transporte al espacio ultraterrestre, desde éste y a través de él, y otros problemas terrestres más inmediatos relativos a la seguridad. Un ejemplo de estos problemas es el que plantea el retorno a la tierra de restos espaciales, que podrían constituir un peligro, en particular para las aeronaves civiles en vuelo.

En cada uno de esos sectores de actividad, la OACI presta especial atención al potencial que existe para la aplicación pacífica de la tecnología espacial a la prestación de servicios esenciales de seguridad aeronáutica en los países en desarrollo, como parte de su función de establecer servicios internacionales de transporte aéreo sobre la base de la igualdad de oportunidades, y de velar por garantizar que tales servicios se presten con seguridad y economía. Especial atención se concede a la coordinación de las actividades de la OACI con las actividades afines de otras organizaciones internacionales con el objeto de reducir al mínimo el derroche que supone la duplicación de los esfuerzos internacionales.

g) Organización Marítima Intergubernamental (OMI)

Desde 1966, la OMI se ha interesado en considerable medida en el desarrollo de técnicas espaciales para fines marítimos. Hasta 1971 sus actividades en la esfera de la utilización de las técnicas espaciales se habían relacionado principalmente con la formulación de las necesidades marítimas en preparación para la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones Espaciales. Los órganos técnicos de la OMI prepararon dos recomendaciones en que se presentaba un punto de vista concertado respecto de las necesidades marítimas. Entre otras cosas, esas recomendaciones especificaban que las técnicas espaciales se podían utilizar para dar la señal de alerta y localizar buques en peligro y otros casos de urgencia, facilitar las operaciones de búsqueda y salvamento mediante comunicaciones más eficaces y propagar los mensajes de urgencia y de seguridad.

Se fue esbozando así a rasgos generales un sistema de satélites marítimos para satisfacer principalmente las necesidades en materia de telecomunicación (seguridad, señales de peligro y correspondencia pública), y cumplir además algunas otras funciones que se determinan mediante un régimen de prioridades, según los méritos respectivos, y que tenían que ser compatibles y consecuentes con la utilización óptima del espectro de frecuencias disponibles y los factores organizacionales y financieros involucrados en el desarrollo y ulterior funcionamiento del sistema.

Durante el período 1975-1976 la OMI convocó una Conferencia Internacional sobre el establecimiento de un sistema marítimo internacional de satélites, en la que se aprobaron dos instrumentos: la Convención y el Acuerdo de Explotación de la Organización Internacional de Telecomunicaciones Marítimas por Satélite (INMARSAT). La Conferencia también estableció un Comité Preparatorio que realizó un estudio completo para facilitar la explotación eficaz de INMARSAT, el que quedó establecido el 16 de julio de 1979, fecha en que entraron en vigor la Convención y el Acuerdo de Explotación.

En octubre de 1980 la OMI elaboró los requisitos para un futuro sistema mundial de alerta y seguridad marítima que se espera entre en funcionamiento antes del año 1990 y que sustituirá al actual radiotelégrafo Morse. En las llamadas de socorro y largo alcance de buque a costa del futuro sistema marítimo se utilizarán transmisores de socorro de baja potencia que funcionen por intermedio de satélites de órbita geoestacionaria y polares que se utilizarán también para emitir señales de alerta a largo alcance de la costa a buques. Las embarcaciones salvavidas de los buques también llevarán transmisores de socorro de baja potencia. Se está examinando la posibilidad de utilizar una combinación de señales de socorro pasivas y activas, inclusive con datos sobre la posición. El futuro sistema mundial de socorro y seguridad marítimas se elaborará en estrecha colaboración con la UIT y la INMARSAT.

h) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI)

La OMPI y la UNESCO emprendieron en 1969 un esfuerzo conjunto para lograr que se declarase ilegal la "piratería" de las señales de radio y televisión cuando dichas señales pasan a través de un satélite artificial de comunicaciones y son portadoras de un "programa". Se denomina "programa" todo lo que está dirigido a aparatos receptores domésticos de radio o televisión y puede ser captado por éstos. Merced a ese esfuerzo, se logró la adopción en 1979 de una nueva convención sobre la protección de señales portadoras de programas transmitidas por satélites. Las disposiciones de esta convención no se aplican cuando la distribución de las señales se hace desde un satélite de radiodifusión directa.

i) Banco Mundial (Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF))

En su carácter de institución financiera internacional, el Banco Mundial está muy interesado en la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos y en la determinación de la forma en que los avances en esta esfera pueden ayudar a la evolución de los países en desarrollo miembros del Banco. El Banco se interesa particularmente en el análisis de la información obtenida con satélites y en sus aplicaciones a la educación y las telecomunicaciones.

/Dos secciones

Dos secciones del Banco se ocupan de las imágenes proporcionadas por los satélites: la División de Economía y Recursos del Departamento de Agricultura y Desarrollo Rural y la División de Cartografía del Departamento de Servicios Administrativos; además, el Departamento de Proyectos Educativos utiliza los servicios de un especialista en medios de información para las masas para que ayude a los gobiernos de los países en desarrollo a elaborar planes para la utilización de los medios de información incluidos los satélites, a fin de elevar el nivel de la educación y hacerla accesible a mayor número de personas.

B. BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID)

Desde 1961, un total de 16 000 millones de dólares se han destinado al financiamiento de proyectos de desarrollo económico y social en la región, que implican una inversión superior a los 61 000 millones de dólares. En 1979, los préstamos sobrepasaron por primera vez los 2 000 millones de dólares, con lo cual el monto de las operaciones autorizadas en la última década cuadruplicó el total prestado en la anterior.

El tratamiento preferencial a 17 países de menor desarrollo relativo y de mercado limitado es creciente. Ellos recibieron durante el último decenio el 76% del componente de divisas de los préstamos aprobados del Fondo para Operaciones Especiales, proporción que ha subido a más del 85% a partir de 1976.

La distribución sectorial del total de préstamos revela la asignación de un monto prácticamente similar de recursos (1979/1980), entre 6 400 y 6 200 millones de dólares respectivamente a la agricultura y pesca e industria, minería y turismo y a los de infraestructura económica (energía, transportes y comunicaciones). Por su parte, los denominados de infraestructura social (salud pública y ambiental, educación, ciencia y tecnología y desarrollo urbano) recibieron 2 720 millones de dólares y el financiamiento de exportaciones, la preinversión y otros, los 545 millones de dólares restantes.

La experiencia muestra que además de la crisis de la energía los países necesitan superar limitaciones graves de exploración y desarrollo de sus recursos naturales, como condición igualmente indispensable para fundar su desarrollo industrial sobre bases seguras. Este potencial de recursos naturales, humanos y técnicos, ofrece una gran oportunidad para el concurso de la inversión y la capacidad tecnológica externas, y para el desarrollo de la empresa latinoamericana, nacional y regional. Los avances mundiales de la ciencia y la tecnología facilitan hoy considerablemente las tareas de prospección, exploración y desarrollo de recursos naturales. Pero se requiere normalmente inversiones cuyo rendimiento se multiplica si se emprenden en forma cooperativa. Esta es la base de las operaciones con los satélites LANDSAT que el Banco viene apoyando desde hace varios años, y cuyos variados beneficios están a disposición de los países de la región.

C. ORGANIZACION DE LOS ESTADOS AMERICANOS (OEA)

A través de la OEA se vienen desarrollando grandes esfuerzos en la región en todas las áreas de competencia de la Organización. Dentro del área de la evaluación de los recursos naturales y la formación de personal especializado que utiliza técnicas espaciales, la OEA viene desarrollando desde 1979, cursos regionales sobre la utilización de la teleobservación. En una primera etapa dirigida a personas que estuvieran en el nivel de decisión y posteriormente, cada año a una especialidad diferente, pero siempre utilizando la teleobservación como herramienta del desarrollo de la tecnología espacial.

Son Estados miembros de la OEA los siguientes países: Argentina, Barbados, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, Dominica, Ecuador, El Salvador, Granada, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Santa Lucía, Suriname, Trinidad y Tabago, Uruguay y Venezuela.

III. COOPERACION INTERGUBERNAMENTAL MULTILATERAL EN LAS ACTIVIDADES ESPACIALES

A. ORGANIZACION INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES POR SATELITE (INTELSAT)

1. Origen

El 20 de agosto de 1964, los representantes de 11 naciones firmaron unos acuerdos interinos por los que se establecía el "Consortio Internacional de Telecomunicaciones por Satélite", cuyo objetivo era el diseño, desarrollo, construcción, establecimiento, explotación y mantenimiento de un sistema comercial de comunicaciones mundiales por satélite. Cuando se convirtieron en una realidad y se hubo demostrado su viabilidad comercial, muchas otras naciones se sumaron a este Consorcio. En el período comprendido entre 1969 y 1971, una Conferencia de Plenipotenciarios en la que participaron los gobiernos de los países miembros del Consorcio celebró una serie de reuniones en Washington D.C. para establecer una estructura para el Consorcio.

La Conferencia culminó con la firma de dos acuerdos, el Acuerdo Intergubernamental y el Acuerdo Operativo. Esos acuerdos entraron en vigor el 12 de febrero de 1973. Las partes en el Acuerdo son los gobiernos de los Estados miembros; los signatarios del Acuerdo Operativo son los gobiernos que son partes en el Acuerdo o bien las entidades de telecomunicaciones por ellos designadas, tanto públicas como privadas. Esos dos acuerdos reemplazaron a los Acuerdos Interinos con arreglo a los cuales INTELSAT había funcionado como "Consortio Internacional de Telecomunicaciones por Satélite" desde el 20 de agosto de 1964.

2. Propósitos y objetivos

De conformidad con sus Acuerdos definitivos, el propósito principal de INTELSAT es "continuar llevando a cabo, con carácter definitivo, el diseño, desarrollo, construcción, establecimiento, explotación y mantenimiento del sistema comercial mundial de satélites de telecomunicaciones con arreglo a lo establecido en las disposiciones del Acuerdo Interino y del Acuerdo Especial".

3. Composición

En el Acuerdo se especifica que el Gobierno de cualquier Estado parte en el Acuerdo Interino o el Gobierno de cualquier otro Estado miembro de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) puede adherirse al Acuerdo INTELSAT.

En el preámbulo del Acuerdo INTELSAT se declara que las comunicaciones por satélite deberían estar a disposición de las naciones del mundo, "sobre una base mundial y no discriminatoria". Teniendo esto presente, el sistema INTELSAT está también a disposición de países que no son miembros. Las tarifas de utilización que deben pagar esos usuarios son las mismas que se cobran a los países miembros.

/4. Aspectos

4. Aspectos financieros y participación en el capital accionario

INTELSAT funciona como una cooperativa financiera y todos los países miembros participan en su propiedad. Los miembros contribuyen al capital de la organización suscribiendo acciones de acuerdo con su utilización del sistema, medidas por el pago de tarifas de utilización. Las necesidades de capital están sujetas a un límite máximo, que consiste en las contribuciones acumuladas de capital hechas por los miembros, menos el capital acumulado que se les ha reembolsado y más el monto pendiente de compromisos contractuales de capital de INTELSAT.

Inicialmente, cuando entró en vigor el Acuerdo Operativo, el límite máximo de capital se fijó en 500 millones de dólares. Posteriormente el total se aumentó teniendo en cuenta la expansión del sistema y en la actualidad es de 1 200 millones de dólares.

El activo de INTELSAT comprende principalmente el costo de construcción de los satélites y de los servicios de lanzamiento. Por lo general, los satélites se adquieren con arreglo a contratos a largo plazo en los que se prevén pagos por parte de INTELSAT durante los períodos abarcados por los contratos. En la actualidad más de 100 países son miembros de INTELSAT.

Los ingresos del sistema INTELSAT que se reciben por concepto de arriendo de la capacidad de los satélites a los usuarios del sistema están calculados para cubrir los gastos de explotación, la depreciación del sistema y un reembolso del 14% sobre la inversión neta de los signatarios. Una vez descontados los gastos de explotación, los ingresos recibidos se distribuyen entre los países miembros. No obstante esos mismos países, en su calidad de usuarios, habrán aportado originalmente la mayor parte de esos ingresos. De este modo los países determinan su porcentaje de participación en la organización y se les exige que contribuyan en esa medida a la inversión de capital del sistema.

Además de fijar el porcentaje de capital de inversión que cada signatario aporta al sistema y los ingresos que recibe de vuelta a la tenencia de acciones, rige también los derechos de voto en la Junta de Gobernadores.

5. Estructura orgánica

La estructura de INTELSAT consta de cuatro órganos: una Asamblea de las Partes, integrada por representantes de todos los gobiernos que son partes del Acuerdo INTELSAT; una Reunión de Signatarios, integrada por representantes de todos los signatarios (gobiernos o bien entidades de telecomunicaciones designadas por ellos) del Acuerdo Operativo INTELSAT; una Junta de Gobernadores, integrada principalmente por representantes de los signatarios cuya participación en el capital del Consorcio, individualmente o por grupos, no sea inferior a un monto determinado, y un Organó Ejecutivo.

La Asamblea de Partes examina los aspectos de INTELSAT que son de interés para las partes principalmente en su calidad de Estados soberanos, así como las resoluciones, recomendaciones u opiniones que le presenten los demás órganos de INTELSAT. Cada Parte tiene un voto.

/La Reunión

La Reunión de Signatarios examina resoluciones, recomendaciones u opiniones que le presentan los demás órganos de INTELSAT, y examina asimismo cuestiones relativas a los aspectos financieros, técnicos y operacionales de INTELSAT.

Entre sus diversas responsabilidades, la Reunión de Signatarios examina las recomendaciones formuladas por la Junta de Gobernadores relativas a incrementos en el límite máximo de capital y adopta decisiones al respecto; determina anualmente la participación mínima necesaria para tener representación en la Junta de Gobernadores, y establece normas y políticas generales, a recomendación de la Junta de Gobernadores y como criterio para ésta, con respecto a las operaciones y a la gestión del sistema de satélites INTELSAT sobre una base no discriminatoria. Cada signatario tiene un voto.

La Junta de Gobernadores es responsable de todas las decisiones relativas al diseño, desarrollo, construcción, establecimiento, explotación y mantenimiento del segmento espacial INTELSAT, así como de las decisiones necesarias para llevar a cabo cualesquiera otras actividades de INTELSAT. La Junta examina todas las resoluciones, recomendaciones y opiniones que le presentan los demás órganos de INTELSAT. Está asesorada por las Comisiones Consultivas de Asuntos Técnicos y de Planificación y por la Comisión Examinadora de Presupuestos y Cuentas.

La Junta procura normalmente con éxito adoptar decisiones por unanimidad. De no ser así, las decisiones se adoptan mediante una votación ponderada sobre la base de la participación de los miembros en el capital.

En diciembre de 1980, la Junta estaba integrada por 27 gobernadores que representaban a 91 signatarios. De conformidad con lo dispuesto en el Acuerdo INTELSAT, 22 gobernadores se desempeñan en la Junta en razón de que su participación en el capital es igual o superior al valor mínimo establecido para este propósito. Otros cinco gobernadores representan a los grupos regionales de la UIT, a saber: Grupo Africano I, Grupo Africano II, Grupo Caribeño, Grupo Centroamericano y Grupo Nórdico.

El Organismo Ejecutivo tiene su sede en Washington D.C., y está a cargo de un Director General, que es el Jefe Ejecutivo y el representante jurídico de INTELSAT y es responsable ante la Junta de Gobernadores de las funciones ordinarias de gestión y explotación de INTELSAT.

6. Programa y actividades

El sistema mundial de satélites INTELSAT consta de dos elementos: el segmento espacial, consistente en satélites e instalaciones conexas de propiedad de INTELSAT y el segmento terrestre, consistente en las estaciones terrestres, que son propiedad de entidades de telecomunicaciones de los países en que están ubicadas.

Las operaciones de INTELSAT se iniciaron el 6 de abril de 1965 con el lanzamiento del satélite INTELSAT I (Early Bird), que tenía una capacidad de 240 circuitos telefónicos o de un canal de televisión. El satélite se utilizó para comunicaciones transoceánicas entre una estación en América del Norte y una de las muchas estaciones de Europa. El sistema se amplió rápidamente y pasó a tener alcance mundial cuando, en el período de 1968 y 1969, entraron en servicio

/los satélites

los satélites INTELSAT III, que tenían una capacidad de 1 200 circuitos telefónicos simultáneos más canales de televisión. Los INTELSAT IV, lanzados en 1971, tenían una capacidad de 4 000 circuitos telefónicos más canales de televisión. La expansión del tráfico internacional exigió la introducción de nuevos satélites INTELSAT para cubrir las necesidades.

En 1982 INTELSAT mantenía en órbita 13 satélites, incluidos cinco destinados a operaciones internacionales: tres sobre la región del Océano Atlántico (ROA), uno sobre la región del Océano Índico (ROI) y uno sobre la región del Océano Pacífico (ROP). Además de los satélites operacionales internacionales, cada región oceánica dispone de satélites de reserva para el establecimiento del tráfico en casos de emergencia, así como de satélites que prestan servicios nacionales.

B. INTERCOSMOS

1. Resumen histórico y composición

INTERCOSMOS es un programa de cooperación multilateral de los países socialistas en la esfera de la investigación y la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos. Hasta 1982, los Estados miembros de INTERCOSMOS eran: Bulgaria, Cuba, Checoslovaquia, Hungría, Mongolia, Polonia, República Democrática Alemana, Rumania, Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas y Viet Nam.

En abril de 1965 el Gobierno de la Unión Soviética envió a los gobiernos de otros países socialistas una carta en que se proponía que se estudiaran medidas concretas para aunar esfuerzos en la esfera de la investigación y la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos, teniendo en cuenta las posibilidades científicas y técnicas y los intereses de los diversos países. De conformidad con el acuerdo que se logró tras un intercambio de notas entre los jefes de gobierno, en noviembre de 1965 y en abril de 1967 se celebraron en Moscú dos reuniones de los representantes de Bulgaria, Hungría, la República Democrática Alemana, Cuba, Mongolia, Polonia, Rumania, la URSS, y Checoslovaquia, en que se examinaron el objetivo y las formas de esta cooperación. En la segunda reunión se aprobó un programa integrado de trabajos conjuntos en el espacio ultraterrestre que, en el encuentro que celebraron en 1970 los jefes de los órganos nacionales de coordinación de los países participantes en el programa, se denominó INTERCOSMOS.

Con el fin de consolidar el acervo de experiencia positiva de cooperación obtenido en la materia y de contribuir a acrecentarlo, el 13 de julio de 1976 los representantes de nueve países socialistas participantes en el programa INTERCOSMOS firmaron el Acuerdo Intergubernamental sobre cooperación en la investigación y la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos (que entró en vigor el 25 de marzo de 1977). El Acuerdo está abierto a la participación de otros países interesados en la cooperación en la esfera de la investigación del espacio ultraterrestre, con sujeción al asentimiento de las partes contratantes. El 17 de mayo de 1979 Viet Nam se sumó a este Acuerdo, convirtiéndose en el décimo país participante del programa INTERCOSMOS.

/Dentro del

Dentro del programa INTERCOSMOS se llevan a cabo trabajos en las siguientes esferas principales: física espacial, meteorología espacial, biología y medicina espaciales, comunicaciones espaciales, e investigación de la Tierra por medios aeroespaciales.

En todos los países que participan en el programa se han creado órganos nacionales de coordinación, que organizan los trabajos y aseguran el cumplimiento del programa general convenido, así como la puesta en práctica de los acuerdos bilaterales y multilaterales relativos a determinados proyectos y temas.

El órgano supremo de coordinación del INTERCOSMOS es la Conferencia de los jefes de los órganos nacionales de coordinación, que examina las cuestiones de principio relacionadas con la organización y realización de trabajos conjuntos en el espacio ultraterrestre y toma decisiones al respecto. Los períodos de sesiones de la Conferencia de los jefes de los órganos nacionales de coordinación se celebran al menos una vez al año y tienen lugar alternativamente en los distintos países que participan en el programa. Las decisiones y las recomendaciones de la Conferencia rigen para los países cuyos jefes de los órganos nacionales de coordinación hayan apoyado su adopción.

Para la realización práctica de los programas y planes de trabajo convenidos en las cinco esferas de cooperación antes mencionadas se han creado grupos de trabajo mixtos permanentes, integrados por científicos y especialistas de los países participantes en el programa. Los grupos de trabajo se ocupan de la realización de los experimentos e investigaciones espaciales conjuntos, examinan periódicamente la puesta en práctica de los proyectos aprobados, las propuestas de nuevos trabajos conjuntos, las de desarrollo de nuevas formas y métodos de cooperación, las de creación y fabricación de aparatos y dispositivos científicos, y las relativas a la utilización científica y práctica de los resultados logrados.

La organización señalada de las actividades de cooperación en el marco del programa INTERCOSMOS, que han funcionado con éxito durante unos 19 años, permite solucionar con rapidez todos los problemas que se plantean teniendo en cuenta los intereses de los distintos países.

Entre los períodos de sesiones de la Conferencia, la coordinación general de las actividades de los órganos nacionales encargados del cumplimiento del acuerdo del 13 de julio de 1976 recae en el órgano nacional del país depositario: el Consejo INTERCOSMOS de la Academia de Ciencia de la URSS.

Los países participantes en el programa INTERCOSMOS no disponen de un fondo financiero común. Los países financian por su propia cuenta la elaboración y la fabricación de los instrumentos científicos y la realización de los experimentos que les interesan. La Unión Soviética ofrece gratuitamente a los demás países participantes en el programa de cooperación los medios de la técnica de cohetes espaciales y se ocupa del lanzamiento de los objetos espaciales. Los resultados científicos de los experimentos conjuntos son patrimonio común de todos los participantes en el programa.

2. Objetivos y logros del programa INTERCOSMOS

Desde octubre de 1969 hasta noviembre de 1980 se lanzaron 20 satélites de la serie INTERCOSMOS, ocho cohetes de investigación de gran altitud del tipo vertical y una gran cantidad de proyectiles meteorológicos para realizar investigaciones en la ionósfera y en la magnetósfera, para estudiar el Sol y la actividad solar, los rayos cósmicos y ciertos parámetros de las capas superiores de la atmósfera. Para llevar a cabo los experimentos por medio de estos satélites y proyectiles se idearon y fabricaron más de 200 aparatos e instrumentos científicos. A bordo de varias naves espaciales, lanzadas en la URSS con arreglo al programa nacional (los satélites Cosmos y Meteor, las estaciones automáticas Prognoz, las naves espaciales Soyuz y la estación orbital Salyut-6), se instalaron aparatos creados por los científicos y especialistas de los países socialistas en el marco del programa INTERCOSMOS.

Las investigaciones conjuntas en la esfera de la biología y medicina espaciales tienen por objeto estudiar la influencia de los diversos factores de los vuelos espaciales en el organismo y determinar las medidas profilácticas necesarias.

Los trabajos en la esfera de las comunicaciones espaciales han permitido crear un sistema internacional y la Organización de comunicaciones espaciales denominada INTERSPUTNIK que garantiza la transmisión de programas de televisión, telefónicos y otro tipo de información.

En la esfera del estudio de la Tierra por medios aeroespaciales, los trabajos conjuntos tienen como objetivo la solución de problemas científicos y metodológicos y la creación de aparatos experimentales para la teleobservación de la Tierra.

Se acordó que en el período de 1978 a 1983, nacionales de todos los Estados participantes en el programa INTERCOSMOS intervinieran en los vuelos de las naves y las estaciones soviéticas, conjuntamente con los astronautas soviéticos.

C. SISTEMA Y ORGANIZACION INTERNACIONALES DE COMUNICACIONES ESPACIALES (INTERSPUTNIK)

1. Generalidades

INTERSPUTNIK es una organización internacional intergubernamental de composición abierta a todos los Estados. El Acuerdo sobre el establecimiento del Sistema y Organización Internacionales de Comunicaciones Espaciales INTERSPUTNIK se firmó el 15 de noviembre de 1971; una vez ratificado, entró en vigor el 12 de julio de 1972 y se registró en las Naciones Unidas.

INTERSPUTNIK se creó para satisfacer la necesidad de intercambiar programas de radio y televisión y otros tipos de información y establecer enlaces telefónicos y telegráficos entre diferentes países.

Los principios jurídicos y técnicos en que se basa INTERSPUTNIK se elaboraron en el contexto de la cooperación entre los países socialistas para la
/exploración y

exploración y la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos en relación con el programa INTERCOSMOS.

Puede ser miembro de INTERSPUTNIK todo Estado que comparta sus objetivos y principios y asuma las obligaciones establecidas en virtud del Acuerdo.

En 1982, los Estados miembros de INTERSPUTNIK eran Afganistán, Bulgaria, Cuba, Checoslovaquia, Hungría, Mongolia, Polonia, República Democrática Alemana, Rumania, Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas, Viet Nam y Yemen Democrático.

2. Estructura

El órgano rector de INTERSPUTNIK es la Junta, integrada por un representante de cada miembro de la organización. Cada miembro de la Junta tiene un voto. La Junta examina las cuestiones de política general, aprueba los planes para el establecimiento, la explotación y el desarrollo del sistema de comunicaciones, determina las características técnicas de las estaciones terrestres, autoriza la inclusión de estaciones terrestres en el sistema de comunicaciones, aprueba el plan para la distribución de canales y las tarifas de transmisión por unidad de información, elige al Director General y determina la estructura y la dotación de personal de la Dirección, además de examinar otras cuestiones relativas a las actividades de INTERSPUTNIK. Los períodos de sesiones de la Junta se celebran por lo menos una vez al año.

El órgano ejecutivo y administrativo permanente de INTERSPUTNIK es la Dirección, que tiene su sede en Moscú. El más alto funcionario administrativo es el Director General quien goza de atribuciones concedidas por la Junta para representar a INTERSPUTNIK en todas las cuestiones que se planteen en relación con el Acuerdo. El personal de la Dirección está integrado por nacionales de los países cuyos Gobiernos son miembros de INTERSPUTNIK, con la debida consideración por sus calificaciones profesionales y por una representación geográfica equitativa.

3. El sistema de comunicaciones

El sistema de comunicaciones INTERSPUTNIK consta de un segmento espacial y de estaciones terrestres. El segmento espacial, que comprende los satélites de comunicaciones y los sistemas de control, es propiedad de la organización o bien ésta lo alquila a los miembros. Las estaciones terrestres son propiedad de los países que las construyeron o de las organizaciones que se encargan de su funcionamiento.

En la actualidad, INTERSPUTNIK funciona con satélites de la Unión Soviética mediante acuerdo de arriendo. El sistema utiliza dos satélites STATIONAR, colocados en órbita geoestacionaria a 14 grados de longitud Oeste (región del Atlántico) y a 53 grados de longitud Este (región del Indico). A bordo de cada satélite hay dos unidades de retransmisión que se utilizan para enlaces telefónicos o telegráficos y para el intercambio de programas de radio y televisión.

El sistema INTERSPUTNIK incluye 13 estaciones terrestres: siete en Europa (Bulgaria, Checoslovaquia, Hungría, Polonia, la República Democrática Alemana y

/dos de

dos de la URSS), cuatro en Asia (Afganistán, Laos, Mongolia y Viet Nam), una en América Central (Cuba) y una en el África Septentrional (Argelia).

Existen planes para la construcción de estaciones terrestres en Siria, Yemen Democrático, Guinea y otros países.

Además de los miembros de la organización, otros países (España, Francia, Italia, Yugoslavia, etc.), utilizan también los canales del sistema INTERSPUTNIK.

4. Nivel de utilización

El sistema de comunicaciones INTERSPUTNIK se utiliza principalmente para el intercambio de programas de televisión, con transmisiones de cuatro a ocho horas diarias de duración. Alrededor del 40% de los intercambios de programas de televisión efectuados por los países miembros de INTERVIDENIE se llevan a cabo por medio del sistema INTERSPUTNIK. Se transmiten programas sobre los principales acontecimientos políticos, culturales, deportivos y de otra índole de todo el mundo.

Más de 10 países participan en el intercambio de programas de televisión por conducto del sistema INTERSPUTNIK. Alrededor del mismo número utilizan sus canales para enlaces telefónicos y telegráficos internacionales.

D. ORGANISMO ESPACIAL EUROPEO (ESA)

1. Generalidades

El Organismo Espacial Europeo (ESA) es una organización intergubernamental internacional que canaliza la cooperación entre los países de Europa y les permite así elaborar, ejecutar y financiar en común proyectos espaciales europeos.

El Organismo, creado el 31 de mayo de 1975, lleva a cabo las actividades espaciales que anteriormente realizaban la Organización Europea de Investigaciones Espaciales (ESRO), para la fabricación de satélites científicos y la Organización Europea para la construcción de lanzadores de vehículos espaciales y la fabricación de satélites de aplicaciones (ELDO). La creación de una organización única no sólo respondía a la necesidad de que Europa mancomunara sus esfuerzos en un solo organismo, sino también a la de asegurar un equilibrio más adecuado entre los programas europeos. La determinación de las prioridades del Organismo es resultado de la voluntad política común de los Estados miembros. Es así como esta unidad de organización ha dotado a Europa de un instrumento eficaz que permite asegurar su presencia en el espacio y, en consecuencia, ha dado a los Estados miembros una independencia política que ninguno de ellos habría podido lograr por sí mismo.

Son Estados miembros del Organismo Espacial Europeo (ESA) los siguientes países: Alemania, República Federal de, Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Irlanda, Italia, Países Bajos, Reino Unido, Suecia y Suiza. Asimismo, Austria es miembro asociado, Canadá participa mediante un acuerdo de cooperación y Noruega es miembro observador.

/2. Objetivos

2. Objetivos principales

Los objetivos principales del Organismo están establecidos en su Convención. El Organismo tiene el cometido de asegurar y desarrollar, con fines exclusivamente pacíficos, la cooperación entre los Estados europeos en las esferas de la investigación y la tecnología espaciales. A esos efectos, el Organismo elabora y aplica una política espacial europea a largo plazo y asegura la coordinación y la integración de los programas nacionales y europeos. La definición de los programas elaborados por el Organismo se basa en los principios de independencia, equilibrio y cooperación.

La preocupación de Europa por la independencia se refleja sobre todo en la ejecución del programa de vehículos de lanzamiento Ariane, que permite la puesta en órbita de los satélites y asegura así una mayor libertad de acción.

La preocupación por la distribución equitativa de recursos entre los diferentes programas se refleja en la repartición equilibrada de los fondos presupuestarios entre los programas científicos (hasta 1982 el Organismo ha colocado 12 satélites en órbita) y los programas de aplicaciones (teleobservación, meteorología y telecomunicaciones).

El interés por la cooperación con otros países que cuentan con programas espaciales se refleja, en particular, en el desarrollo del laboratorio espacial europeo tripulado (SPACELAB) que fue lanzado por el Transbordador Espacial estadounidense, lo que permitió que también Europa participase en el desarrollo de los vuelos espaciales tripulados y facilitó las numerosas investigaciones científicas que se harán sobre el hombre en el espacio.

La elaboración de una política industrial coherente mediante la constitución de un fondo común con la mayor parte de los recursos destinados a las actividades espaciales europeas entraña la necesidad de distribuir los proyectos industriales en forma proporcional a la participación financiera de cada uno de los Estados miembros. De este modo se contribuye a uno de los objetivos del Organismo, a saber, el mejoramiento de las condiciones en que compete la industria europea.

3. Políticas del Organismo

El Consejo, compuesto por representantes de los Estados miembros, elabora la política del Organismo. Según su importancia las decisiones se adoptan por unanimidad por la mayoría de dos tercios de los Estados miembros o por mayoría simple. En algunos casos importantes, aunque no primordiales, este sistema evita los vetos que impedirían el eficaz funcionamiento del Organismo.

El Director General es el funcionario ejecutivo superior del Organismo y lo representa en todas sus actividades. El Director General está a cargo de la gestión del Organismo, la ejecución de los programas, la aplicación de la política y, además, propone actividades y programas con sujeción a la aprobación de los Estados miembros. Lo asisten en sus funciones los directores encargados de las diferentes esferas de actividad y un personal de aproximadamente 1 400 funcionarios.

/De conformidad

De conformidad con la Convención, el Organismo utiliza al máximo las instalaciones y los equipos con que ya cuentan los Estados miembros. Por esa razón, los organismos espaciales nacionales están estrechamente vinculados a la ejecución de algunos programas del Organismo. El ejemplo más notable es el del programa Ariane, cuya ejecución está a cargo del Centro Nacional de Estudios Espaciales (CNES) de Francia.

4. Financiación

El presupuesto del Organismo es financiado por sus Estados miembros. Para 1981, el monto del presupuesto fue de alrededor de 600 millones de unidades de cuenta, o sea aproximadamente 720 millones de dólares. Todos los Estados miembros contribuyen a la financiación de las actividades obligatorias según su ingreso nacional. Esas actividades son las comprendidas en el presupuesto general y en los programas científicos. La participación financiera en los programas opcionales se realiza de acuerdo con una fórmula flexible, según la cual cada uno de los Estados que participa en un determinado programa decide cuál será el porcentaje de su aportación. Los Estados que no son miembros pero que cooperan en ciertos programas también contribuyen en la medida que ellos mismos decidan (por ejemplo, Austria, participa de los programas SPACELAB y L-SAT, Canadá participa en el programa L-SAT y en la definición del programa de teleobservación y Noruega participa en los programas MARECS y de teleobservación).

El Organismo distribuye la mayor parte de las contribuciones de los gobiernos europeos entre las empresas que construyen los satélites, los vehículos de lanzamiento y las estaciones terrestres; asimismo, suministra todos los demás materiales y servicios necesarios (con empresas europeas) para los programas espaciales comunes de los Estados miembros. La ejecución de los programas del Organismo por la industria europea hace que ésta reciba, mediante contratos, una parte importante de las inversiones de los Estados participantes.

5. Cooperación con los Estados que no son miembros

La Convención del Organismo fomenta la cooperación con los Estados que no son miembros. De conformidad con ellos, el Organismo establece relaciones con Estados que no son miembros y con organizaciones internacionales. El propósito esencial es hacer conocer las realizaciones espaciales europeas y promover así actividades de cooperación. El Organismo orienta sus esfuerzos principalmente hacia los países o grupos de países interesados en utilizar los programas de aplicaciones de la tecnología espacial. En muchos países en desarrollo se han hecho demostraciones de sistemas de aplicaciones espaciales que podrían ponerse en práctica para acelerar su desarrollo, en particular, en las esferas de la meteorología y la teleobservación.

6. Resultados

En 1980 se encontraban en órbita alrededor de la Tierra cuatro satélites científicos del Organismo:

- a) El COS-B, lanzado en 1975 para realizar estudios de astronomía de los rayos gamma.

/b) El

- b) El ISEE-2, lanzado en 1977 para estudiar la magnetósfera y las relaciones entre el Sol y la Tierra, y uno de los tres satélites del programa internacional que el Organismo inició en cooperación con la NASA.
- c) El IUE, lanzado en enero de 1978, con la NASA y el organismo de investigaciones científicas del Reino Unido. Se utiliza para investigaciones astronómicas en el espectro ultravioleta.
- d) El GEOS-2, lanzado en 1978, y que se utiliza en las investigaciones sobre la magnetósfera iniciadas por el GEOS-1.

Entre los proyectos científicos ya previstos en 1982, se encontraban los siguientes:

- a) El EXOSAT, cuya misión será la identificación y el estudio de las fuentes celestes de rayos X con una precisión no lograda hasta ahora.
- b) El Telescopio Espacial, que es otro ejemplo de la cooperación con los Estados Unidos, dado que este programa prevé la utilización durante unos 15 años de un telescopio de 2.4 metros de diámetro, que debe ser puesto en órbita por el transbordador espacial.
- c) La Misión Polar Solar Internacional, que también es un programa del Organismo con los Estados Unidos, en el que se utilizarán dos satélites, uno europeo y uno estadounidense, que serán lanzados en 1985 por el transbordador espacial. Esta misión explorará las regiones alejadas del plano de la órbita terrestre y, en particular, el espacio por encima de los polos solares.
- d) El Hipparcos, que será lanzado por el Ariane, y que tendrá por misión la observación de los parámetros astrométricos de una gran cantidad de estrellas.
- e) El Giotto, que será lanzado para ir al encuentro al cabo de un año del cometa Halley.

7. Programas de aplicación

a) Observación de la Tierra

En Europa se han construido satélites meteorológicos para estudiar los fenómenos científicos producidos en la atmósfera terrestre y para asegurar la difusión entre los usuarios de las imágenes y de algunos parámetros meteorológicos obtenidos mediante cálculos. El METEOSAT-1, lanzado en 1977, es la contribución europea a la Vigilancia Meteorológica Mundial y al Programa Mundial de Investigación Atmosférica (GARP) y comprende cinco satélites, tres estadounidenses y uno japonés. El Ariane hizo posible la puesta en órbita del METEOSAT-2.

El satélite SIRIO-2 cumplirá dos misiones experimentales de interés meteorológico y geodésico. La primera misión, de distribución de datos meteorológicos, la llamada MDD (Meteorological Data Distribution) tiene por objeto el mejoramiento de la circulación de los datos en el continente africano. La segunda misión, sobre sincronización por medio de rayos láser desde una órbita estacionaria, llamada LASSO (Laser Synchronization from a Stationary Orbit) tiene por objeto el mejoramiento de la sincronización mundial de los relojes atómicos mediante el uso de técnicas de rayos láser.

/Las misiones

Las misiones de los satélites de teleobservación abarcan una gran variedad de aplicaciones: inventario de cosechas y cálculo del rendimiento de los cultivos, aprovechamiento de los recursos hídricos, vigilancia de las costas y las zonas costeras, pesca, corrientes marinas y contaminación. Esas aplicaciones pueden beneficiar tanto a los países industrializados como a los países en desarrollo. El Organismo tiene como objetivo establecer un sistema de satélites de teleobservación de los océanos en las zonas costeras y oceánicas y establecer un sistema de satélites para aplicaciones terrestres.

b) Telecomunicaciones

La generación posterior de satélites de comunicaciones europeos se ha proyectado para un sistema operacional europeo de carácter regional que asegure la retransmisión de señales telefónicas o de televisión y la transmisión de datos entre plataformas petroleras en el mar y estaciones costeras. Cinco de estos satélites se pondrán a disposición de la Organización Europea de Satélites de Telecomunicaciones (EUTELSAT), para atender a las necesidades de los usuarios europeos en el decenio de 1980.

El Marecs, una variante de los satélites de comunicaciones, que utiliza la misma plataforma, servirá para establecer enlaces a gran distancia entre las embarcaciones y las estaciones terrestres. Los satélites Marecs-A y B serán explotados por INMARSAT.

Desde 1976 el Organismo tiene en estudio un programa de plataformas pesadas adaptadas a la capacidad del Ariane, capaz de transportar cargas útiles de telecomunicaciones para la difusión directa y para los nuevos servicios. Las emisiones podrán recibirse directamente en cada vivienda con ayuda de una antena de menos de un metro de diámetro. El programa L-SAT tiene la versatilidad necesaria para adaptarse a toda la gama de aplicaciones futuras.

c) Medios

i) Vehículo de lanzamiento Ariane

El vehículo de lanzamiento Ariane está destinado a dotar a Europa de la capacidad de lanzar sus propios satélites científicos o de aplicaciones y a permitirle efectuar una parte de los lanzamientos del importante mercado previsto para el decenio de 1980, que se calcula en alrededor de 200 satélites.

Sobre la base de hipótesis relativas al mercado potencial del vehículo de lanzamiento Ariane y teniendo en cuenta un promedio de cuatro lanzamientos anuales y la posibilidad de lanzar dos satélites con un mismo vehículo, se ha calculado que para los años ochenta se necesitarán entre 30 y 50 vehículos de lanzamiento.

ii) SPACELAB

El laboratorio espacial tripulado y reutilizable, preparado por la industria europea para el Organismo, ha sido proyectado para ser utilizado en el transbordador espacial. Es una misión preparada conjuntamente con la NASA. El SPACELAB está dotado para realizar una gran cantidad de experimentos científicos a bordo.

/E. ORGANIZACION

E. ORGANIZACION INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES MARITIMAS POR SATELITE (INMARSAT)

1. Establecimiento

En virtud de la resolución A.305 (VIII), del 23 de noviembre de 1973, la Asamblea de la Organización Marítima Intergubernamental (OMI), decidió convocar una conferencia internacional para adoptar una decisión acerca del principio del establecimiento de un sistema internacional de telecomunicaciones marítimas por satélite y para concertar acuerdos que dieran efecto a esa decisión.

En cumplimiento de la decisión, la Conferencia Internacional sobre el Establecimiento de un Sistema Internacional de Telecomunicaciones Marítimas por Satélite celebró su primer período de sesiones en Londres el 23 de abril de 1975, y terminó sus trabajos en su tercer período de sesiones en septiembre de 1976.

La Conferencia aprobó los siguientes instrumentos:

- a) La Convención sobre la Organización Internacional de Telecomunicaciones Marítimas por Satélite (INMARSAT).
- b) El Acuerdo Operativo sobre la Organización Internacional de Telecomunicaciones Marítimas por Satélite (INMARSAT).

Ambos acuerdos entraron en vigor el 16 de julio de 1979, o sea 60 días después de la fecha en que se hicieron partes los Estados que habían hecho el 95% de las aportaciones iniciales de capital. La sede de la Organización se encuentra en Londres.

2. Propósito

El propósito principal de INMARSAT es suministrar el componente espacial necesario para mejorar las telecomunicaciones marítimas, ayudando así a reducir los peligros a que están expuestos los que trabajan en telecomunicaciones marítimas, así como a mejorar la eficiencia y el manejo de los buques, los servicios marítimos de correspondencia pública y la capacidad de radiodeterminación. La Organización debe actuar exclusivamente con fines pacíficos.

3. Composición y estructura

Al 15 de octubre de 1980, 32 Estados eran partes de la Convención sobre INMARSAT. De hecho, todos los Estados pueden ser miembros de INMARSAT; además, los países que no son miembros pueden utilizar el componente espacial para servicios de navegación de acuerdo con condiciones determinadas por la Organización.

Son Estados miembros de INMARSAT los siguientes países: Alemania, República Federal de, Argelia, Argentina, Australia, Bélgica, Brasil, Bulgaria, Canadá, Chile, China, Dinamarca, Egipto, España, Estados Unidos de América, Filipinas, Finlandia, Francia, Grecia, India, Iraq, Italia, Japón, Kuwait, Liberia, Noruega, Nueva Zelandia, Omán, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas, Singapur, Sri Lanka y Suecia.

/INMARSAT tiene

INMARSAT tiene tres órganos principales: la Asamblea, en que están representados todos los Estados miembros, cada uno de los cuales tiene un voto; el Consejo, integrado por 22 signatarios con derecho a voto en relación con las aportaciones de capital; y la Dirección, a cargo de un Director General. Las decisiones sustantivas se toman por la mayoría de dos tercios, tanto en la Asamblea como en el Consejo. Las funciones de la Asamblea son considerar y examinar los objetivos de política general y a largo plazo de la Organización, expresar opiniones y formular recomendaciones pertinentes al Consejo. De esta forma el Consejo decide todas las cuestiones financieras operacionales, técnicas y administrativas.

El artículo 6 de la Convención dispone que la Organización puede ser propietaria del componente espacial o alquilarlo. El cobro de tarifas por la utilización del componente espacial se hace con el fin de proporcionar ingresos suficientes a INMARSAT para sufragar sus gastos de funcionamiento, mantenimiento y administración, suministrar los fondos de operación que sean necesarios, amortizar las inversiones efectuadas por los signatarios y compensar a los miembros por el uso del capital.

4. Alcance de las actividades de INMARSAT

En la Conferencia Internacional sobre el Establecimiento de INMARSAT se establecieron los siguientes requisitos operacionales para un sistema móvil de telecomunicaciones marítimas por satélite:

- a) Comunicaciones en caso de peligro, incluso transmisión de mensajes sobre situaciones de peligro, y comunicaciones relativas al control de las operaciones de búsqueda y rescate, así como de la determinación, por estaciones en Tierra, de la posición de cualquier barco en peligro y de las unidades de búsqueda y rescate que participan en estas operaciones.
- b) Distribución de mensajes urgentes, incluso pedidos de asistencia médica.
- c) Comunicación entre el buque u otra nave móvil con la estación en Tierra que permita obtener información sobre su posición. A continuación podría suministrarse información sobre las condiciones ambientales, meteorológicas u oceanográficas, o la estación en tierra podría llamar regularmente al buque a intervalos apropiados, además de transmitir información sobre su posición o de otra índole.
- d) Determinación de la posición inicial con una exactitud de 1 a 2 millas náuticas. A medida que se desarrolle la tecnología se podrá aumentar la exactitud hasta que el sistema sea adecuado para la navegación de cabotaje y por pasajes o pasos navegables estrechos.
- e) Transmisión de frecuencias y señales de tiempo muy exactas.
- f) Utilización de la técnica de llamadas selectivas y de acceso múltiple a fin de facilitar las comunicaciones.
- g) Llamadas selectivas de las estaciones costeras a los barcos a fin de establecer correspondencia pública por medio de comunicaciones terrestres.
- h) Correspondencia pública, incluidas las operaciones comerciales de los buques y de las empresas realizadas por telégrafo y teléfono.
- i) Transmisión de datos, incluso mediante sistemas de facsímil, teleimpresión y banda ancha.
- j) Advertencia automática a los barcos a los que el sistema rastrea continuamente de que se están aproximando a zonas de aguas poco profundas, instalaciones submarinas, plataformas de perforación y producción, etc.

/k) Información

- k) Información a los buques a los que el sistema rastrea continuamente sobre las medidas que se deben adoptar contra posibles colisiones y peligros para la navegación que son objeto de rastreo continuo, como por ejemplo, el riesgo de chocar con un iceberg.
- l) Automatización del sistema de transmisión de información sobre la posición de los buques, basada en la información mencionada en el inciso c).
- m) Control de tráfico, incluso advertencias sobre colisiones, especialmente en zonas convergentes, con sujeción a que el sistema de radiodeterminación asegure un grado suficiente de exactitud relativa.
- n) Difusión de información meteorológica, hidrográfica y oceanográfica a los buques.
- o) Difusión de información meteorológica y oceanográfica a los buques desde las estaciones en Tierra.
- p) Reunión de la información meteorológica, hidrográfica y oceanográfica proporcionada por los buques.

5. Iniciación de los servicios de comunicaciones por satélite

La gran cantidad de requisitos operacionales sólo puede cumplirse paso a paso y dependen en especial de la cooperación de la comunidad marítima internacional y del crecimiento de INMARSAT.

F. ORGANIZACION ARABE DE COMUNICACIONES MEDIANTE SATELITE (ARABSAT)

1. Orígenes

Los servicios árabes de telecomunicaciones están a cargo de las administraciones nacionales de correos y telecomunicaciones, que coordinan sus actividades por conducto de la Unión Arabe de Telecomunicaciones (UAT) con el acuerdo de la Liga Arabe. Estas fundaron ARABSAT, el 14 de abril de 1976. Son miembros de ARABSAT 21 Estados árabes.

Son Estados miembros de ARABSAT los siguientes países: Arabia Saudita, Argelia, Bahrein, Emiratos Arabes Unidos, Iraq, Jamahiriya Arabe Libia, Jordania, Kuwait, Líbano, Marruecos, Mauritania, Omán, Qatar, República Arabe Siria, Somalia, Sudán, Túnez, Yemen y Yemen Democrático.

2. Estructura orgánica

Está compuesta por la Asamblea General, integrada por todos los miembros de la Organización, que se reúne una vez al año; la Junta de Directores (integrada por representantes de nueve Estados miembros, cinco de los cuales son permanentes: Arabia Saudita, Emiratos Arabes Unidos, Kuwait, Líbano y Libia; los otros cuatro son elegidos por la Asamblea General), y el Organismo Ejecutivo, compuesto de varias dependencias o secciones administrativas que se definen en el reglamento interno de la Organización. La sede de ARABSAT se encuentra en Riyadh, Arabia Saudita.

/3. Objetivos

3. Objetivos

El objetivo principal de la Organización es establecer, hacer funcionar y mantener un sistema regional de telecomunicaciones para la región árabe. El sistema ARABSAT complementará la red terrestre para dirigir el tráfico público inter-regional de telecomunicaciones entre los principales centros internacionales de conmutación a fin de ofrecer nuevas posibilidades de intercambio de programas de televisión entre los países árabes.

Los usuarios del sistema ARABSAT serán los miembros de la Liga Árabe; la estructura del sistema ARABSAT estará basada en los requisitos establecidos en reuniones de tráfico y en consultas multilaterales, así como en estudios hechos por grupos de ARABSAT. El sistema ARABSAT se equipará con el fin de suministrar los siguientes servicios: telefonía, telegrafía, télex y transmisión de datos a nivel regional y nacional; televisión regional y nacional; y televisión comunitaria.

4. Componentes del sistema

El componente espacial de ARABSAT está compuesto de dos satélites que tendrán que ubicarse en la órbita geoestacionaria a 19° E y 26° E; habrá un tercer satélite de reserva.

Será preciso establecer estaciones en Tierra, incluso estaciones de transmisión, que deberán ser compatibles con el componente espacial de ARABSAT. La red de control consistirá en estaciones de control y un centro de control, que está ubicado en Riyadh.

Los satélites ARABSAT serán compatibles para su lanzamiento ya sea con el vehículo Ariane o el transbordador espacial de los Estados Unidos.

Se ha previsto que el sistema ARABSAT suministre servicios para atender las necesidades inmediatas de los Estados Árabes miembros, así como sus necesidades en materia de telecomunicaciones hasta 1990.

V. ESTADO DE LOS TRATADOS INTERNACIONALES SOBRE EL
ESPACIO ULTRATERRESTRE, MARZO 1983

A. Tratado sobre los principios que gobiernan la actividad de los Estados
en la exploración y uso del espacio ultraterrestre, incluso
la luna y otros cuerpos celestes */

Estado	Firma	Ratificación
Afganistán	+	+
Alto Volta	+	+
Alemania, República Federal de	+	+
Arabia Saudita	-	-
Argentina	+	+
Australia	+	+
Austria	+	+
Bahamas	-	+
Barbados	-	+
Bélgica	+	+
Birmania	+	+
Bolivia	+	-
Botswana	+	-
Brasil	+	+
Bulgaria	+	+
Burundi	+	-
Camerún	+	-
Canadá	+	+
Colombia	+	-
Cuba	-	+
Chipre	+	+
Checoslovaquia	+	+
Chile	+	-
Dinamarca	+	+
Ecuador	+	+
Egipto	+	+
El Salvador	+	+
España	-	+
Estados Unidos de América	+	+
Etiopía	+	-
Fiji	-	+
Filipinas	+	-
Finlandia	+	+
Francia	+	+

*/ En vigencia desde el 10 de octubre de 1967.

Estado	Firma	Ratificación
Gambia	+	-
Ghana	+	-
Grecia	+	+
Guinea-Bissau	-	+
Guyana	+	-
Haití	+	-
Honduras	+	-
Hungría	+	+
India	+	+
Indonesia	+	-
Irán	+	-
Iraq	+	+
Irlanda	+	+
Islandia	+	+
Israel	+	+
Italia	+	+
Jamahiriya Arabe Libia	-	+
Jamaica	+	+
Japón	+	+
Jordania	+	-
Korea	+	+
Kuwait	-	+
Laos	+	+
Lesotho	+	-
Líbano	+	+
Luxemburgo	+	-
Madagascar	-	+
Malasia	+	-
Mali	-	+
Marruecos	-	+
Mauricio	-	+
México	+	+
Mongolia	+	+
Nepal	+	+
Nicaragua	+	-
Níger	+	+
Nigeria	+	+
Noruega	+	+
Nueva Zelandia	+	+
Países Bajos	+	+
Pakistán	+	+
Panamá	+	-

Estado	Firma	Ratificación
Papúa Nueva Guinea	-	+
Perú	+	+
Polonia	+	+
República Centroafricana	+	-
República Democrática Alemana	+	+
República Dominicana	+	+
República Socialista Soviética de Bielorrusia	+	-
Rumania	+	+
Rwanda	+	-
San Marino	+	+
Santa Sede	+	-
Seychelles	-	+
Sierra Leona	+	+
Singapur	-	+
Somalía	+	-
Sri Lanka	+	-
Sudáfrica	+	+
Suecia	+	+
Suiza	+	+
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte	+	+
República Árabe Siria	-	+
Tailandia	+	+
Togo	+	-
Tonga	-	+
Trinidad y Tabago	+	-
Túnez	+	-
Turquía	+	+
Uganda	-	+
Ucrania	+	+
Unión Soviética	+	+
Uruguay	+	+
Venezuela	+	+
Yemen Democrático	-	+
Yugoslavia	+	-
Zaire	+	-
Zambia	-	+

B. Acuerdo sobre el rescate de astronautas, el retorno de astronautas, y el retorno de objetos lanzados al espacio ultraterrestre */

Estado	Firma	Ratificación
Alemania, República Federal de	+	+
Argentina	+	+
Australia	+	+
Austria	+	+
Bahamas	-	+
Barbados	-	+
Bélgica	+	+
Birmania	+	-
Bolivia	+	-
Botswana	-	+
Brasil	-	+
Bulgaria	+	+
Canadá	+	+
Colombia	+	-
Costa Rica	+	-
Checoslovaquia	+	+
Chile	+	-
Chipre	+	+
Dinamarca	+	+
Ecuador	+	+
Egipto	+	+
El Salvador	+	+
Estados Unidos	+	+
Fiji	-	+
Filipinas	+	-
Finlandia	-	+
Francia	-	+
Gabón	-	+
Gambia	+	+
Ghana	+	-
Grecia	+	+
Guyana	+	+
Haití	+	-
Hungría	+	+
India	-	+
Irán	+	+
Iraq	-	+
Irlanda	+	+
Islandia	+	+
Israel	+	+
Italia	+	+
Jamaica	+	-

*/ En vigencia desde el 3 de diciembre de 1968.

Estado	Firma	Ratificación
Jordania	+	-
Kuwait	-	+
Lesotho	+	-
Líbano	+	+
Luxemburgo	+	-
Madagascar	+	+
Malasia	+	-
Maldivas	+	+
Malta	+	-
Marruecos	+	+
Mauricio	-	+
México	+	+
Mónaco	+	-
Mongolia	+	+
Nepal	+	+
Nicaragua	+	-
Níger	+	+
Nigeria	+	+
Noruega	+	+
Nueva Zelandia	+	+
Países Bajos	+	+
Pakistán	-	+
Papúa Nueva Guinea	-	+
Perú	-	+
Polonia	+	+
Portugal	+	+
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte	+	+
República Árabe Siria	+	+
República de Corea	+	+
República Democrática Alemana	+	+
República Democrática Popular Laos	+	+
República Dominicana	+	-
República Socialista Soviética de Bielorrusia	+	+
República Socialista Soviética de Ucrania	+	+
República Unida del Camerún	+	+
Rumania	+	+
Rwanda	+	-
San Marino	+	+
Senegal	+	-
Seychelles	-	+
Sierra Leona	+	-
Singapur	-	+
Somalia	+	-

Estado	Firma	Ratificación
Sudáfrica	+	+
Suecia	-	+
Suiza	+	+
Swazilandia	-	+
Tailandia	-	+
Tonga	-	+
Túnez	+	+
Turquía	+	-
Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas	+	+
Uruguay	+	+
Venezuela	+	-
Yemen	+	-
Yugoslavia	+	+
Zaire	+	-
Zambia	-	+

Agencia Espacial Europea

Declaración de aceptación

C. Convención internacional sobre responsabilidad y daños causados por objetos espaciales */

Estado	Firma	Ratificación
Alemania, República Federal de	-	+
Arabia Saudita	-	+
Argelia	+	-
Argentina	+	-
Australia	-	+
Austria	+	+
Bélgica	+	+
Benin	+	+
Botswana	+	+
Brasil	+	+
Bulgaria	+	+
Burundi	+	-
Canadá	-	+
Colombia	+	-
Costa Rica	+	-
Checoslovaquia	+	+
Chile	-	+
Chipre	+	+
Dinamarca	+	+
Ecuador	+	+
Egipto	+	-
El Salvador	+	-
España	+	+
Estados Unidos de América	+	+
Fiji	-	+
Filipinas	+	-
Finlandia	+	+
Francia	-	+
Gabón	-	+
Gambia	+	-
Ghana	+	-
Grecia	+	+
Guatemala	+	-
Haití	+	-
Honduras	+	-
Hungría	+	+
India	-	+
Irán	+	+
Iraq	-	+
Irlanda	+	+
Islandia	+	-
Israel	-	+

*/ En vigencia desde el 1° de septiembre de 1972.

Estado	Firma	Ratificación
Italia	+	-
Jordania	+	-
Kampuchea Democrática	+	-
Kenya	-	+
Kuwait	+	+
Laos	+	+
Líbano	+	-
Liechtenstein	-	+
Luxemburgo	+	-
Mali	+	+
Malta	-	+
Marruecos	+	-
México	+	+
Mongolia	+	+
Nepal	+	-
Nicaragua	+	-
Níger	+	+
Noruega	+	-
Nueva Zelandia	+	+
Omán	+	-
Países Bajos	-	+
Pakistán	+	+
Panamá	+	+
Papúa Nueva Guinea	-	+
Perú	+	-
Polonia	+	+
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte	+	+
República Arabe Siria	-	+
República Unida de Tanzania		-
Rumania	+	-
Rwanda	+	-
Senegal	+	+
Seychelles	-	+
Sierra Leona	+	-
Singapur	+	+
Sudáfrica	+	-
Sri Lanka	-	+
Suecia	-	+
Suíza	+	+
Togo	+	+
Trinidad y Tabago	-	+
Túnez	+	+

Estado	Firma	Ratificación
Ucrania	+	+
Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas	+	+
Uruguay	-	+
Venezuela	+	+
Yugoslavia	-	+
Zaire	+	-
Zambia	-	+

Agencia Espacial Europea

Declaración de aceptación

D. Convención sobre el registro de objetos lanzados al espacio ultraterrestre */

Estado	Firma	Ratificación
Alemania, República Federal de	+	+
Argentina	+	-
Austria	+	+
Bélgica	+	+
Bulgaria	+	+
Burundi	+	-
Canadá	+	+
Cuba	-	+
Checoslovaquia	+	+
Chile	-	+
Chipre	-	+
Dinamarca	+	+
España	-	+
Estados Unidos de América	+	+
Francia	+	+
Hungría	+	+
India	-	+
Iraq	+	-
México	+	+
Mongolia	+	-
Nicaragua	+	-
Níger	+	+
Países Bajos	-	+
Pakistán	+	-
Perú	-	+
Polonia	+	+
Reino Unido	+	+
República de Corea	-	+
República Democrática Alemana	+	+
República Socialista Soviética de Bielorrusia	+	+
República Socialista Soviética de Ucrania	+	+

*/ En vigencia desde el 15 de septiembre de 1976.

Estado	Firma	Ratificación
Seychelles	-	+
Singapur	+	-
Suecia	+	+
Suiza	+	+
Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas	+	+
Uruguay	-	+
Yugoslavia	-	+

Agencia Espacial Europea	Declaración de aceptación
--------------------------	---------------------------

E. Acuerdo que legisla las actividades de los Estados en la luna y otros cuerpos celestes */

Estado	Firma	Ratificación
Austria	+	-
Chile	+	+
Filipinas	+	+
Francia	+	-
Guatemala	+	-
India	+	-
Marruecos	+	-
Países Bajos	+	+
Perú	+	-
Rumania	+	-
Uruguay	+	+

*/ No entró en vigencia.

Estados miembros de la ESA. Son Estados miembros del Organismo Espacial Europeo (ESA) los siguientes países: Alemania, República Federal de, Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Irlanda, Italia, Países Bajos, Reino Unido, Suecia y Suiza. Asimismo, Austria es miembro asociado, Canadá participa mediante un acuerdo de cooperación y Noruega es miembro observador.

Estados miembros de INTERSPUTNIK. En 1982, los Estados miembros de INTERSPUTNIK eran Afganistán, Bulgaria, Cuba, Checoslovaquia, Hungría, Mongolia, Polonia, República Democrática Alemana, Rumania, Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas, Viet Nam y Yemen Democrático.

Estados miembros de INTERCOSMOS. Hasta 1982, los Estados miembros de INTERCOSMOS eran: Bulgaria, Cuba, Checoslovaquia, Hungría, Mongolia, Polonia, República Democrática Alemana, Rumania, Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas y Viet Nam.

Estados miembros de COSPAR. En la actualidad, son miembros del COSPAR 35 academias nacionales de ciencias o instituciones análogas de los siguientes países: Alemania, República Federal de, Argentina, Australia, Austria, Bélgica, Brasil, Bulgaria, Canadá, Checoslovaquia, Dinamarca, España, Estados Unidos de América, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, India, Indonesia, Irán, Iraq, Israel, Italia, Japón, México, Noruega, Países Bajos, Pakistán, Polonia, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, República Democrática Alemana, Rumania, Sudáfrica, Suecia, Suiza y Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas.

Estados miembros de ARABSAT. Son Estados miembros de ARABSAT los siguientes países: Arabia Saudita, Argelia, Bahrein, Emiratos Arabes Unidos, Iraq, Jamahiriya Arabe Libia, Jordania, Kuwait, Líbano, Marruecos, Mauritania, Omán, Qatar, República Arabe Siria, Somalia, Sudán, Túnez, Yemen y Yemen Democrático.

Estados miembros de INMARSAT. Son Estados miembros de INMARSAT los siguientes países: Alemania, República Federal de, Argelia, Argentina, Australia, Bélgica, Brasil, Bulgaria, Canadá, Chile, China, Dinamarca, Egipto, España, Estados Unidos de América, Filipinas, Finlandia, Francia, Grecia, India, Iraq, Italia, Japón, Kuwait, Liberia, Noruega, Nueva Zelandia, Omán, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas, Singapur, Sri Lanka y Suecia.

Estados miembros de la OEA. Son Estados miembros de la OEA los siguientes países: Argentina, Barbados, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, Dominica, Ecuador, El Salvador, Granada, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Santa Lucía, Suriname, Trinidad y Tabago, Uruguay y Venezuela.

Estados miembros de INTELSAT. Son Estados miembros de INTELSAT los siguientes países: Alemania, República Federal de, Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, España, Estados Unidos de América, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Islandia, Italia, Japón, Luxemburgo, Noruega, Nueva Zelandia, Países Bajos, Portugal, Reino Unido, Suecia, Suiza, Turquía, Afganistán, Alto Volta, Angola, Arabia Saudita, Argelia, Argentina, Bangladesh, Barbados, Bolivia, Brasil, Colombia, Congo, Costa de Marfil, Costa Rica, Chad, Chile, China, Chipre, Ecuador, Egipto, El Salvador, Emiratos Arabes Unidos, Etiopía, Fiji, Filipinas, Gabón, Ghana, Guatemala, Guinea, Haití, Honduras, India, Indonesia, Irán, Iraq, Israel, Jamahiriya Arabe Libia, Jamaica, Jordania, Kenya, Kuwait, Líbano, Liechtenstein, Madagascar, Malasia, Mali, Marruecos, Mauritania, México, Mónaco, Nicaragua, Níger, Nigeria, Omán, Pakistán, Panamá, Paraguay, Perú, Qatar, República Arabe Siria, República Centroafricana, República de Corea, República Dominicana, República del Camerún, República Unida de Tanzania, Santa Sede, Senegal, Singapur, Somalia, Sri Lanka, Sudáfrica, Sudán, Tailandia, Trinidad y Tabago, Túnez, Uganda, Uruguay, Venezuela, Viet Nam, Yemen, Yugoslavia, Zaire, Zambia.

Estados miembros de la Comisión sobre la Utilización del Espacio Ultraterrestre con Fines Pacíficos (COPUOS). Son Estados miembros de la COPUOS los siguientes países: Albania, Alemania, República Federal de, Alto Volta, Argentina, Australia, Austria, Bélgica, Brasil, Bulgaria, Canadá, Colombia, Chad, Chile, China, Checoslovaquia, Ecuador, Egipto, Estados Unidos, Filipinas, Francia, Hungría, India, Indonesia, Irán, Iraq, Italia, Japón, Kenya, Marruecos, México, Mongolia, Níger, Nigeria, Países Bajos, Pakistán, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Arabe Siria, República Democrática Alemana, República Unida del Camerún, Rumania, Sierra Leona, Sudán, Suecia, Turquía, Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas, Uruguay, Venezuela, Viet Nam, Yugoslavia,

Estados miembros del SELPER. Los miembros del SELPER son especialistas a título personal que provienen de los siguientes países de América Latina: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Panamá, Perú, República Dominicana y Venezuela.

VI. ORGANIZACIONES ESPACIALES A NIVEL NACIONAL EN LATINOAMERICA

A. Argentina: Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales

La Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales (CNIE) es el organismo nacional encargado de la promoción y coordinación de la investigación para el uso pacífico del espacio ultraterrestre en la Argentina, desde el año 1960, fecha en que fue creada por medio de un Decreto del Poder Ejecutivo Nacional.

El asesoramiento al Poder Ejecutivo Nacional, es otra de las responsabilidades primarias; al mismo tiempo la Comisión ha orientado sus esfuerzos a la promoción del interés en el uso pacífico del aeroespacio y la investigación científica al desarrollo tecnológico de los medios para conducirla y a sus aplicaciones.

En ejercicio de estas responsabilidades, se asignó una elevada prioridad a la formación y perfeccionamiento de personal científico y técnico mediante cursos, otorgamiento de becas, intercambio de profesionales e información en el campo nacional e internacional.

Desde los comienzos de sus actividades, la CNIE ha dado énfasis a la importancia de los esfuerzos cooperativos, celebrando convenios y acuerdos con universidades y organismos públicos o privados del país y del extranjero.

1. Centro Espacial San Miguel

Departamento Sistemas Espaciales-Programa de entrenamiento avanzado. A partir del año 1980 se comenzó a dictar en este Centro el Curso de Postgrado en Tecnología Aeroespacial, único en el ámbito argentino y que cuenta con nivel internacional. Su objetivo principal es la formación de recursos humanos capaces de asimilar conocimientos científicos con la prontitud y adecuación indispensables para que puedan aportar soluciones creativas en materia de aplicaciones de la tecnología espacial, creando un medio que asegure un entrenamiento continuo de profesionales experimentados con miras a que sean parte de los proyectos de desarrollo.

Los docentes del curso son profesores del país y del extranjero, provenientes de los proyectos en desarrollo y actualmente forman parte de organismos espaciales de Europa y los Estados Unidos.

Este curso de postgrado se lleva a cabo mediante un acuerdo entre la CNIE y la Universidad Tecnológica Nacional. La estructura curricular está orientada a las siguientes áreas: sistemas satelitales de comunicaciones, de meteorología, de investigación básica y de observación de la tierra; percepción remota de recursos naturales: información y estadística de recursos agrícolas, clasificación de tierras útiles y aplicaciones a recursos energéticos y geológicos.

Programa de aplicaciones satelitales, Proyecto I: "Sistema Satelital Doméstico Argentino de Comunicaciones" (DOMSAT). La dirección está a cargo de una comisión interinstitucional presidida por el Secretario de Comunicaciones y de la cual forma parte la CNIE.

/La primera

La primera fase del proyecto, "Arquitectura del Sistema", se considera concluida; la segunda fase, "Definición del Sistema", se encuentra en marcha en la actualidad. En esta última fase colabora el Instituto de Investigación Aeroespacial de la República Federal de Alemania (DFVLR). Se trata de una fase netamente documental consistente en elaborar propuestas, y finalizará con la determinación del contratista principal. La tercera fase se relaciona con la formalización del contrato de adquisición y operación del satélite, su sistema de control y el establecimiento de la estación principal de comunicaciones. Durante la cuarta y última fase, se construirán y completarán las estaciones de comunicaciones terrestres.

El Satélite de Aplicaciones Científicas (SAC-1) es un proyecto que está a cargo de la CNIE en cooperación con el Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE), dependiente del Consejo Nacional de Investigaciones Científica y Técnicas (CONICET).

El proyecto SAC-1 consiste en la puesta en órbita de un satélite argentino de aplicaciones técnico-científicas. El principal objetivo es establecer las técnicas fundamentales en el planeamiento de sistemas satelitales, a fin de desarrollar en la Argentina la capacidad necesaria para la solución de los problemas que este tipo de sistemas plantean. Asimismo, el proyecto permite diseñar un conjunto de experimentos integrados a la carga útil del satélite, orientados a investigaciones específicas sobre fenómenos solares.

El estado actual del proyecto permite definir el perfil de la misión SAC-1, actualmente se desarrolla su fase de definición: vehículo lanzador: tipo SCOUT D; masa: 130/150 kg; dimensiones: cilindro de 80 cm de altura por 90 cm de diámetro; estabilización: rotación-control magnético; duración de la misión: un año aproximadamente; misión: detección de radiación X dura, rayos Gamma (líneas y continuo) y la emisión de neutrones provenientes de las fulguraciones solares; órbita: circular heliosincrónica, cuasipolar de altura inicial aproximada de 500 km; velocidad radioeléctrica: mínima 15 min/día, máxima 18.4 min/día. El Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE) ya ha realizado el diseño de la instrumentación a bordo del satélite.

Departamento de Física, Programa de Geofísica, Análisis regional del magnetismo aéreo, terrestre y satelitario. Este proyecto tiene como objetivo obtener información experimental sobre el perfil magnético de la Argentina y comparar los resultados con las predicciones de los modelos globales y con la Carta Satelitaria.

Evaluación magnetotelúrica de las cuencas sedimentarias antárticas. El objetivo de este proyecto es establecer el espesor de las cuencas sedimentarias antárticas por medio de sondajes magnetotelúricos. Los resultados ponen de manifiesto la existencia de una cuenca sedimentaria espesa por debajo de la Isla Seymour y de un ascenso del basamento cristalino en el nunataks Larsen, dentro del grupo de los nunataks Foca.

Evaluación regional de recursos geotérmicos. Este estudio tiene por finalidad analizar los recursos geotérmicos del área central del noroeste argentino mediante métodos geológicos, geofísicos y magnetotelúricos. Al respecto, se ha estudiado la anomalía geotérmica calchaquí (área de Belén, provincia de Catamarca). Entre los

/resultados más

resultados más importantes se mencionan los siguientes: el área presenta inactividad sísmica, un perfil estructural andino y una llamativa continuidad espacial del hidrotermalismo. El estudio geofísico magnetotélúrico indica un adelgazamiento de la litósfera continental en coincidencia con el área de transición. El espesor litosférico medido es de 70 a 80 km. Este espesor permite inferir a un gradiente geotérmico regional entre 3.5 a 5 veces su valor normal, figurando una anomalía energética en las zonas deprimidas del área.

Programa de Física de la Atmósfera. Caracterización espacio-temporal de variables termohidrodinámicas en niveles estratosféricos. Se estudiaron variables termohidrodinámicas y concentración de ozono en la estratósfera por medio de instrumentos portados en globos y cohetes sonda. Además, se utilizan datos del GARP (FGGE) para analizar aspectos relacionados con la interacción entre la tropósfera y la estratósfera en el período de calentamiento estratosférico.

Programa de Física Solar, Transporte y liberación de energía en fulguraciones solares. El objetivo de este estudio es acrecentar los conocimientos sobre el Sol como estrella y su relación con la Tierra. Existen en la actualidad pruebas concretas de disipación de energías en estructuras magnéticas interactuantes; un porcentaje relativamente elevado (mayor 25%) de la potencia disipada en las fulguraciones se invierte en el proceso de aceleración de partículas; se observan además indicios concretos de la existencia de núcleos de alta temperatura (menor de 10^8 K) dentro de las estructuras magnéticas. Este proyecto se realiza en colaboración con investigadores del Space Research Laboratory de Utrecht (Holanda), de la Universidad de Maryland (Estados Unidos), del Goddard Space Flight Center (Estados Unidos), del Observatorio de París y del Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE), de Argentina.

Aplicación de imágenes digitalizadas a la física solar. El objetivo de este proyecto es obtener información sobre manchas solares y su registro en forma automática empleando técnicas de computación; se han realizado observaciones de rutina de manchas solares y se han efectuado determinaciones del número de Wolf. En lo relativo a la automatización se han completado los programas de computadora para la interfase específica.

2. Centro de Sensores Remotos

El Centro tiene instalaciones en la localidad de Mar Chiquita (antena receptora LANDSAT), a 400 km de la ciudad de Buenos Aires; el centro de procesamiento está ubicado en la ciudad de Buenos Aires y el centro de aplicaciones, a pocos kilómetros de la ciudad de Buenos Aires, en la localidad de Vicente López. El sector técnico del Centro comprende tres áreas: investigaciones, aplicaciones y adquisición, procesamiento y distribución de datos satelitarios.

El área de investigación comprende a un departamento de investigaciones que desarrolla técnicas algorítmicas relacionadas con el análisis digital de imágenes y su consecuente aplicación al diseño de programas de computadora.

Los equipos con que se cuenta son los siguientes: una computadora VAX 11/780 con una capacidad de memoria central de 1 Megabyte, siete terminales alfanuméricas para procesamiento interactivo, sistemas para análisis de imágenes COMTAL VISION ONE/20 y RAMTEK 9300, digitalizador de imágenes Optronics COLORMATION C-4500, unidad central procesadora PDP 11-34, determinador de coordenadas geográficas MAGNAVOX / (utiliza imágenes

(utiliza imágenes satelitarias), el sistema PIDARG que fue desarrollado totalmente por profesionales de la CNIE, consiste en un sistema interactivo de análisis de imágenes que se encuentra en permanente crecimiento; este sistema puede operar con datos provenientes de satélites del tipo LANDSAT y de barredores multiespectrales a bordo de aviones, así como otro tipo de información digitalizable, tales como las fotografías o radiografías.

El área de aplicaciones cuenta con un plantel multidisciplinario de especialistas expertos en agronomía, geología, meteorología, física, estadística, etc. Se ha trabajado en las áreas de evaluación de cosechas, evaluación forestal, evaluación de biomasa vegetal, estudio de áreas urbanas, estudios geológicos, etc.

3. Centro de Investigaciones y Desarrollos Espaciales Mendoza (CIDEM)

Antecedentes. Las investigaciones científicas en la Argentina, utilizando globos estratosféricos, se inician a partir de 1962.

Numerosos grupos locales y extranjeros realizaron lanzamientos. En la actualidad se han lanzado globos de hasta 20 000 000 pies cúbicos (562 000 m³); asimismo, es común efectuar vuelos de una duración aproximada a 10 horas o más durante el período de la inversión de los vientos.

Se han efectuado lanzamientos desde los siguientes lugares:

- Paraná, 31°47'S; 60°20'W, ubicado en el centro este del país en la provincia de Entre Ríos.
- Río Cuarto, 33°05'S; 64°16'W, ubicado en el centro del país en la provincia de Córdoba.
- Reconquista, 29°13'S; 59°43'W, ubicado al noreste del país en la provincia de Santa Fe.
- Aeroparque de Mendoza, 32°52'S; 68°52'W, ubicado en el oeste del país en la provincia de Mendoza, cercano a la cordillera de los Andes.

En la Base Mendoza se encuentra localizada la División Globos, con instalaciones de tipo permanente que permiten la realización de las operaciones correspondientes.

El Programa Nacional de Lucha Antigranizo comprende aspectos básicos de investigación sobre el estudio de las tormentas, de las nubes convectivas y de la estructura d granizo, así como campañas operativas de campo para la determinación de nubes de granizo y la acción sobre las mismas para una eventual modificación de su comportamiento. Este programa es realizado en cooperación con la Provincia de Mendoza. También participa el Instituto de Investigaciones Aeronáuticas y Espaciales de la Fuerza Aérea Argentina, las universidades y otros entes oficiales y privados.

El programa de recolección de datos ambientales por satélite cuenta con una estación en la Tierra de lectura directa para operar con el satélite GOES ESTE. La estación de referencia se instaló en 1981, y a partir de 1982 se comenzó a utilizar en forma activa para programas de mediciones hidrometeorológicas en la alta cordillera.

/En 1983

En 1983 se instaló en la antártida argentina una estación meteorológica automática. Se encuentra en marcha un amplio programa de instalación de estaciones automáticas, que dependerán de varios institutos de investigación del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). En la actualidad varios organismos científicos argentinos están interesados en participar de este programa en problemas relativos a las zonas áridas, la glaciología, la nivología y el agua subterránea.

4. Servicio Meteorológico Nacional

Ha sido el primer organismo encargado del aspecto científico del Programa EXAMETNET (Red Experimental Interamericana de Cohetes Meteorológicos) en la Argentina. Además, viene trabajando desde hace más de una década con información proveniente de satélites meteorológicos.

En lo referente a información recibida en forma directa, el Servicio Meteorológico diariamente cuenta con información de imágenes satelitarias en radiación visible e infrarroja y de baja resolución de los satélites NOAA 7,8 y METEOR 2 (08-09). Se cuenta con la información e imágenes del Satélite GOES OESTE; además, desde fines de 1983 se encuentra en operación experimental una estación receptora de información satelitaria en alta resolución (HRPT) y de datos de plataformas automáticas, la que también permite obtener perfiles verticales de temperatura y humedad.

5. Instituto de Astronomía y Física del Espacio (IAFE) del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Astronomía y Física Solar. Este programa incluye estudios de estrellas Wolf-Rayet, Of y Be, estrellas centrales de nebulosas planetarias eclipsantes de tipo W-UMa. Las observaciones se complementan con espectrogramas obtenidos en el Observatorio Interamericano de Cerro Tololo. Las observaciones espectrográficas y fotométricas se realizan regularmente en el Observatorio del Cerro Tololo y en el European Southern Observatory (ESO) en Chile, en la Estación de Bosque Alegre del Observatorio de Córdoba y en la Estación El Leoncito, del Observatorio de San Juan en Argentina.

Desde mediados de 1979 se realizan trabajos con globos estratosféricos; en la mayor parte de los casos esas experiencias son realizadas en forma conjunta con la Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales.

Por invitación de la Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales, científicos del Instituto participan en la definición de la misión de un satélite de investigación solar. Se ha propuesto un experimento solar para la obtención de radiación electromagnética de alta energía y neutrones rápidos emitidos por fulguraciones solares. Además personal del Instituto ha sido encargado del estudio del control de actitud del satélite, habiéndose elegido un sistema estabilizado por rotación con control magnético.

6. Instituto Argentino de Radioastronomía (IAR)

Durante el período 1981-1983 se trabajó en la línea de 21 cm del hidrógeno, HI galáctico y se continuó con el estudio del HI con el Cinturón de Gould. Se descubrió que la distribución del gas muestra un alto grado de agrupamiento, con perturbaciones en la densidad y velocidad probablemente en la interacción con sistemas estelares jóvenes.

/Se continuó

Se continuó el estudio de hidrógeno neutro asociado a remanentes de supernovas. En cuanto a las nubes de alta velocidad, el relevamiento ha sido completado desde -12° a -90° en declinación usando una grilla de $2^\circ \times 2^\circ$.

Se descubrieron nuevos componentes en la Corriente Magallánica y la existencia de una conexión directa entre ésta y el gas que rodea las Nubes de Magallanes.

La presencia de nubes de alta velocidad negativas en el centro y anticentro indican que el gas está cayendo hacia la galaxia.

Se ha observado interacción entre las nubes de alta velocidad en el anticentro y el gas galáctico a velocidades bajas e intermedias.

La línea de recombinación H166 fue observada a lo largo del planogaláctico entre 298° y 4° (a través de 360°) en longitudes espaciales 1° con tiempos de integración de 4hs y con filtros de 16 km.

7. Programa Nacional de Radiopropagación (PRONARP)

El PRONARP es un programa del CONICET y es reconocido como programa nacional por la Secretaría de Ciencia y Tecnología. En el mismo se integran los siguientes grupos de investigación:

- Laboratorio Ionosférico de la Armada (LIARA).
- Estación Ionosférica del Instituto de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Nacional de Tucumán (EITUC).
- Laboratorio de Ionósfera del Instituto de Física de la Universidad Nacional de Tucumán (LIIF).
- Grupo de Alta Atmósfera del Instituto Antártico Argentino (GAIA).
- Centro Argentino de Estudios de Radiocomunicaciones y Compatibilidad Electromagnética (CAERCEM).
- Centro de Investigaciones Regionales de San Juan (CIRSA).
- Grupo de Radiopropagación del Departamento de Electrotecnia de la Universidad Nacional de La Plata (GRULP).

Se han llevado a cabo en forma regular sondeos ionosféricos verticales desde Tucumán, San Juan, Buenos Aires y Ushuaia. En esta última y en la base Antártica Argentina General Belgrano se realizaron mediciones de absorción ionosférica por medio de riómetros. En Tucumán se registraron amplitud y fase de señales de muy baja frecuencia.

Se continúan realizando investigaciones en las siguientes áreas:

- Efectos ionosféricos de tormentas geomagnéticas, utilizando datos de sondeos verticales de señales de satélites baliza y de composición iónica medida por satélites.
- Dinámica de la región F.
- Ondas gravitatorias a distintos niveles de la ionósfera, utilizando datos de sondeos ionosféricos y de densidad iónica medida por satélites.
- Estructura y observación de la región D.
- Radiometría satelitaria.

/B. Brasil

B. Brasil

1. Antecedentes

El Instituto de Investigación Espacial de Brasil, Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) es la principal organización civil dedicada a las actividades espaciales en ese país.

El INPE se creó en 1971, sucediendo al Comité Nacional de Actividades Espaciales que existía desde 1961 (CNAE). El Instituto está afiliado al Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq).

Las políticas relativas a estas actividades son establecidas por la Comisión Brasileña de Actividades Espaciales (COBAE).

La dirección del INPE está localizada en São José dos Campos, con instalaciones adicionales en Cachoeira Paulista, Cuiabá, Natal, Fortaleza, Atibaia y São Paulo; las investigaciones principales son llevadas a cabo en São José dos Campos, Atibaia y São Paulo.

2. Ciencias espaciales y atmosféricas

El INPE actualmente opera dos instalaciones nacionales, el Centro de Radio-Astronomía (Atibaia) y el Centro de Lanzamientos de Balones (Cachoeira Paulista 22°70'S; 45°00'W), dichos centros también son utilizados por científicos extranjeros.

Cargas útiles son utilizadas en cohetes sonda brasileños o extranjeros lanzados en el Centro de Lanzamientos de Barreira do Inferno, que es operado por la Fuerza Aérea Brasileña, en Natal.

3. Astrofísica

El programa que viene desarrollando el INPE en esta área está orientado a la realización de experimentos con rayos X, rayos gamma de baja energía y observaciones de radiaciones ultravioletas e infrarrojas; los proyectos más importantes son:

- GELI, diseñado para detectar rayos gamma cósmicos en las líneas de emisión 0.05 - 8 MeV con telescopios de alta resolución $\sim 10^{-4}$ foton/cm² -s.
- SOURCE, que consiste en un nuevo tipo de telescopio de rayos gamma. El campo angular de visión del telescopio es 30° FWHM a 1 MeV y la sensibilidad para un punto es 2.4×10^{-3} foton/cm² -s a 0.662 MeV.
- FUVU, dedicado al estudio del ultravioleta medio galáctico y extragaláctico 2 000 Angstrom a 3 000 Angstrom.

4. Radioastronomía y física solar

Las instalaciones existentes se encuentran en el Observatorio de Radioastronomía de Itapetinga en Atibaia, que comprende una antena de 45 pies de diámetro y radiómetros en el rango del milímetro.

/Para el

Para el período 1982/1985 se ha programado la construcción de una nueva antena milimétrica con radiómetro coherente para ser usado a 300 GHz.

Los principales trabajos en esta área son conducidos en colaboración con el Observatorio de Haystack de Estados Unidos.

En física solar, las actividades principalmente se concentran en el estudio del plasma solar en las regiones activas. Se participa en la Solar Maximum Mission.

5. Geofísica nuclear

El INPE lleva a cabo y planifica investigaciones en esta área, comprendiendo el estudio del espectro y de la distribución espacial de las radiaciones nucleares: radiación cósmica, radioelementos primitivos (potasio 40, torio, uranio) y radioelementos artificiales.

Las principales líneas de investigación en este campo son:

- Estudio de la radiación gamma natural sobre Brasil en diferentes regiones y altitudes: estudios radiogeológicos y geoquímicos con proyectos de mediciones en el lugar de espectrometría gamma. Influencia de la vegetación en el espectro gamma obtenido a diferentes alturas (superiores a 100 m).
- Estudio del radón y su variación en la baja atmósfera (natural, en estado de roca y suelos, condiciones meteorológicas) condiciones en el balance natural, condiciones antropogénicas (centros urbanos, actividades mineras, etc.).
- Extensión de las investigaciones de la geofísica nuclear en las áreas de planetología y cosmoquímica, cosmo-física incluyendo la medición en meteoritos y sedimentos de cosmo-nuclei.
- Se cuenta con un completo equipamiento en el Laboratorio de Geofísica, para poder realizar las investigaciones en geofísica nuclear (medidor de radón, espectrómetros alfa y gamma).

6. Geomagnetismo

Los trabajos experimentales son los siguientes:

- Registro continuo de las componentes geomagnéticas D, H y Z en Eusebio 38°7'S, 38°43'W y en Cachoeira Paulista 22°7'S, 45°00'W, usando magnetómetros de flujo.
- Medida del campo eléctrico y los rayos X de Bremsstrahlung producidos por precipitación en la atmósfera de la Anomalía Magnética del Atlántico Sur, mediante el lanzamiento de balones en el período noviembre-diciembre de cada año.
- En Cachoeira Paulista se registran las micropulsaciones en el campo geomagnético.

- En Eusebio y Cachoeira Paulista se registran mediciones magnetotelégraficas en un rango que va de 200 segundos a 24 horas.

7. Ionósfera

El interés del INPE en esta área está orientado a estudiar la dinámica ecuatorial de la ionósfera, sus efectos en las comunicaciones, la propagación y el pronóstico ionosférico.

Dos ionosondas son utilizadas en Cachoeira Paulista y en Fortaleza para obtener parámetros ionosféricos, E esporádica, F dispersa, irregularidades ecuatoriales, burbujas ionosféricas, TIDs, etc.

Dos polarímetros de rotación VHF Faraday en Cachoeira Paulista y en São José dos Campos son utilizados para el estudio de la dinámica ecuatorial y tropical de la región ionosférica en la región F.

Los resultados más importantes son: determinación de las velocidades de burbujas de plasma en la ionósfera ecuatorial, análisis de los datos de la E esporádica y la fase de las señales VLF.

8. Alta atmósfera

Las actividades están concentradas en las áreas de composición, dinámica y fotoquímica de la estratosfera, mesósfera y baja termosfera, incluyendo estudios experimentales de aerosol estratosférico, distribución de sodio en la mesósfera, emisiones del oxígeno atómico. Los resultados son interpretados en términos de fotoquímica y dinámica de la atmósfera. Como parte de estos estudios se utiliza un radar láser que posee el INPE para obtener información de la distribución de partículas de aerosol y sodio.

9. Física del plasma

Actualmente el INPE posee una doble máquina de plasma para estudiar la propagación de ondas longitudinales homogéneas y no homogéneas de baja densidad y plasmas de baja temperatura.

Una máquina productora de plasma magnético lineal se utiliza para el estudio de propagación de ondas transversales y la evolución de inestabilidades en plasmas de media densidad y baja temperatura.

10. Tecnología de satélites

- Estructura del vehículo espacial y control térmico.
- Generación de energía solar, condiciones y distribución.
- Manipulación de los datos a bordo del vehículo espacial.
- Telecomunicaciones.
- Control de actitud y trayectoria.
- Funciones del vehículo espacial y la carga útil.
- Integración y test del vehículo espacial.
- Operaciones de manipulación de datos y telemetría, telecomando y control.

11. Ingeniería de sistemas

La investigación en ingeniería de sistemas incluye el desarrollo de la metodología para análisis económico de proyectos espaciales, particularmente análisis de costo-beneficio de proyectos espaciales, análisis económico del programa brasileño de satélites y análisis económico de transferencia de tecnología derivado de actividades espaciales.

12. Informática y ciencias de la computación

Este programa desarrolla programas computacionales necesarios para la ejecución de actividades de investigación tecnológica del INPE. Las líneas de investigación son las siguientes:

- Procesamiento de imágenes y reconocimiento de configuraciones con aplicaciones en teleobservación y conjuntos de imágenes de satélites meteorológicos.
- Inteligencia artificial y lenguajes de programación, con el desarrollo de traductoras de lenguaje y estudios en interfase hombre-máquina aplicables a las actividades espaciales.
- Desarrollo de programas de aplicación para necesidades especiales del INPE, con énfasis en las técnicas de ingeniería de programas de computación, confiabilidad, portabilidad y posibilidades de mantenimiento.

El equipo de investigación aumentará la eficiencia en las siguientes áreas:

- procesamiento de imágenes
- clasificación de imágenes
- métodos heurísticos de investigación
- compiladoras
- intérpretes y traductores
- lenguaje de tiempo real
- compresión de datos
- gráficos en computación
- bases de datos
- prueba de programas para herramientas de ingeniería de programas de computación
- debugging y documentación
- planeamiento y control de proyectos mediante computadora
- programas para el control de misiones
- administración de datos para sistemas de repuesto
- programas para teleobservación y meteorología.

13. Ciencia y tecnología de los materiales

La actual investigación incluye celdas de sílice monocristalino detector $Pb_{1-x}Sn_xTe$ de infrarrojo a semiconductor ternario y estudios teóricos y experimentales de la física de los dispositivos MOS, la física de semiconductores dopados. Por ejemplo, Si:P y materiales desordenados.

14. Sistemas sensores

El objetivo principal es el desarrollo de elementos sensores y sistemas completos de sensores. El énfasis inicial se ha puesto en el infrarrojo, pero se están considerando otras regiones del espectro, según las necesidades y especialmente con las que se necesiten según la Misión Espacial Completa Brasileña (MECB).

Los detectores de infrarrojo desarrollados hasta el momento serán modificados mediante la inclusión de una etapa preamplificadora integrada sobre el mismo sustrato SIC. También se construirán detectores cuánticos criogénicos con aleaciones ternarias desarrolladas en INPE.

En la MECB se desarrollará una cámara multiespectral de alta resolución destinada a satélites de sensores remotos, en que se utilizará barrido electrónico en un eje con detectores de CCD. Se realizarán ensayos preliminares en balones estratosféricos. Los sistemas sensores ya construidos serán mejores, aun un sistema de medición de fluorescencia UV a láser de nitrógeno para detectar petróleo en la superficie del océano.

15. Combustión

Estas actividades incluyen investigación básica y tecnológica en procesos de combustión y micropropulsión.

Se están materializando pequeños motores a gas frío y descomposición de hidracina para el control de altura de satélites artificiales y cargas útiles de balones estratosféricos.

Se está investigando la combustión de biomasa y combustibles alternativos.

También se están desarrollando bipropulsante propergólicos y micromotores pulsados a chorro, los que se usarán en el control de altitud de los satélites en órbita.

16. Geodesia espacial

La determinación de coordenadas geodésicas se efectúa en forma parcial, conjuntamente con la recuperación de imágenes LANDSAT, para aplicaciones cartográficas, en las que se utiliza la estación de rastreo Doppler, del INPE.

Los datos obtenidos por la estación Doppler serán manipulados para la determinación de órbitas de satélites artificiales y el perfeccionamiento de modelos de movimiento de satélites.

Se necesita conocer completamente el estado geopotencial de la región del espacio que cubre el territorio del Brasil, para poder realizar un pronóstico y determinación exacta de las órbitas.

17. Sistemas analógicos y digitales

Este programa está dedicado al desarrollo de sistemas de procesamiento analógicos y digitales, inclusive dos redes de datos, una para apoyo de misiones espaciales y otra para recolección y distribución de datos.

Los equipos y programas de computación que se están preparando para el procesamiento de datos son: sistemas de manipulación de datos a bordo para vehículos espaciales y aeronaves, plataformas programables para recolección de datos, sistemas para procesamiento de imágenes y una computadora incremental.

Se está desarrollando una nueva computadora, la ASTRO B/2, para ser utilizada a bordo de misiones con balones estratosféricos y aeronaves en misiones de teleobservación.

En tierra se están programando y diseñando computadoras de otras series ASTRO S y algunos de sus periféricos para su uso en la recepción de telemetría y el envío de datos teledirigidos, en la configuración de los nodos de la red de datos proyectados.

Con referencia a la adquisición, procesamiento y transmisión de imágenes y datos similares, se están desarrollando microcomputadoras microprogramadas con una longitud de palabra de 16 bits.

La computadora incremental ASTRO L, del tipo array, podrá efectuar multiprocesamiento paralelo con hasta 63 unidades de procesamiento (además de unidades de control y supervisión). Las computadoras ASTRO serán diseñadas, desarrolladas y programadas por el INPE.

Ya se han construido diversos tipos de equipos para aplicaciones en las redes de obtención de datos en forma de prototipos en los laboratorios del INPE, entre los cuales se puede mencionar los terminales de teletipo programables y no programables, el controlador de memoria digital a cinta y cassette múltiples (inclusive el transporte de cinta), unidades programables para plataformas recolectoras de datos (DCPs) para ser utilizadas con satélites geoestacionales.

18. Telecomunicaciones vía satélite

En orden al desarrollo de la futura tecnología de los satélites de telecomunicaciones geoestacionarios, INPE está realizando los estudios preliminares de los sistemas con énfasis en los subsistemas de telecomunicaciones a bordo (antenas, filtros, transpondedores, etc.).

Con respecto al segmento terrestre para telecomunicaciones por satélite se está llevando a cabo un programa para el desarrollo de pequeñas estaciones de comunicaciones de tierra (voz, datos, telegrafía). El primer prototipo se terminó en 1982 para comunicaciones de 6 a 4 GHz.

También se está trabajando con la propagación de ondas de radio en la frecuencia de 10 GHz en el espacio. La propagación de esas frecuencias es extremadamente

/importante, pues

importante, pues es fundamental en las zonas ecuatoriales y climas tropicales; para esto se están realizando mediciones de tierra y en algunos casos mediante radiotelescopios.

19. Satélites de teleobservación y comunicaciones

El Gobierno de Brasil autorizó la realización de estudios para llevar adelante una misión espacial completa.

El INPE diseñará, desarrollará, construirá, integrará, realizará las pruebas y operará en órbita los satélites de aplicaciones del país.

Los lanzadores serán desarrollados por el Instituto para Actividades Espaciales (IAE), dependiente del Ministerio de Aeronáutica, el que también ha sido encargado de la construcción de la nueva base de lanzamientos de Alcântara en el Estado de Maranhao (muy cerca del Ecuador). En la construcción del vehículo contribuirá en gran medida la industria del Brasil. Se encuentran programadas pruebas para el vehículo que deberán realizarse en el mes de octubre de 1984 en la Base de Barreira do Inferno.

Los satélites programados serán cuatro, con un mínimo de vida útil de dos años cada uno; se encontrarán en una órbita entre 600 a 700 km de altura y tendrán un peso aproximado entre 150 a 250 kg.

Los dos primeros satélites serán usados para transmitir a una estación central datos ambientales, meteorológicos, climáticos, e hidrológicos, entre otros datos que serán obtenidos de una red de plataformas automáticas distribuidas en todo el país. El prototipo de las plataformas ya ha sido desarrollado en el INPE.

Los otros dos satélites tendrán a bordo una cámara multiespectral de alta resolución (40 metros) que tomará imágenes repetitivas de la superficie, trabajando en cuatro canales. Esto dará importancia e independencia al programa brasileño de sensores remotos.

La complejidad de estos dos satélites es superior a los primeros, pues poseen un modernísimo sistema óptico y de sensores y un más ajustado sistema de control de órbita.

Las estaciones de telemetría, telecomando y control y las de procesamiento de datos poseerán un alto porcentaje de equipo desarrollado en Brasil.

Lo que se llama la tercera etapa del programa espacial brasileño (Brazilian Complete Space Mission) es la etapa en que se desarrollará un satélite en forma completa en Brasil.

En otra área de aplicaciones se encuentran los satélites de comunicaciones. Muy probablemente en 1986 se ponga en órbita un satélite de comunicaciones nacionales para el Brasil. Pero se ha pensado que al ritmo actual, para la mitad de la próxima década, Brasil podrá tener una participación muy activa en los satélites de comunicaciones de la próxima generación.

C. Cuba

1. Antecedentes

Las investigaciones espaciales en Cuba comenzaron a realizarse en 1964, cuando por primera vez se llevaron a cabo observaciones visuales sistemáticas de satélites artificiales. Posteriormente y con la colaboración de las academias de ciencias y otras instituciones científicas de la Unión Soviética y los demás países socialistas, se aumentaron los trabajos y se incorporaron modernos equipos e instalaciones.

En abril de 1967, al constituirse el Programa Intercosmos, se vislumbró otra importante manera de participar en el tema espacial con los demás países socialistas.

La Comisión Intercosmos, de Cuba, adscrita inicialmente al Ministerio de Comunicaciones, pasó en 1974 a la Academia de Ciencias de Cuba.

2. Física y tecnología espaciales

Las comunicaciones por satélite se han desarrollado considerablemente en este país. Antes de 1974, todo era coordinado por el Ministerio de Comunicaciones. Cuba forma parte del sistema de comunicaciones espaciales Intersputnik.

Con la colaboración de la Unión Soviética, se construyó en Cuba la estación terrestre Caribe, desde sus primeras épocas la estación trabajó con los satélites Molnia 2 y 3 de órbitas elípticas, luego pasó a operar con el satélite geoestacionario Horizont del Atlántico.

En el año 1979 también se instaló una estación Standard B para poder utilizar los servicios del sistema Intelsat, la misma es de mediana capacidad.

En la actualidad se están realizando estudios orientados a poder definir la influencia que ejercen las condiciones climáticas tropicales sobre las bandas de frecuencias utilizadas actualmente para el servicio permanente de las comunicaciones. Estos estudios son realizados en el Instituto de Geofísica y Astronomía de la Academia de Ciencias de Cuba.

En 1980, a bordo del Laboratorio Espacial Saliut 6, se desarrollaron experimentos con el objeto de determinar el grado de influencia del canal de comunicaciones y de las condiciones espaciales a bordo de la nave, como asimismo la calidad de la imagen reconstruida a partir de hologramas transmitidos a través del canal de televisión.

Dentro de la física espacial, los temas relacionados con la astronomía solar, el geomagnetismo, la ionósfera y la radiopropagación son los principales tópicos de investigación que se llevan a cabo en el Instituto de Geofísica y Astronomía de la Academia de Ciencias de Cuba.

Desde 1970 se han realizado investigaciones durante los distintos eclipses de Sol y de Luna visibles en Cuba. Se realizaron investigaciones de las manchas solares en diferentes períodos y años, con un análisis de la evolución de las mismas y su relación de los campos fotosféricos con la producción de destellos.

/En los

En los últimos años, se desarrollaron investigaciones sobre fenómenos geomagnéticos; para ello se utilizaron datos provenientes de observatorios de Cuba y otros de observatorios internacionales, los que fueron complementados con datos de satélites geoestacionarios.

Los objetivos fundamentales de las investigaciones dentro de este campo, están orientados al estudio del comportamiento entre los fenómenos y la ionósfera para así poder pronosticar su estado medio.

En el Grupo de Trabajo de Física Espacial del Programa Intercosmos en el Instituto de Geofísica y Astronomía se comenzaron trabajos en los cuales se utilizaron instalaciones para recibir señales coherentes emitidas por radiofaros desde satélites artificiales; todo esto se complementó con la información de los satélites Explorer 22, Intercosmos 1 y el Intercosmos 3.

Desde 1967 se instaló en Cuba una estación de rastreo de satélites, que es operada por el Instituto de Geofísica y Astronomía y está situada en las cercanías de la ciudad de Santiago de Cuba. En esta estación se cuenta con un radar de rayos láser, que se utiliza junto con los satélites para realizar determinaciones geodésicas de alta precisión.

La modernización en 1979 de la estación radiotelemétrica permitió recibir señales del satélite Intercosmos 19 (Ionosonda). Se obtuvieron ionogramas de sondeo vertical por encima del máximo de la región F, que suministró la estación ionosférica IS-338, instalada a bordo de dicho satélite. En la actualidad se reciben señales analógicas de mediciones del plasma alrededor del satélite; asimismo, se investiga la rotación Faraday a través de señales emitidas por un radiofaro instalado en el mismo satélite.

El Grupo de Física Espacial comenzó los estudios relacionados con el crecimiento de cristales en condiciones de ingravidez. Las actividades tienen principalmente dos propósitos: primero, estudiar los mecanismos de nucleación y crecimiento de cristales de diferentes materiales aisladores, semiconductores y metálicos, y segundo, examinar la posibilidad tecnológica de obtener monocristales con un muy alto grado de perfección.

Varios de estos experimentos fueron realizados a bordo de la nave espacial Saliut 6, durante el vuelo espacial conjunto soviético-cubano.

3. Meteorología y teleobservación

El Instituto de Meteorología de la Academia de Ciencias de Cuba recibe en forma diaria información meteorológica proveniente de satélites. Las instalaciones con que se cuenta permiten la observación en forma sistemática muy importante para el seguimiento de huracanes o frentes fríos.

En 1977 se creó en el Instituto de Investigación Técnica Fundamental de la Academia de Ciencias de Cuba, el Departamento de Teledetección, con el objeto de desarrollar en el país todos los métodos de teleobservación de los recursos de la Tierra por medios aeroespaciales.

Los grupos de investigación están trabajando en varios campos: geología, geografía, agricultura, silvicultura, hidrología, protección del medio ambiente, etc.

A fines de 1977 la Academia de Ciencias de Cuba junto con otras instituciones nacionales, y en colaboración con la Academia de Ciencias de la Unión Soviética, realizó el primer levantamiento aéreo multiespectral del país, lo cual constituyó el programa denominado Trópico I.

En mayo de 1979, se realizó el segundo programa denominado Trópico II. Además, en el vuelo espacial conjunto soviético-cubano se realizó el experimento Trópico III.

En los trabajos de teleobservación colaboran varias instituciones científicas del país: el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía, el Instituto de Hidrología, Geología y Paleontología, Botánica, Caña de Azúcar y Meteorología.

4. Biología y medicina espaciales

A fines de 1978 los especialistas cubanos comenzaron a participar en las primeras tareas de investigación biomédicas del Programa Intercosmos, con la preparación del primer vuelo conjunto soviético-cubano.

En el campo de la fisiología espacial, los especialistas cubanos trabajan en temas relacionados con la influencia del vuelo espacial sobre el organismo, y en la elaboración de medidas de profilaxis y de protección.

Están actualmente en marcha estudios sobre biología celular, sobre la división y multiplicación de levaduras en estado de ingravidez, sobre la actividad nerviosa superior del hombre, que comprende entre otros, el estudio de la actividad eléctrica cerebral del cosmonauta. También se estudian la actividad cardíaca, el balance hidromineral, la concentración de hormonas en la sangre, etc.

Dentro de la psicología espacial, los especialistas desarrollan estudios acerca de la seguridad psicológica de las tripulaciones durante los vuelos, la coordinación de los movimientos voluntarios y la percepción, así como la adaptación psicológica del cosmonauta a las condiciones y régimen de trabajo y descanso en las estaciones orbitales.

5. Investigaciones sobre ciencia de los materiales

En esta rama ya se han realizado una serie de experimentos: estudios de los procesos de soldadura de la nave Soyuz 6(1969), estudio de los procesos de cristalización de diferentes materiales en el Skylab y el complejo Soyuz-Apolo, experimentos en la estación Saliut 5, etc.

En Cuba se han comenzado los trabajos para realizar experimentos tecnológicos en condiciones espaciales, para la ejecución de todas las investigaciones espaciales en este campo. Para ello se ha contado con la colaboración científica de todos los países miembros del programa Intercosmos.

En el Laboratorio de Investigaciones del Estado Sólido (LIES), de la Universidad de La Habana, se realizan estudios sobre materiales semiconductores. La obtención y estudio de dispositivos optoelectrónicos, tales como diodos electroluminiscentes que trabajan en las regiones visibles y en celdas solares de alto rendimiento, basadas en el sistema $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As-GaAs}$, son parte de los trabajos que se desarrollan.

En el laboratorio espacial Saliut 6, durante el vuelo conjunto soviético-cubano, se investigaba sobre la factibilidad de obtener monocristales del fundido y epitaxia líquida con enfriamiento forzado. Para ello fueron utilizados los hornos Cristal y Splav que se enviaron a bordo del vehículo espacial.

El primer experimento consistió en el crecimiento de monocristales de germanio a partir de un fundido fuertemente dopado con indio, con el fin de estudiar la distribución del indio en el monocristal, obtenido en condiciones de ingravidez. De esta forma se permite estudiar el coeficiente de distribución del indio en el germanio en condiciones cercanas al equilibrio termodinámico, el estudio de las propiedades de la interfase y las altas concentraciones del indio en la estructura de la matriz monocristalina.

El segundo experimento consistió en la obtención de capas epitaxiales de GaAs-AlGaAs, dopadas con zinc en el horno Splav de la estación Saliut 6, utilizando enfriamiento forzado. Se sabe que esta distribución es un resultado de los procesos de difusión y convección, durante la deposición del material de la solución sobresaturada de Ga con GaAs y Al en el proceso de epitaxia líquida. Resulta por lo tanto importante observar la distribución del aluminio y la variación del índice de refracción en condiciones de ingravidez.

En el Instituto de Investigaciones Azucareras (ICINAZ) se han llevado a cabo muchas investigaciones sobre el estudio del crecimiento de cristales a partir de soluciones impuras de sacarosa.

El experimento Azúcar, propuesto por Cuba para ser realizado por el cosmonauta cubano, consistía en el estudio cinético del crecimiento de monocristales de sacarosa en condiciones de ingravidez, así como el estudio del crecimiento de monocristales de sustancias orgánicas a partir de soluciones líquidas.

D. México

1. Antecedentes

Aunque en la actualidad este país no posee un organismo nacional dedicado a temas espaciales, probablemente estará entre los primeros países latinoamericanos que, junto con el Brasil posea un sistema de satélites nacionales de comunicaciones.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, especialmente la Dirección General de Telecomunicaciones tiene a su cargo el proyecto del Sistema Mexicano de Satélites.

/Las características

Las características técnicas principales de los satélites mexicanos son:

Número de satélites: dos operativos
 Compañía fabricante: Hughes Communications International (Hci)
 Bandas de frecuencia: C y K
 Antenas: Reflector parabólico arreglo planar para la Banda K
 Vida de diseño: 10 años
 Vida de misión: 9 años
 Sistema de lanzamiento: Transbordador espacial (STE/MAC-D)
 Fecha de lanzamiento: Abril y septiembre de 1985

STE/MAC-D Sistema de Transportación Espacial con módulo de asistencia a la carga útil tipo Delta.

Banda - C -

Canales

	<u>Angostos</u>	<u>Anchos</u>	<u>Banda - K -</u>
Número de canales	12	6	4
Ancho de banda (MHz)	36	72	108
Redundancia	2(7x6)	2(4x3)	6x4
Potencia del amplificador de salida	7	10.5	19.4
Potencia isotrópica radiada equivalente (DBw)	36	39	44
Bandas de frecuencia (GHz)			
Transmisión (enlace descendente)		3.70-4.20	11.70-12.20
Recepción (enlace ascendente)		5.925-6.425	14.00-14.50
Relación G/T (Db/°K)			
Mínima en el borde de cobertura		-2.0	+1.0

2. Sistema de antena (Transmisión/recepción)

- a) Diámetro No mayor de 5 metros
- b) Capacidad de maniobra Aunque la antena operará en una posición fija, no deberá existir ninguna dificultad para apuntar a cualquier satélite que se encuentre en el plano del Ecuador entre 53° y 150° de longitud Oeste, sin ninguna modificación en la base o estructura de antena

/c) Frecuencia

- c) Frecuencia
Recepción 3 700-4 200 MHz
Transmisión 5 925-6 425 MHz
- d) Polarización Circular y lineal
- e) Ganancia 42.5 dB a 4 GHz
46.0 dB a 6 GHz
- f) G/T 21.0 dBw/K o mejor a 4 GHz con ángulo de elevación de 20° bajo condiciones de cielo despejado y en combinación con un receptor de bajo ruido con una temperatura de ruido no mayor que 90°K
- g) Montura EZ/AL

3. Amplificador de bajo ruido (ABR)

- a) Frecuencia 3.7 a 4.2 GHz
- b) Temperatura de ruido No mayor de 90°K, referido a la brida de entrada, bajo temperatura ambiente de 25°C
- c) Ganancia 50 dB mínima
- d) Estabilidad de ganancia Los cambios de ganancia deberán mantenerse dentro de ± 1 dB hasta por una semana
- e) Rango dinámico Arriba de -50 dBm

4. Receptores de video

- a) Frecuencia Cualquier frecuencia a pasos de 250 KHz dentro de 3.7 a 4.2 GHz, sin necesidad de ajustes críticos
- b) Figura de ruido 17 dB o mejor
- c) Umbral C/N 8 dB o mejor
- d) De énfasis de video De acuerdo a la Rec. 405-1 del CCIR
- e) Polaridad Positiva de negro o blanco
- f) Portadora de audio FM Frecuencia central de 6.2 MHz
- g) De énfasis de audio Constante de 75 microsegundos

/h) Parámetros

- h) Parámetros de video:
 - rango + 1 dB, entre 25 Hz y 4.2 MHz
 - impedancia 75 ohms desbalanceados con retorno de 20 dB o mayor
 - nivel 0 dB volts p.p.

- i) Parámetros de audio:
 - respuesta + 1 dB entre 40 Hz y 10 MHz
 - impedancia 600 ohms balanceados
 - nivel 0 dBm

- j) Distorsión no lineal:
 - ganancia diferencial 10%
 - fase diferencial + 5%

- k) Distorsión lineal:
 - corto tiempo 3%
 - tiempo de línea + 2%

E. Perú

1. Infraestructura

El Observatorio de Huancayo fue el primer observatorio del Instituto Geofísico del Perú y uno de los observatorios más antiguos en el mundo dedicados a la observación de la ionósfera y de los efectos geomagnéticos.

Entre los instrumentos de interés en el campo de las actividades espaciales están: un ionosonda tipo C-4; instrumentos ópticos para la observación de luminiscencia nocturna; geo-magnetómetros; observatorio solar en altura (COSMOS); sistema de recepción de satélites para el estudio de las cintilaciones e irregularidades ionosféricas que las producen; monitores de radiación cósmica; detectores de infrasonido; instrumental sísmico y un observatorio meteorológico del tipo sinóptico.

Radio-Observatorio de Jicamarca fue construido con la colaboración del Instituto Geofísico del Perú por el National Bureau of Standards entre 1960 y 1961.

El observatorio es esencialmente un radar gigantesco que opera en la frecuencia de 50 MHz, con una potencia máxima de 6 millones de watos y una antena de 90 000 metros cuadrados de extensión (la mayor del mundo). Se obtiene información sobre los diferentes parámetros de la alta atmósfera analizando las características espectrales de las señales recibidas por el radar.

El Observatorio de Ancón fue inicialmente una de las estaciones de la red de estaciones de telemetría y rastreo de la NASA para el apoyo de sus programas de satélites artificiales.

Cuando la NASA decidió suspender su apoyo a la estación se transfirieron los equipos al Instituto Geofísico del Perú. El equipo es esencialmente el de rastreo y telemetría, y consiste en un sistema de interferometría completo en la frecuencia de 136 MHz (minitrack) y varios canales de telemetría, en la frecuencia de 240 MHz y 1 500 MHz con sus respectivos sistemas de modulación y grabación en cinta.

La base de Punta Lobos, que es la principal instalación a cargo de la Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial (CONIDA), está ubicada a unos 60 km al Sur de Lima e inicialmente estuvo a cargo del Instituto Geofísico del Perú. Esta base posee instalaciones para el ensamble de vehículos y cargas útiles, torres de lanzamiento y una torre meteorológica y en la actualidad está equipada para llevar a cabo lanzamientos de cohetes en forma autónoma.

La Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), cuenta principalmente con un laboratorio de análisis analógico y con un laboratorio de clasificación digital para el análisis de los datos provenientes de los satélites de recursos naturales, además de un laboratorio de fotografía en colores.

El Observatorio de Characato, que opera a través de un convenio entre el Instituto Geofísico del Perú, la Universidad Nacional de San Agustín y la NASA, es una instalación para el rastreo de satélites. El observatorio forma parte de la red mundial establecida por el Smithsonian Institute y la NASA para el control de satélites.

La función del observatorio es establecer con precisión la posición de los satélites. De la órbita establecida se obtiene información sobre el campo gravitacional terrestre, objetivo fundamental de la red, lo que a su vez permite predecir con gran precisión el comportamiento de satélites y cohetes.

2. Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial (CONIDA)

CONIDA es la entidad encargada de los asuntos aeroespaciales en el Perú. Forma parte del Sistema Nacional de Investigación Científica y Tecnológica y fue creada el 11 de junio de 1974 con la finalidad y funciones siguientes:

- a) Propiciar y desarrollar con fines pacíficos, investigaciones y trabajos tendientes al progreso del país en lo espacial.
- b) Controlar la realización de estudios, investigaciones y trabajos teóricos y prácticos espaciales con personas naturales o jurídicas del país y del extranjero y proponer su ejecución con entidades estatales nacionales o extranjeras.
- c) Celebrar convenios de colaboración con Instituciones afines privadas, nacionales o extranjeras, en concordancia con las disposiciones legales, y proponer su celebración con entidades públicas nacionales o extranjeras, así como con organismos nacionales, internacionales y dependencias administrativas.
- d) Estimular el intercambio de tecnología y promover la formación de especialistas.

/e) Proponer

e) Proponer la legislación nacional aplicable al espacio.

f) Realizar o propiciar los estudios y trabajos teóricos y prácticos que le sean encomendados por el Ministerio de Aeronáutica y participar en los estudios y desarrollo de otras actividades conexas y de carácter socioeconómico, a fin de alcanzar el bienestar y seguridad de la nación.

g) Estudiar e informar sobre las diferentes consultas de carácter espacial y demás actividades conexas que formulen las entidades estatales y privadas nacionales y extranjeras.

3. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN)

Es el organismo nacional encargado de efectuar el inventario y evaluación integrada de los recursos naturales del país. Fue creada en abril de 1962 y actualmente es un organismo público descentralizado del Instituto Nacional de Planificación. Son sus finalidades:

- a) realizar estudios integrados de los recursos naturales del país con fines de desarrollo económico y social;
- b) colaborar con el Instituto Nacional de Planificación en la formulación de la política de uso y conservación de tales recursos; y
- c) estudiar, a nivel nacional, la interdependencia entre el hombre y el medio natural, proponiendo las alternativas de acción que hagan viable su preservación.

ONERN está capacitando su personal en el empleo de las técnicas de percepción remota, a través de un convenio suscrito con el Gobierno del Canadá y otro con la participación de CONIDA e IGP, con el Instituto de Investigaciones Ambientales de Michigan (ERIM).

4. Instituto Geofísico del Perú (IGP)

El Instituto Geofísico del Perú es un organismo público descentralizado del sector Educación, con personería jurídica de Derecho Público Interno, con autonomía administrativa y económica. Se encarga de elaborar, proponer y ejecutar la política de desarrollo científico-tecnológico en el campo de la geofísica.

Sus funciones son: a) desarrollar la capacidad científico-técnica del país en el campo de la geofísica; b) estudiar todos los fenómenos geofísicos que se relacionen con el país y cuya investigación sea importante en función de la política científico-técnica del Estado; c) promover la investigación científico-técnica en el ámbito de su competencia y prestar asesoramiento necesario a las entidades nacionales que lo requieran.

5. Servicio Aerofotográfico Nacional (SAN)

El Servicio fue creado en abril de 1942 como organismo autorizado para realizar actividades aerofotogramétricas y aerogeofísicas en el territorio nacional, colaborando activamente en el desarrollo del país, proporcionando la información aerofotográfica y cartográfica necesaria para los estudios y proyectos específicos.

/6. Instituto

6. Instituto Geográfico Militar (IGM)

Es una dependencia técnica del Ejército, cuyas funciones son: a) levantar la Carta Nacional a diferentes escalas; b) apoyar cartográficamente los planes de desarrollo del país, y c) proporcionar información cartográfica.

7. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

Es una institución pública descentralizada, encargada de planear, organizar, coordinar, centralizar, dirigir y cumplir con la política general del Estado en los campos de las actividades meteorológica e hidrológica.

8. Aplicaciones de la ciencia y la tecnología espacial

Las comunicaciones por satélite en el Perú se están realizando a través de su estación terrestre de Lurín, por ser miembro de INTELSAT.

Las actividades relativas a la recepción y procesamiento de imágenes y datos de satélites meteorológicos se iniciaron en 1968 en el IGP y continúan en la actualidad. Se recibió información de los satélites NIMBUS C, ESSA 3 y TIROS 1, TIROS-N.

El IGP y la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina reciben diariamente imágenes de los satélites meteorológicos y además tienen capacidad de procesamiento.

Dentro de los trabajos de física ionosférica, la existencia del electrochorro ecuatorial fue descubierto por las mediciones magnéticas llevadas a cabo en el Observatorio de Huancayo, así como el "Efecto Forbush", que consiste en la reducción del flujo de radiación cósmica antes de una tormenta magnética.

En el Radio-Observatorio de Jicamarca se han efectuado las siguientes investigaciones científicas:

- a) Las irregularidades ionosféricas de la capa E en la región ecuatorial y fenómenos asociados con el electrochorro ecuatorial.
- b) Las irregularidades ionosféricas de la capa F en la región ecuatorial que sirven para explicar el fenómeno F-dispersa.
- c) Estructura y dinámica de la región F-Ecuatorial y la Protonósfera.
- d) Dinámica de la atmósfera neutra a alturas estratosféricas, mesosféricas y termosféricas utilizando el radar.
- e) Comunicaciones radiales por dispersión o reflexión ionosférica.
- f) Desarrollo de la coherencia científica en el país.
- g) Irregularidades ionosféricas usando las técnicas de cintilaciones de señales emitidas por satélites.

En el Observatorio de Ancón se han efectuado los siguientes estudios y trabajos:

- a) Irregularidades ionosféricas y su efecto.
- b) Desarrollo de un sistema de navegación por satélites.
- c) Diseño y construcción de un sistema de recepción y medición para la ubicación geodésica por medio de satélites de navegación y geodesia (proyecto Geo-sat).
- d) Diseño y construcción de estaciones terrenas de bajo costo para un proyecto de teleeducación por medio de los satélites ATS-1, ATS-F.

En marzo de 1974 fue lanzado el primer cohete científico desde la Base de Punta Lobos. El proyecto se denominó EQUION I y trabajaron en él CONIDA, IGP, SAN y la NASA. Su objetivo era estudiar los fenómenos ionosféricos ecuatoriales denominados F-dispersa.

En 1975 se realizó una experiencia de mayor envergadura que consistió en el lanzamiento de más de 30 cohetes y globos para estudiar la atmósfera entre los 10 y 160 km de altura. En ese proyecto participaron CONIDA, IGP y SAN.

Mediante el Acuerdo entre CONIDA y CNIE de la Argentina, se realizó el Proyecto CASTOR-PERU en marzo de 1979. Desde la Base de Punta Lobos fueron lanzados dos cohetes tipo CASTOR de producción argentina para estudiar el fenómeno ionosférico F-dispersa inyectando una nube de vapor de bario a 290 km de altura. Las cargas útiles que se utilizaron en esta experiencia fueron preparadas en el Instituto Max-Planck de la República Federal de Alemania.

9. Navegación y geodesia por satélites

Por el momento la mayor utilización en el Perú de esta tecnología está orientada a la navegación marítima y aérea. Para su utilización como ubicación geográfica con propósitos cartográficos la utiliza el IGM y la Dirección de Hidrografía y Navegación de la Marina.

En el observatorio de Characato en Arequipa, existen las instalaciones necesarias para trabajar utilizando rayos láser; sin embargo, en materia de sistemas inerciales muy poco es lo que se ha hecho en el país, en vista de su alto costo.

10. Cooperación internacional

Asesoramiento para el IGP (1973-1977). Objetivo: adiestramiento en electrónica del personal del Instituto, en cooperación con Francia; el aporte externo fue de 124 250 dólares.

EQUION (1974). Objetivo: estudio en detalle de los fenómenos denominados F-dispersa. Fuentes de cooperación: CONIDA, Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, IGP, NASA, Universidad de Texas, The Aerospace Corporation, SAMSO, National Science Foundation, Bristol Aerospace Limited.

/ANTARQUI (1975).

ANTARQUI (1975). Objetivo: estudios detallados de la estructura dinámica de la atmósfera entre los 10 y los 160 km, en la vecindad del ecuador geomagnético, en cooperación con el IGP, CONIDA, NASA, Goddar Space Flight Center, Dudley Observatory, Geophysical Corporation of America, University of Pittsburgh, University of Illinois, State University of Pennsylvania y University of Denver.

Proyecto IGP-Stanford Research Institute (SRI) (1975-1980). Objetivo: transferencia de tecnología, desarrollo de infraestructura para recepción y procesamiento de señales de satélite en microondas, obtención de información sobre comportamiento ionosférico, en cooperación con SRI; aporte externo 500 000 dólares.

Utilización de sistemas de percepción remota en la evaluación de recursos naturales en áreas piloto en el Perú (PERCEP I) (1977-1981). Objetivo: establecimiento de un programa de percepción remota para evaluar los recursos naturales. Organismos ejecutores: ONERN, IGP, CONIDA, en cooperación con Canadá (CIDA/CCRS), el aporte externo es de 634 000 dólares.

Proyecto de estudio del medio ambiente y desarrollo (1978-1979). Objetivo: apoyo a la formación profesional en materia de medio ambiente y desarrollo. Organismo ejecutor: ONERN, en cooperación con la OEA; aporte externo 59 700 dólares.

Proyecto sobre utilización de las técnicas de percepción remota para la evaluación de la Palmera Aguaje en la Selva del Perú (1978). Objetivo: uso de los sistemas de percepción remota para la evaluación de la Palmera Aguaje en la Selva del Perú y capacitación profesional. Organismo ejecutor: ONERN, en cooperación con el USAID; aporte externo 20 000 dólares.

Proyecto IBM (1979). Objetivo: estudios para la determinación del uso de la tierra mediante la clasificación automática, utilizando datos digitalizados del LANDSAT en el Valle del río Mantaro, entre Jauja y Huancayo. Organismo ejecutor: ONERN, en cooperación con centro científico IBM en México.

Proyecto 6687-II. Objetivo: estudio de las propiedades dinámicas de la estratosfera en función de la latitud geográfica. Organismo ejecutor: CONIDA, en cooperación con IGP, SENAMHI, CORPAC, FAP, AFGL, Germantown Laboratories, Georgia Institute of Technology.

Proyecto IGP-NASA (en ejecución desde 1958 ...). Objetivo: transferencia de tecnología, desarrollo del Observatorio de Ancón destinado a la telemetría de satélites, desarrollo del Observatorio de Characato, estudios ionosféricos, contribución al desarrollo de la base de lanzamiento de Punta Lobos. Organismo ejecutor: IGP, en cooperación con NASA; aporte externo aproximado 5 000 000 de dólares.

Proyecto asesoramiento en física solar (desde 1965 ...). Objetivo: asesoramiento para la operación de los equipos astrofísicos del Observatorio de Huancayo. Organismo ejecutor: IGP, en cooperación con el Japón; aporte externo 500 000 dólares.

Proyecto IGP-AFGL (desde 1966 ...). Objetivo: transferencia de tecnología, desarrollo del sistema de recepción telemétrico en los Observatorios de Huancayo y de Characato destinados a estudios ionosféricos. Organismo ejecutor: IGP, en cooperación con AFGL; aporte externo aproximado 800 000 dólares.

Proyecto USAID (desde 1980 ...). Objetivo: utilizar información de diferentes sensores en la evaluación de recursos naturales, en cooperación con USAID; aporte externo 1 000 000 de dólares.

Proyecto PECCEP II (actual). Objetivo: mejorar el laboratorio de percepción remota existente y la Estación de Rastreo de Satélites de Ancón. Organismo ejecutor: ONERN, IGP, CONIDA, en cooperación con la Agencia de Cooperación Internacional y Desarrollo del Canadá.

F. Uruguay

1. Política Espacial Nacional

Se ha definido la Política Espacial Nacional a través de las disposiciones contenidas en el Decreto N° 325/974 (Normas de Política Aeroespacial) en abril de 1974. Las normas determinan las bases para las formulaciones concretas aplicables a lo Aeronáutico y a lo Espacial, teniendo como objetivos fundamentales: la seguridad y el desarrollo.

2. Derecho Internacional del Espacio

El Uruguay ha ratificado o adherido a todos los instrumentos jurídicos que conforman el "Corpus Iuris Spatialis". Por la Ley N° 13854 del 4 de junio de 1970, ratificó el Tratado sobre los Principios que deben regir las actividades de los Estados en la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes; por la Ley N° 13685 del 17 de septiembre de 1968 ratificó el Acuerdo sobre el salvamento y la devolución de astronautas y la restitución de objetos lanzados al espacio ultraterrestre; por Ley N° 14545 del 22 de julio de 1976, ratificó el Convenio Internacional sobre la responsabilidad internacional por daños causados por objetos espaciales, y por Ley N° 14675 del 1° de julio de 1977, ratificó el Convenio sobre el registro de objetos lanzados al espacio ultraterrestre. Por último el 1° de junio de 1981 suscribió el Acuerdo que debe regir las actividades de los Estados en la Luna y otros cuerpos celestes, firmado en las Naciones Unidas en diciembre de 1979.

3. Comunicaciones

Uruguay está integrado al Sistema Mundial de Telecomunicaciones vía satélite. En diciembre de 1970 se inauguró el primer enlace directo con los Estados Unidos por intermedio del INTELSAT III. Todas las acciones en este campo son realizadas por la Administración Nacional de Telecomunicaciones (ANTEL).

En diciembre de 1980 ANTEL inauguró la Estación Terrestre Standard "B", equipada con 60 canales SCPC. Con esta estación se realizan conexiones con canales telefónicos y de télex, con Alemania, Canadá, España, Estados Unidos, Francia, Italia, el Reino Unido, Suiza y Venezuela.

También existe otro proyecto sobre la Estación Terrestre Standard "A", equipada en principio con 228 circuitos. Se habilitarán circuitos directos con Australia, Brasil, Colombia, Holanda y Perú.

/4. Meteorología

4. Meteorología

La Dirección Nacional de Meteorología se constituyó el 21 de febrero de 1973; se utilizó información meteorológica proporcionada por los satélites NOAA 4, ESSA 8 y ATS 3, los equipos para esto fueron proporcionados por el programa de ayuda voluntaria (URU/OB/3/1/1). Posteriormente se pasó a recibir información de los satélites NOAA 6 y 7 y del GOES E., desde 1978.

5. Sensores remotos

En el programa del Inventario Minero del Instituto Geológico del Ministerio de Industria y Energía se están interpretando los datos proporcionados por sensores remotos en las áreas que se estiman prioritarias, en coordinación con el Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) de Francia.

La Dirección de Suelos y Fertilizantes del Ministerio de Agricultura y Pesca, a través del Departamento de Investigación de Uso, Manejo y Conservación de Suelos, ha realizado experiencias encaminadas a localizar y cuantificar áreas bajo cultivo de arroz en la cuenca del río Tacuarembó, utilizando para ello distintas bandas de imágenes LANDSAT, con resultados interesantes.

6. Centro de Investigación y Difusión Aeronáutico-Espacial

Este Centro fue creado por Decreto del Poder Ejecutivo N° 607/975 del 5 de agosto de 1975; es una institución científico-técnica dependiente de la Dirección General de Aviación Civil.

Entre los objetivos del CIDA se encuentran los de efectuar y promover el estudio de la problemática espacial; difundir el resultado de los conocimientos para dar una real conciencia aeroespacial a los habitantes de la República; prestar asesoramiento y colaboración a diversas entidades públicas y privadas; realizar estudios e investigaciones en materia espacial en aquellos aspectos de la problemática que revistan interés nacional y que sean susceptibles de aprovechamiento práctico; analizar las posibilidades de participación del Uruguay en los programas e investigaciones internacionales; investigar en los problemas jurídicos derivados de la exploración y utilización del espacio ultraterrestre, la Luna y otros cuerpos celestes; efectuar estudios sobre Derecho Espacial tendientes a promover una adecuada reglamentación y actualización tanto interna como internacional; asistir y cooperar con otros órganos o entidades nacionales o internacionales; participar en eventos científicos nacionales o internacionales; preparar y difundir material científico y docente; recibir y realizar el procesamiento y archivo de documentación e información técnica, etc.

El Centro ha desarrollado actividades científicas, académicas, docentes, editoriales y de asesoramiento y ha participado con el envío de delegaciones y presentación de monografías en diversos foros internacionales. En la temática espacial, ha intervenido en el estudio y preparación de las instrucciones de las representaciones nacionales ante la Asamblea General de las Naciones Unidas, de UNCOPUOS, etc.

7. Curso Extracurricular de Derecho Aeronáutico y Espacial

Desde 1975 funciona con carácter permanente y anual en la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad Mayor de la República, un Curso Extracurricular de Derecho Aeronáutico y Espacial.

8. Acuerdos de cooperación internacional

Desde 1977 tiene vigencia un Convenio de cooperación científica con el Instituto de Derecho Aeronáutico y Espacial de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina). En 1979 se firmó un acuerdo de iguales características con el Instituto Nacional de Derecho Aeronáutico y Espacial (INDAE) de la Argentina. Asimismo, se encuentra en vigencia un acuerdo de cooperación entre el CIDA y la CNIE de Argentina, como parte del Acuerdo Espacial sobre cooperación en el campo aeroespacial, complementario del Convenio sobre cooperación científica y tecnológica entre el Gobierno de Uruguay y el Gobierno de la Argentina.

Anexo

TELEOBSERVACION

CHILE

1. En Chile, el Instituto Nacional de Investigación de Recursos Naturales (IREN-CORFO) es la organización nacional encargada de mantener información actualizada sobre los recursos naturales. En 1979 se creó un Centro de Información sobre la base de la interpretación visual de fotografías aéreas en una escala de 1:50 000.
2. Algunas organizaciones nacionales, tales como la Fuerza Aérea de Chile y el Departamento de Química y Geología de la Universidad de Concepción, tienen la capacidad de procesar cintas compatibles con una computadora que contienen datos provenientes del LANDSAT. Las áreas de mayor interés para la utilización de la teledetección son: geología, suelos, forestación, hidrogeología y recursos marinos.
3. Existe una estación de rastreo de la NASA, creada a raíz de un acuerdo suscrito en 1959, la cual es operada totalmente por chilenos desde 1971. En 1976 Chile inició un programa de aplicación para diferentes disciplinas utilizando parte de las instalaciones existentes de la NASA. El Centro tiene alrededor de diez profesionales que son financiados a través de la Universidad de Chile. Asimismo, cuenta con la asistencia de personal financiado por la NASA. La recepción de datos del NOAA, GOES y MSS se basa en un acuerdo con la NASA para una fase experimental, y los datos recibidos del Barredor de Color de la Zona Costera (CZCS) se obtiene según un acuerdo destinado a intercambiar información sobre corroboración de datos marítimos (sea-truth data).
4. La NASA tiene la intención de clausurar las instalaciones en 1985, pero muy probablemente ello consistirá en la transferencia de parte del equipo a la Universidad, es decir, antenas, receptores, computadoras, mientras que el edificio seguirá perteneciendo al Programa Espacial de la Universidad. Si se puede obtener ayuda financiera, el programa de aplicación continuará, incluido el programa de dinámica de la corteza. La estación posiblemente podría utilizarse para brindar apoyo al lanzamiento japonés del MOSS en 1986, etc.
5. A fin de transformar las HDDT en CCT (9 pistas) la estación usa un computador que en alrededor de 35 minutos puede producir una CCT, sin ninguna corrección geométrica. Las CCT están en el nivel de 7 bits (127 niveles de gris).
6. El Centro de Aplicación tiene como objetivo procesar las imágenes con un computador nacional. Este puede recibir datos de las CCT y almacenarlos en parte en un disco flexible (12 Mbyte). La memoria del sistema acepta hasta 256 x 256 pixels para tres bandas simultáneamente. En la actualidad, el sistema no puede aplicar correcciones geométricas, como tampoco se dispone de instalaciones para obtener copias impresas en el futuro. Existe también una considerable capacidad para recibir datos de los satélites GOES, TIROS y NIMBUS, aunque no en forma operacional.

7. En junio de 1983 se celebró el primer seminario nacional con el objetivo de transferir la capacidad nacional existente en materia de teledetección a potenciales usuarios. Aunque Chile es un "país minero", los primeros resultados se han centrado en el área forestal.

8. El CEE (Centro de Estudios Espaciales) de la Universidad de Chile puede recibir datos LANDSAT por medio de sus propias instalaciones desde 1982. El CEE llevó a cabo investigaciones dentro del campo de análisis de imágenes, principalmente con relación a la construcción de un sistema de procesamiento de imágenes de costo reducido. La investigación comprende las áreas de planificación del desarrollo urbano para la zona de Santiago, aprovechamiento del terreno e investigación forestal. También se están realizando estudios oceanográficos a través del empleo de imágenes provenientes de los nuevos satélites meteorológicos.

9. Hasta el momento, se ha completado un proyecto en marzo de 1983 en cooperación con la CONAF (Corporación Nacional Forestal): el proyecto "Teledetección para manejo forestal dinámico". El área de este proyecto está situada entre los 34°30' - 35° de latitud sur y los 70°30' - 72°15' de longitud oeste. El proyecto utilizó imágenes LANDSAT sólo para análisis visual. La interpretación produjo 30 clases diferentes, de las cuales aproximadamente dos tercios están relacionadas con diferentes tipos forestales. La interpretación de imágenes provenientes de satélites también será llevada a cabo por usuarios en CODELCO (Corporación Nacional del Cobre).

10. Chile reconoce la importancia del empleo de la teledetección para la geología y la pesca. La industria pesquera tiene gran interés en la teledetección por satélites; la aplicación de la teledetección a los recursos de la zona costera, para la que se dispone de una adecuada capacidad de recepción e interpretación, tiene alta prioridad.

11. Se ha demostrado interés en un curso de capacitación para funcionarios con poder de decisión, el cual sería ventajoso para señalar a las autoridades gubernamentales la posibilidad de utilizar datos obtenidos por teledetección como instrumento para la planificación. Hasta el momento, las siguientes instituciones han estado empleando la teledetección:

GEOLOGIA:	Empresa privada de Geología: Juan Kargulorico Corporación del Cobre (CODELCO)
METEOROLOGIA:	Servicio Meteorológico de la Armada Dirección Meteorológica de Chile (FACH) Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile
FORESTACION:	Corporación Nacional Forestal (CONAF) Celulosa Constitución INFORSA (Empresa Celulosa, Concepción)
AGRICULTURA:	Servicio de Impuestos Internos Servicio Agrícola y Ganadero (Ministerio de Agricultura)

12. Los avances realizados en los últimos años por diferentes instituciones para lograr la utilización operacional de las técnicas de percepción remota, han ido formando una estructura material y humana que permite desenvolverse en los tres niveles de observación utilizados: espacial, aéreo y terrestre. Numerosas instituciones trabajan en diferentes aspectos concurrentes a saber:

- La Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, desarrolla numerosas aplicaciones de la teledetección y maneja un programa de plataformas de recolección de datos ambientales en coordinación con otros organismos usuarios.
- El Servicio Aerofotogramétrico (SAF) de la Fuerza Aérea de Chile, además de la capacidad de obtener fotografía aérea desde aeronaves, ha montado un sistema de análisis digital de imágenes a base de un equipo EARTHVIEW y una computadora. Posee laboratorios fotográficos para película en color y en blanco-negro.
- El Instituto Nacional de Investigación de Recursos Naturales IREN-CORFO, ha creado un centro computarizado de información de recursos naturales: agrícolas, forestales, mineros y productivos (ferrocarriles, energía, población, etc.) y lo irá complementando por regiones.
- Los servicios meteorológicos de la Armada y de la Fuerza Aérea reciben información útil para otras instituciones interesadas en el desarrollo de los recursos naturales. Sistemas de recepción APT.
- El Instituto Geográfico Militar.
- Corporación del Cobre (CODELCO)

13. Los proyectos llevados a cabo en Chile son numerosos, por lo que se citan algunos de los más importantes:

- Agricultura y uso de la tierra. En estos proyectos colaboraron diversos organismos y se realizaron varios trabajos con análisis digital en las zonas Norte y Central de Chile (de 250 000 km² y 300 000 km², respectivamente).
- Geología y Minería. Se realizaron varios trabajos en el Instituto de Recursos Naturales y Servicio de Minas del Estado, principalmente en la zona Norte de Chile.
- Cartografía. Se encuentra en marcha la preparación de una cartografía nacional a diferentes escalas (desde 1:1 000 000 a 1:50 000) con la participación de varios organismos.
- Oceanografía y Meteorología. Usando productos del Nimbus, datos Landsat 4 y plataformas de colección de datos.

- Recursos antárticos y condiciones ambientales. Se lleva a cabo en la Península Antártica un importante programa de sensores remotos principalmente mediante una red experimental de estaciones meteorológicas automáticas que envían los datos a Santiago vía Landsat o Goès.
- Recursos geotérmicos en la Cordillera de los Andes. Se estudiaron los recursos geotérmicos correlacionando la geología regional y la actividad geotermal y la sismología regional.
- Recursos nivológicos e hídricos en la Cordillera de los Andes. Este estudio es muy importante porque durante el período seco de octubre a abril todo el agua disponible depende del deshielo para lo cual se deben establecer pronósticos de caudales.
- Contaminación ambiental y problemas urbanos. El estudio se realizó en el área urbana de Santiago, con cámaras de bandas múltiples y barredor de infrarrojo térmico. Se confeccionó un mapa térmico de una zona piloto.
- Recursos forestales. Se realizaron numerosos estudios. Los más importantes se llevaron a cabo en las zonas del norte y centro de Chile y otro denominado TEMFORD (Teledetección para manejo forestal dinámico) en la zona de San Fernando, de 890 000 hectáreas. En él se diferenciaron distintos tipos de bosques y se identificaron especies arbóreas en plantaciones artificiales.

COLOMBIA

1. El uso de la fotografía aérea convencional ha alcanzado en Colombia un alto nivel de desarrollo, hasta el punto de que el Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" (IGAC), dispone además de los equipos necesarios para la labor de restitución y toma de fotografías aéreas, de los instrumentos semiautomáticos para producir mapas cartográficos, basados en los últimos adelantos de la tecnología; así como actualmente se está introduciendo el uso de la ortofotografía en estudios de ingeniería, población, planeación agrícola, exploración y explotación de minerales, estudios urbanos, reforma agraria y principalmente en catastro.
2. De la superficie total del país (1 138 914 km²), se ha fotografiado por aire a diferentes escalas aproximadamente un 70% de la superficie total. El 30% restante no ha podido ser registrado en fotos aéreas por limitaciones de carácter físico (nubosidad) y económico. Por ello en algunos casos se ha utilizado el radar.
3. De todos los levantamientos ejecutados con radar (SLAR), el más importante fue el realizado en la cuenca amazónica en 1973, que cubrió un área de 389 000 km². Este ha sido el levantamiento de mayor importancia debido a que por primera vez en ese país se efectuó un proyecto interinstitucional e interdisciplinario, cuyo objetivo principal fue evaluar en forma preliminar los recursos naturales renovables de esta vasta región del país. Como resultado de este proyecto se publicó en 1979, un informe titulado "La Amazonia colombiana y sus recursos".
4. A partir de 1978, se inició la elaboración del mapa actualizado de bosques de Colombia; para ese levantamiento nuevamente el SLAR fue uno de los elementos importantes, pero esta vez fue complementado con la utilización de imágenes Landsat y fotografías aéreas.
5. En 1979/1980 INGEOMINAS, en colaboración con el Centro Interamericano de Fotointerpretación (CIAF) y el IGAC, elaboró el primer mosaico del país, con imágenes Landsat a escala 1:1 000 000. Posteriormente el IGAC elaboró otro mosaico de las mismas características.
6. Entre 1975 y 1980 el IGAC, el CIAF e INGEOMINAS, especializaron a un grupo de fotointérpretes colombianos y se realizaron fuera del país las primeras interpretaciones a partir de un procesamiento digital de imágenes. En 1979-1980, se procesaron digitalmente por primera vez en Colombia, imágenes Landsat para obtener información alfanumérica, inclusive mediante programas elaborados en el país.
7. Entre 1980 y 1981 se adelantaron algunos trabajos de procesamiento digital, utilizándose sistemas de clasificación controlada en proyectos ecológicos en Ciénaga Grande y Sierra Nevada al norte del país.
8. En 1979 se publicó un trabajo sobre "El mapa del uso de la tierra mediante la interpretación visual y automática de imágenes Landsat: un ejemplo colombiano". El objetivo del trabajo fue elaborar un mapa del uso de la tierra y comparar los métodos de interpretación visual y automática en el medio tropical.

9. La gran mayoría de estudios y levantamientos de recursos naturales realizados a diferente nivel se han basado en la utilización de mapas temáticos entre los cuales podemos mencionar los siguientes: el mapa físico-político de Colombia (1971-1981) en relieve; el mapa ecológico; el mapa general de bosques; el mapa geológico; el mapa de erosión; el mapa general de suelos y de su uso; el mapa de parques nacionales y de reservas forestales.

10. El INDERENA (Instituto de Desarrollo de Recursos Naturales) se preocupa de la administración de los recursos naturales renovables que son de propiedad de la Nación, con el fin de lograr una mejor distribución relativa y el uso más adecuado.

11. El Centro Interamericano de Fotointerpretación (CIAF) es un instituto nacional adscrito al Ministerio de Obras y Servicios Públicos. Fue creado en 1967 debido al interés de los Gobiernos de Colombia y de los Países Bajos por establecer una institución que ofreciera adiestramiento avanzado en el uso y aplicación de las fotografías aéreas a profesionales e investigadores vinculados al desarrollo de los recursos naturales de Colombia y otros países de Latinoamérica. Su actividad principal es la docencia y formación de recursos humanos que trabajen en estrecha colaboración con el International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences (ITC) de los Países Bajos. Realiza también trabajos de investigación y asesoría.

12. Otras instituciones que realizan trabajos mediante la percepción remota o tienen interés en sus aplicaciones son:

- El Instituto Geográfico "Agustín Codazzi" (IGAC), entidad rectora en lo que respecta a cartografía.
- La Oficina de Planeamiento del Sector Agropecuario, depende del Ministerio de Agricultura (OPSA).
- La Corporación autónoma regional de la Sabana de Bogotá (CAR).
- La Corporación Nacional de investigación y fomento forestal (CONIF), que es una organización de derecho privado con cierta participación del Estado. No tiene especialistas en sensores remotos.
- El Instituto Colombiano de hidrología, meteorología y adecuación de tierras (HIMAT).
- La Federación Nacional de Cafeteros, que tiene gran interés en los trabajos de percepción remota y ha realizado el último censo cafetero a base de fotografías aéreas.
- Además, el INGEOMINAS, la Universidad Nacional de Colombia, el Departamento Nacional de Planeación y otras entidades.

13. En cuanto a cursos de formación, en el CIAF se han capacitado unos 520 profesionales provenientes de 21 países latinoamericanos. Podemos mencionar además el Seminario sobre Imágenes de Radar (1972); el VII Simposio Internacional de Levantamientos Integrados para el Desarrollo (1974); el Seminario sobre Sensores Remotos

y Fotointerpretación para Profesores de Universidades Colombianas (1978); el Seminario Internacional de Sensores Remotos en la Toma de Decisiones (1979); el Primer Seminario sobre el Cuaternario de Colombia (1980) y la Reunión de Expertos sobre Procesos de Erosión en los Andes del Norte (1981).

14. En julio de 1981 el CIAF organizó en colaboración con otros organismos nacionales el Primer Simposio Colombiano sobre Sensores Remotos. Participaron 32 profesionales de 10 países latinoamericanos y también especialistas de la OEA, Naciones Unidas y FAO.

15. Se ha realizado un proyecto de Planificación Agropecuaria regional en el orden Nacional (Col 79/001) con participación de la FAO y el PNUD, en el que el gobierno de Colombia participa a través del Ministerio de Agricultura y los gobiernos departamentales y que se proyecta extenderlo por tres años más a partir de 1983. Se ha presentado además un proyecto para el adiestramiento de personal del CIAP y de la región y para adquisición de equipos con apoyo del BID y del Gobierno de los Países Bajos más la contraparte nacional; el monto estimado total es de 5 000 000 de dólares por cuatro años a partir de 1984.

16. Hasta la fecha no existe equipamiento para análisis digital interactivo de información Landsat.

ARGENTINA

1. La teledetección en la Argentina contó desde sus comienzos con un gran interés por parte de varios organismos oficiales centralizando sus inquietudes en la Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales (CNIE) que ha desarrollado una intensa labor en el campo de los sensores remotos, en cuanto a recepción y procesamiento de datos, investigación y capacitación.

2. Las aplicaciones de esta tecnología abarcaron todas las disciplinas involucradas en la evaluación de los recursos naturales, cuyo conocimiento es una necesidad imperativa en un país de gran extensión y con una baja densidad poblacional. El uso de fotografía aérea en forma generalizada en casi todos los organismos data de los años sesenta. Posteriormente se utilizaron otras fuentes como barredores, cámaras fotográficas desde aviones y cohetes y finalmente imágenes por satélites Landsat, primero adquiridos en los Estados Unidos y Brasil y posteriormente recibidos en el país mediante la Estación Receptora situada en Mar Chiquita (provincia de Buenos Aires) que funciona desde el año 1980. Dicha estación se completa con la Estación Procesadora situada en Buenos Aires que produce imágenes para los usuarios de todo el país como asimismo de los países vecinos.

3. La CNIE ha promovido el uso de los datos provenientes de los satélites mediante numerosos cursos y seminarios que se dictan desde 1976, como asimismo ha organizado simposios nacionales en forma anual en los cuales los profesionales argentinos han expuesto sus trabajos de investigación dedicados a estudios de suelos, inundaciones, identificación de cultivos, elaboración de mapas geológicos, de limitación de uso de la tierra, etc. Entre los organismos más importantes dedicados a la actividad de los sensores remotos figuran:

- La Brigada Aérea de Paraná, que trabaja con barredores multiespectrales y cámaras fotográficas realizando relevamientos aéreos para otros organismos gubernamentales o privados.
- El Instituto Geográfico Militar que utiliza las imágenes Landsat para actualización cartográfica y elaboración de mapas satelitarios provinciales y nacionales.
- El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) que ha realizado el mapa de suelos del país a partir de fotografías aéreas, trabajado en problemas de suelos, inundaciones, inventarios agrícolas, erosión hídrica, eólica y problemas de carácter agropecuario. Las estaciones experimentales del INTA distribuidas en distintas partes del país realizan una intensa actividad al respecto.
- El Instituto Forestal Nacional realiza mapas forestales y estudios de los cambios que se producen en las masas boscosas.
- El Servicio Geológico Nacional lleva a cabo reconocimientos geológicos y confecciona cartas geológicas sobre la base de información proveniente de los satélites, al igual que Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF).

- El Servicio Meteorológico Nacional (SMN), encargado de obtener y brindar los datos meteorológicos y agroclimáticos del país. Ha instalado recientemente una moderna estación receptora para obtener imágenes GOES de alta resolución e información desde plataformas colectoras de datos de los satélites GOES y TIROS.
- El Instituto Nacional de Ciencias y Técnicas Hídricas (INCYTH), utiliza la información Landsat para el estudio de cuencas hídricas y ha instalado redes de colección de datos a distancia en sus centros regionales de Mendoza y Córdoba.
- El Instituto de Investigación Aplicada en Ciencias Espaciales (IIACE) está creando un sistema de análisis interactivo mediante un terminal COMTAL y una computadora VAX 780.

4. Con respecto a equipamiento, además del existente en otras instituciones que realizan trabajos de aplicaciones de la teledetección podemos mencionar algunos otros fuera de la estación receptora Landsat y del Centro de procesamiento:

- El barredor multiespectral Bendix (SAMPOI) de 9 canales con una banda en el infrarrojo término, que fue instalado en un avión Guaraní II IA50.
- El barredor multiespectral DAEDALUS de 12 canales, que fue instalado en un avión Lear Jet.
- El sistema interactivo Bendix (STAI) que trabaja con información multi-espectral de los satélites Landsat y de los barredores multiespectrales.
- El sistema OPTRONICS para lectura y registro de películas en color, de alta resolución.
- El sistema interactivo DIPIX, que funciona en una computadora PDP 11/34.
- La computadora VAX 11/780 con varios terminales interactivos entre los que podemos mencionar el terminal COMTAL Visión ONE/20.
- El sistema Magnavox empleado para la determinación de coordenadas terrestres en conexión con los satélites TRANSIT.
- El sistema fotográfico de cámaras múltiples, que consta de 4 cámaras Hasselblad.

5. En cuanto al uso de plataformas colectoras de datos, la CNIE posee una estación receptora GOES y unas ocho plataformas (DCP) instaladas en diferentes lugares del país, mediante convenio con otras instituciones. El CONICET está instalando una red de 35 nuevas plataformas para la medición de varios parámetros ambientales en la zona andina y en la Patagonia.

OTROS ORGANISMOS EN LA ARGENTINA QUE DESARROLLAN
ACTIVIDADES DE TELEDETECCION

Organismo	Actividad
Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Facultad de Ciencias Naturales, Cátedra Sensores Remotos	- Uso de imágenes Landsat aplicadas a la hidrogeología. Trabajos geológicos sobre Tierra del Fuego. Uso de imágenes Landsat para obtener información básica en hidrología.
U.N.S.M. de Tucumán de Ciencias Naturales	- Estudios de suelo (fisiografía) en el noreste de Argentina, a partir de imágenes Landsat.
Universidad Nacional del Sur, Departamento de Ciencias Agrarias	- Estudios de agua por análisis digital de información teledetectada. - Estudios geomorfológicos en el área de Bahía Blanca con imágenes Landsat.
Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Ingeniería y Arquitectura	- Estudios de uso de la tierra en el Valle del Ullum, Ullum-Zonda, Jachal-Huaco y Valle Fértil con imágenes Landsat. - Estudios de depósitos minerales mediante imágenes de satélite.
CONICET	- Evaluación de rendimientos agrícolas con información Landsat.
Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ingeniería en Petróleo	- Mediciones oceanográficas.
Centro de Investigaciones Acústicas (INTI, Universidad Nacional de Córdoba)	- Aplicaciones en la teledetección de infrasonido.
Servicio Meteorológico Nacional (SMN)	- Técnicas para el diagnóstico de sistemas meteorológicos por medio de sensores remotos. - Estudios del impacto del clima en la subregión del Chaco Deprimido.
Universidad Nacional de Buenos Aires (UNBA)	- Estudios geológicos y de aguas con imágenes Landsat.

Organismo	Actividad
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	<ul style="list-style-type: none">- Informe general de los suelos en el área de influencia del Río Chubut mediante el uso de imágenes del satélite.- Aplicación de imágenes Landsat a estudios geomorfológicos.
Observatorio Nacional de La Rioja	<ul style="list-style-type: none">- Estudios de cuencas hidrológicas a partir de imágenes del satélite.- Estudio hidrológico y prospección geofísica en Antofagasta (La Rioja), según imágenes del satélite.
CONICET, Centro Nacional Patagónico	<ul style="list-style-type: none">- Información Landsat aplicada al relevamiento de los recursos naturales.
CONICET, Instituto Argentino de Nivología y Glaciología	<ul style="list-style-type: none">- Aplicaciones de la información Landsat en hidrología, glaciología y geocriología.
CONICET, Instituto Argentino de Zonas Aridas	<ul style="list-style-type: none">- Relevamiento aerofotográfico y multiespectral realizado por CNIE, del valle inferior del río Chubut.
Instituto de Ecología, Recursos Naturales y Tecnología de la Provincia del Chaco	<ul style="list-style-type: none">- Sistema fluvial y diseño de avenamiento de la provincia del Chaco por medio de sensores remotos.- Inventario de los recursos naturales de la provincia del Chaco mediante la aplicación técnica fotogramétrica. Sistema Landsat digital.
Universidad de Tucumán, Facultad de Ciencias Naturales, Fundación "Miguel Lillo"	<ul style="list-style-type: none">- Cambios estacionales como factor de la interpretabilidad de imágenes Landsat en aspectos fisiográficos y de ocupación de la tierra de la provincia de Tucumán (II/80).- Evaluación de las características morfo-genéticas y morfodinámicas del Valle de Catamarca mediante información Landsat (II/80).
Secretaría de Recursos Naturales Renovables y Ecología	<ul style="list-style-type: none">- Relevamiento integrado de recursos naturales, asociaciones ambientales y aptitud para la forestación de la región chaqueña (II/80).

Organismo	Actividad
Universidad de Rosario, Facultad de Ciencias	- Estudio de alineación y drenaje de la llanura pampeana con sensores remotos (Landsat) (ERIM, Costa Rica).
Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires	- Aplicación de imágenes del satélite al estudio de regionalización ambiental (II/80).
Universidad de S.M. de Tucumán, Facultad de Ciencias Naturales	- Empleo de imágenes Landsat en la cartografía geomorfológica y edáfica, a pequeña escala, del sureste de Santiago del Estero.
Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Biológicas	- Aplicación de imágenes satelitarias y su correlación en el estudio comparativo de los campos de temperatura y salinidad en zonas aledañas a Mar del Plata.
Instituto de Ecología, Recursos Naturales y Tecnología de la Provincia del Chaco	- Inventario de los recursos naturales de la provincia del Chaco, República Argentina Sudamérica, mediante la aplicación de técnicas fotogramétricas. Sistema Landsat digital. - Ocupación agrícola de la provincia del Chaco.
Instituto de Ecología, Recursos Naturales y Tecnología de la Provincia del Chaco	- Evaluación de la superficie agrícola en el área central de la provincia. - Esquema de alternativas de conducción de agua desde el río Teuco-Bermejo al río Bermejito.
Universidad Provincial de La Rioja, Departamento Foto Cartográfico	- Reseña de actividades en la percepción remota del Departamento Foto Cartográfico de la Universidad Provincial de La Rioja.
Universidad de Tucumán, Facultad de Ciencias Naturales	- La clasificación del relieve mediante información Landsat como fundamento de la evaluación integrada del paisaje.
Fondo Nacional de Ordenamiento Ambiental, Programa de Evaluación Ambiental Permanente	- Utilización de las imágenes satelitarias Landsat para delimitación y caracterización de unidades naturales en el diagnóstico ambiental.

Organismo	Actividad
Instituto Forestal Nacional	<ul style="list-style-type: none">- Exactitud de mapeo del recurso forestal sobre imágenes Landsat.- Una metodología para la evaluación de áreas de acuerdo a su aptitud forestal: el relevamiento integrado de recursos naturales.
Instituto Geográfico Militar (IGM)	<ul style="list-style-type: none">- La computadora digital en el análisis automático del uso de la tierra.
Consejo Federal de Inversiones (CFI)	<ul style="list-style-type: none">- Estudio urbano del sistema metropolitano bonaerense.- Estimación de las áreas anegables en los períodos de máxima y mínima precipitaciones en la subregión del Saldado de los Bajos Submeridionales subsistema Santiago del Estero.- Evaluación de los recursos naturales de la subregión Añatuya en los Bajos Submeridionales subsistema Santiago del Estero
CFI - INCYTH	<ul style="list-style-type: none">- Fotointerpretación y análisis de imágenes satelitarias. Area: Perilago de Río Hondo (Provincia de Tucumán).
CONICET	<ul style="list-style-type: none">- Levantamiento de suelos del Chubut, mediante el empleo de imágenes del Landsat.
IBM Argentina	<ul style="list-style-type: none">- Programas de Computación aplicados al procesamiento digital de imágenes Landsat. Programa ERMAN II.
Departamento General de Irrigación Mendoza	<ul style="list-style-type: none">- Análisis de información Landsat zona centro oeste Argentina.
Ministerio de Agricultura de la Provincia de Santa Fe	<ul style="list-style-type: none">- Levantamiento de suelos mediante el empleo de imágenes del Landsat.- Estudio de geomorfología litoral mediante imágenes del Landsat.
INTA - Instituto Nacional de Ciencia y Técnicas Hídricas	<ul style="list-style-type: none">- Análisis comparativo de unidades naturales mapeadas en fotomosaicos e imágenes del Landsat.

Organismo	Actividad
INTA	<ul style="list-style-type: none">- Retención y evaluación mediante imágenes del satélite delimitadas de la productividad agropecuaria en la Provincia de La Pampa.- Estudio de los procesos de anegamiento de la Pampa Deprimida con especial referencia a su significado económico a las inundaciones de abril-mayo de 1980.
INTA	<ul style="list-style-type: none">- Mapa de clasificación por capacidad de uso de las tierras de la provincia del Chaco, mediante interpretación de imágenes del Landsat.
INTA	<ul style="list-style-type: none">- Las inundaciones de la región NW de la Provincia de Buenos Aires a la luz de la información suministrada por las imágenes del satélite.
INTA	<ul style="list-style-type: none">- Las imágenes del satélite como instrumento para subdividir en áreas con diferente potencialidad agropecuaria y para establecer las políticas agropecuarias globales y sectoriales del país.
INTA	<ul style="list-style-type: none">- Utilización de la información del satélite en la elaboración de la carta de suelos a escala 1:200 000 de un sector del Delta Entrerriano.
Universidad Nacional de Rosario	<ul style="list-style-type: none">- Aporte de las imágenes del Landsat al estudio de la llanura pampeana (I/79).
Universidad Nacional de San Juan	<ul style="list-style-type: none">- Carta geotécnica de Cuyo.- Análisis estructural de la Sierra Pintada (Mendoza).- Estructura de las Sierras de Córdoba. Análisis de las imágenes del Landsat.
CONICET	<ul style="list-style-type: none">- Reconocimiento litológico, geomorfológico y edafológico del NE del Chubut.
Universidad Nacional del Sur	<ul style="list-style-type: none">- Macrorrelevamiento con imágenes del Landsat.

Sistema de análisis interactivo

6. Durante 1982 se puso en funcionamiento un conjunto de programas interactivos que hacen posible la atención simultánea de varios usuarios con la computadora VAX-11/780. Este sistema incluye los elementos necesarios para que un especialista trabaje en el área de los recursos naturales, no siendo necesario un conocimiento previo de computación.

Microsistema para procesamiento de imágenes

7. Se cuenta con un microsistema para procesamiento digital de imágenes que utiliza una microcomputadora nacional de muy bajo costo. Los programas son adecuados para áreas de reducida extensión, incluyen un proceso de clasificación mediante hipercubos y varios módulos de procesamiento; se presentan las imágenes almacenadas en discos flexibles de 5 pulgadas, mediante un monitor en colores de elevada simplicidad y bajo costo. Además, se cuenta con programas para realizar correcciones geométricas utilizando puntos de comprobación in situ.

Evaluación de cosechas

8. Se encuentra en su fase II este proyecto, que cuenta con el patrocinio del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y que concluirá en 1985.

9. Las cifras correspondientes a la producción se obtienen combinando estimaciones de área (mediante módulos agrometeorológicos). Asimismo, se encuentra en desarrollo un programa especial para obtener mapas digitales de las condiciones agrometeorológicas para la supervisión y control de cosechas en el área de estudios.

Evaluación forestal

10. Mediante un acuerdo entre el CNIE y el Instituto Forestal Nacional (IFONA) se encaró un estudio de un área de 1 800 000 hectáreas en las provincias de Salta y Jujuy (zona montañosa subtropical).

11. Los tipos de bosques determinados fueron: selva montañosa, selva de transición y bosque chaqueño (pasturas y área agrícola).

12. El producto final fue una imagen clasificada del área, llegándose a la conclusión de que el sistema permite la separación de las clases mencionadas con buena precisión.

Evaluación de biomasa vegetal

13. En 1982, se llevó a cabo un estudio para evaluar la biomasa vegetal que quedará cubierta por las aguas una vez que se llene la represa de Itaipú.

14. El estudio permitió:

- identificar, delimitar, caracterizar y cuantificar las principales clases de vegetación;

- controlar los modelos con los diferentes tipos de vegetación ubicados y reconocidos en la Argentina, análogos a los que existen en el área de la presa, y por último,
- estimar la cantidad de biomasa correspondiente a las distintas clases de vegetación y evaluar primariamente su probable contaminación.

15. Se obtuvieron valores totales de biomasa para las diferentes clases y áreas de vegetación y valores de biomasa herbácea verde fácilmente degradable. Con esto y mediante cálculos se pronosticó el oxígeno disuelto en agua para los días subsiguientes al llenado de la presa.

Estudio de áreas urbanas

16. A fines de 1982 se desarrolló una metodología para reconocer y evaluar los principales usos de la tierra en centros urbanos de mediana población, inclusive los suburbios, usando un procesamiento digital de información LANDSAT.

17. Se espera obtener relaciones entre variables físicas (información LANDSAT) y socioeconómicas y un mapa de uso de la tierra.

18. Se realizó el trabajo de procesamiento digital. Resta realizar las correcciones geométricas. Al final se ajustarán las clases con los datos de comprobación in situ para su posterior correlación con las variables socioeconómicas.

Estudios geológicos, prospección y exploración de metales alcalinos en salares de la puna

19. Se empleó análisis digital interactivo de las imágenes LANDSAT. Los estudios han estado orientados a establecer principalmente: las características geológico-estructurales dominantes de cada cuenca evaporítica y las características litológica en cada cuenca para diferenciar principalmente las rocas volcánicas.

20. Las principales conclusiones son: determinar la composición de las salmueras de los salares, los fenómenos de concentración de metales alcalinos (litio, potasio, rubidio, cesio), sulfatos y boratos.

Contaminación natural con arsénico y otros oligoelementos en aguas subterráneas de la llanura de la provincia de Córdoba

21. Se empleó el análisis digital interactivo de las imágenes LANDSAT en el sudeste de la provincia de Córdoba.

22. Los estudios se orientaron a establecer: características estructurales principales y características hidrológicas.

23. In situ se desarrollaron estudios de comprobación y muestreo sistemáticos de aguas superficiales y subterráneas y también de sedimentos y suelos.

24. El estudio geoquímico reveló:

- Altos contenidos de sólidos totales disueltos en aguas bicarbonatadas-sulfatadas-cloruradas alcalinas.
- Altos contenidos de flúor, arsénico, vanadio, molibdeno y uranio; en otros lugares, altos contenidos de selenio (sedimentos en suspensión).
- Los contenidos están en concentraciones consideradas como tóxicas por las normas para la clasificación de aguas aptas para ser bebidas establecidas por las organizaciones de la salud internacionales y de la Argentina.

URUGUAY

1. La República Oriental del Uruguay, dada su extensión, ha sido cubierta por relevamientos aerofotográficos que son los más usados para la confección de mapas sobre uso del suelo, recursos agrícolas, estudio de cuencas, costas y playas, erosión, etc., principalmente sobre la base de relevamientos fotográficos desde avión en vuelo realizados en 1966/1967. Luego entre 1979/1981 se confeccionaron mapas a escala 1:20 000 de la zona agrícola central y del sudeste.

2. El uso de imágenes Landsat ofrece una interesante perspectiva para mantener actualizados los mapas y realizar los múltiples proyectos en que están interesadas varias instituciones del país. Algunas instituciones que trabajan o se han mostrado interesadas en las aplicaciones de la teledetección son:

- El Servicio Geográfico Militar, que lleva el control de las imágenes por satélite y confecciona mapas; allí se efectúa la interpretación de las imágenes Landsat para el inventario forestal por encargo del Ministerio de Industria y Energía. El grupo fotográfico de la Fuerza Aérea es el encargado de los relevamientos aéreos.
- El CONEAT, del Ministerio de Agricultura y Pesca, posee personal adiestrado en teledetección y realiza los estudios sobre cultivos y uso de la tierra; posee un sistema computarizado para el catastro detallado del país.
- La Dirección Nacional de Aguas y Saneamiento Ambiental (DINASA) ha realizado con el apoyo de la UNESCO un estudio sobre conservación y mejora de las playas del Uruguay, que constituye una buena base para ser complementada y controlada periódicamente mediante la información Landsat.
- El Instituto Nacional de Pesca (INAPE), que asesora técnicamente al sector pesquero. En 1972 el Servicio de Oceanografía y Pesca desarrolló, con ayuda de la FAO, un proyecto de desarrollo pesquero, el cual se ha ido ampliando. Existe asimismo un proyecto con el BID de cerca de 13 000 000 de dólares para la adquisición de un buque de investigación biológico-pesquera, dentro del cual está prevista la compra de equipamiento para recibir datos de satélites meteorológicos.
- La Dirección Nacional de Meteorología, con su red y estaciones de recepción, brinda apoyo climatológico y agrometeorológico a otras instituciones. Al parecer está interesada en un proyecto conjunto con otros organismos sobre formación de recursos humanos y equipamiento para fortalecer las aplicaciones de la teledetección.

3. Se debe mencionar además la Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, de la UNESCO, con sede en Montevideo, que posee un núcleo de especialistas en ciencias ecológicas, del suelo, hidrología, ingeniería y otras con un creciente interés en el uso de la teledetección.

4. En cuanto a personal capacitado o que haya realizado cursos en el exterior en diferentes especialidades de sensores remotos, hay ocho personas que realizaron los cursos de CNIE en Argentina, uno en el CIAF de Colombia y uno en el LARS (Purdue), Estados Unidos.

PERU

1. La aplicación de los sensores remotos en el Perú data desde 1960 con el amplio uso de la fotografía aérea panorámica en el programa nacional de inventario de recursos naturales. En 1971 fue aprobado un programa entre IGP, ONERN y la Universidad Agraria para participar en el programa ERTS de la NASA. A la interpretación visual de las imágenes se sumó el análisis digital realizado en una minicomputadora Hewlet Packard 200.
2. Dado que el 65% de la superficie del Perú está cubierta por selva se desarrolló también la tecnología de sensores remotos con radar. Entre 1973 y 1975, el 75% del país fue abarcado por imágenes SLAR con arreglo a contratos con Grumman y Aeroservice Corporation.
3. En 1974, se estableció la Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial (CONIDA) como parte del Sistema Nacional de Investigación Científica y Tecnológica para supervisar las actividades aeroespaciales del Perú. Entre los objetivos del Comité figuraban la utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos, la supervisión de la investigación, el desarrollo y las aplicaciones espaciales, el establecimiento de convenios cooperativos con organizaciones privadas, públicas e internacionales, el desarrollo de un marco jurídico relativo al espacio, y la realización de estudios sobre las consecuencias sociales y económicas de las actividades espaciales.
4. El Instituto Geofísico del Perú y la Dirección de Hidrografía y Navegación reciben y elaboran diariamente datos de satélites meteorológicos de la serie TIROS-N y de GOES. Dichos datos constituyen una importante contribución a los pronósticos del tiempo para la navegación.
5. Se ha utilizado la teleobservación de los satélites LANDSAT conjuntamente con la fotografía aérea, los estudios de radar de visión lateral aerotransportado (SLAR) y los estudios del suelo. La teleobservación ha sido especialmente útil para el análisis de la Cuenca del Amazonas. Entre las aplicaciones de los datos de la teleobservación figuran el levantamiento de mapas de utilización del suelo y los estudios geotérmicos. Dichos proyectos se han llevado a cabo con asistencia internacional orientada al suministro de equipo y capacitación.
6. Asimismo, la Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional (CIDA) ha cooperado con el Gobierno del Perú en un programa de teleobservación que comprende investigación, capacitación y adquisición de equipo. El costo de este proyecto de cooperación se estima en 465 000 dólares. Científicos peruanos han recibido capacitación en el Centro Canadiense de Teleobservación y analizan datos de los satélites LANDSAT relativos a zonas piloto seleccionadas de entre ciertas regiones de interés económico en su país. Sobre esta base se formalizó el Proyecto denominado PERCEP en el año 1969, con el objeto de contribuir al desarrollo integrado de los sensores remotos en el programa de evaluación de los recursos naturales del Perú (colaboran CONIDA, ONERN e IGP).

7. Entre las instituciones que llevan a cabo proyectos con sensores remotos se cuentan: la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN), la Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial (CONIDA), la Dirección General de Aguas y Oficina General de Catastro Rural (OGCR) ambas del Ministerio de Agricultura, el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, el Departamento de Recursos de Agua y Tierra de la Universidad Nacional Agraria "La Molina", y el Instituto Geográfico Nacional.

8. En cuanto a estudios realizados con sensores remotos, merece destacarse el Inventario forestal llevado a cabo por la ONERN utilizando los datos del Barredor multiespectral del satélite Landsat en el año 1977. En dicho inventario se ha registrado la distribución de la palmera aguaje, importante desde el punto de vista económico ya que produce aceite, productos alimenticios para el hombre y para el ganado y lignocelulosa para producir pulpa de madera fomentando la industria papelera.

9. La inaccesibilidad de la selva no permite conocer su distribución, que sólo pudo hacerse con el Landsat, que permitió su inventario y el manejo de este recurso forestal. También se realizó en 1979 un estudio de prospección de agua subterránea empleando técnicas de percepción remota.

10. La OGCR ha realizado los siguientes trabajos:

- Determinación de usos de la tierra en la zona de Cajamarca (1978) empleando datos del LANDSAT I.
- Utilización de imágenes del LANDSAT I para determinar el uso de las tierras en la selva, presentado en 1979 al seminario organizado por la Universidad Agraria "La Molina".
- Aplicaciones de fotografías aéreas de color en agricultura (1975).
- Levantamiento de un catastro por medio de fotografías aéreas (1975).
- Avance de un catastro del Perú (1983).

11. Según datos de la ONERN, existen en el Perú alrededor de 40 profesionales de diferentes disciplinas que trabajan en percepción remota y sería deseable capacitar a un mínimo de 15 profesionales por año en áreas tales como geología, edafología, hidrología, uso de la tierra, estudios agrícolas, forestales, ambientales y otros.

12. En el Perú, los estudios sobre recursos naturales se realizan con técnicas de fotointerpretación, utilizando la fotografía aérea convencional, que permite abarcar la mayor parte del territorio nacional. Recientemente, se han tomado medidas para utilizar datos del SLAR y del LANDSAT. La Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) es la organización gubernamental a cargo del cómputo y evaluación integral de los recursos naturales.

13. Asimismo, interviene en la formulación de políticas para el uso y conservación de los recursos naturales y realiza los estudios necesarios relativos a la interacción del hombre con el medio ambiente. La ONERN se estableció en 1962. A partir de enero de 1981, la ONERN constituye una organización descentralizada del Instituto Nacional de Planificación.

14. En 1977, CONIDA comenzó un estudio en el área del valle de Chancay-Huaral, utilizando por primera vez en el país, fotografía multiespectral para la identificación de cultivos, con el respaldo del Servicio Geodésico Interamericano (IAGS), que brindó su apoyo por medio de la cámara multiespectral, la cual fue esencial para llevar a cabo dicho estudio.

15. Con el lanzamiento del LANDSAT en 1972 y las plataformas de recolección de datos, fue posible obtener rápidamente un control de tiempo real de los parámetros hidrometeorológicos, oceanográficos y sísmicos, así como transmitir los datos de modo económico, seguro y convencional.

16. Dentro de este contexto, el IGP y el Instituto Nacional de Investigaciones Energéticas, según un acuerdo de cooperación, pusieron en funcionamiento una plataforma experimental para recoger datos a la altura del puente Stuart en el río Mantaro.

17. A fin de cubrir la superficie total del Perú con un juego completo de mapas obtenidos por satélite, a una escala de 1:250 000, la ONERN preparó, entre 1983 y 1985, un programa de cooperación con el Instituto de Geodesia Aplicada (IFAG) de Frankfurt, República Federal de Alemania. El Banco Mundial financia otro proyecto. El juego completo de datos del LANDSAT consistirá en 80 mapas en color, basados en la cobertura de aproximadamente 64 cuadros del LANDSAT.

18. El Centro de Computación en la ONERN cuenta con dos sistemas de computadora para el procesamiento de imágenes (auspiciado en parte por USAID, Agencia para el Desarrollo Internacional):

- a) Uno es un sistema DIPIX proveniente de Canadá con LCT 11/23, una memoria de 112 Mbyte y un disco como un sistema interactivo de procesamiento de imágenes, en combinación con un monitor de color Conrac y pequeño tablero digitalizador.
- b) El otro sistema consiste en un PDP 11/44 con una capacidad de memoria de 512 Mbyte, dos discos RLO2-10 Mbyte cada uno, tres discos RA80-121 Mbyte cada uno y dos unidades de cinta para CCT. El sistema está conectado con el monitor en colores Ramtek y con tres tableros digitalizadores, a fin de crear un banco de información geográfica. En 1983 se instaló un paquete de programas ERIM para el procesamiento de imágenes, con una capacidad como para combinar hasta 25 transparencias diferentes de GIS. El único dispositivo de salida para el sistema es un Versateo V-80 B y una impresora DW. Además, la ONERN cuenta con una biblioteca especial para el tema de la teledetección y una sala de conferencias con capacidad para 250 personas.

19. Películas con carrete en blanco y negro y color se revelan en el Perú, mientras se está instalando el sistema de revelado automático para color con Versamat. El SAN también hizo volar un SLAR y efectuó un relevamiento aerofotográfico del Perú a diferentes escalas. Para ello, se dispone de cinco aviones a reacción y tres aeronaves a turbohélice. Cada aeronave puede transportar una o dos cámaras Wild RC-10 con película común en blanco y negro y pancromática. Se realizaron pruebas con película en falso color infrarrojo. Se dispone de un SLAR y un estudio magnético para rectificación fotogramétrica, un Bendix AP-C digital, tres rectificadores Wild y dos Kern.

PARAGUAY

1. Actividad

1. En el Paraguay se utilizó por primera vez la tecnología de la Teledetección en el desarrollo de recursos naturales renovables en 1977, para un trabajo de "Clasificación de bosques y uso de tierras" en un área de 159 000 km², realizado por la FAO y el Servicio Forestal Nacional. Este estudio ha permitido la estimación de la superficie boscosa, el índice de deforestación y el asentamiento de colonos. La interpretación se ha realizado en forma visual utilizando 2 imágenes de escala 1:250 000 y 7 de escala 1:500 000 de las bandas 4, 5, 6 y 7 adquiridas en la Oficina Panameña del Inter-American Geodetic Survey (IAGS) Earth Resources Observation Systems (EROS), datos del Landsat I y II.
2. La Facultad de Ingeniería Agronómica y una consultora privada realizaron en 1979 un mapa de vegetación de la Región Oriental a base de imágenes por satélite, también por interpretación visual.
3. Luego, en 1980, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) y el Servicio Forestal Nacional realizaron un inventario forestal en la región noroeste de la Región Oriental en un área de 1 500 000 hectáreas, utilizando fotos aéreas de escala 1:20 000 y 2 imágenes por satélite de escala 1:500 000 de las bandas 4, 5, 6 y 7.
4. Se ha realizado la interpretación digital de las imágenes en el Japón apoyada por un programa de prueba en el área del inventario (Método supervisado). Sobre esta base se preparó un mapa de bosques y uso de la tierra distinguiéndose 9 categorías de bosques para efectos del inventario forestal. Se estimó también la tasa de forestación en los últimos años, prediciéndose la tasa de forestación para los próximos años.
5. En 1982, la Organización de los Estados Americanos (OEA) realizó un mapa de vegetación y suelos de la región occidental del Paraguay; para este estudio se utilizaron imágenes de escala 1:250 000 y 1:500 000 en blanco y negro y falso color. La interpretación fue realizada en forma visual por un consultor brasileño. Este trabajo aún no ha sido publicado.
6. El Ministerio de Agricultura y Ganadería tiene proyectado contar en el futuro con un centro de procesamiento de datos e imágenes del Landsat. En su primera etapa se hará la interpretación visual. Al final de esta etapa se prevé la preparación de personal para la interpretación digital.

2. Instituciones

7. Las instituciones interesadas en trabajar en esta tarea son: el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Servicio Forestal Nacional, la Facultad de Ingeniería Agronómica, la Carrera de Ingeniería Forestal, el Centro Nacional de Computación (Facultad Politécnica), el Ministerio de Defensa Nacional (Dirección del Instituto Geográfico Militar), el Instituto de Ciencias Básicas y otras empresas privadas.

3. Personal

8. Los profesionales que han tenido alguna formación en esta tecnología y que a su vez han participado en ciertos trabajos son: dos ingenieros agrónomos que han realizado cursos de fotointerpretación de 9 meses en Colombia; un ingeniero que realizó una maestría en manejo forestal con una tesis en sensores remotos en Brasil; dos ingenieros que realizan cursos de 2 meses sobre sensores remotos y uso de la tierra en Japón. Además, entre 1977 y 1983, 8 profesionales del Paraguay han realizado cursos intensivos de sensores remotos en diferentes especialidades en la CNIE de Argentina. Dichos cursos, con una duración de 3 a 4 semanas incluyendo un trabajo final de aplicación y visita al campo, han sido patrocinados por la Organización de los Estados Americanos (OEA).

9. En Paraguay, la División de Asistencia Técnica Externa de la Secretaría de Planificación (STP) ha indicado que todo lo relativo a la evaluación de datos primarios es de gran interés, en especial lo que se refiere a la evaluación con sensores remotos.

10. Se está considerando la capacitación de personal en la utilización de información obtenida por sensores remotos y también un plan nacional destinado a utilizar la teledetección para la conservación de suelos.

11. Durante su primera fase, el plan nacional se concentrará en la capacitación de personal en interpretación visual, mientras que la segunda fase, de 1988 a 1989, se centralizará en la interpretación digital de datos provenientes de los satélites.

12. Se intenta cubrir todo el país por medio de la interpretación visual de fotografías en color, a una escala de 1:250 000 a 1:1 000 000.

13. Como parte de un programa PNUD/DCTD, se ha propuesto la preparación de un mapa geológico del Paraguay a una escala de 1:1 000 000, y para realizar trabajo regional en el país a una escala de 1:50 000. También se cuenta con información básica obtenida por medio de la cobertura estereoscópica.

14. El Ministerio de Defensa Nacional ha tomado medidas a fin de designar una oficina nacional que coordine las actividades de teledetección para el desarrollo de los recursos nacionales. Existe la necesidad de contar con al menos dos especialistas para cada disciplina, capacitados en el empleo de la teledetección. En tal sentido, el Ministerio de Defensa Nacional está sumamente interesado en recibir asistencia técnica relacionada con sus actividades.

15. El Ministerio de Agricultura y Ganadería está en contacto con el IICA, la FAO, el BID y la JICA, y está preparado para usar la tecnología de teledetección para sus proyectos.

16. En un intento por cuantificar los recursos forestales en el Paraguay, la Universidad en San Lorenzo está trabajando con fotografía aérea y hasta cierto punto, con técnicas de teledetección. Se ha manifestado un alto interés en el programa de capacitación que podría ofrecer el proyecto regional de teledetección auspiciado por PNUD/DTCD, que tendría sede en Argentina. Se necesita una capacitación intensiva en el Paraguay, pero actualmente no se cuenta con equipo para el análisis visual. Con respecto al catastro de los recursos del país, la JICA ofreció anteriormente asistencia técnica, aunque la información disponible data de 1973.

17. El Instituto de Ciencias Básicas demostró interés en el proyecto regional de teledetección e identificó la necesidad de capacitación en las siguientes disciplinas:

Geología: Para identificar las características de las estructuras y los cambios en la litología;

Geomorfología: Para identificar las características morfológicas y las estructuras de drenaje y para determinar el uso de la tierra.

18. Se estima que en cuanto a capacitación, se necesita al menos un especialista en cada disciplina. Como casi no hay infraestructura para interpretar imágenes, un requisito adicional para una eficaz participación sería establecer un laboratorio para realizar fotointerpretación.

19. El Instituto Geográfico Militar está utilizando datos obtenidos por teledetección para actualizar los mapas nacionales, en cooperación con el Instituto Geográfico Militar de la Argentina.

20. En la Facultad Politécnica de la Universidad de Paraguay, se dispone de una computadora IBM 4331-II, con una memoria de 248 Mbyte. La universidad tiene una memoria de 6 discos, con 17 terminales, un grabador de cinta (800-1 600 BPI) y dos discos flexibles. Aunque se utiliza la computadora principalmente para los procedimientos administrativos, se cuenta con una capacidad considerable para analizar datos del LANDSAT digitalmente.

PANAMA

1. La Sociedad Panameña de Ingenieros y Arquitectos en conjunto con la American Society of Photogrametry realizaron el primer Seminario de Sensores Remotos del 8 al 11 de septiembre de 1980 con un variado temario, el que despertó gran interés. El Instituto Geográfico Nacional (IGN) adquirió imágenes de radar tomadas por el transbordador espacial que cubrían la región oriental del país; con dicha información la Escuela de Cartografía Técnica de la Universidad Nacional de Panamá realizó interpretaciones visuales de tipo geológico y geomorfológico.

2. En octubre de 1982 durante la semana de intercambio tecnológico se dictaron una serie de conferencias sobre sistemas de sensores remotos, obtención de imágenes por satélite, fotografía orbital terrestre, etc. Recientemente un grupo de estudiantes elaboró en la Escuela Cartográfica de Fort Clayton, un mosaico con imágenes del Landsat y pruebas de falso color utilizando las bandas 5 y 7.

3. En la Universidad Santa María La Antigua (USMA) se desarrolló del 15 al 19 de agosto de 1983 el Seminario "Cartografía y Sensores Remotos. Ciencia para el Desarrollo Nacional". Luego en una reunión entre numerosas instituciones estatales, organismos autónomos, universidades y organismos internacionales, se expuso la necesidad de crear en Panamá un "Instituto Nacional para la Aplicación de la Tecnología Espacial", como resultado de las recomendaciones de Unispace 82.

4. Existen en el país alrededor de diez instituciones interesadas y que valoran cada día más la importancia de la tecnología de los sensores remotos aplicada al desarrollo nacional y que han venido utilizando la interpretación visual de fotografías aéreas; entre ellas: el Ministerio de Planificación y Política Económica (MIPPE); el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia (IGNTG); Recursos Naturales Renovables (RENARE); el Instituto Nacional de Telecomunicaciones (INTEL), el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE); el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), y la Dirección Nacional de Recursos Minerales (DNRM).

5. Recientemente se ha puesto en marcha un programa superior a 2 000 000 de dólares de los cuales el BID aportará el 75% y el Gobierno de Panamá el 25% restante. El programa contempla las siguientes actividades:

- 1) Capacitación de ocho profesionales en técnicas visuales y digitales y tres en el manejo de redes hidrometeorológicas.
- 2) Elaboración y diseño de un mosaico digital del país y creación de un sistema geográfico de información.
- 3) Inventario y evaluación de los recursos naturales renovables y no renovables.
- 4) Creación de redes meteorológicas e hidrográficas y de una antena telemétrica de recepción.

MEXICO

1. En lo que respecta propiamente a percepción remota, o sea, al uso de sensores y de películas más perfeccionadas, desde aviones y satélites, podemos considerar que los trabajos fueron iniciados en México en abril de 1969 con la realización de una misión aérea completa. Los vuelos de esta misión correspondieron a una tercera etapa del Programa de Cooperación Internacional sobre Percepción Remota establecido entre México y los Estados Unidos. La misión tuvo el Número 91 de la NASA y se llevó a cabo empleando un avión Lockheed Electra de propiedad de la misma. Su objetivo fue comprobar la eficacia de los nuevos instrumentos, métodos y sistemas para el estudio de los recursos naturales.

2. Esta plataforma contenía el equipo más completo de que se disponía en esa época, habiendo sido liberado recientemente el radar de vista lateral de las trabas que impone el secreto militar. Esta misión comprendió el vuelo de seis sitios de prueba en la región central de México, en los cuales se tuvieron en general, objetivos referentes a evaluación de aguas subterráneas, localización de manantiales y subdescargas de acuíferos, detección de contaminación en aguas y detección de ataques de insectos en vegetales. Se realizaron estudios de uso del suelo y se pretendió hacer determinación de anomalías térmicas en suelos, rocas y cuerpos de agua. De manera general, puede decirse que la Misión 91 fue satisfactoria en su resultado. Los nuevos sensores y tipos de películas demostraron ser de gran utilidad en este tipo de estudios y se cumplió el objetivo principal que consistía en familiarizar a los nuevos especialistas en el uso de la nueva tecnología.

3. En cuanto al uso del satélite, surgió en 1972 la posibilidad de emplear información de los satélites sobre recursos naturales, de acuerdo con el mismo Convenio de colaboración entre México y los Estados Unidos. Las dependencias de gobierno y universidades mexicanas podrían participar con proyectos en calidad de investigadores principales, recibiendo información de la NASA, con el fin de que se adquiriese un conocimiento y definición de la nueva técnica.

4. Con las imágenes recibidas del satélite Landsat, se llevaron a cabo algunas investigaciones; uno de los estudios apuntaba a comparar resultados sobre uso del suelo y unidades litológicas entre los obtenidos por información aérea y por satélite. Los otros consistieron en estudios para probar la eficacia de los métodos de percepción remota desde satélites en diversas zonas geográficas. Para estos estudios de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, se seleccionaron tres sitios de prueba de características fisiográficas y climáticas distintas; casi todas las zonas seleccionadas son importantes centros de producción agrícola.

5. En la cuantificación de las imágenes se empleó generalmente el método de fotointerpretación visual directa en dos dimensiones. Se examinaron transparencias, con las cuales se obtuvieron ampliaciones de hasta seis veces el tamaño original. Estas ampliaciones mantenían aún buena resolución, trabajándose directamente sobre ella. Aplicaciones de este tipo han demostrado ser un método económico y factible para utilizar la información del Landsat, sin depender de inversiones costosas en instrumental, lo que es de importancia en las aplicaciones tecnológicas.

6. Dentro de la investigación mediante el Landsat de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, en 1972-1973 se prepararon estudios específicos tendientes a determinar las características de uso actual del suelo: hidrología, rasgos geológicos y detalles de oceanología.

7. Posteriormente, dentro del Convenio de colaboración se contó en México con información del Skylab, que comprendió entre otras, observaciones sobre recursos naturales en sus tres misiones:

SKYLAB II, del 25 de mayo al 22 de junio de 1973.

SKYLAB III, del 28 de julio al 25 de septiembre de 1973.

SKYLAB IV, del 16 de noviembre de 1973 al 8 de febrero de 1974.

8. Se recibió información de las tres misiones efectivas, en película fotográfica, y cinta digital de las diferentes cámaras y sensores radiométricos. De los sensores se obtuvo información del radiómetro Banda L y del barredor multiespectral. Los resultados de la investigación del Skylab mediante fotografía, a grandes rasgos, consisten en croquis y planos: agrícolas, de suelo y roca y de cuerpos de agua.

9. En una zona de agricultura irrigada, la información del Skylab permitió señalar sus límites, porciones afectadas por salinidad y zonas de posible expansión. Igualmente, pudo apreciarse que la información del Skylab tiene una resolución que permitiría el control de las zonas sembradas. En las zonas costeras se empleó información del tipo Skylab complementada.

10. El sistema ha sido aplicado principalmente a información del Landsat, en proyectos exclusivos de la Secretaría y en proyectos conjuntos con otras instituciones nacionales con las cuales se tienen convenios de trabajo. Algunos de esos proyectos han sido: Cuantificación y detección de malezas acuáticas, Calidad de agua (se dispone de metodología para clasificar el agua por cantidad de sólidos en suspensión), e Inventarios de vegetación tropical. Este proyecto de investigación se realizó mediante un convenio establecido con el Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos.

11. En la actualidad, los diferentes grupos de percepción remota se encuentran dentro de la coordinación de percepción remota y Fotogrametría de la Sociedad Mexicana de Fotointerpretación, Fotogrametría y Geodesia. La mayoría de los profesionales son miembros de una u otra coordinación. Con el apoyo de la Dirección General de Geografía (DGG) se realizan coloquios con un tema específico, sobre procesamiento de imágenes y reconocimiento de patrones. Se llevan a cabo cursos cortos de percepción remota (3 a 4 semanas) en varias instituciones. Estos cursos son básicamente internos y tienden a suplir deficiencias del personal de la institución en cuestión. En el Instituto de Geofísica se ofrece un curso de un semestre de duración a nivel de maestría, sobre procesamiento de imágenes y reconocimiento de patrones. Varios estudiantes de licenciatura hacen su tesis en esta área.

12. En México, a diferencia de otros países, no existe una institución dedicada específicamente a trabajos en percepción remota. Más bien los diferentes grupos están distribuidos en organismos de carácter académico o de desarrollo, que incluyen la percepción remota entre sus actividades principales. Organismos que utilizan estas técnicas como una herramienta para atacar problemas de urgencia nacional. Las actividades de percepción remota en México, se concentran básicamente en torno al procesamiento computacional de imágenes digitales multiespectrales, en combinación con el estudio analógico de fotografías aéreas e impresiones de imágenes de satélites. Se han utilizado los datos multiespectrales derivados del satélite en forma operacional mediante la interpretación analógica de éstos. Uno de estos resultados es la elaboración de la cartografía geológica y de uso del suelo (esc. 1:1 000 000) de todo el país. Esto quiere decir que el objetivo global y primordial es el desarrollo de técnicas de procesamiento de imágenes, reconocimiento de patrones y fotointerpretación. Todo esto tiene como meta identificar, evaluar y cuantificar los recursos naturales del país. Esta evaluación se hace directamente o a través de modelos del terreno que permiten establecer condiciones de la superficie, estimar zonas potenciales de productividad e identificar parámetros en la predicción de volúmenes de alimentos e insumos. Mucho de este trabajo está a nivel experimental, así como la elaboración de bancos de datos para la toma de decisiones.

13. Muchas de las actividades presentes y futuras consisten en establecer una relación entre las diferentes entidades que tienen injerencia en la percepción remota, para definir proyectos complejos que tiendan a resolver problemas específicos del país. Estos proyectos requieren incluir no sólo la aplicación y desarrollo de técnicas de percepción remota, sino también la formación de recursos humanos y el diseño de sistemas dedicados al análisis automático de datos espaciales y aéreos. La tendencia actual son los sistemas basados en microprocesadores, con paquetes de programas que cubran las funciones elementales para el análisis de imágenes. Un aspecto complementario de las técnicas de percepción remota es el desarrollo de sistemas de información para la toma de decisiones. En la actualidad se están elaborando varios bancos de datos geográficos y cartográficos, cuyas particularidades consisten en tener un diseño de propósito específico, rapidez y facilidad de manejo. Esto es de particular relevancia cuando se considera que muchos fenómenos que caen en el ámbito de la percepción remota tienen una dinámica relativamente alta, lo que hace que la toma de decisiones se supedite a un sistema de rápida actualización, alimentado por información confiable.

MEXICO: GRUPOS DE PERCEPCION REMOTA

Grupo	Objetivos	Equipamiento
CC-IBM Centro Científico IBM	Procesos digitales de imágenes por satélites, mapas, bancos de datos	IBM 370/158 unidades de disco y cintas, monitor TV, microdensitómetro
Comisión Plan Nacional Hidráulico (CPNH)	Inventario de recursos acuíferos	NOVA/3, unidad de disco y cinta
Consejo de Recursos Mineros (CRM)	Búsqueda de áreas mineralizadas	Computadora de uso general
Colegio de Postgraduados de Chapingo (CPCH)	Determinación de unidades cartográficas	IBM 370/158, uso general
Dirección General de Geografía (DGG)	Identificación, ubicación y cuantificación de recursos naturales	PDP 11/34, unidades de disco y cintas, monitores TV, graficadora electroestática
Instituto Mexicano del Petróleo (IMP)	Análisis estructurales e interpretación tectónica	IBM 370/150, uso general
Instituto de Geofísica, UNAM	Geohidrología, tectónica, desarrollo de técnicas en procesamiento de imágenes y reconocimiento de patrones	NOVA/3, diskettes, unidad de disco y cintas, monitor TV, digitalizador, radiómetro de laboratorio y campo
Instituto Nacional de Investigación en Recursos Bióticos (INIREB)	Cobertura vegetal, inventario de recursos bióticos	VAXS, unidad de disco y cinta
Instituto de Investigación en Matemáticas Aplicadas y Sistemas (IIMAS)	Programas de cómputo, diseño y construcción de sistemas	PDP 11/34, unidad de disco y cinta, monitor TV, graficador electroestático
Instituto Nacional de Investigación en Inventarios Forestales (INIF)	Actualizar la información cartográfica y conocer la dinámica de las áreas forestales debida a cambios producidos por actividades humanas	
Laboratorio Interdisciplinario (LI), UNAM	Modelos de cuerpos de agua, impacto de contaminantes	
Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH)	Modificación del clima, aspectos ambientales, conservación de suelo y agua	PDP 11/34, unidades de disco y cinta

EL SALVADOR

1. Existen dos instituciones que de alguna forma tienen relación con el quehacer de la percepción remota:

- El Instituto Geográfico Nacional (IGN) del MOP, que está encargado de producir y suministrar los productos aerofotogramétricos y cartográficos para cualquier proyecto nacional. Hasta 1976 trabajó con productos Landsat en forma no muy periódica.
- El Centro de Recursos Naturales (CRN) del Ministerio de Agricultura y Ganadería, que es el principal usuario de los productos elaborados por el IGN, tales como mapas, fotografías aéreas en blanco, negro y ortofotos. El CRN tiene por misión el reconocimiento, inventario, clasificación y administración de los recursos naturales.

2. No obstante, ha existido poca participación de ambas instituciones dentro de un plan de investigación aplicada que demuestre los alcances y limitaciones de los productos obtenidos de los satélites de recursos naturales; los esfuerzos han sido más bien individuales y aislados. No existen centros de educación en percepción remota a nivel universitario.

3. Entre los trabajos desarrollados podemos mencionar:

- a) Estudio de una zona de El Salvador utilizando fotografías en colores y multiespectrales con la colaboración del Programa EROS-IAGS en mayo de 1973. La zona estudiada tiene una superficie de 65 000 hectáreas en una planicie de la costa del océano Pacífico, y el proyecto tenía por objeto evaluar la aplicabilidad en la identificación y reconocimiento de cultivos, bosques, áreas salinas, áreas con problemas de drenaje, efecto del agua dulce sobre los bosques salados y destrucción de plantas enfermas en cultivos de algodón y coco.
- b) Estudio de una zona costera de El Salvador en 1978 para reconocimiento e identificación del uso de la tierra; trabajo realizado como parte de la capacitación que recibieron dos técnicos en el LARS (Purdue, USA), con el apoyo del BID.
- c) Estudio general de vegetación arbórea en El Salvador, en 1981, usando imágenes del Landsat mediante interpretación visual. Al final se publicó un mapa en colores a escala 1:200 000.

4. En cuanto a profesionales capacitados en el exterior, cuatro de ellos realizan cursos sobre principios básicos en sensores remotos en la Escuela Cartográfica del Servicio Geodésico Interamericano (IAGS), dos en el LARS de la Universidad de Purdue, y dos en la CNIE de Argentina.

ECUADOR

1. El Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos (CLIRSEN) es la entidad encargada de la planificación, dirección, coordinación, ejecución y control de las actividades concernientes a los sensores remotos. Dicho centro está dentro de la esfera del Instituto Geográfico Militar (IGM), encargado de los trabajos de cartografía y mapeo del país.
2. Se cuenta con un plantel de profesionales e ingenieros en varias especialidades, biólogos y geógrafos. Algunos han recibido capacitación en el exterior. En LARS (Purdue), en el centro IBM de México. Además, treinta personas recibieron adiestramiento en el CIAF de Colombia y ocho en la CNIE (Argentina). En el país se realizó el primer seminario nacional en sensores remotos, del 9 al 12 de julio de 1979, con la participación de 89 personas. Luego, hubo un curso de introducción a la percepción remota, del 9 al 20 de noviembre de 1980. Entre el 6 y 20 de marzo de 1982 se realizó el curso de introducción en sensores remotos aplicados a la agricultura.
3. Con el apoyo del BID se está desarrollando un programa tendiente a incrementar las aplicaciones de la teledetección en el manejo de los recursos naturales; dicho programa comprende la capacitación de especialistas del país en diferentes aplicaciones de la percepción remota; la adquisición de equipamiento entre el cual están incluidas más de una docena de plataformas colectoras de datos (DCP) que serán instaladas en zonas inaccesibles del país. Además se está instalando un equipo Earthview para el procesamiento digital de imágenes.
4. Se han realizado numerosos levantamientos integrados utilizando la fotografía aérea, el radar y las imágenes del Landsat.
5. El 31 de julio de 1982, la NASA transfirió a Ecuador las instalaciones de la antigua estación rastreadora situada en Cotopaxi a 50 km de Quito. Al respecto, se han realizado numerosos estudios a fin de convertir dicha estación en receptora de los satélites Landsat; se ejecutaron algunos trabajos de consultoría, entre los cuales puede mencionarse un asesoramiento realizado por la CNIE de Argentina.
6. A fin de completar los estudios sobre Centroamérica y parte norte de Sudamérica sería importante contar con la tercera estación. Ella, conjuntamente con las estaciones de los Estados Unidos, Brasil y Argentina, permitirían completar prácticamente el continente Americano.
7. En cuanto a necesidades de capacitación, el CLIRSEN ha efectuado una encuesta en el país y se calcula que unas doce instituciones estarían interesadas en diferentes aplicaciones de percepción remota, fotointerpretación y análisis visual y automático de imágenes. Sería necesario capacitar y adiestrar a unas sesenta personas promedio por año.

8. El CLIRSEN brinda servicios en diferentes áreas, tales como forestación, oceanografía, hidrología, geología, etc. El CLIRSEN también trabaja con información de los satélites de radar, aérea y aeromagnetométrica.

9. El CLIRSEN ha trabajado con diferentes organizaciones en virtud del acuerdo; por ejemplo, en 1981 realizó un "Inventario forestal de la Región Amazónica ecuatoriana" (Provincia de Pastaza), para el Ministerio de Agricultura y Ganadería; llevó a cabo estudios multidisciplinarios sobre recursos naturales para el Instituto Nacional de Colonización de la Región Amazónica Ecuatoriana (INCRAE) y relevamientos por radar en ciertas áreas de las regiones Amazónica y Costera.

10. El estudio sobre el Cotopaxi está bajo modificación a la espera de recibir y procesar datos provenientes de los satélites. La infraestructura y equipo requeridos para procesar datos MSS se encuentran en preparación y se ha colocado un equipo Earthview para procesamiento de imágenes. El personal para este proyecto está actualmente siendo capacitado en los Estados Unidos y en Francia.

11. El personal del CLIRSEN está compuesto por 120 personas, de las cuales 38 son técnicos en diferentes áreas: geología, petróleo, forestación, biología marina, mecánica y electrónica para estudios multidisciplinarios. El personal restante se dedica a funciones de mantenimiento y administrativas.

INSTITUCIONES AFILIADAS AL CENTRO DE LEVANTAMIENTOS INTEGRADOS DE
RECURSOS NATURALES POR SENSORES REMOTOS (CLIRSEN)

Ministerio de Defensa Nacional

- Instituto Geográfico Militar
- Dirección de Industrias del Ejército (DINE)
- Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR)

Secretaría del Consejo de Seguridad Nacional

Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica (CEEAA)

Fondo Nacional de Preinversión (FONAPRE)

Fondo Nacional de Desarrollo (FONADE)

Ministerio de Recursos Naturales y Energéticos

- Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana (CEPE)
- Dirección General de Geología y Minas (DGGM)
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)
- Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL)

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)

- Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos (INERHI)
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP)
- Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización (IERAC)
- Centro de Reconversión del Azuay, CAÑAR y Morona Santiago (CREA)
- Programa Regional para el Desarrollo del Sur (PREDESUR)

Junta Nacional de Planificación y Coordinación Económica (JUNUPLA)

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOP)

Ministerio de Industrias, Comercio e Integración

- Centro de Desarrollo Industrial del Ecuador (CENDES)

Dirección Nacional de Avalúos y Catastros (DINAC)

- Centro de Estudios de la Cuenca del río Guayas (CEDEGE)

Universidad Central del Ecuador

Universidad Estatal de Guayaquil

Escuela Politécnica del Litoral

Escuela Politécnica Nacional

COSTA RICA

1. El Gobierno de Costa Rica, en virtud de la necesidad de preservar sus recursos naturales ha establecido varios programas de sensores remotos para obtener un relevamiento e inventario de los recursos naturales del país y los patrones del uso del suelo urbano.
2. Los recursos principales del país son la agricultura y los bosques, existiendo una importante producción de café, azúcar, bananas, algodón y productos forestales. Con anterioridad a la destrucción provocada por el hombre, Costa Rica estaba cubierta por una foresta tropical de unas 1 200 especies.
3. El desarrollo de la agricultura requirió el talado de grandes extensiones de esa vegetación virgen, de modo que entre 50 y 70% fue convertido en áreas agrícolas, pasturas y áreas urbanas. Esta conversión fue totalmente incontrolada ante una constante presión de intensificar el uso de la tierra.
4. Se están talando 50 000 hectáreas por año. Considerando que el 50% de los 51 000 km² de Costa Rica todavía tienen bosques, este promedio de talado llevará a una destrucción completa de los sistemas ecológicos naturales en poco más de 25 años. Este talado trajo aparejados la destrucción de las capas de agua y un gran aumento en la erosión de los suelos, con una desaparición del horizonte superficial en gran parte de las pendientes.
5. Asimismo, hay una gran conversión de algunas áreas agrícolas en áreas urbanas. Por ejemplo, la capital, San José, ha crecido en población (de 145 000 habitantes en 1945 a 487 000 en 1973) y en superficie (de 1 000 hectáreas en 1945 a 4 000 hectáreas en 1973). Esta expansión urbana se ha efectuado a costa de la producción agrícola, sobre todo en café y caña de azúcar.
6. Esto llevó a buscar soluciones para mantener el crecimiento económico y al mismo tiempo manejar adecuadamente los recursos naturales. Para ello se creó el Instituto de Recursos Naturales Renovables y se implantaron planes de reforestación de unas 1 000 hectáreas por año.
7. Asimismo, el Gobierno de Costa Rica estableció varios programas de sensores remotos con la intervención de los siguientes organismos: Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Instituto Geográfico Nacional (IGN), Instituto Nacional de Vivienda y Urbanización (INVU), Dirección General de Estadísticas y Censos (DGEN), Oficina de Planificación del Sector Agrícola (OPSA), Oficina de Planificación de la Presidencia (OFIPLAN), Instituto de Tecnología (ITCR), Universidad de Costa Rica (UCR), Universidad Nacional (UNA).
8. Otras instituciones han participado en el programa de percepción remota o han utilizado los productos e información obtenida en cada proyecto. Además de los ya mencionados, podemos citar entre otros: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT), Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica, Instituto de Desarrollo Agrario, Universidad Estatal a Distancia (UNED), Asociación Bananera Nacional (ASBANA).

9. El IGN adquiere y usa las fotografías aéreas obtenidas por el mismo desde 1969. La totalidad del territorio de Costa Rica ha sido fotografiada con película pancromática por vía aérea, aunque algunas tomas están desactualizadas. Además, hay una cartografía completa del país a escala 1:200 000 y 1:50 000.

a) Proyectos e informes realizados

- Aplicación de imágenes de sensores remotos al inventario de recursos naturales de Costa Rica (1976).

- Convenio ATN/SF - 1550 - RE de cooperación técnica no reembolsable entre el BID y el Gobierno de la República de Costa Rica (1977-1978) sobre adiestramiento de seis profesionales costarricenses.

- Convenio AID CP - 255 para el proyecto piloto de percepción remota (N° 515 - 0144) entre la USAID y el Gobierno de la República de Costa Rica (1978-1979).

- Evaluación del uso de sensores remotos en la planificación de los recursos naturales de Costa Rica (1979).

- Aplicaciones de datos de radar desde el espacio para países en desarrollo: un estudio de caso en Costa Rica (1979).

- Valorización preliminar del nacimiento y uso urbano de la tierra en el Valle Central de Costa Rica, utilizando información derivada del Landsat (1979).

- Realce espectral de imágenes de Costa Rica provenientes del Landsat y sobrepuesta de mapas topográficos (1980).

- Investigación de datos Seasat para la investigación y relevamiento geomorfológico de Costa Rica (1981).

10. Muchos de estos trabajos fueron presentados al XIV Simposio Internacional sobre percepción remota del Ambiente (ERIM 1980). Celebrado en San José y fueron realizados en cooperación con dicho Instituto.

Para ayudar a financiar los programas intervinieron las siguientes entidades:

- 1) Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
- 2) Departamento de Agricultura de los Estados Unidos
- 3) Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) de los Estados Unidos
- 4) República Federal de Alemania
- 5) Universidad de Michigan, ERIM
- 6) Laboratorio de aplicaciones de sensores remotos (LARS) de la Universidad de Purdue.

b) Personal

El programa desarrollado ha permitido el adiestramiento de diferentes técnicos y profesionales en teledetección, existiendo alrededor de 40 de ellos que pertenecen a las instituciones ya mencionadas y que fueron capacitados en los Estados Unidos.

c) Equipamiento

Poseen cámaras Zeiss RMK 15-23; cámaras A8; Zeiss C-8 y transferoscopio Bausch y Leomb. El IGN utiliza una computadora IBM 370, pero no existe un sistema de análisis interactivo.

VENEZUELA

1. En 1983, Venezuela comenzó la instalación de un sistema de procesamiento digital de imágenes. Anteriormente sólo se efectuaba la interpretación visual de datos por satélite y fotografía aérea, a través del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales Renovables (MARNR). Se dispone de equipo standard, como estereoscopios de espejos y estereoscopios zoom. El análisis de fotografías multiespectrales se basa en las cámaras Multiespectral Mark II y Wild RC-9, que normalmente son transportadas por una aeronave Queen.
2. El Instituto de Cartografía Nacional, está utilizando dos sistemas para los compuestos de color: el I²S Mini ADDCOL y un sistema analógico Mode 1200B de Control de Datos. Los datos LANDSAT y otros materiales fotográficos han sido procesados en blanco y negro; las imágenes LANDSAT se están ampliando a una escala de hasta 1:250 000. Se ha comenzado a instalar un equipo automático para revelado en colores. Para el análisis digital, el Instituto Venezolano de Investigación Científica (IVIC), Oficina Central de Estadística (OCEI), han creado el Centro de Procesamiento Digital de Imágenes (CPDI), el cual dio inicio a sus labores a fines de 1983.
3. El CPDI cuenta con el siguiente equipo:
 - . Una computadora IBM 370/148, con capacidad de memoria de 2 Mbyte;
 - . Tres unidades de disco, con una capacidad de 1 600 Mbyte;
 - . Un sistema gráfico Ramtek;
 - . Un digitalizador de imágenes Optronics para color y blanco y negro, con un barredor.
4. El CONADIN ha expresado interés en el proyecto regional de teleobservación, en conexión con sus estudios de prospección de uranio. Este proyecto es de carácter regional y está auspiciado por la Organización de los Estados Americanos.
5. Los datos del LANDSAT y del radar han sido utilizados para cartografiar porciones de Venezuela a una escala de 1:250 000 y el archivo de los datos se encuentra en "Cartografía Nacional". También se requiere capacitación en el uso de datos digitales y se ha identificado la necesidad de contar con personal especializado en teledetección.
6. El punto de contacto civil dentro del campo de la cartografía está localizado en Cartografía Nacional, dentro del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales Renovables. Se ha identificado la necesidad de capacitación, especialmente para realizar el inventario de los recursos nacionales, fotografía del suelo, etc. No se están utilizando las computadoras, aunque el IVIC puede proporcionar acceso a una moderna IBM 370/148, con capacidad de memoria de 2 Mbyte y 3 discos, cada uno con 1 600 Mbyte. El IVIC también posee un terminal Ramtek y un digitalizador de imágenes en color Optronics.

BRASIL

1. En Brasil, el Instituto de Investigaciones Espaciales (Instituto de Pesquisas Espaciais-INPE) es la principal organización civil dedicada a las actividades espaciales. El INPE fue creado en 1971, reemplazando al Comité Nacional de Actividades Espaciales (Comissão Nacional de Atividades Espaciais-CNAE). El instituto está afiliado al Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq). Sin embargo, las decisiones normativas relativas a las actividades que se desarrollarán en el Instituto son establecidas por el Comité Brasileño de Actividades Espaciales (Comissão Brasileira de Atividades Espaciais-CORAE), a nivel ministerial.

2. La sede del Instituto de Investigaciones Espaciales está situada en São José dos Campos (SP), donde se llevan a cabo principalmente las actividades de investigación; además, Cuiabá es el sitio de adquisición de datos y Cachoeira Paulista es la sede del centro de procesamiento.

3. La situación actual relativa a la Aplicación Espacial en Brasil puede resumirse de la siguiente manera:

- existen instalaciones para la recepción, procesamiento y difusión de los datos recogidos por todos los satélites meteorológicos y de teledetección existentes;
- se ha dedicado un gran esfuerzo al desarrollo de metodologías para la aplicación de datos en el estudio y control de los recursos naturales y aprovechamiento del terreno, observación del medio ambiente, cartografía temática, planificación regional y urbana, contaminación, pronóstico y control de desastres, pronóstico climático y del tiempo, estudio de cosechas, manejo de procesos atmosféricos;
- se han adquirido los conocimientos técnicos necesarios para el diseño y construcción de sistemas terrestres de recepción y procesamiento de datos provenientes de satélites;
- los resultados ya obtenidos han demostrado que el rendimiento económico para el país ha justificado completamente la inversión realizada.

4. El proyecto de la Estación ITOS/NOAA comenzó en 1975, y fue considerado un paso decisivo en el campo tecnológico en lo que se refiere a las estaciones terrestres para la recepción de información de satélites meteorológicos.

5. Se están desarrollando prototipos de plataformas para la recolección de datos (DCPs). Además de ello, el INPE ya está en condiciones de recibir y decodificar datos transmitidos directamente de los satélites. Existe la infraestructura para recibir y difundir datos del GOES desde las estaciones receptoras a los usuarios, a través de una línea telefónica comercial con un sistema construido localmente (UAR-M).

6. El Instituto participa en el programa LANDSAT y tiene un sistema bien establecido de rastreo, recepción, procesamiento y distribución de datos transmitidos por los satélites de la serie LANDSAT. La estación de rastreo y recepción de Cuiabá permite cubrir gran parte de Sudamérica.
7. El INPE ofrece a sus usuarios varios productos LANDSAT, tales como imágenes en color y en blanco y negro, así como cintas compatibles con computadora. Se está mejorando el sistema de recepción y procesamiento para recibir y procesar datos del MSS (barredor multiespectral) y de mapeo temático provenientes del LANDSAT-4 así como, en el futuro próximo, datos del SPOT.
8. La función primaria del Laboratorio de Procesamiento de Imágenes Multiespectrales (LTID) es extraer información temática y realzar la calidad visual de las imágenes multiespectrales recogidas por aeronaves y satélites. El LTID tiene el Sistema de Imagen-100 y la mayor parte de los programas han sido desarrollados en el INPE.
9. El Sistema de Imagen-100 está conectado a una cámara de vídeo y a una registradora de película DCOMED. El procesamiento de imágenes cuenta con el apoyo de la computadora central.
10. La Burroughs 6800 tiene una capacidad de 2.4 Mbyte y una memoria de disco de 800 Mbyte; 20 terminales están conectadas al procesamiento de imágenes. Se dispone de un sistema de cinta Calcomb. El INPE también tiene acceso al Cyber CDC 175 en el Instituto Aeroespacial.
11. El procesamiento y reconocimiento de imágenes incluye el desarrollo de algoritmos, programas y documentación para:
 - a) el procesamiento de imágenes que comprende detección de bordes, contraste visual, filtros bidimensionales, técnicas de registro e interpretación;
 - b) la selección de atributos, a través de transformaciones matemáticas;
 - c) la clasificación de imágenes;
 - d) el análisis de contexto por medio de la clasificación de textura de los bordes.
12. Además, se está elaborando el nuevo sistema de procesamiento de imágenes (SITIM), diseñado para propósitos generales y basado en una computadora nacional. También es posible digitalizar el material fotográfico hasta un metro, utilizando otras instalaciones existentes en el departamento.
13. Una aeronave turbohélice (Bandeirante) puede transportar el Barnes PRT-5 para captación de infrarrojo y cámaras para películas pancromáticas y en blanco y negro. El barredor Bendix M2S utilizado previamente está fuera de servicio y será reemplazado por un barredor multiespectral Daedalus. La aeronave para teledetección suministra estudios a solicitud de los usuarios. También está en preparación un vehículo de control terrestre con una plataforma de elevación y un radiómetro espectral.

14. El Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Forestal (IBDF) pertenece al Ministerio de Agricultura y está dividido en cinco departamentos.

15. En 1977, la fase preliminar comenzó mediante un acuerdo entre el IBDF y el INPE. En 1979 el IBDF creó el Programa Nacional de Teledetección a fin de supervisar y controlar las actividades organizadas bajo un proyecto de deforestación, un proyecto de reforestación y un proyecto de parques nacionales con el objetivo de realizar periódicamente un mapa de los recursos forestales del país. Este proceso se efectúa anualmente sobre la base de interpretación visual y, por medio de computadora, de datos del LANDSAT MSS y RBV, vuelos bajos de reconocimiento e intenso trabajo de campo en diez laboratorios diferentes distribuidos por el país. En 1980 el Programa de Control de la Cubierta Forestal fue ampliado a fin de poder abarcar todo el país.

16. El Programa Brasileño de Control de la Cubierta Forestal es actualmente el mayor proyecto en operación en el mundo para la cubierta forestal. Periódicamente se realizan mapas de más de 800 millones de hectáreas utilizando un sistema de tres etapas, para adquirir datos utilizando productos del LANDSAT como fuente primaria de interpretación.

17. El Instituto Brasileño para el Desarrollo Forestal utiliza intensamente los mapas e informes obtenidos a través de este programa. En algunos proyectos específicos tales como el de la fiscalización de la deforestación en la zona del Amazonas, se controla periódicamente la explotación ilegal de la madera dentro de los parques nacionales. Otro empleo sumamente importante de los mapas se da dentro del Sistema Nacional de Inventario Forestal Continuo (NCFIS), del IBDF. También se presta apoyo a varios organismos gubernamentales. Dado el creciente volumen de datos que son adquiridos tanto por el Programa de Control como por el de Inventario Forestal, se está desarrollando un Sistema Nacional de Información Forestal (Sistema SISF).

18. Dentro de este proyecto, se han adquirido unas 5 000 escenas del LANDSAT, a partir de 1973. La interpretación se realiza visualmente mediante el uso de imágenes del LANDSAT a una escala de 1:250 000. También se utiliza un sistema de datos espectrales con adición de color, basado en chips LANDSAT de 70 mm. El análisis digital sólo se realiza por pedido especial en el INPE o en IBM/Brasilia, a fin de reducir gastos. La interpretación visual de imágenes del LANDSAT es controlada por misiones de vuelo y comprobación de campo.

19. Se realizan mapas a una escala de 1:100 000 o 1:250 000 para áreas forestales, con relación a edad de los árboles, especies y densidad de la cubierta vegetal. Estos mapas se actualizan cada dos años y se utilizan como instrumentos de planificación para controlar la deforestación así como la reforestación.

20. Anteriormente, se producían mapas por medio de la interpretación visual de las imágenes del LANDSAT. Se han realizado esfuerzos para capacitar a los intérpretes en los métodos de teledetección. Además de los cursos a corto plazo, también se han llevado a cabo programas de capacitación a largo plazo; tres técnicos obtendrán su diploma de maestría a fines del presente año; dos más lo comenzarán el año próximo. Se prevé un mayor caudal de análisis digital de imágenes "interno", en

cooperación con IBM/Brasilia; será el primer paso. En ese momento, el IBDF necesitará capacitar a los ingenieros forestales en el procesamiento interactivo digital de imágenes a fin de que el sistema funcione. En el futuro, el IBDF necesitará apoyo a fin de adquirir nuevas técnicas; pero, al mismo tiempo, podrá prestar servicios a otros usuarios dentro del campo de la interpretación de datos forestales obtenidos por teledetección.

21. El Instituto de Pesquisas Espaciais ha desarrollado un programa de postgrado para los niveles de Maestría y Doctorado, en cooperación con las universidades de Brasil.

22. Desde el comienzo del programa de teleobservación por satélite en 1973, el número de imágenes producidas y el número de usuarios han aumentado constantemente. La producción de imágenes en el Brasil, da una idea del uso intensivo que se hace de la información del Landsat con más de 1 000 usuarios brasileños.

23. Después de la instalación de la estación receptora de satélites Landsat en 1974 se incrementó la actividad dedicada a agricultura, forestación, geología, oceanografía, hidrología, cartografía, geografía y medio ambiente. En 1978, con ocasión del primer simposio brasileño de sensores remotos en INPE, se presentaron 100 ponencias realizadas por brasileños. En el segundo simposio nacional del 10 al 14 de mayo de 1982, se presentaron 106 ponencias.

24. Entre los estudios realizados en Brasil con imágenes de satélite se puede citar el que se realizó sobre el extenso plano costero, observándose los grandes procesos costeros que cubren las áreas de mar y lagunas de la provincia de Río Grande Do Sul. El trabajo se hizo mediante interpretación visual e interpretación automática, realizándose un estudio de la productividad biológica del sistema.

25. Otro trabajo se llevó a cabo en el estado de Balua y versó sobre zonas áridas. El estudio abarcó la dinámica del uso de la tierra. Se obtuvo información sobre geología, geomorfología, clima, hidrología y uso de la tierra. El estudio permite la formulación de planes de control y preservación de los procesos de acidificación de los suelos.

26. Mediante convenios con otras instituciones el INPE desarrolla un activo programa de aplicaciones.

Agronomía

Se estableció un sistema de predicción de cosechas mediante satélites para los años 1982-1985 en los estados de São Paulo y Paraná, con cultivos de caña de azúcar, soja y trigo. En el distrito de Jardinópolis se realizó una interpretación automática para la caña de azúcar que se extendió a todo el estado de São Paulo que produce 70% de la producción nacional de caña de azúcar. Asimismo, otro estudio contempló la identificación de cultivos de maíz, soja y trigo. La determinación de la foresta agrícola para definir el límite entre las sabanas (cerrado) con las zonas áridas o con el pantanal, ha merecido estudios especiales, al igual que el estudio sobre los incendios o quemadas.

Forestación

En este campo se realizaron estudios sobre bosques, deforestación y reforestación. La información de sensores remotos se emplea para estudiar la producción de madera, carbón de leña, papel y alcohol. La reforestación es una fuente alternativa de energía de bajo costo, renovable y que crea menores problemas ambientales. Se realizaron varios estudios de reforestación con pinos y eucaliptus con un 90% de exactitud. Los mapas de deforestación de la selva amazónica de interés nacional e internacional son realizados con sensores con todo éxito siendo la mejor fuente de información dada la enorme extensión de la selva. Asimismo, existe un programa para detectar los cambios en la cubierta vegetal de todo el país.

Geología

En esta disciplina se realizaron mapas geológicos a escala regional, tarea sumamente importante si se considera la vasta superficie del Brasil. Asimismo, se realizó una evaluación de los recursos mineros, especialmente petroleros.

Oceanografía e hidrología

Se realizaron estudios sobre datos oceanográficos usando datos del VHRR de los satélites NOAA, con los cuales se construyó además un modelo de carta para la pesca de la sardina. Se desarrollaron también otros modelos de carta para la pesca. En hidrología se hicieron varios estudios sobre distintas cuencas.

Geografía

Se hicieron trabajos sobre el uso de la tierra actual y también para el uso potencial, como la polución de los cuerpos de agua y la sedimentación de sustancias nocivas en reservorios. Asimismo, un deterioro ambiental como la desertificación fue evaluado en varias regiones.

Cartografía

Se realiza el estudio cartográfico y las cartas aeronáuticas. El plan brasileño en esta materia consiste en el estudio fotogramétrico total del Brasil a escala 1:250 000 con una exactitud interna de 120-150 metros y la realización de cartas aeronáuticas a la misma escala.

Conjuntamente con el INPE, otras instituciones que trabajan en proyectos y aplicaciones de sensores remotos como los mencionados son los siguientes:

- Instituto Brasileño de Desarrollo Forestal (IBDF)
- Empresa Brasileña de Investigaciones Agrícolas (EMBRAPA) con sede en Brasilia y centros dependientes entre los cuales podemos mencionar CPAC, CPATSA y CPAEU dedicados respectivamente a las investigaciones agrícolas de las sabanas (cerrado), trópico semiárido y trópico húmedo.
- Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE)

- Secretaría Especial de Medio Ambiente (SEMA)
- Instituto Riograndense de Arroz (IRGA)
- Coordinadora del Desarrollo de la Amazonia (CODEAMA)
- Superintendencia del Desarrollo de la Amazonia (SUDAM)
- Proyecto Radar de la Amazonia (RADAM)
- Superintendencia de Desarrollo Pesquero (SUDEPE)
- Secretaría de Agricultura de varios estados
- Universidades federales, por ejemplo: la Universidad Federal de Santa María y la Universidad de Río Grande Do Sul y otras
- Centro Científico de IBM, en Brasilia, que posee sistemas de análisis interactivo basado en computadoras IBM 7350 y terminales RAMTEX y HACIENDA.

27. Además del sistema mencionado, el INPE adquirirá una computadora VAX 780 y un equipo COMTAL para el análisis digital de las imágenes. El CPAC cuenta con una terminal RAMTEX que utiliza las computadoras centrales IBM 4341 y 3350 de EMBRAPA.

28. La información meteorológica obtenida por satélites, además de su empleo en muchas aplicaciones meteorológicas convencionales importantes, se usa en la investigación básica para la confección de modelos numéricos de la atmósfera; de esta manera se mejora el pronóstico del tiempo y del clima y la simulación de variaciones climáticas. Las informaciones meteorológicas obtenidas por satélites tienen una gran importancia para el Brasil y desempeñan un importante papel en las características meteorológicas y climáticas de esa región.

29. Con respecto a datos climáticos y ambientales obtienen información para la red diferentes instituciones como el Instituto Nacional de Meteorología del Ministerio de Agricultura (INEMET), la DNAEE (dependiente de Minas y Energía), la DNOS (dependiente del Ministerio del Interior) y el Servicio Meteorológico de la Fuerza Aérea además de INPE. Existe una red de unas diez plataformas colectoras de datos (DCP) a lo largo de la cuenca del río Tocantins.

Los principales eventos dentro del programa de sensores remotos del INPE, son los siguientes:

- 1967 - Se establece un programa cooperativo con la NASA.
 - Un grupo de especialistas de diferentes instituciones del Brasil son adiestrados.
- 1968 - Se firma un acuerdo entre CNPq/INPE y la NASA.
 - La primera fase se dedica al entrenamiento en Estados Unidos de especialistas del Brasil.

- La segunda fase consiste en la capacitación de un grupo de 40 especialistas brasileños.
 - Se seleccionan las áreas de muestra en el Brasil.
 - Se planifica la instrumentación para un avión de sensores remotos brasileño.
- 1969 - La tercera fase consiste en vuelos de aviones de la NASA sobre las áreas de muestra del Brasil.
- 1970 - Se instalan sensores en el avión brasileño Bandeirante de propiedad del INPE.
- 1971 - La cuarta fase consiste en el vuelo del avión Bandeirante sobre las áreas de muestra.
- CNPq/INPE comienzan los estudios usando los datos obtenidos por el satélite ERTS y el Skylab.
- 1972 - CNPq/INPE deciden adquirir una estación receptora y procesadora del satélite ERTS, la misma se instala en Cuiabá, y la estación de procesamiento y el centro de distribución se instala en Cachoeira Paulista.
- 1973 - La estación receptora comienza a ser operada por el INPE.
- 1974 - La estación procesadora comienza a funcionar.
- 1975 - CNPq/INPE adquieren un sistema de análisis de imágenes GE IMAGE 100.
- 1976 - El acuerdo con NASA es renovado.
- Los datos del LANDSAT son recibidos directamente y procesados por el INPE.
- 1977 - El programa de maestría en sensores remotos es aprobado por el Consejo Federal de Educación.
- 1978 - Se realiza el primer simposio nacional sobre sensores remotos con la asistencia de 300 participantes y la presentación de 85 trabajos.
- CNPq/INPE adquieren el segundo sistema de análisis de imágenes BENDIX-MDAS.
- 1979 - CNPq/INPE deciden modificar las estaciones receptoras y procesadoras para recibir los futuros satélites LANDSAT D y SPOT.
- 1980 - Un nuevo avión Bandeirante es adquirido por el CNPq/INPE.

- 1982 - Se realiza el segundo simposio nacional de sensores remotos con 500 participantes y más de 100 trabajos presentados.
- Se entregan 48 títulos de maestría en sensores remotos y sus aplicaciones.
 - La recepción y los subsistemas de grabación para el MSS y el TM del LANDSAT 4 se completan.
- 1983 - La estación de procesamiento del LANDSAT 4 y TM comienzan su período de prueba.
- 1984 - Se realizará una reunión nacional sobre sensores remotos.

BOLIVIA

1. En Bolivia, el Programa ERTS del Servicio Geológico de Bolivia desarrolló sus actividades en 1972 con datos del LANDSAT en estudios multidisciplinarios. Las imágenes de radar y de la fotografía aérea convencional también se han utilizado dentro del área de levantamiento de mapas.
2. Las principales aplicaciones de la teledetección se encuentran en el campo de los recursos naturales, la geología, la geomorfología, la forestación y el uso del terreno. El procesamiento digital de los datos multiespectrales se introdujo en el programa en forma temprana. Quince técnicos están trabajando en los diferentes campos de las ciencias vinculadas con la tierra (geólogos, geomorfólogos, geógrafos, hidrólogos, especialistas forestales, botánicos y zoológicos). Los estudios multidisciplinarios integrados están apoyados por un moderno laboratorio cartográfico y fotográfico que procesa imágenes de satélite a diferentes escalas en blanco y negro y en colores.
3. Para la interpretación de las imágenes, se emplean un separador de densidades, transferoscopios zoom, estereoscopios y un ampliador óptico. Se brinda apoyo al análisis multiespectral de datos por medio de los sistemas DEC 10, DEC 20 e IBM 370. En cooperación con la Universidad de Purdue, se ha creado el primer sistema geográfico de información para Bolivia, mediante el uso de una microcomputadora Apple II, en conexión con un digitalizador y un graficador (plotter).
4. Bolivia cuenta con infraestructura necesaria para organizar cursos de teledetección, con especialistas formados en Europa y en los Estados Unidos. Dentro de este contexto, la iniciativa argentina para el establecimiento del Programa Regional de Teledetección, ha sido recibida con gran interés.
5. El programa ERTS de Geobol (CIASER) está bien equipado para desarrollar e interpretar imágenes aéreas y de satélites. Se dispone del siguiente equipo para la reproducción y ampliación fotográficas:
 - . Una ampliadora Durst 189;
 - . Un copiador de contacto (formato 1 x 1 metro);
 - . Instalaciones para revelado en blanco y negro;
 - . Un revelador automático para color (formato 1 x 1 metro);
 - . Un densitómetro.
6. También se cuenta con infraestructura para imprimir mapas con sistema cromalín. La interpretación de imágenes se realiza en su mayor parte en forma visual, pero también forman parte de los laboratorios un minivisor I2S Addcol y un sistema analógico de manipulación de imágenes ISI VP8 con conexión para cámara de video.

7. El instituto cuenta con un archivo de imágenes LANDSAT que cubre el país, por medio de chips de 70 mm e impresiones a una escala de hasta 1:250 000. Lamentablemente, la cobertura por medio de datos del LANDSAT está incompleta a partir de 1980. Un terminal conectado por línea telefónica con una computadora DEC 10 permite utilizar el programa Larsy para el procesamiento de imágenes.

8. El Servicio Nacional de Aerofotogrametría (SNA) está llevando a cabo un estudio fotogramétrico de Bolivia. Cuatro aeronaves equipadas con cámaras Wild RC-10 están cubriendo con fotos en blanco y negro las escalas comprendidas entre 1:50 000 y 1:40 000. Las imágenes en falso color infrarrojo sólo han sido probadas.

9. Se dispone de un equipo fotogramétrico para interpretación. El Servicio consiste en un grupo de seis científicos en ciencias naturales para realizar interpretación de fotos aéreas en diferentes áreas de los recursos naturales así como para levantamiento de mapas y administración. La interpretación de los datos cuenta con el apoyo de estereoscopios de espejos Wild y un transferoscopio Zoom. Sobre la base de la fotografía aérea, el SNA lleva a cabo proyectos en diferentes regiones de Bolivia, con énfasis en la forestación y la utilización del terreno. En 1982, el SNA comenzó un proyecto integrado en el área de Cuenca del Río. El proyecto abarca diferentes disciplinas, tales como forestación, agricultura, ciencia del suelo, geología y geomorfología. La escala de los mapas producidos es de 1:25 000 a 1:50 000; normalmente los mapas en escala de 1:100 000 se utilizan para estudios en gran escala.

10. Se utilizaron imágenes LANDSAT para trazar rutas opcionales para un oleoducto desde Santa Cruz (Bolivia) a Corumbá (Brasil). Los datos de los satélites LANDSAT proporcionaron información básica para el trazado de una ruta opcional para un proyecto de construcción de un ferrocarril, por valor de muchos millones de dólares, desde Santa Cruz a Trinidad, en Bolivia, que había estado paralizado a causa de falta de información básica sobre la geomorfología, la geología y la hidrografía del terreno. Entre otros proyectos realizados en Bolivia, cabe citar el censo nacional de 1976 (censo de población y vivienda), un mapa de la superficie terrestre que abarca todo el territorio boliviano, a escala de 1:100 000, y mapas de suelos y de utilización de la tierra a escala de 1:50 000 que abarcan aproximadamente 34 000 km² del Altiplano. Estos mapas se están utilizando en la actualidad para llevar a cabo proyectos de colonización en esa zona.

11. Bolivia ha recibido ayuda internacional para proyectos de teleobservación, habiendo obtenido fondos del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIDA) del Canadá, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y la Agencia para el Desarrollo Internacional (AID) de los Estados Unidos. El Banco Interamericano de Desarrollo ha realizado un proyecto encaminado a investigar los recursos naturales del Departamento de Oruro (en el sudoeste de Bolivia). Hasta la fecha, esos organismos y organizaciones bolivianas han financiado, en conjunción con fondos de contrapartida del Gobierno de Bolivia un total de 24 proyectos cuyo costo global se estima en alrededor de 730 000 dólares.

12. En el proyecto de construcción del oleoducto antes mencionado, los costos de adquisición e interpretación de cuatro imágenes LANDSAT fueron aproximadamente de 2 000 dólares, y esas imágenes permitieron a los geólogos reducir en 17 km la longitud de la ruta propuesta originalmente, ahorrando de ese modo alrededor de 12 millones de dólares en costos de construcción. En relación con el presupuesto de 1976, una reducción de 12 millones de dólares en los costos supone un ahorro considerable para el gobierno. Asimismo, se han instalado plataformas de recolección de datos.

13. Dichas plataformas reúnen datos acerca del agua de los cursos fluviales, profundidad y temperatura de agua, el contenido de agua de la nieve, la profundidad de la nieve, la humedad del aire, la dirección de los vientos y la concentración de sedimentos.

14. Instituciones y trabajos que realizan:

- Compañía de petróleo UPFB. Prospección de petróleo y minerales.
- Corporación Minera Boliviana (COMIBOL). Prospección de petróleo y minerales.
- Servicio Geológico de Bolivia (GEOBOL). Actualización de mapas geológicos a diferentes escalas y trabajos de geología y minería.
- Ministerio de Agricultura. Mapas de suelos y forestación.
- Instituto Geográfico Militar (IGM) de Bolivia. Actualización de la cartografía existente mediante información de satélites.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. Mapas hidrológicos usando datos de sensores remotos.

15. Otros trabajos realizados fueron una evaluación de los recursos naturales de un área de 500 km² perteneciente a la cuenca del Amazonas como paso inicial para una evaluación de tierras con propósitos de colonización. Se han procesado 38 imágenes del LANDSAT en cuanto al relieve, suelo y vegetación. Con este estudio se logró la información necesaria para elegir ciertas áreas para proyectos de colonización.

16. Asimismo, utilizando sensores remotos se hizo una clasificación de suelos por su capacidad, y otra de carácter taxonómico.

17. De este modo se abarcó 50% del país o sea 680 000 km² a escala 1:250 000. El resto del país será completado a la brevedad.

18. Otro estudio se realizó para registrar el uso de la tierra. De tal manera se clasificó el país en 8 categorías a escala 1:1 000 000 de todo el país.

19. Otro trabajo de envergadura versó sobre la geomorfología de un área situada en el Departamento de Oruro.

20. En dicha área predomina el clima semiárido y el relieve fue modelado para procesos volcánicos, eólicos, fluviales y lacustres.
21. Los procesos eólicos han ocasionado serios problemas en las áreas ocupadas por médanos.
22. Los procesos fluviales están causando inundaciones debido a la baja pendiente del área y la alta evaporación está llevando los suelos a un rápido proceso de salinización.
23. Considerando que Bolivia es un país esencialmente minero, este recurso ha sido objeto de numerosos estudios. No ha sucedido lo mismo con los recursos como agua, suelo o vegetación para lo cual es necesario conocer la geomorfología del terreno que lo sostiene, que puede ser estudiada con todo éxito mediante el uso de la información de satélite. El trabajo dio como resultado la clasificación de la zona en unidades geomorfológicas, cada una de las cuales está asociada en forma directa a los recursos renovables.

CURSOS DE ADIESTRAMIENTO EN TELEOBSERVACION REALIZADOS POR EL PROGRAMA DE TRANSFERENCIA
DE TECNOLOGIA DEL DEPARTAMENTO DE SENSORES REMOTOS DEL INSTITUTO
DE INVESTIGACIONES ESPACIALES (INPE), 1974-1981

Nombre	Entidad	Período	Local	N° de participantes
Aplicaciones de sensores remotos, con énfasis en imágenes del Landsat, con el levantamiento de recursos naturales (este curso fue ofrecido 14 veces)	Empresas públicas y privadas, organismos gubernamentales y universidades	1974 a 1979	Varias ciudades brasileñas	299
Introducción a las técnicas de sensores remotos y aplicaciones	Empresas públicas y privadas, organismos gubernamentales y universidades	25 al 29/8/80	São José Dos Campos, SP	29
Aplicaciones de sensores remotos con énfasis en imágenes del Landsat, en el levantamiento de recursos naturales	Empresas públicas y privadas, organismos gubernamentales y universidades	1° al 12/12/80	São José Dos Campos, SP	20
Utilización de imágenes del Landsat en la caracterización de áreas desmatadas y redes de drenaje	Grupo Ejecutivo para las Tierras de Araguaia Tocantins (GETAT)	22 al 27/6/81	Imperatriz, MA	10
Utilización de imágenes del Landsat en el levantamiento del uso actual de la tierra y caracterización de redes de drenaje	Fundación Cândido Rondon	10 al 21/8/81	Cuiabá, MT	12
Aplicaciones de sensores remotos con énfasis en imágenes del Landsat en el levantamiento de recursos naturales	Entidades públicas y privadas de varios estados brasileños	14 al 25/9/81	Natal, RN	47
Introducción a las técnicas de sensores remotos a aplicaciones	Unidades del Ministerio de Aeronáutica	25/11 al 4/12/81	São José Dos Campos, SP	15

PARTICIPANTES LATINOAMERICANOS EN EL SEMINARIO INTERNACIONAL DEL CENTRO
EROS (EE.UU.) Y EN EL CURSO BREVE DEL PROGRAMA DE SENSORES REMOTOS
PARA CIENTIFICOS VISITANTES DEL LARS. UNIVERSIDAD DE
PURDUE: WEST LAFAYETTE, INDIANA (EE.UU.)

País	Número de participantes	
	1973-1982	1972-1978
	EROS	LARS
Argentina	3	0
Bolivia	2	9
Brasil	14	3
Colombia	1	0
Costa Rica	5	6
Chile	14	1
Ecuador	2	0
El Salvador	4	4
Guatemala	5	4
Guyana	1	0
Haití	2	1
Honduras	4	4
México	13	3
Nicaragua	3	3
Perú	0	1
República Dominicana	1	0
Uruguay	1	0
Venezuela	4	0

COLOMBIA: CURSOS DE SENSORES REMOTOS EN EL CIAF, 1963-1980

(Estudiantes por curso y país)

País	Suelos	Forestal	Geología	Ing. Civil	Total
Argentina	9	7	19	3	38
Bolivia	7	12	14	1	34
Brasil	12	8	25	-	45
Colombia	84	47	29	30	190
Costa Rica	4	1	1	-	6
Cuba	1	-	-	-	1
Chile	3	2	2	1	8
Ecuador	14	7	15	3	39
El Salvador	6	-	1	1	8
Estados Unidos	-	-	1	-	1
Guatemala	4	1	-	2	7
Haití	2	-	-	-	2
Honduras	1	3	1	1	6
México	4	5	15	4	28
Nicaragua	4	1	-	2	7
Panamá	5	2	-	1	8
Paraguay	-	2	1	-	3
Perú	9	12	7	2	30
República Dominicana	12	-	-	-	12
Uruguay	-	-	-	1	1
Venezuela	26	7	8	1	42
<u>Total</u>	<u>207</u>	<u>117</u>	<u>139</u>	<u>53</u>	<u>516</u>

ARGENTINA: PARTICIPANTES EXTRANJEROS EN LOS CURSOS DE SENSORES
REMOTOS EN EL CNIE, 1977-1982

País	Gene- ral	Hidro- logía	Conta- minación	Océa- nos	Agrí- cultura	Semí- nario	Geolo- gía	Total
Bolivia			1		3			4
Brasil		1			1	1		3
Colombia					1	1	1	3
Chile	1			1	1	3	1	7
Ecuador		1	1	1	3	1	1	8
República Dominicana		1			1	1		3
México		1	1	2	3		1	8
Venezuela		2	2	2		2	2	10
Honduras			2			2		4
Panamá			1					1
El Salvador		1	1					2
Uruguay	1	1	2			3	1	8
Paraguay	1	4	1				1	7
Perú		1	1	1		1		4
Nicaragua			1					1
Costa Rica				1	1	1	1	4
Cuba						2		2
Argentina	25	25	20	22	40	14	20	166
<u>Total</u>	<u>28</u>	<u>38</u>	<u>34</u>	<u>30</u>	<u>54</u>	<u>31</u>	<u>30</u>	<u>245</u>

ARGENTINA: CURSOS DE ADIESTRAMIENTO EN SENSORES REMOTOS REALIZADOS ENTRE 1976 Y 1984

Nombre	Organizado por	Auspiciado por	Fecha	Lugar	Participantes		
					Argen- tinos	Extran- jeros	Total
I Curso Latinoamericano de sensores remotos	CNIE	OEA y C. Argentino de Ingenieros	1° al 26/11/76	Buenos Aires	33	2	35
II Curso Latinoamericano de sensores remotos	CNIE	CNIE-EROS DATA CENTER (U.S.A.)	6/6 al 1/7/77	Buenos Aires	22	2	24
I Curso Nacional de sensores remotos	CNIE	CFI	10 al 28/7/78	Las Vaquerías Córdoba	21	-	21
II Curso Nacional de sensores remotos	CNIE	Universidad Nacional de San Juan	16/10 al 3/11/78	San Juan	28	-	28
Seminario Latinoamericano sobre Aplicaciones de los sensores remotos en la evaluación de recursos naturales	CNIE	OEA	4 al 8/6/73	Buenos Aires	17	15	32
Seminario de sensores remotos		Centro de Ingenieros Prov. de Buenos Aires	3 al 7/9/79	La Plata	25	-	25
Interpretación de imágenes del Landsat	CNIE	Universidad Nacional de La Pampa, Ministerio Economía y Asuntos Agrarios. La Pampa	10 al 14/9/79	Santa	28	-	28
III Curso Nacional de sensores remotos	CNIE	CFI - Gobierno de la Provincia de Chubut	1° al 19/10/79	Esquel Chubut	26	-	26
Curso de capacitación de la ONU sobre las aplicaciones de la teledetección	CNIE	Naciones Unidas (OSAD)	5 al 23/11/79	San Miguel Buenos Aires	11	15	26
IV Curso Nacional de sensores remotos	CNIE	Centro Regional de Investigación Científica y Tecnológica (CRICYT)	19 al 30/5/80	Mendoza	28	-	28

ARGENTINA (Cont.1)

Nombre	Organizado por	Auspiciado por	Fecha	Lugar	Participantes		
					Argen- tinos	Extran- jeros	Total
Curso Latinoamericano sobre aplicación de la percepción remota en la explotación geológico/minera	CNIE	OEA	6 al 27/10/80	San Miguel Buenos Aires	11	12	23
V Curso Nacional de sensores remotos	CNIE	CFI, Gobierno de la Provincia de Salta	24/11 al 5/12/80	Salta	27	-	27
Curso post-grado en percepción remota aplicada al estudio de los recursos naturales	CNIE	Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires	1/4 al 30/12/81	San Miguel Buenos Aires	14	-	14
VI Curso Nacional de sensores remotos	CNIE	CFI, Gobierno de la Provincia de Misiones	22/6 al 3/7/81	Posadas Misiones	24	1	25
Curso latinoamericano de aplicación de los sensores remotos en hidrología	CNIE	OEA	7 al 25/9/81	San Miguel Buenos Aires	13	13	26
Curso extensivo de sensores remotos aplicados a la agricultura y estudios costeros (nueve meses de duración)	CNIE	C.I.C., Provincia de Buenos Aires	marzo a dic. de 1981	San Miguel Buenos Aires	15	-	15
III reunión nacional sobre recolección automática de datos ambientales por satélite	CNIE	CNIE	27 al 28/4/82	San Miguel Buenos Aires	68	1	69
I curso de sensores remotos aplicados a la enseñanza de la geografía	CNIE	Ministerio de Educación de la Nación	19 al 23/7/82	Buenos Aires	37	-	37

ARGENTINA (Cont.2)

Nombre	Organizado por	Auspiciado por	Fecha	Lugar	Participantes		
					Argen- tinos	Extran- jeros	Total
II Curso de sensores remotos aplicados a la enseñanza de la geografía	CNIE	Ministerio de Educación de la Nación	26 al 30/7/82	Buenos Aires	39	-	39
Curso de Introducción a los sensores remotos	CNIE	Subsecretaría de Medio Ambiente	2 al 6/8/82	Buenos Aires	30	-	30
Curso de aplicación de imágenes satelitarias	CNIE	CFI, Gobierno de la Provincia de Jujuy	9 al 13/8/82	San Salvador de Jujuy	29	-	29
Curso Básico y especializado en sensores remotos	CNIE	CNIE	23/8 al 3/9/82	Buenos Aires	32	-	32
VII Curso Nacional de sensores remotos	CNIE	CFI, Gobierno Provincia de Neuquén	27/9 al 8/10/82	Ciudad de Neuquén
Curso latinoamericano de aplicación de sensores remotos en contaminación ambiental	CNIE	OEA	18/10 al 2/11/82	San Miguel Buenos Aires	23	14	37
VIII Curso Nacional de sensores remotos	CNIE	CFI, Gobierno de la Provincia de Entre Ríos	8 al 12/11/82	Paraná Entre Ríos	27	-	27
Curso de análisis digital de imágenes del Landsat	CNIE	CNIE	7 al 25/3/83	Buenos Aires	12	-	12
III Curso de sensores remotos aplicados a la enseñanza de la geografía	CNIE	Ministerio de Educación de la Nación		Buenos Aires	37	-	37
IV Curso de sensores remotos aplicados a la enseñanza de la geografía	CNIE	Ministerio de Educación de la Nación		Buenos Aires	39	-	39
V Curso de sensores remotos aplicados a la enseñanza de la geografía	CNIE	Ministerio de Educación de la Nación		Buenos Aires	39	-	39

ARGENTINA (Cont.3)

Nombre	Organizado por	Auspiciado por	Fecha	Lugar	Participantes		
					Argen- tinos	Extran- jeros	Total
Curso Nacional de sensores remotos aplicados a la agricultura y silvicultura	CNIE	Universidad de La Plata	20/6 al 1/7/83	La Plata Buenos Aires	32	-	32
Curso Nacional de sensores remotos aplicados a la agricultura	CNIE	CFI, Gobierno de la Provincia de San Luis	8 al 16/8/83	San Luis	24	-	24
Curso Latinoamericano de sensores remotos aplicados a la oceanografía	CNIE	OEA	17/10 al 1/11/83	Mar del Plata	19	-	19
Curso de sensores remotos	CNIE	Subsecretaría de Medio Ambiente	25/4 al 6/5/83	Buenos Aires	29	-	29
Curso de sensores remotos	INTA	INTA	5/9 al 30/9/83	Buenos Aires	25	-	25
Curso de sensores remotos aplicados a la prospección y evaluación de los recursos naturales	Ministerio de Educación y Cultura, Provincia de Buenos Aires	Ministerio de Educación y Cultura, Provincia de Buenos Aires	15/8 al 15/12/82	La Plata Buenos Aires	28	-	28
Curso de sensores remotos aplicados a la prospección y evaluación de los recursos naturales	Ministerio de Educación y Cultura, provincia de Buenos Aires	Ministerio de Educación y Cultura, Provincia de Buenos Aires		La Plata	24	-	24
Curso de sensoramiento remoto	Universidad del Centro	Universidad del Centro	1/7 al 30/9/82	Tandil Buenos Aires	20	-	20
I Curso sobre Hidrología y sensores remotos	Universidad Nacional de Tucumán	Universidad Nacional de Tucumán	12/4 al 17/4/82	San Miguel de Tucumán	16	-	16

ARGENTINA (Concl.)

Nombre	Organizado por	Auspiciado por	Fecha	Lugar	Participantes		
					Argen- tinos	Extran- jeros	Total
Curso de sensores re- motos aplicados a la enseñanza de la geografía	CNIE	Ministerio de Educación y Justicia de la Nación	julio/84	Buenos Aires	30	-	30
Curso Nacional de sensores remotos	CNIE		sept/84	Buenos Aires	30	-	30
Curso regional de sensores remotos apli- cados a la agricultura	CNIE	OEA	22/10 al 9/11/84	Buenos Aires	15	12	27

SIMPOSIOS NACIONALES DE APLICACIONES EN SENSORES REMOTOS
REALIZADOS EN LA ARGENTINA POR EL CNIE

Nombre	Fecha	Lugar	N° de participantes
1er. Simposio Nacional: Análisis de la Infor- mación del Landsat	6-10 agosto-79	Buenos Aires	57
2do. Simposio	17-21 noviembre-80	Buenos Aires	91
3er. Simposio	16-20 noviembre-81	Buenos Aires	81
4to. Simposio	26 noviembre-82	Buenos Aires	62
5to. Simposio	26-30 noviembre-84	Buenos Aires	

ASISTENCIA DE ESPECIALISTAS LATINOAMERICANOS A LOS SIMPOSIOS DEL ERIM

País	Ann Arbor 1979	Costa Rica 1980	Ann Arbor 1981	Egipto 1982	Total
Argentina	2	14	3	2	21
Bolivia	1	8	-	-	9
Brasil	1	8	-	2	11
Costa Rica	4	304	1	-	309
Cuba	-	2	-	-	2
Chile	1	4	-	1	6
Ecuador	1	5	-	1	6
Colombia	-	2	-	-	2
Guatemala	-	3	2	-	4
Haití	-	1	-	1	2
Honduras	-	2	-	-	2
Jamaica	1	3	-	1	5
México	5	25	8	1	39
Panamá	-	4	-	-	4
Perú	-	4	2	-	6
República Dominicana	-	5	-	-	5
Venezuela	1	4	-	-	5

PRINCIPALES VENTAS DE DATOS OBTENIDOS MEDIANTE TELEOBSERVACION EN AMERICA LATINA
POR EL EROS, FEBRERO, 1977-MARZO, 1978

País	Clientes	Ventas (dólares)
Argentina	23	135
Bolivia	7	1 490
Brasil	39	972
Colombia	21	679
Costa Rica	4	50
Chile	11	2 295
Ecuador	2	41
El Salvador	1	0
Guatemala	4	26
Honduras	2	0
México	45	25 552
Nicaragua	1	50
Paraguay	4	0
Perú	6	63
República Dominicana	4	400
Uruguay	3	68
Trinidad y Tabago	2	16
Venezuela	10	2 613

CUBA

1. En las primeras etapas, en Cuba se trabajó con material fotográfico obtenido en campañas aerofotogramétricas orientadas principalmente a actualizaciones cartográficas en diferentes escalas.
2. La mayor parte de los especialistas que participaron en las primeras etapas en que se realizaba la fotointerpretación pertenecían a empresas privadas de prospección de distintos recursos minerales.
3. Desde 1975 y como consecuencia de los avances realizados en el Programa Intercosmos, se creó el Grupo de Trabajo de Teleobservación de la Tierra por Medios Aeroespaciales y Cuba formó parte desde su creación.
4. Los "Experimentos Trópico" sirvieron para obtener material fotográfico básico para comenzar las investigaciones de teleobservación en Cuba. Entre 1977 y 1978 se realizó el experimento aéreo multizonal Trópico I; en 1979 el Trópico II y en 1980 el Trópico III, este último asociado al primer vuelo conjunto soviético-cubano.
5. En los tres experimentos se realizaron en forma simultánea mediciones terrestres con el objeto de conocer la verdad terrestre, especialmente durante la toma de las fotografías aéreas y espaciales. Además de toda la información mencionada, se contó con datos provenientes de observaciones de satélites soviéticos y norteamericanos.
6. En 1976, se creó el Departamento de Teledetección en el Instituto de Investigación Técnica Fundamental (ININTEF) de la Academia de Ciencias de Cuba, desde donde se coordinan los trabajos de teleobservación en Cuba.
7. A fines de 1980 se contaba con unos 50 especialistas y técnicos pertenecientes a los Institutos de Investigación Técnica Fundamental, de Geografía, de la Caña de Azúcar, de Geología y Paleontología, de Botánica, de Suelos, de Oceanología, y de Meteorología, todos pertenecientes a la Academia de Ciencias de Cuba. Además estaban el Instituto de Hidrología y el de Geodesia y Cartografía.
8. En el quinquenio 1976-1980 las investigaciones en teleobservación estuvieron incluidas en el Plan de Problemas Principales Estatales. En el presente quinquenio las mismas aparecen en el Plan de Problemas Principales de Investigación Fundamental.
9. Los trabajos han sido respaldados por el Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía. Este instituto tuvo la responsabilidad de realizar los relevamientos aéreos especializados. Para él se utilizaron aviones IL-14 y aviones AN-30 especialmente equipados. Los aviones contaron con instrumental soviético como cámaras AFA-39, las que se utilizaron en los experimentos Trópico I y II; posteriormente se cambiaron por la cámara multispectral MKF-6M de la República Democrática Alemana, la que se utilizó en el experimento Trópico III.

10. Dentro de las investigaciones realizadas, se pueden nombrar las relacionadas con la evaluación de campos sembrados con caña de azúcar; dentro de los trabajos fue posible la evaluación y clasificación de subclases, el estudio de la influencia de las variedades, las cepas, la edad, el suelo, etc.
11. Se compararon los métodos de teleobservación aplicados al estudio de las estructuras de la plataforma marina, con los métodos tradicionales. Se obtuvieron elementos concretos en la interpretación de las imágenes fotográficas de diversos elementos de la zona costera, tales como los límites de las aguas, las playas de arena, los tipos de costas de abrasión y acumulación, las terrazas marinas de tipo acumulativo, etc.
12. En cartografía de suelos, se pudo comprobar que la teleobservación permite realizar correcciones de los límites de los taxones con una exactitud superior en 20% a los obtenidos mediante levantamientos tradicionales.
13. Se han realizado numerosos estudios sobre aguas superficiales, embalses y aguas subterráneas, por medio de fotografías multiespectrales. Se pudieron interpretar claramente las corrientes de aguas permanentes y temporales, los depósitos de aguas naturales y artificiales y los territorios pantanosos y superhúmedos.
14. La aplicación de los métodos de teleobservación en combinación con los datos geológicos, geofísicos y geomorfológicos permitió revelar la presencia de estructuras y lineamientos circulares de génesis y mecanismos de formación muy variados, presumiblemente relacionados con movimientos neotectónicos, los cuales anteriormente no se conocían y cuya existencia sólo se suponía.
15. El experimento Biósfera C consistió en la investigación instrumental y visual del medio ambiente desde el complejo orbital Saliut-Soyuz. Las tareas de investigación estuvieron dirigidas a estudiar objetivos de carácter geológico, oceanológico y meteorológico.