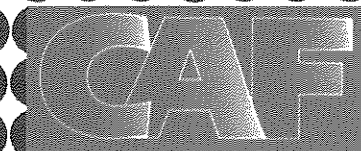


Telecomunicaciones e Informática Andinas



Corporación Andina de Fomento
Bolivia - Colombia - Ecuador - Perú - Venezuela

CAF - CID

TELECOMUNICACIONES E INFORMATICA ANDINAS



Corporación Andina de Fomento
Bolivia - Colombia - Ecuador - Perú - Venezuela

PRESENTACION

Desde la aparición de la escritura, la más revolucionaria de las invenciones humanas, el hombre está en capacidad de almacenar información superando las barreras del tiempo y el espacio, y evitando que los conocimientos adquiridos en el transcurso de su vida mueran con él.

Históricamente, los grandes progresos de las sociedades, las mejoras en el nivel de vida y la simplificación de los procesos, se han alcanzado gracias al avance de las comunicaciones y a la adecuada utilización de sus versátiles canales.

En nuestros días —a las puertas del tercer milenio— podemos optar por un abanico interminable de opciones, dentro del cual la telemática es, sin duda alguna, la herramienta que nos permitirá abrir las puertas del futuro y acceder a la sociedad informatizada.

La telemática —conjunto de técnicas, bienes y servicios que integran las telecomunicaciones con la informática— es factor fundamental en cualquier estrategia de desarrollo y reactivación económica y social que emprenda un país, tanto así que muchos especialistas la consideran como el “cuarto sector” de la economía.

Los países miembros de la CAF están trabajando arduamente para terminar con el aislamiento y desarticulación existentes en este sentido, ya que éstos atentán contra la participación efectiva en una economía globalizada, desestimulan la inversión y disminuyen la competitividad.

Resulta indispensable, entonces, que en la región andina se inicie un imaginativo y a la vez agresivo programa para diagnosticar las mejores formas de integrar las telecomunicaciones con la informática y su desarrollo futuro. La meta es sustituir totalmente el tradicional teléfono por una red capaz de transportar sin límites voz, datos e imágenes y poner al alcance de los usuarios medios modernos e innovadores servicios, destinados a crear, procesar, almacenar y transmitir información acerca de bienes y procesos.

En este sentido, es necesario establecer modelos aplicables a cada uno de los países —en concordancia con sus planes de desarrollo, circunstancias ambientales y políticas socioeconómicas—, consolidando la importancia del sector telemático como generador de actividades prioritarias para competir a nivel internacional y terminar con los desequilibrios y desigualdades que afectan a las naciones.

Las estrategias de desarrollo que se establezcan en este campo deberían contar con inversiones provenientes en su mayoría del sector privado, ya que éste será

© Corporación Andina de Fomento, CAF
© Guillermo Vega Alvear
Consultores Internacionales Asociados
Editor: Jorge Perea Borda
Carátula: Orlando Díaz
Fotos: Archivo CAF - TELECOM
y Cinematográfica Comercial
Mapas: Staff 4 - Diseño por computador
(Lima - Perú)
Textos: Martha Arbeláez Castaño
Fotocomposición: Marcagraf Editoras Ltda.
Montaje: Rafael Jurado
Impresión: Editora Guadalupe Ltda.

ISBN: 958-608-113-3

Santafé de Bogotá, Colombia, 1995

el principal beneficiario de la existencia de una moderna red de tecnología que ofrezca alternativas para obtener información sobre bienes y servicios en forma más eficiente y a mejores precios, elementos indispensables en el actual escenario de negocios.

Adicionalmente, se precisará del financiamiento proveniente de otras fuentes, como el sector público y los organismos multilaterales, y especialmente de los aportes de inversionistas extranjeros quienes —en la medida que se acelera el proceso de apertura y privatización del sector telecomunicaciones— encuentran un escenario cada vez más convincente para su participación.

La CAF, por su parte, está apoyando a este sector, pues el mismo se inserta en un amplio plan de acción de infraestructura física —en pleno funcionamiento desde 1992—, destinado especialmente a las áreas vial, energética y telecomunicaciones, fundamentales para crear un espacio económico ampliado, eficiente y competitivo en la subregión.

Hasta ahora, la Corporación ha financiado diversas operaciones relacionadas con el sector telecomunicaciones, especialmente para modernizar redes telefónicas, digitalización de la misma y telefonía celular.

Hoy queremos avanzar aún más y el presente libro es una prueba de ello. De su lectura obtendremos un diagnóstico global de las telecomunicaciones y su utilización conjunta con la informática, así como los lineamientos del futuro desarrollo de una red temática de los países andinos entre sí y de éstos con el resto del mundo.

Hemos querido dar especial énfasis a la presentación en detalle del Sistema Andino de Telecomunicaciones (SAT), proyecto de trascendental importancia concebido y auspiciado por las empresas de telecomunicaciones de las naciones andinas a través de la organización que los agrupa, ASETA. Así mismo, presentamos el detalle de las interconexiones fronterizas entre los cinco países.

Considero sumamente ilustrativa la presentación que se hace de la Red Andina de Transmisión de Datos, la misma que a la fecha opera en tres países: Venezuela (VENEXPAQ), Colombia (COLDAPAQ) y Perú (PERUNET).

Por último, hemos querido completar el libro con una presentación del Cable Submarino Panamericano de fibra óptica, y en particular, la interrelación que éste tendrá con los otros sistemas de telecomunicaciones e informática en los países miembros.

A modo de reflexión final, creemos que el futuro le pertenece a quienes se sitúan más rápidamente en él, a quienes lo exploran en profundidad. Y nuestros países no deben ignorar esta realidad.

L. Enrique García R., Presidente Ejecutivo Corporación Andina de Fomento.



Doctor L. Enrique García R., Presidente Ejecutivo de la Corporación Andina de Fomento - CAF

CONTENIDO

Introducción - Ing. Guillermo Vega Alvear	
La subregión andina: nueva realidad económica	1
El rol de la Corporación Andina de Fomento, CAF	1
La CAF y la integración física	6
El Plan de Acción de la CAF	7
La visión de Aseta	11
Situación de las telecomunicaciones en los países andinos	
Indicadores sobre las telecomunicaciones en cada uno de los países del Grupo Andino	17
Sistema Andino de Telecomunicaciones (SAT)	
Plan maestro	35
Perfil actual de la red de transmisión andina y evolución tecnológica a 1995	40
Interconexiones fronterizas	61
Recomendaciones en cuanto a la conmutación y el manejo del tráfico	68
Red andina de transmisión de datos	71
Plan Maestro: proyectos de integración	
Corredor andino de telecomunicaciones digitales:	
Año 1994	93
Año 1995	94
Año 1996	95
Año 1998	96
Proyecto cable submarino panamericano	97
Visión de ASETA	
Las telecomunicaciones en la subregión andina	101

INTRODUCCION

GUILLERMO VEGA ALVEAR

Guillermo Vega Alvear: Ingeniero Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) - Perú. Post Grado en el Centro Panamericano de Evaluación de Recursos Naturales (Brasil), en el Politécnico de Milán (Italia) y el Programa de Alta Dirección de Empresas (PAD-IESE).

- Empresario y dirigente empresarial en el Sector de Construcción en varios países de América Latina.
- Galardonado con la Presea "FICC", máxima distinción de la Federación Interamericana de la Industria de la Construcción por su contribución al desarrollo de la construcción en América Latina.

LA SUBREGION ANDINA: NUEVA REALIDAD ECONOMICA

Al promediar la década de los 90 cinco países latinoamericanos: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela, se encuentran comprometidos en un proceso de integración cuyo eje directriz es el Acuerdo de Cartagena.

Estos cinco países de la Subregión Andina abarcan en su conjunto 4 millones 718 mil kilómetros cuadrados de extensión territorial y tienen una población de casi 94 millones de habitantes. Se trata de una población joven, pues la mitad de ellos tiene 20 años o menos, y solo el 3.8% del total de la población tiene más de 65 años.

En la actualidad los países de América Latina, y en particular los de la Subregión Andina, han iniciado un proceso de liberalización de sus economías propiciando una total apertura de sus mercados y poniendo en marcha masivos programas de privatización para reducir la participación estatal en las economías de la Subregión, revirtiendo los programas que tuvieron vigencia preponderante, en especial en la década de los años 70.

EL ROL DE LA CORPORACION ANDINA DE FOMENTO

La Corporación Andina de Fomento (CAF), con sede en Caracas, Venezuela, es una institución financiera que presta múltiples servicios y sirve como puente entre los mercados financieros internacionales y la región andina. Creada en 1970 con el fin de financiar proyectos de integración regional, la CAF ha diversificado sus actividades para satisfacer las necesidades de sus principales clientes: gobiernos, empresas e instituciones financieras. La CAF, convertida en una institución con perspectiva global, funciona como un banco comercial, de inversiones y de desarrollo, y como una agencia de promoción de la integración. Su base accionaria reúne a los cinco países pertenecientes al Grupo Andino: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela, conjuntamente con los miembros extrarregionales: México, Chile, Trinidad & Tobago y 22 bancos privados de la región.

La CAF es una de las más grandes instituciones financieras de Latinoamérica; con un capital autorizado de US\$ 2.050 millones; un capital pagado y reservas que ascienden a US\$ 800 millones; una cartera de préstamos

de US\$ 1.500 millones y unos activos totales que suman casi US\$ 2.000 millones. La CAF fue el primer banco latinoamericano que recibió ratings "investment grade" por parte de tres agencias calificadoras de riesgo de prestigio internacional: Moody's, Standard & Poor's e IBCA.

La Corporación presta servicios tanto al sector público como al privado. Gracias a su condición internacional y al sólido apoyo de sus accionistas, es la única institución financiera en la región andina que puede asumir el riesgo/país por préstamo. Goza de exenciones de impuestos y otros privilegios solamente concedidos a instituciones multilaterales mundialmente reconocidas y tiene un status de acreedor preferencial entre los países miembros.

MISION

La misión de la CAF es apoyar el crecimiento sustentable y los esfuerzos de integración en la región, respaldando a los países miembros en la transformación de sus economías para hacerlas más diversificadas, competitivas y sensibles a las necesidades sociales. La Corporación está comprometida con el desarrollo del sector privado mediante la provisión de servicios financieros múltiples y la atracción de inversiones extranjeras. Es una institución financiera orientada al cliente, a quien suministra productos y servicios de calidad con el apoyo de un personal altamente calificado.

2 ACTIVIDADES

La principal línea de negocios de la CAF es el otorgamiento de préstamos a largo, mediano y corto plazo a los sectores público y privado, sea directamente o a través de intermediarios financieros. La CAF financia la expansión y modernización de empresas de diversos sectores económicos y en las industrias textiles, papeleras y químicas, entre otras. Así mismo, financia proyectos binacionales y multinacionales, particularmente en transporte, energía y telecomunicaciones. La Corporación juega un papel importante en el financiamiento de las inversiones del sector privado, destinando al mismo un alto porcentaje de sus préstamos e inversiones.

La CAF facilita fondos a los bancos del sector privado para que sean utilizados en el financiamiento de proyectos de la pequeña y mediana empresa, destinados a una amplia gama de sectores que van desde la agroindustria hasta el turismo. También contribuye a la creación de instituciones financieras que suministran créditos a los microempresarios.

Adicionalmente, la CAF actúa como socio y prestamista en actividades de cofinanciamiento conjuntamente con instituciones multilaterales, tales como el Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo, la Corporación Financiera Internacional, FIDA, KFW, DEG y el FMO; y con entidades financieras como la OPIC y los Import-Export Banks de los Estados Unidos y Japón.

La Corporación cumple una función catalizadora para atraer recursos a la región provenientes de países industrializados y últimamente ha afianzado su posición en los mercados de capital internacionales, diversificado sus fuentes de captación de recursos. Algunas de estas colocaciones forma parte del Medium Term Note Programme, establecido por la CAF para realizar emisiones hasta por US\$ 500 millones.

A partir de 1993, la CAF ha logrado colocar —a tasas muy competitivas— cuatro emisiones públicas de bonos en el euromercado, en Japón y el llamado "mercado dragón" del sudeste asiático, por un monto de US\$ 425 millones, transformándose en el más exitoso emisor latinoamericano en dichos mercados. Además, se llevó a cabo por primera vez una emisión de papeles comerciales a corto plazo en el mercado de Estados Unidos, por un monto de US\$ 150 millones, para obtener fondos destinados a financiar operaciones de comercio.

La CAF continúa expandiendo sus actividades de banca de inversión, las cuales incluyen la participación accionaria en empresas de sus clientes, el otorgamiento de garantías en la emisión de bonos, la realización de operaciones de arrendamiento financiero, la administración de fondos de pensiones, el asesoramiento a empresas y bancos para acceder a los mercados de capital locales e internacionales. También participa activamente en fondos de inversión especializados en el área de energía, tales como el Fondo Scudder para Energía Eléctrica Privada en América Latina y el Fondo Latinoamericano de Energía y Electricidad (FONDELEC).



Sede de la Corporación Andina de Fomento - CAF, Caracas, Venezuela

La Corporación pone especial énfasis en apoyar a los gobiernos del Grupo Andino en sus reformas estructurales, en la modernización de su sector público y en llevar adelante sus programas de privatización. Igualmente, está prestando asistencia a los países miembros en la evaluación de sus ventajas competitivas a largo plazo.

Las actividades de la CAF incluyen operaciones de cooperación técnica, destinadas a facilitar la transferencia de conocimientos, apoyar a los países en su proceso de reformas y a los sectores productivos mediante el financiamiento de estudios tendientes a identificar sus ventajas competitivas, así como a los microempresarios y a diversos proyectos de integración.

La CAF apoya en forma efectiva el intercambio comercial dentro del Grupo Andino, y entre sus países miembros y el resto del mundo, a través del otorgamiento de diversos mecanismos financieros.

La Corporación igualmente, da prioridad al financiamiento de la infraestructura física e integración fronteriza, especialmente en los sectores vial, energético y de telecomunicaciones, dentro de un contexto de desarrollo sostenible y de eficiencia económica.

La CAF incorpora patrones ambientales en sus procesos de toma de decisiones, en el entendido que la protección del medio ambiente y el uso adecuado de los recursos naturales van a contribuir con la calidad, eficiencia, rentabilidad y los requerimientos económicos de los proyectos que financia, así como con el desarrollo sostenible de la región andina.

PRODUCTOS Y SERVICIOS DE LA CAF

La Corporación suministra los siguientes servicios financieros:

- **Servicios de Banca Comercial:** otorga préstamos y líneas de crédito a empresas y entidades bancarias para financiar el comercio y el capital de trabajo.
- **Servicios de Banca de Inversión:** pone a disposición del sector empresarial una moderna gama de productos y servicios financieros, incluyendo

la participación accionaria, manejo de riesgo, garantía, arrendamiento financiero, financiamiento de proyectos, cofinanciamientos sindicados, inversiones en administradoras de fondos de pensiones y servicios de privatización.

- **Servicios de Banca de Desarrollo:** financia proyectos prioritarios de sus países miembros, principalmente de infraestructura e integración, al igual que provee asistencia técnica y financiera para iniciativas de desarrollo social y económico.
- **Préstamos a intermediarios financieros:** otorga líneas de crédito multi-sectoriales a instituciones financieras calificadas, a fin de apoyar a la pequeña y mediana empresa y a los microempresarios que no pueden acceder a la CAF directamente.

LA CAF Y LA INTEGRACION FISICA

La Corporación Andina de Fomento ha iniciado ahora, conjugando varias de las funciones que ha venido desempeñando, una agresiva etapa de promoción y gestión del financiamiento de la integración física de la Subregión.

De esta forma se constituirá en el soporte fundamental de la integración física y así proporcionará bases reales para lograr la integración política y económica de la Subregión.

6 Es evidente que el gran volumen de capitales privados que se requiere para efectuar este desarrollo tendrá que venir, en sus montos más significativos, como inversión extranjera directa.

Para promover tanto dicha inversión como la de capitales privados subregionales en la magnitud que requiere el Grupo Andino, los cinco países tienen que presentar, en primer lugar, una integración física en pleno funcionamiento para poder garantizar la existencia de un mercado ampliado a toda la Subregión que opere en forma fluida.

La integración de las cinco naciones como un solo espacio económico, complementada con los accesos que los países del MERCOSUR puedan obtener al Océano Pacífico a través del Grupo Andino, constituirán un im-

portante atractivo para la inversión extranjera directa, en particular aquella proveniente de los países de la Cuenca del Pacífico.

Es nuestro convencimiento que la ejecución de la integración física será el principal detonante que pueda acelerar el proceso de integración económica y política en la Subregión.

A este factor se une el proceso de apertura de las economías, la liberación de los mercados y la privatización de las empresas públicas, a las que ya hemos hecho referencia.

EL PLAN DE ACCION DE CAF

El Presidente de la Corporación Andina de Fomento, Dr. L. Enrique García R., al poco tiempo de asumir su mandato como Presidente Ejecutivo, dispuso la implementación de un "Plan de Acción para la participación de CAF en los Proyectos de Infraestructura Física e Integración Fronteriza" que comprende en una primera etapa la identificación y la recopilación de los proyectos de integración física en los sectores de vialidad y energía, y en este último caso principalmente, en las áreas de electricidad, petróleo y gas.

Más recientemente se ha visto la necesidad de completar el estudio de la integración física con el estudio de los proyectos de integración telemática (telecomunicaciones e informática) entre los cinco países andinos.

Los cinco países se encuentran interconectados por una red de carreteras incipiente, cuyas proyecciones de desarrollo e integración han sido descritas en el libro "Proyectos Viales de Integración Andina" editado el año pasado por la CAF.

La carencia de una red vial suficiente y operativamente eficiente, hace que el intercambio comercial intrasubregional sea bajo (2,184 millones de dólares en 1992 versus 28,383 millones de dólares exportados por la Subregión al resto del mundo en ese año).

Dentro del proceso de integración física, el libro "Proyectos Viales de Integración Andina" otorga prioridad a la integración vial, fundamental para el intercambio de productos y para el acceso a las materias primas y a las



zonas de desarrollo potencial de los diferentes países, en adición a su importancia para fomentar el intercambio humano, tanto en el aspecto turístico como en la integración social.

En él un equipo de consultores de alto nivel identificó 45 proyectos de integración vial y en sucesivas reuniones con los Ministros de Transportes de los cinco países, se escogieron 14 proyectos como los de primera prioridad. Estos 14 proyectos están siendo financiados por CAF para su desarrollo en la etapa de ingeniería y varios de ellos ya iniciaron su construcción con recursos de CAF.

La integración energética en sus diferentes formas, es decir, la interconexión eléctrica, la interconexión petrolera y la gasífera, son incipientes y entre algunos países todavía inexistente.

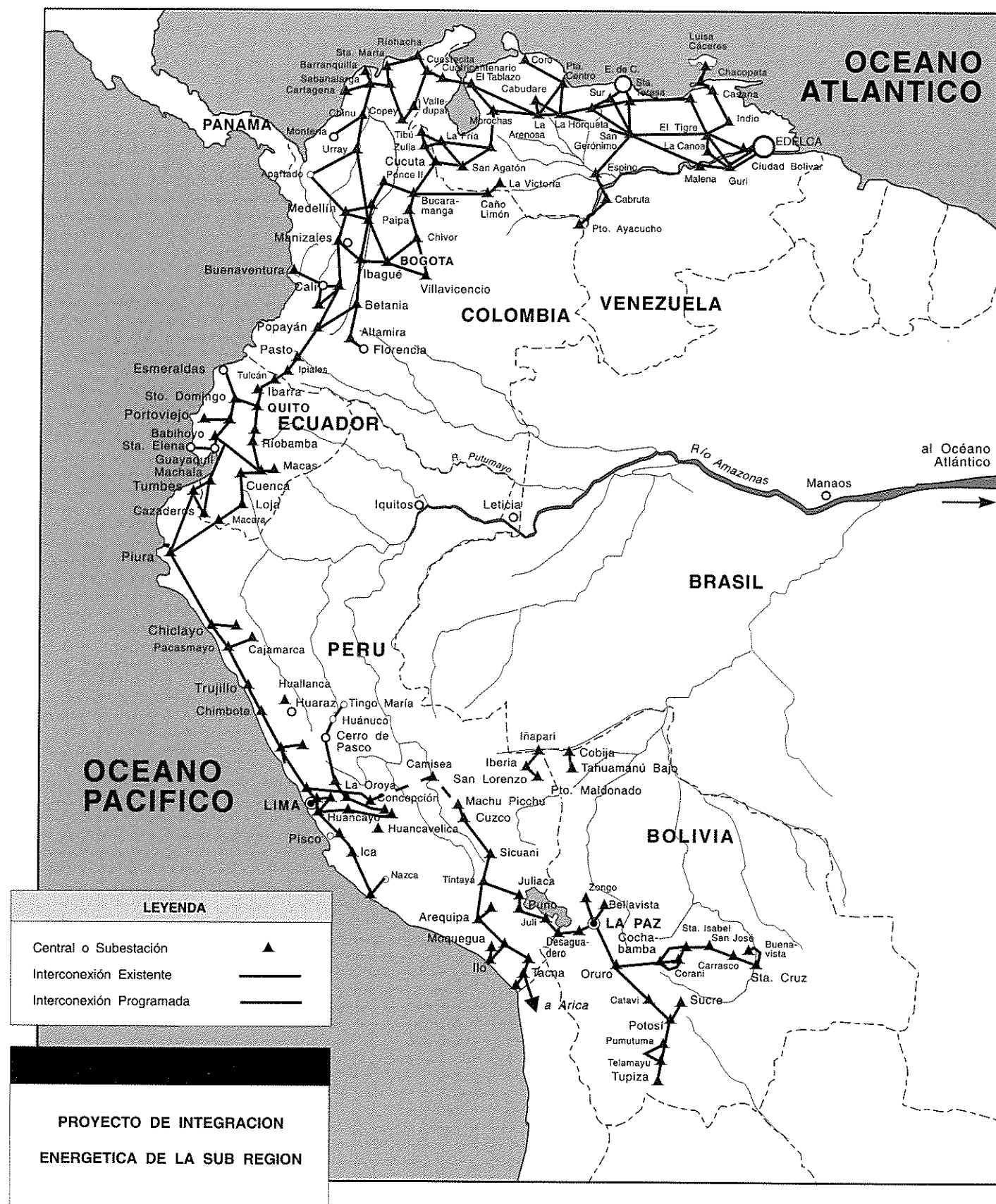
Asimismo, cada país ha hecho esfuerzos independientes para la explotación de sus recursos energéticos, duplicando en muchos casos costos de logística en la exploración-explotación de recursos que se encuentran en zonas fronterizas.

El libro "Proyectos Energéticos de Integración Andina", editado por la CAF el año pasado, pretende dar una visión global de las posibilidades de interconexión de los diferentes recursos energéticos entre los cinco países de la Subregión Andina, y recopila en este esfuerzo las iniciativas y el trabajo de muchos profesionales realizado a lo largo de varios años. En él se han identificado 46 proyectos de integración energética.

Un excelente equipo de Consultores de alto nivel ha realizado la recopilación y evaluación de estos proyectos, y como complemento se han contrastado con los planes de emergencia sectorial de los cinco países cuya evaluación y compatibilización ha estado a cargo de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), por encargo de CAF.

La CAF considera que la integración física tiene tres vertientes fundamentales: la integración vial, o dicho más ampliamente, la integración logística; la integración energética y la integración telemática (telecomunicaciones e informática).

Por tanto, el presente libro constituye un complemento fundamental para los dos anteriores, y en él se da una visión global del diagnóstico de las



telecomunicaciones y su utilización en conjunto con la informática en los cinco países de la Subregión, y se presentan los lineamientos de su desarrollo futuro para integrar una red telemática de los cinco países de la Subregión y de éstos con el resto del mundo.

Las empresas de telecomunicaciones agrupadas a través de ASETA (Asociación de Empresas de Telecomunicaciones del Acuerdo Subregional Andino), decidieron desarrollar el Sistema Andino de Telecomunicaciones (SAT) bajo un concepto de planificación sistemática, enmarcada en los lineamientos de un Plan Maestro de Telecomunicaciones para la Subregión con un horizonte de largo plazo.

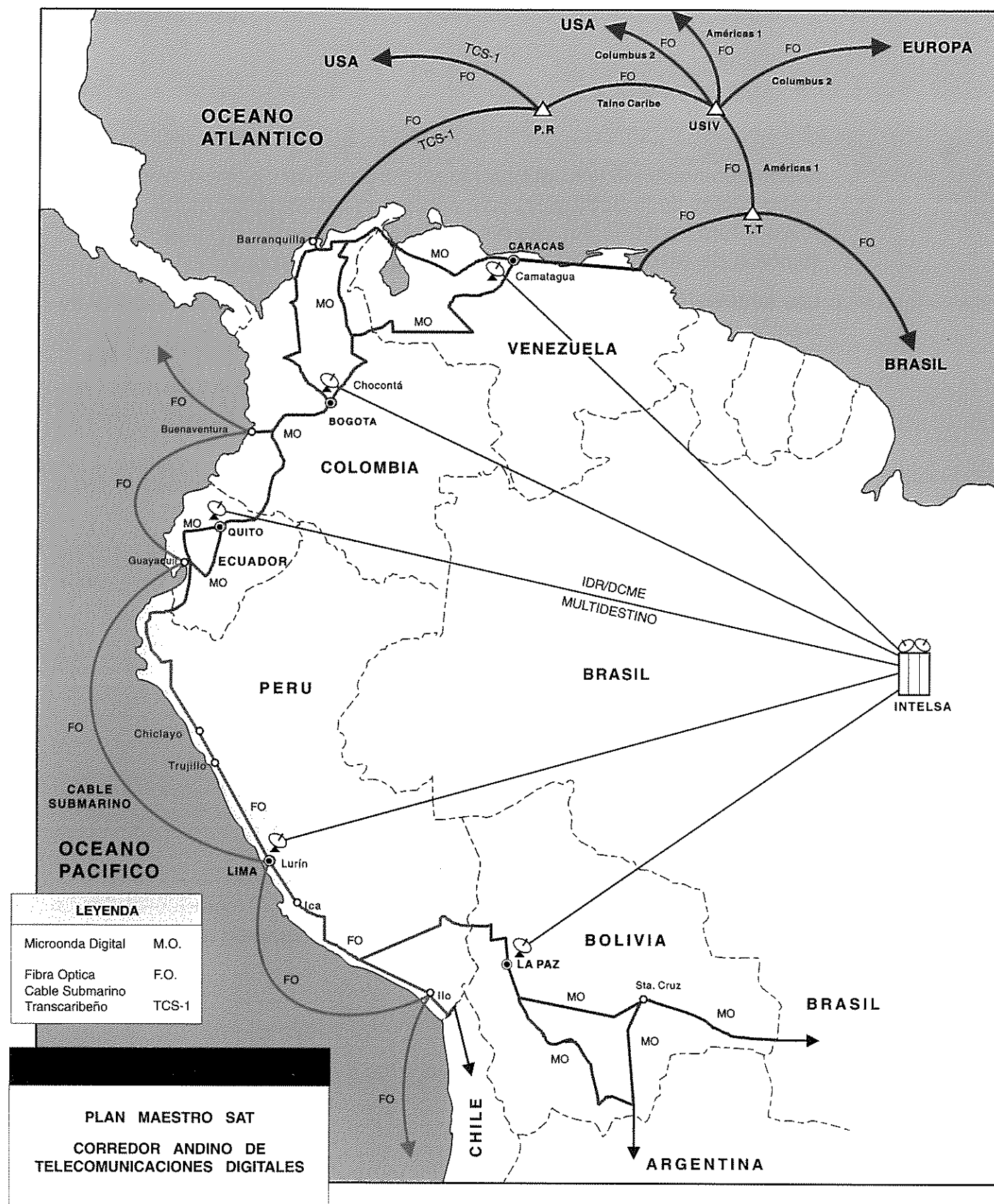
Considerando éste un paso fundamental, hemos querido presentar en el libro con todo detalle los alcances del Plan Maestro del SAT.

Teniendo en consideración que la transmisión de datos es un aspecto fundamental de las telecomunicaciones, y que será el pilar de la futura integración telemática, hemos querido presentar con el mayor detalle posible las primeras redes de transmisión de datos que forman parte de la Red Andina, y que desde 1992 incluye a COLDAPAQ de Colombia, PERUNET de Perú y VENEXPAQ de Venezuela, interconectando el interior de estos tres países, a los mismos entre sí, y a ellos con el resto del mundo para la transmisión de datos.

Sin embargo, teniendo presente que para poder pasar a la transmisión de grandes volúmenes de información o transmisión de imágenes es indispensable contar con la interconexión de los cinco países a través de redes de microondas digitales o de fibra óptica, hemos querido incluir en el presente libro una presentación del Corredor Andino de Telecomunicaciones Digitales y el Proyecto del Cable Submarino Panamericano de Fibra Óptica.

LA VISION DE ASETA

La Asociación de Empresas de Telecomunicaciones del Acuerdo Subregional Andino (ASETA), integra a las empresas operadoras de los servicios nacionales e internacionales de los cinco países de la Subregión: ENTEL



en Bolivia, TELECOM en Colombia, EMETEL en Ecuador, ENTEL PERU S.A. en Perú y CANTV en Venezuela.

A través de una dinámica acción de la Secretaría Ejecutiva de ASETA, esta organización tiene una importante información acerca de las telecomunicaciones en el Grupo Andino y sus proyecciones hacia el futuro, de la cual hemos extractado las partes más significativas del presente libro.

Como Consultor responsable del "Plan de Acción para la Participación de CAF en los Proyectos de Infraestructura Física e Integración Fronteriza", quiero expresar mi agradecimiento a todo el personal de ASETA por su valiosa colaboración en la preparación de este libro.

Como responsables de la coordinación en la implementación de las políticas de desarrollo de la integración de las telecomunicaciones en la Subregión Andina, ASETA tiene una clara visión del futuro de las mismas.

Hemos querido por tanto, completar este libro con una síntesis preparada por ASETA sobre su visión de las perspectivas y proyecciones del sector telemático en los países de la Subregión Andina.

SITUACION DE LAS TELECOMUNICACIONES EN LOS PAISES ANDINOS

INDICADORES SOBRE LAS TELECOMUNICACIONES EN CADA UNO DE LOS PAISES DEL GRUPO ANDINO

Hemos querido presentar en este libro las posibilidades del desarrollo de las telecomunicaciones en cada país, de la integración de los cinco países de la Subregión y de éstos con el resto del mundo en el campo de telemática. Es decir, el de poder interconectar una red de informática a través de las telecomunicaciones.

Para poder entender mejor la situación actual de las telecomunicaciones en el Grupo Andino queremos presentar en primer lugar algunos indicadores que nos muestran el grado de desarrollo de estos servicios en la actualidad.

En el gráfico T-01 podemos apreciar la densidad telefónica y el número de abonados telefónicos en los cinco países andinos.

En el gráfico T-02 hemos querido comparar la densidad telefónica de los países andinos con los del resto de Sudamérica y con los principales del mundo desarrollado para poder apreciar la magnitud de la tarea que habrá que desarrollar.

En el gráfico T-03 aparece el número de circuitos internacionales existentes en cada uno de los cinco países, los mismos que incluyen los circuitos intrasubregionales.

En el gráfico T-04 mostramos el volumen de abonados, la capacidad operativa de los circuitos internacionales y el conjunto de servicios que se prestan,





aunque no todos los servicios están disponibles en todos los países.

En el gráfico T-05 presentamos el proyecto de expansión diseñado en el plan maestro de ASETA para alcanzar las metas trazadas entre 1994 y el año 2000.

Este conjunto de gráficos nos da una primera idea del diagnóstico de la situación actual de las telecomunicaciones en la Subregión Andina.

En los gráficos T-06 a T-12 hemos querido presentar en forma objetiva la situación de las telecomunicaciones en cada uno de los cinco países de la Subregión, definiendo el marco legal dentro del cual operan, determinando cuáles son los entes reguladores, mostrando los diferentes servicios que se prestan y los



operadores a través de los cuales se accede a estos servicios.

En el gráfico T-13 se puede apreciar la gama de servicios públicos disponibles entre los diferentes países del Grupo Andino. Queremos resaltar que la totalidad de los servicios que se dan con el exterior son posibles con los cinco países en sus conexiones con Estados Unidos, pero son limitados entre ellos, tal como se ve en el gráfico.

El conjunto de estos gráficos nos resume el diagnóstico de la situación actual y algunas de las proyecciones previstas para la expansión hasta el año 2000.

DENSIDAD TELEFONICA (Abonados/100 Habitantes)

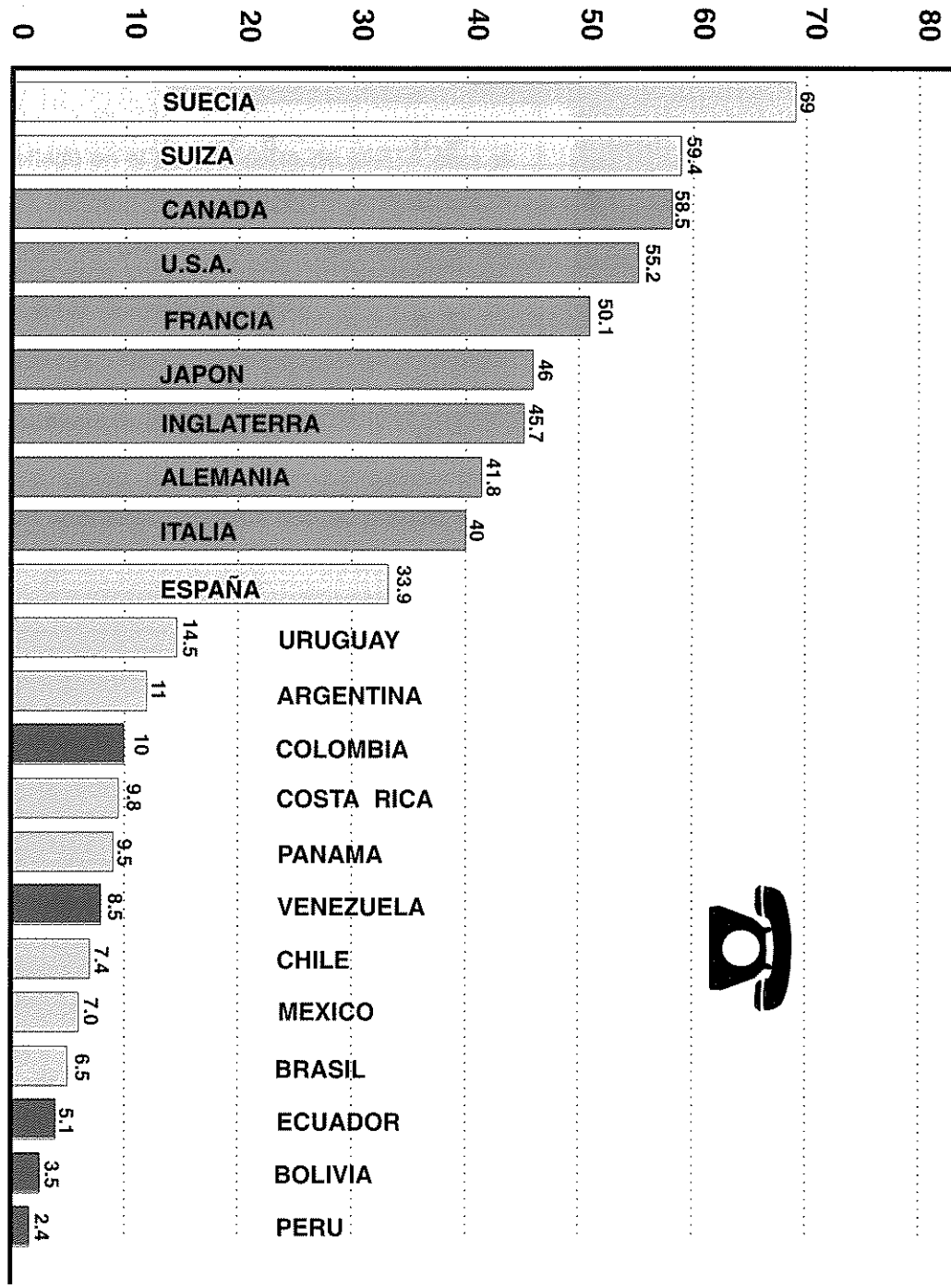
PAÍSES	1992	1993	1994
BOLIVIA	3.5	4.6	5.5
COLOMBIA	10.0	12.2	13.5
ECUADOR	5.1	5.9	6.7
PERÚ	2.4	2.6	3.0
VENEZUELA	8.5	11.0	12.0
GRAN	6.7	7.9	8.9

ABONADOS TELEFÓNICOS (Millones)

PAÍSES	1992	1993	1994
BOLIVIA	0.22	0.29	0.36
COLOMBIA	3.3	3.5	4.0
ECUADOR	0.54	0.61	0.71
PERÚ	0.61	0.69	0.79
VENEZUELA	2.0	2.1	2.5
GRAN	6.6	7.19	8.3

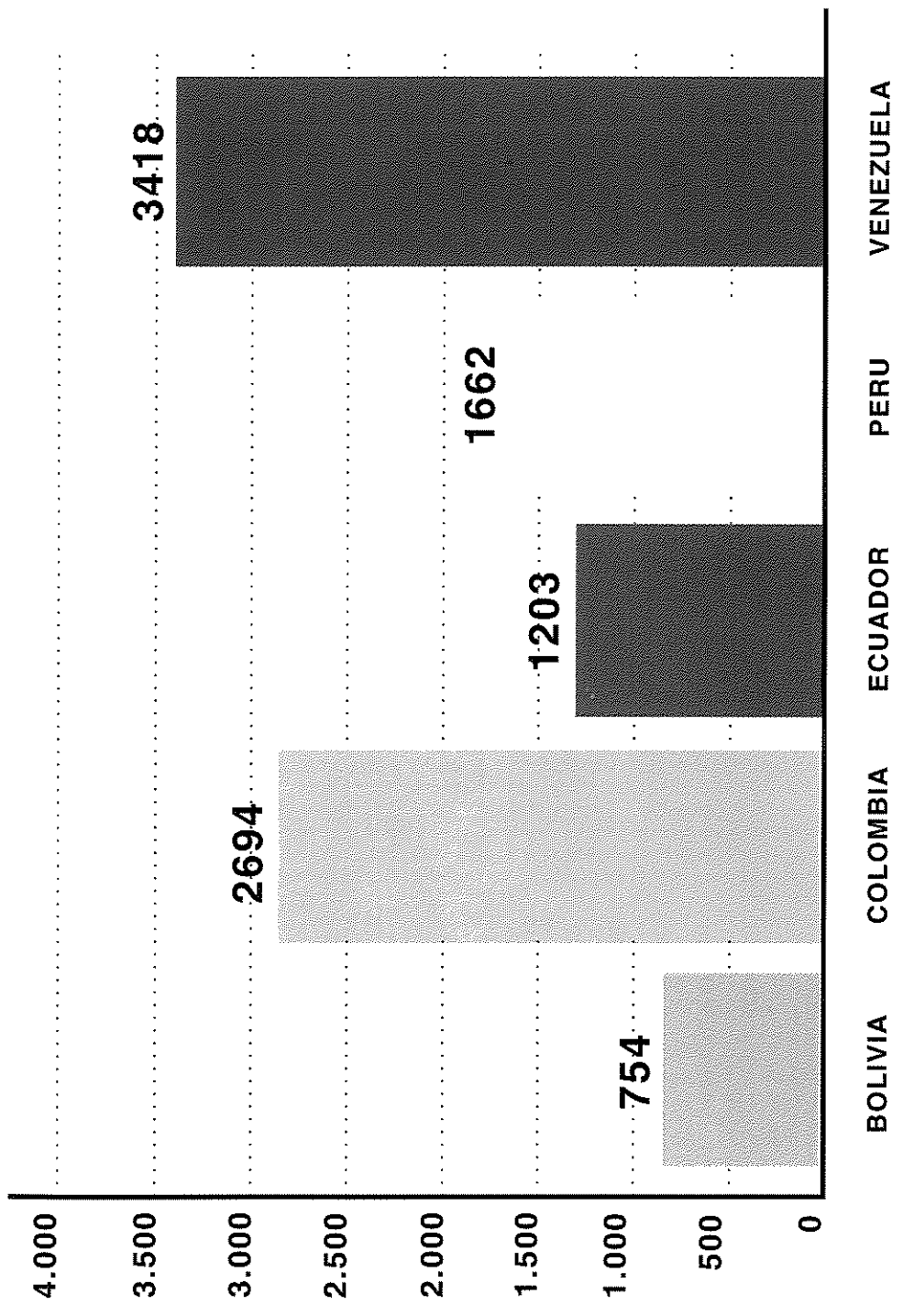
T - 01

TELÉFONOS EN
EL GRUPO ANDINO



T - 02

DENSIDAD TELEFONICA
(ABONADOS/100 HABITANTES)
1,992



T - 03

CIRCUITOS
INTERNACIONALES (*)

FUENTE: ASETA

(*) Incluyen los Circuitos Intra Subregionales
Fuente: Empresa Miembros ASETA

GRUPO ANDINO 1994

ABONADOS

BOLIVIA:	300.000
COLOMBIA:	3' 500.000
ECUADOR:	610.000
PERÚ:	690.000
VENEZUELA:	2' 100.000
GRAN:	7' 200.000

CIRCUITOS INTERNACIONALES

BOLIVIA:	754
COLOMBIA:	2.694
ECUADOR:	1.203
PERÚ:	1.662
VENEZUELA:	3.418
GRAN:	9.731

SERVICIOS

VOZ	DATOS	IMAGENES
- TELEFONIA BÁSICA	- TELEX	- VIDEO CONFERENCIA
- TARJETAS TELEFÓNICAS	- TELEGRAFÍA	- TRANSMISIÓN DE T.V.
- PAÍS DIRECTO	- ALQUILER CIRCUITOS	
	- BUROFAX	
	- RED DE PAQUETES	
	- BASES DE DATOS	
	- CORREO ELECTRÓNICO	
	- IBS	

T - 04

TELECOMUNICACIONES E
INFORMÁTICA EN EL
GRUPO ANDINO

FUENTE: ASETA

SITUACION ACTUAL



METAS 1.994 - 2.000

ANALOGICAS
SEÑALIZACION CCITT
Nº 5

REDES
SUBREGIONALES

DIGITALES
SEÑALIZACION CCITT
Nº7

TELEFONIA ANALOGA
TELEX
TELEGRAFIA
CIRCUITOS
ANALOGICOS
TX. DATOS BAJA
VELOCIDAD

TELEFONIA DIGITAL
SERVICIO 800
PAIS DIRECTO
CIRCUITOS DIGITALES
ALTA VELOCIDAD
CORREO ELECTRONICO
VIDEOCONFERENCIA

RDSI

TRAMITES
EN CADA PAIS

CLIENTE

ATENCION INTEGRAL
VENTANILLA UNICA

TELEFONIA
US \$ 1.60 + IMPUESTOS
Promedio

TARIFAS
SUBREGIONALES

TELEFONIA
US \$ 1.00 +
IMPUESTOS REDUCIDOS

EN PROCESO DE
CAPACITACION
NUEVAS TECNOLOGIAS

RECURSO
HUMANO

ALTAMENTE CAPACITADO
EN NUEVAS TECNOLOGIAS

T - 05

PLAN MAESTRO SAT

ASETA

VENEZUELA

MARCO LEGAL:
Ley General de Telecomunicaciones
de julio 12 de 1940

ENTE REGULADOR:
Comisión Nacional de Telecomunicaciones
CONATEL
(CREADA EN 1990)

OPERADORES:

**TELEFONIA BASICA
LOCAL, NACIONAL
E INTERNACIONAL:**



EN EXCLUSIVIDAD DURANTE 9 AÑOS A PARTIR DE NOVIEMBRE
DE 1991
* CANTV.

VENDIO EL 40% DE SUS ACCIONES A UN GRUPO EMPRESARIAL
LIDERADO POR LA GTE
OPERA COMO EMPRESA PRIVADA

**TELEFONIA MÓVIL
CELULAR:**



EN COMPETENCIA:
* TELCEL
* MOVILNET (CANTV)

**TRANSMISION
DE DATOS:**



EN COMPETENCIA:
* CANTV (VENEXPAQ)
* OTROS OPERADORES (IBS, VSAT)

**SERVICIOS DE
VALOR AGREGADO:**



EN COMPETENCIA:
* VARIOS OPERADORES

T - 06

SITUACIÓN ACTUAL
DE LAS COMUNICACIONES

FUENTE: ASETA

COLOMBIA

MARCO LEGAL:
Ley 72 de 1,989
Decreto 1900 de agosto 19 de 1990

ENTE REGULADOR:
Ministerio de
Comunicaciones

OPERADORES:

**SERVICIOS BÁSICOS
INTERNACIONALES:**



EMPRESAS DE ORDEN NACIONAL AUTORIZADAS POR LA LEY
* TELECOM

**SERVICIOS BÁSICOS
NACIONALES:**



EMPRESAS QUE OBTENGAN LA RESPECTIVA CONCESIÓN.
* TELECOM
* (ASPIRAN LAS PRINCIPALES TELEFÓNICAS LOCALES)

**SERVICIOS BÁSICOS
LOCALES:**



EMPRESAS TELEFÓNICAS LOCALES EXISTENTES Y LAS QUE OBTENGAN
LA RESPECTIVA CONCESIÓN
* 14 TELEFÓNICAS MUNICIPALES
* 13 ASOCIADAS CON TELECOM
* ~ 700 LOCALIDADES ATENDIDAS POR TELECOM, DIRECTAMENTE

En 1993 la Empresa Nacional de Telecomunicaciones
fue transformada en Empresa Industrial y Comercial del Estado.

T - 07

SITUACIÓN ACTUAL
DE LAS COMUNICACIONES

FUENTE: ASETA

CAF - CID

COLOMBIA

MARCO LEGAL:

Ley 72 de 1,989
Decreto 1900 de agosto 19 de 1990

ENTE REGULADOR:

Ministerio de
Comunicaciones

OPERADORES:

SERVICIOS TELEFONIA
MÓVIL CELULAR



EN COMPETENCIA
* TRES REGIONES

*SEIS OPERADORES
* TRES PRIVADOS
* TRES DE ECONOMÍA MIXTA

SERVICIOS DE VALOR
AGREGADO:



EN COMPETENCIA
* VARIOS OPERACIONES

T - 08

SITUACIÓN ACTUAL
DE LAS COMUNICACIONES

FUENTE: ASETA

ECUADOR

MARCO LEGAL:

Ley Especial de Telecomunicaciones
promulgada el 10 de Agosto de 1992

ENTE REGULADOR:

Superintendencia de
Telecomunicaciones

OPERADORES:

TELEFONÍA BÁSICA
LOCAL, NACIONAL
E INTERNACIONAL:



MONOPOLIO ESTATAL
* EMETEL

TELEFONÍA
MÓVIL CELULAR:



EN COMPETENCIA
* CONECELL
* OTECEL

SERVICIOS DE VALOR
AGREGADO:



EN COMPETENCIA
* (EN PROCESO DE ADJUDICACION)

El Gobierno Nacional prevé un proceso de Modernización

T - 09

SITUACIÓN ACTUAL
DE LAS COMUNICACIONES

FUENTE: ASETA

PERÚ

MARCO LEGAL:

Decreto Legislativo Nº 702 de 1991
(Normas que regulan la promoción de inversión privada en Telecomunicaciones)

ENTE REGULADOR:

- Viceministerio de Comunicaciones
- Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones - OSIPTEL

OPERADORES:

TELEFONÍA BÁSICA
NACIONAL
E INTERNACIONAL



EN EXCLUSIVIDAD DURANTE 5 AÑOS, A PARTIR DE MAYO DE 1994
* ENTEL PERU S.A.
VENDIÓ EL 35% DE SUS ACCIONES A UN GRUPO LIDERADO POR TELEFÓNICA DE ESPAÑA.

TELEFONIA BÁSICA
LOCAL:



EN EXCLUSIVIDAD DURANTE 5 AÑOS, A PARTIR DE MAYO DE 1994
* COMPAÑIA PERUANA DE TELÉFONOS - CPTSA
-CPTSA PRESTA EL SERVICIO EN LA CIUDAD DE LIMA.
VENDIÓ EL 35% DE SUS ACCIONES AL GRUPO DE TELEFÓNICA DE ESPAÑA.
OPERA COMO EMPRESA PRIVADA

* ENTEL PERÚ S.A. PRESTA EL SERVICIO EN LAS OTRAS CIUDADES Y LOCALIDADES DEL PAÍS.

T - 10

SITUACIÓN ACTUAL
DE LAS COMUNICACIONES

FUENTE: ASETA

PERÚ

MARCO LEGAL:

Decreto Legislativo Nº 702 de 1991
(Normas que regulan la promoción de inversión privada en Telecomunicaciones)

ENTE REGULADOR:

- Viceministerio de Comunicaciones
- Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones - OSIPTEL

OPERADORES:

TELEFONÍA MÓVIL
CELULAR:



EN COMPETENCIA
* CPT CELULAR (LIMA)
* CELULAR 2.000 (LIMA)
* CELUTEL (INTERIOR DEL PAÍS)

SERVICIO DE
VALOR AGREGADO:



EN COMPETENCIA
* VARIOS OPERADORES

T - 11

SITUACIÓN ACTUAL
DE LAS COMUNICACIONES

FUENTE: ASETA

BOLIVIA

MARCO LEGAL:

Ley General de Telecomunicaciones
Decreto Supremo N° 09740 de junio 2 de 1971
Reglamento de la Ley General
de octubre 20 de 1980

ENTE REGULADOR:

Subsecretaría de
Comunicaciones

OPERADORES:

TELEFONIA BASICA
NACIONAL
E INTERNACIONAL:



MONOPOLIO ESTATAL
* ENTEL

TELEFONIA BASICA
LOCAL:



- COOPERATIVAS LOCALES 15 ciudades
- ENTEL en 14 localidades

TELEFONÍA MÓVIL
CELULAR:



EN COMPETENCIA:
* TELECEL
* ENTEL (No ha iniciado operación)

SERVICIOS DE
VALOR AGREGADO:



EN COMPETENCIA

El Gobierno Nacional está realizando los estudios para un Plan de Capacitación, por medio del cual se entregará la administración al grupo privado que mejor cotice y se darán acciones de la empresa al pueblo boliviano.

T -12

SITUACIÓN ACTUAL
DE LAS COMUNICACIONES

FUENTE: ASETA

SERVICIOS PUBLICOS DISPONIBLES ENTRE PAISES DEL GRUPO ANDINO

SERVICIOS	BOLIVIA	COLOMBIA	ECUADOR	PERÚ	VENEZUELA
VOZ					
Telefonía Básica					
Pais directo	En Estudio	con Venezuela	En Estudio	En Estudio	con Colombia
Servicio 800	En Estudio	En Estudio	En Estudio	En Estudio	En Estudio
Tarjetas Telefónicas					
Traducción Simultánea					
Mensajería de voz					
DATOS					
Telex					
Telegrafía					
Alquiler cto. analógicos					
Alquiler cto. digitales					
Burolfax					
Store and Forward Fax					
Red de Paquetes					
Bases de Datos					
Correo Electrónico					
IBS					
VSAT					
IMAGENES					
Video Conferencias					
Transmisión de T.V.					
MÓVIL					
Móvil celular					
Buscapersonas					
Trunking					

T - 13

SERVICIOS PUBLICOS
DISPONIBLES ENTRE PAISES
DEL GRUPO ANDINO
1994

FUENTE: ASETA

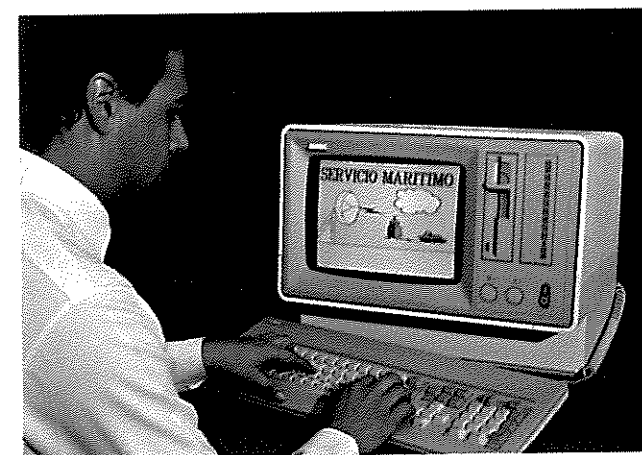
SISTEMA ANDINO DE TELECOMUNICACIONES (SAT)

PLAN MAESTRO

De la situación actual de cada país en materia de telecomunicaciones podemos observar que el desarrollo de las redes y de los servicios, en lo referente a la vinculación con el exterior, se ha hecho preferenciando las comunicaciones de cada uno de los cinco países de la Subregión Andina con Estados Unidos y Europa y postergando la modernización de las interconexiones entre los países al interior de la Subregión.

Igualmente, se observa que al interior de cada uno de los cinco países aún falta un mayor desarrollo de los servicios básicos para llegar a niveles de cobertura del servicio telefónico en forma satisfactoria, de acuerdo con los estándares internacionales.

Con el fin de lograr la modernización de las telecomunicaciones entre los cinco países de la Subregión, las empresas integrantes de la Asociación de Empresas de Telecomunicaciones del Acuerdo Subregional Andino (ASETA), decidieron desarrollar el Sistema Andino de Telecomunicaciones (SAT) bajo un concepto de planificación concertada y sistemática, siguiendo los lineamientos de un Plan Maestro de Telecomuni-



caciones para la Subregión con un horizonte de largo plazo.

Redes y servicios

Uno de los principales objetivos del Plan Maestro es constituir un corredor de telecomunicaciones de tipo digital que enlace a los cinco países del Grupo Andino —Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia—, con capacidad para atender servicios de voz, datos e imágenes para el tráfico intrarregional y que tenga la posibilidad de transmitir a otros países utilizando las facilidades de las diferentes empresas existentes.

El corredor andino digital incluye enlaces vía terrestre (microondas y fibra óptica), satelitales y submarinos de alta capacidad que permitirán la introducción de nuevos servicios y mejorar la calidad de los actuales.

Dentro de este Plan se contempla la elaboración y adopción de normas técnicas para su aplicación a nivel andino con el fin de garantizar la conectividad y compatibilidad de los sistemas.

Su implementación permitirá que las redes actuales entre los cinco países evolucionen hacia una red digital integrada con el siguiente programa de desarrollo:

- a) En 1995: Se tendrán interconexiones vía microondas digitales entre Venezuela, Colombia y Ecuador.
- b) En 1996: Se interconectarán por fibra óptica Ecuador, Perú y Bolivia.

Se finalizará la interconexión digital vía satélite entre los cinco países de la Subregión.

- c) En 1998: Se prevé la interconexión vía cable submarino entre los países que cuentan con costa en el Océano Pacífico.

Venezuela y Bolivia tendrán acceso al cable submarino del Pacífico a través de Colombia y Perú, respectivamente.

Ver gráficos T-34, T-35, T-36 y T-37, en las páginas 93, 94, 95, 96.

Beneficios del SAT para los usuarios

El desarrollo del Sistema Andino de Telecomunicaciones, previsto en su Plan Maestro, permitirá a los usuarios de los países de la Subregión Andina disponer de facilidades para:

- Comunicaciones de voz con gran calidad, eliminando los problemas de congestión.
- Mayor capacidad para comunicaciones vía fax.
- Transmisión de datos a través de circuitos de altas velocidades, permitiendo la conformación de redes privadas empresariales.
- Servicio de videoconferencia en salas públicas o privadas.
- Transmisión de imágenes en sus diferentes aplicaciones.

Datos especiales del SAT

De la información consolidada y los análisis realizados se resaltan los siguientes datos de la Subregión Andina:

- Durante 1991, 1992 y 1993 se han suscrito acuerdos de libre comercio entre Venezuela, Colombia, Ecuador y Bolivia. Perú ha adoptado en forma concordada una posición especial.
- En 1992 los habitantes de los cinco países sumaban 96 millones, equivalente al 30% de la población de Suramérica. Las proyecciones indican que

para el 2010 habrá en la Subregión aproximadamente 130 millones de habitantes.

- En 1991 se tenían 6.6 millones de líneas telefónicas instaladas en el Grupo Andino y para los siguientes años se prevén:

1995: 11.2 millones

2000: 14.7 millones

- La densidad telefónica del Grupo Andino pasaría de los rangos actuales —entre 3 y 10 líneas por cada 100 habitantes— a las siguientes, al satisfacer la demanda proyectada:

1995: 6-15 líneas por cada 100 habitantes

2000: 8-18 líneas por cada 100 habitantes

- Para los países del Grupo Andino su principal interés de tráfico es Estados Unidos de América, tal como se muestra en el gráfico T-14.

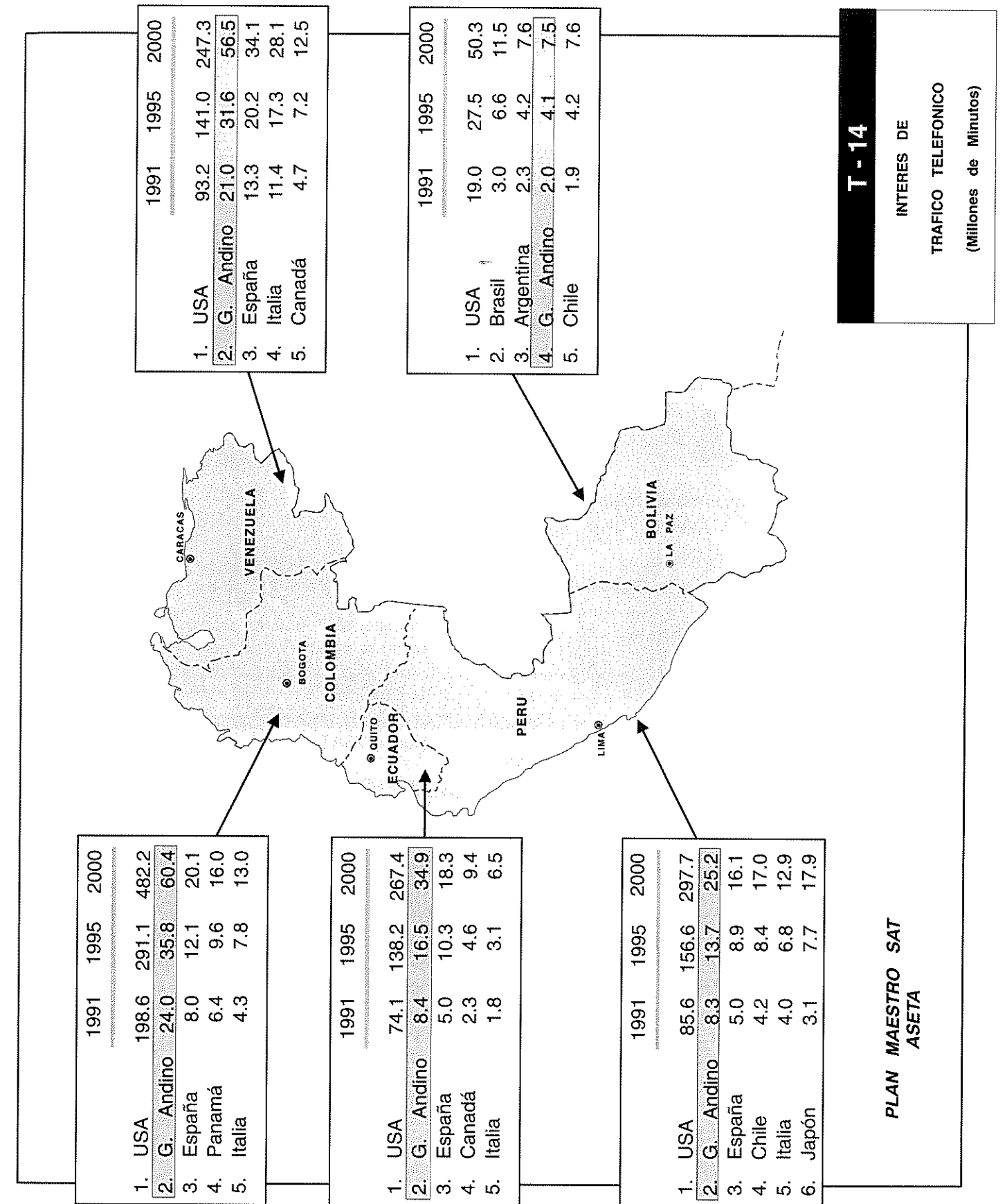
El Grupo Andino, en su conjunto, es el segundo interés de tráfico para Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú. Para Bolivia es el cuarto interés de tráfico, después de Brasil y Argentina.

- Los cinco primeros intereses de tráfico telefónico de los países de la Subregión, con su volumen de tráfico, se pueden apreciar en el gráfico T-14.

- En los países de la Subregión el porcentaje de llamadas completadas, respecto al total de intentos, es inferior al 50%.

- Los sistemas actuales para la interconexión entre los países del Grupo Andino son de tipo analógico. Las redes nacionales de los cinco países están evolucionando hacia sistemas digitales.

- Al establecer el corredor andino de tipo digital será posible mejorar la calidad del servicio telefónico básico, atender la demanda adicional y proveer nuevos servicios de telecomunicaciones que exigen técnica digital.



La asignación de una capacidad de 34 Mbps en la vía terrestre del SAT asegurará en la primera fase (1995) la atención de toda la gama de servicios.

- j) Es palpable la necesidad de iniciar proyectos que definan y consoliden los aspectos de operación, mantenimiento y comercialización del Sistema Andino de Telecomunicaciones, paralelamente con los proyectos de infraestructura técnica.

Objetivos SAT 1994-2000

Los siguientes son los objetivos del Sistema Andino de Telecomunicaciones a lograrse en el período 1994-2000:

- a) Conformar el corredor andino de telecomunicaciones digitales

Será la infraestructura básica para garantizar la continuidad de los servicios actuales, atender la demanda de los próximos años y prestar nuevos servicios.

Incluye las redes terrestres, satelitales y la opción del cable submarino del pacífico.

Las redes terrestres y satelitales que interconectan actualmente a los países de la Subregión Andina son de tipo analógico.

El volumen de tráfico que representa el Grupo Andino lo ubica en un segundo lugar como fuente de ingresos para Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú, y en un cuarto lugar para Bolivia.

- b) Establecer el Sistema de Señalización CCITT No. 7.

Permitirá una mayor eficiencia para el establecimiento de las comunicaciones de los servicios actuales y es indispensable para la implementación de redes inteligentes y la evolución hacia la RDSI.

Dentro de las actividades del Plan Maestro del SAT

se elaboró la norma que facilita su implementación a nivel intrarregional e internacional.

- c) Definir el sistema de sincronismo de la red del SAT

Los sistemas digitales exigen trabajar en sincronismo, para lo cual existen diferentes métodos, uno de los cuales debe ser adoptado para el SAT.

- d) Mejorar la calidad de los servicios actuales

Los servicios actuales requieren ser mejorados en lo referente al porcentaje de llamadas completadas y a la calidad de la comunicación (ruido).

Los índices de eficacia del servicio registran valores muy bajos para la Subregión.

- e) Desarrollar nuevos servicios

Los clientes requieren nuevos servicios, los cuales no se prestan actualmente entre los países del Grupo Andino, tales como alquiler de circuitos dedicados para altas velocidades (64 Kbps en adelante), IBS, videoconferencia, país directo, 800 regional, VSAT.

En los países de la Subregión donde existen, estos servicios se ofrecen principalmente hacia Estados Unidos y Europa.

- f) Utilizar facilidades de tránsito de la Subregión

La conectividad y la calidad del servicio a lograr con el corredor andino de telecomunicaciones digitales permitirá el uso de las facilidades que tienen los diferentes países para conexiones internacionales, tales como cables submarinos de fibra óptica hacia Estados Unidos y Europa y conexiones terrestres hacia Brasil, Chile y Argentina. Igualmente, permitirá la elaboración de planes de contingencia, garantizando seguridad y disponibilidad.

- g) Atender en forma integral al usuario de la Subregión.



Las características de los servicios solicitados por los grandes clientes requieren la intervención de diferentes empresas operadoras en varios sitios, lo cual dificulta al cliente los trámites, tanto en la etapa de preventa como en la de postventa. Una organización que brinde una atención integral facilitará la solución de los problemas, dará una buena imagen y permitirá conocer de una manera real y directa las necesidades de los clientes.

- h) Reducir las tarifas intrarregionales

Una reducción gradual de las tarifas intrarregionales generará un incremento en el tráfico familiar y contribuirá positivamente al desarrollo de los acuerdos de libre comercio que han puesto en práctica los países del Grupo Andino.

Se estima en un 30% el incremento de tráfico, con una baja de tarifas del 50%.

- i) Desarrollar el recurso humano de las empresas

Con la evolución tecnológica tan acelerada y la introducción de competencia en el sector de las telecomunicaciones, es indispensable realizar programas de actualización en el campo técnico e incorporar el criterio comercial en los diferentes niveles de la organización.

Bajo este nuevo enfoque, todos los integrantes de una empresa deben conocer como mínimo la gama de servicios que se prestan, cómo se atienden las solicitudes y cuáles son sus tarifas.

- j) Proyectar el desarrollo hacia la RDSI

El establecimiento de normas comunes a nivel de la Subregión permitirá dar progresivamente los pasos hacia la Red Digital de Servicios Integrados —RDSI—, evitando costosas inversiones en equipos incompatibles.

Una red piloto subregional permitirá obtener experiencias conjuntas y consolidar acuerdos derivados de las normas adoptadas.

PERFIL ACTUAL DE LA RED DE TRANSMISION ANDINA Y EVOLUCION TECNOLÓGICA A 1995

Evolución de la red de BOLIVIA para el SAT

- Antecedentes: En el documento "Diagnóstico del SAT" y en el "Estudio de Demanda y Tráfico" se han detallado la situación de las telecomunicaciones en la República de Bolivia al año 1992.
- Evolución de las redes terrestres: La red terrestre de transmisión de Bolivia está constituida por sistemas de microonda analógicos y digitales, que enlazan a las principales ciudades del país, como se muestra en el gráfico T-15.

Desde La Paz, capital de la República, hasta la población de Puerto Suárez (frontera con Brasil), pasando por las ciudades principales de Cochabamba y Santa Cruz, la ruta de transmisión es enteramente digital, constituida por sistemas, recientemente instalados, de 140 Mbit/s, capacidad de 1.920 canales telefónicos (1 + 1). Esta red digital es superpuesta a la red troncal analógica, que ya acusa características de obsolescencia.

Existe un ramal, denominado red troncal analógica del sur, que, partiendo de la estación repetidora de Luribay, se dirige a Oruro, Potosí y Tarija, constituido por sistemas de microonda analógica de 960 canales (1 + 1). Además, opera una interco-

nexión fronteriza analógica Tarija-Cerro Sanandita, Cerro Campo Durán (Argentina).

Se ha previsto el reemplazo de este tramo de la red de transmisión (Red Troncal del Sur) por un nuevo enlace digital de 140 Mbit/s, cuyas bases de adquisición están siendo preparadas actualmente por ENTEL. Considerando, además de los enlaces descritos anteriormente (relacionados con la redandina), otros enlaces nacionales secundarios, se puede indicar, según el siguiente resumen, la capacidad instalada y en operación de la red de transmisión de ENTEL en el país a 1992 (primer semestre).

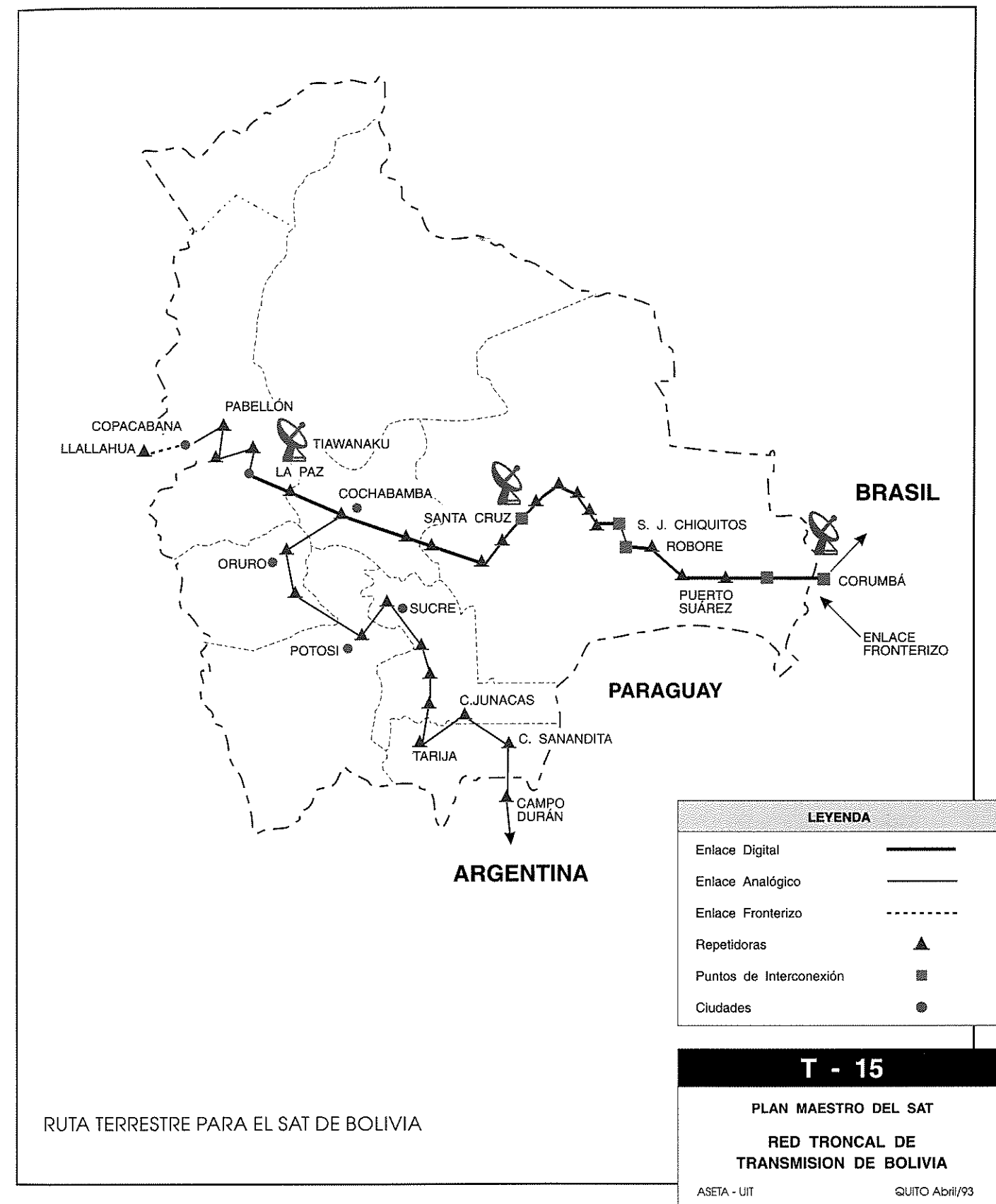
Enlace	Capacidad de circuitos	
	Instalada	En operación*
Red Troncal Digital	1.920	1.014
Red Troncal Analógica del Sur	960	716
Enlace Digital Sta.Cruz - Pto. Suárez	480	41
Red UHF	248	214
Total	3.608	1.985

Fuente: Plan Trienal de ENTEL

* Referida al Primer Semestre de 1992

El trayecto de la red de transmisión actual desde La Paz hacia la frontera con Perú, está conformado por sistemas de microonda analógicos con capacidad de 960 canales telefónicos, configuración (1 + 1), banda de 2GHz, el cual se reemplazará (hacia 1995) por un enlace digital que llegaría hasta Arequipa en el Perú.

En la fase a muy corto plazo, dado el grado de evolución de la red de Bolivia, el corredor digital para el SAT podrá integrarse por las rutas de microon-



da digitales La Paz-Puerto Suárez (actualmente en servicio), La Paz-Cerro Pabellón, que continuaría a través de varias repetidoras hasta Arequipa en el Perú y La Paz-Tarija-Argentina, hacia el período 1995-1996.

c) Evolución de las redes satelitales: En Bolivia operan dos estaciones terrenas para comunicaciones vía satélite de INTELSAT.

- Tiwanaku:

Antena standar A de INTELSAT de 32 m de diámetro. Opera con el satélite VI - 335,5° E, con la siguiente capacidad actual:

4 portadoras FDM/FM

4 IDR con USA, Italia, Chile y Finlandia

- Santa Cruz:

Antena standard A de INTELSAT de 18.3 m de diámetro. Opera con el satélite V - 341,5° E.

5 portadoras IDR con Estados Unidos, España y Alemania

- Sistema satelital doméstico

Operan el Sistema Doméstico I con 14 estaciones terrenas y el Doméstico II con 12 estaciones terrenas. Todas utilizan portadoras SCPC/CFM y recepción de TV.

- Circuitos actualmente en uso con los países de la Subregión Andina.

Enlace	Circuitos	Satélite
Bolivia-Colombia	9	335.5°E
Bolivia-Ecuador	6	335.5°E
Bolivia-Venezuela	12	335.5°E

Ver Gráfico T-16.

d) Facilidades para comunicaciones extrarregionales:

- Bolivia-Brasil

Se ha programado para 1993 la interconexión de la microonda digital a 140 Mbit/s de Puerto Suárez, en Bolivia, con Corumba, en Brasil, en donde se haría la conexión a la estación terrena del sistema doméstico por satélite para tener acceso a la red nacional de Brasil.

- Bolivia-Argentina

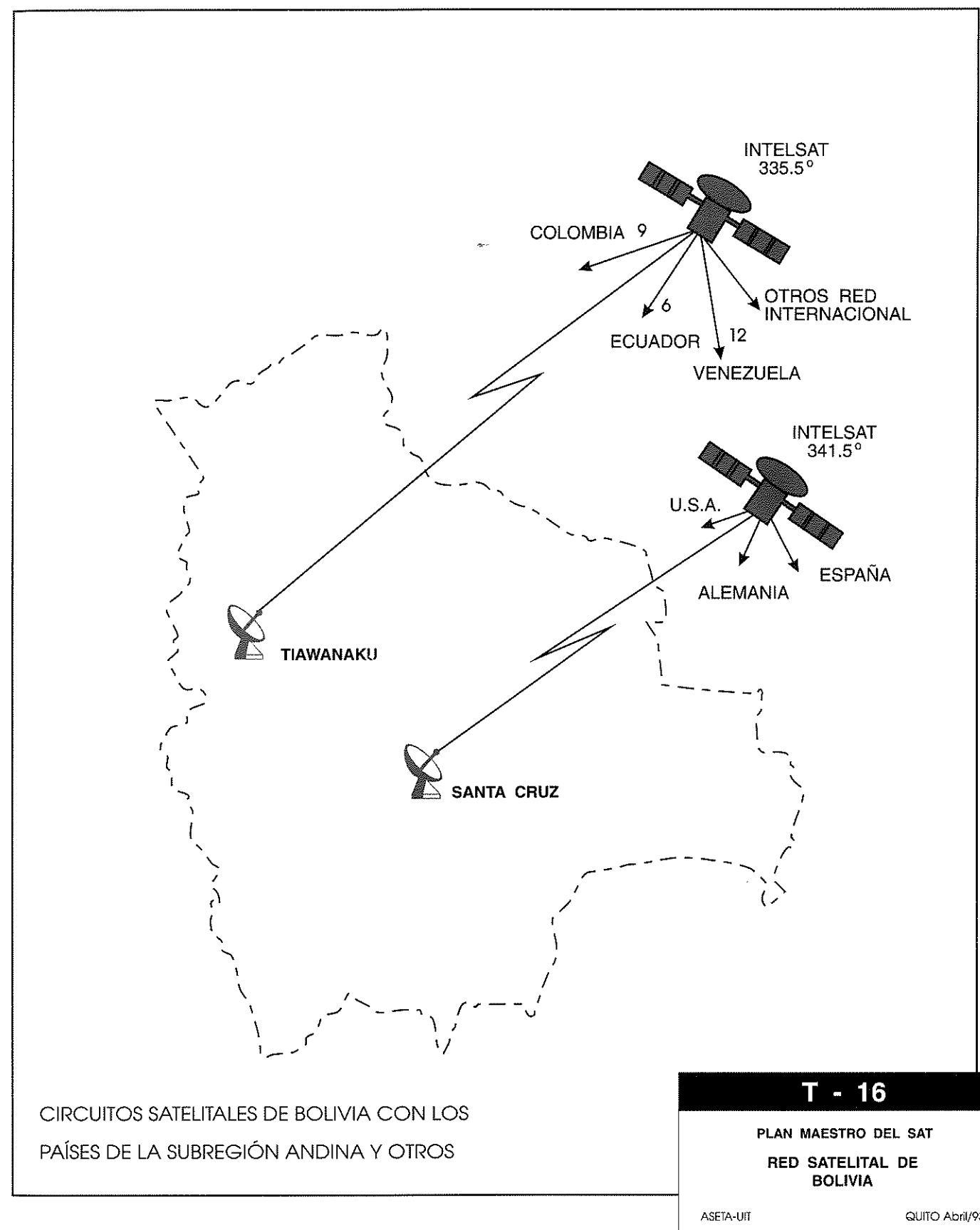
Desde Tarija, población boliviana cercana a la frontera con Argentina, se dispone de un enlace fronterizo Tarija-Cerro Sanandita y Cerro Campo Durán (Argentina). Esta interconexión es analógica, con equipos de microonda de 960 canales. Opera actualmente un supergrupo con 12 canales en operación.

Evolución de la Red de Colombia para el SAT

a) Antecedentes: Los documentos de "Diagnóstico del SAT" y el "Estudio de Demanda y Tráfico" han detallado la situación de las telecomunicaciones en la República de Colombia al año 1992.

b) Evolución de las redes terrestres: La estructura de la red troncal de transmisión en Colombia (sistemas analógicos y digitales) presenta actualmente una configuración de 8, a lo largo de las cordilleras central y oriental, convergiendo por el sur en Cali con un enlace transversal entre Pereira y Bogotá, la cual evolucionará hacia una estructura "de escalera" con cuatro tramos, considerando enlaces transversales que se adicionarán hacia 1994. Este arreglo le proporciona gran seguridad al sistema y da la oportunidad de escoger rutas alternas de alta capacidad.

La red de microondas se encuentra en proceso de digitalización, varios sistemas digitales ya están



operando y otros lo harán en 1993 y 1994, tal como se muestra en el gráfico T-17.

Los sistemas digitales formarán una red superpuesta a la analógica y cubren en su primera etapa las ciudades de Bogotá, capital del país, Cali, Medellín, Bucaramanga y Barranquilla, con enlaces de 140 Mbit/s y configuración (2 + 1). En su segunda etapa los equipos a instalar serán de 155 Mbit/s en tecnología digital síncrona (SDH).

La segunda etapa incluye la digitalización de los tramos Barranquilla-Maicao y Bucaramanga-Cúcuta, que posibilitan la interconexión con la red digital de Venezuela. También prevé la digitalización del trayecto Medellín-Barranquilla, que se convertirá en una vía alterna al enlace ya existente entre Bogotá, Bucaramanga y Barranquilla.

Hacia el occidente y suroccidente del país, la ruta Bogotá-Cali continuará su digitalización hasta el Cerro Cruz de Amarillo, en la frontera con el Ecuador, y tendrá como ruta alterna el tramo digital Cali-Neiva-Bogotá, actualmente en proceso de instalación.

Dado el grado de digitalización de la red de microondas de Colombia se dan todas las condiciones para la conformación, en el muy corto plazo, del corredor andino de telecomunicaciones digitales a través de este país, con la posibilidad de interconexión hacia Venezuela por dos rutas (Maicao-Maracaibo y Cúcuta-San Cristóbal) y hacia Ecuador por Cruz de Amarillo.

- c) Evolución de las redes satelitales: En Colombia, para las comunicaciones internacionales, intrarregionales y domésticas vía satélite, existe la siguiente red de estaciones terrenas:

- Chocontá I:

Antena standard A de INTELSAT de 30 m de diámetro. Opera con el satélite VI - 325,5°E, con la siguiente capacidad actual:

- 3 portadoras FDM/FM
- 2 portadoras IDR DCME con Estados Unidos
- 2 portadoras TV

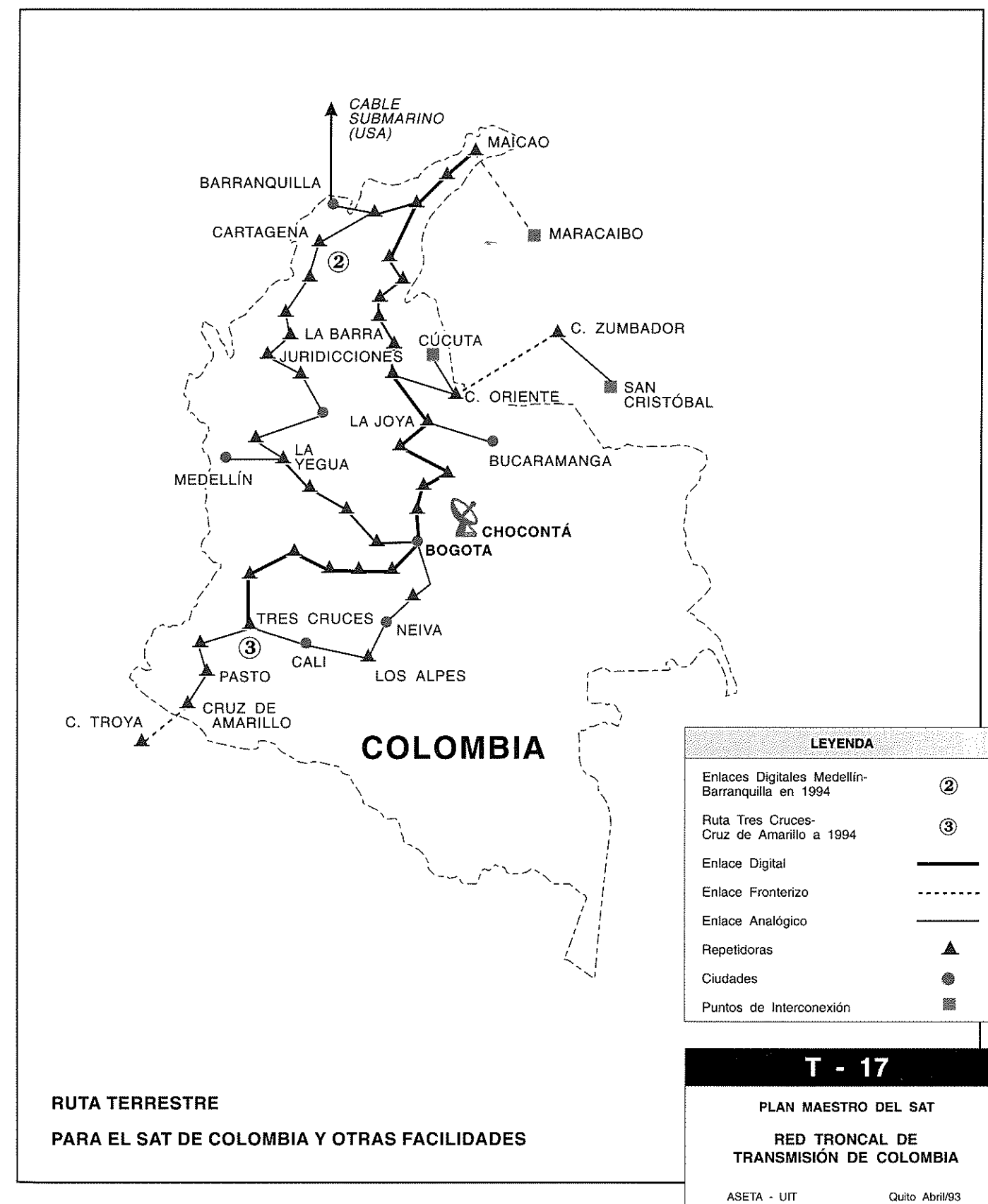
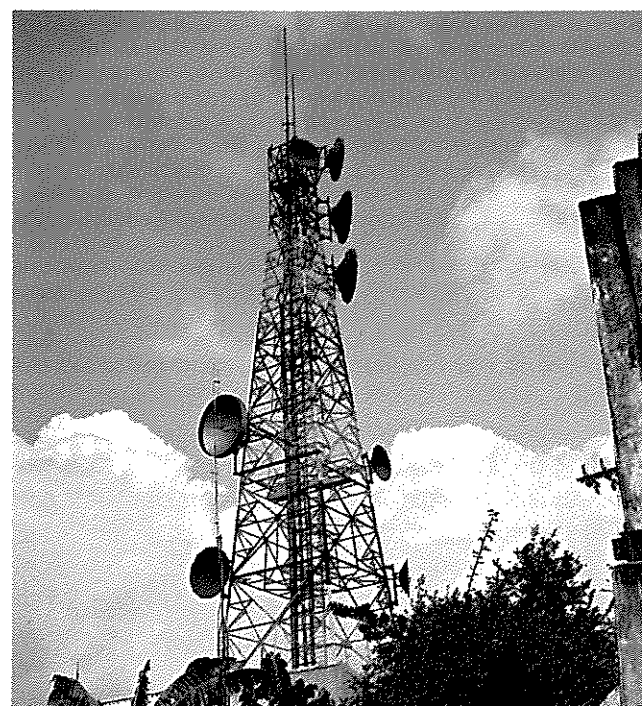
- Chocontá III:

Antena standard A de INTELSAT de 30 m de diámetro. Opera con el satélite VI - 325,5°E, con la siguiente capacidad actual:

- 3 portadoras FDM/FM
- 4 portadoras IDR/DCME con Estados Unidos
- 2 portadoras TV

- Chocontá IV:

Antena standard B de INTELSAT. Opera con el satélite V - 359,0°E, con la siguiente capacidad actual:



1 portadora FDM/FM

2 portadoras TV

- Sistema satelital doméstico - Satélite INTELSAT en 332,5°E

43 estaciones terrenas en configuración estrella, portadoras SCPC/CFM y TV

- Redes especiales

3 Telepuertos

15 Redes privadas

10 Antenas standard A con INMARSAT

Los circuitos vía satélite de Colombia actualmente en servicio con los países del Grupo Andino son de tipo analógico y se distribuyen así:

Enlace	Circuitos	Satélite
Colombia-Bolivia	9	335.5°E
Colombia-Perú	13	335.5°E
Colombia-Venezuela	12	335.5°E

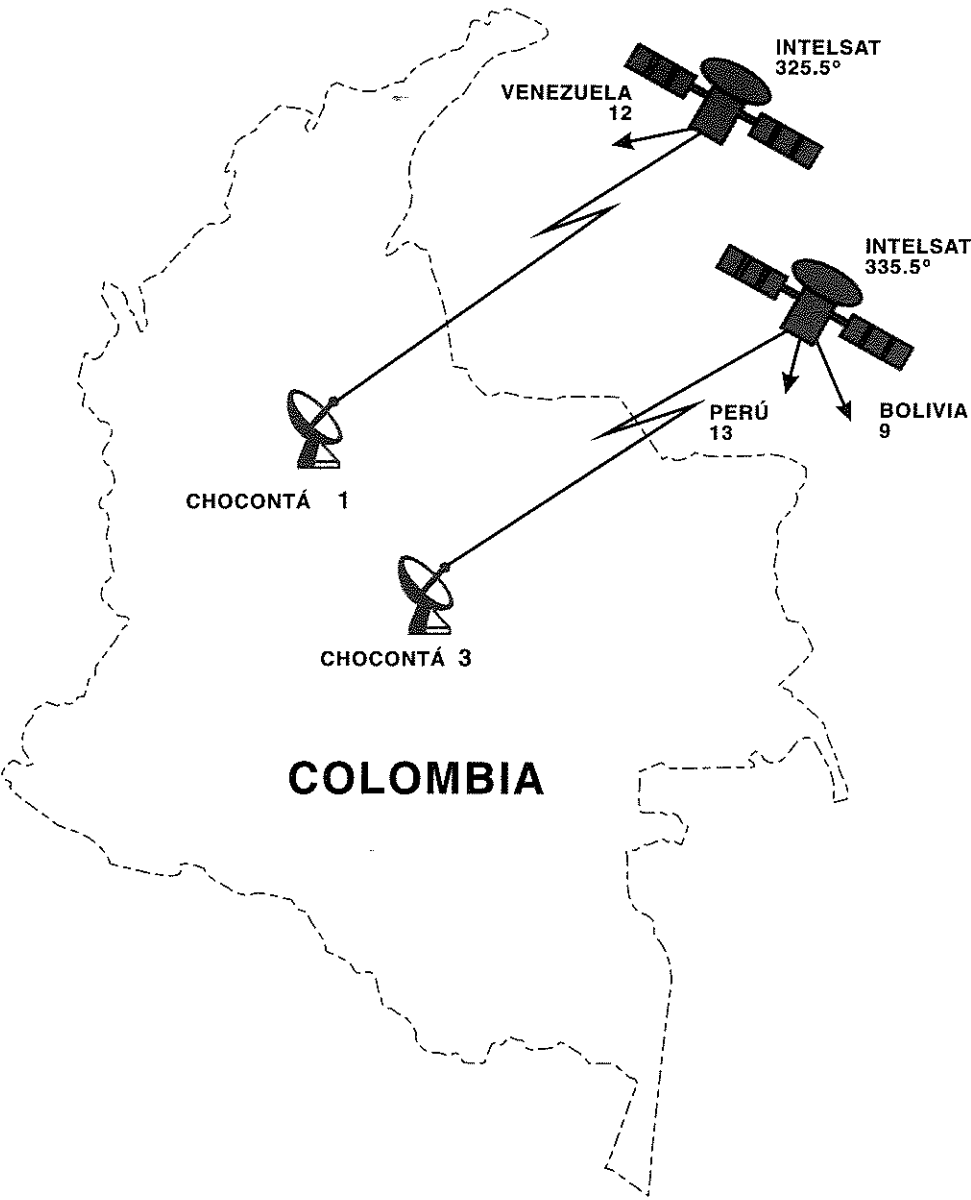
Ver gráfico T-18.

Se observa que la evolución de la red satelital de Colombia hacia sistemas digitales ya se inició con la introducción de portadoras IDR con Estados Unidos, y en el muy corto plazo se dará a nivel sub-regional con la ejecución del acuerdo de instalar una portadora IDR con Venezuela, Perú y Bolivia.

- d) Facilidades para comunicaciones extrarregionales: En Barranquilla aterriza el cable submarino trans-caribeño (TCS-1) de fibra óptica, punto de conexión que pueden utilizar los países andinos para enrutar tráfico con los Estados Unidos, interconectándose a través del SAT. Este cable tiene 630 circuitos en servicio y está prevista una ampliación a 1.300 circuitos en 1993.

Evolución de la red de ECUADOR para el SAT

- a) **Antecedentes:** En el documento “Diagnóstico del SAT” y en el “Estudio de Demanda y Tráfico” se ha detallado la situación de las telecomunicaciones en la República del Ecuador al año 1992.
- b) **Evolución de las redes terrestres:** La empresa EMETEL del Ecuador desarrolla un programa de modernización de sus redes de transmisión con la instalación de sistemas de microonda digital, su-



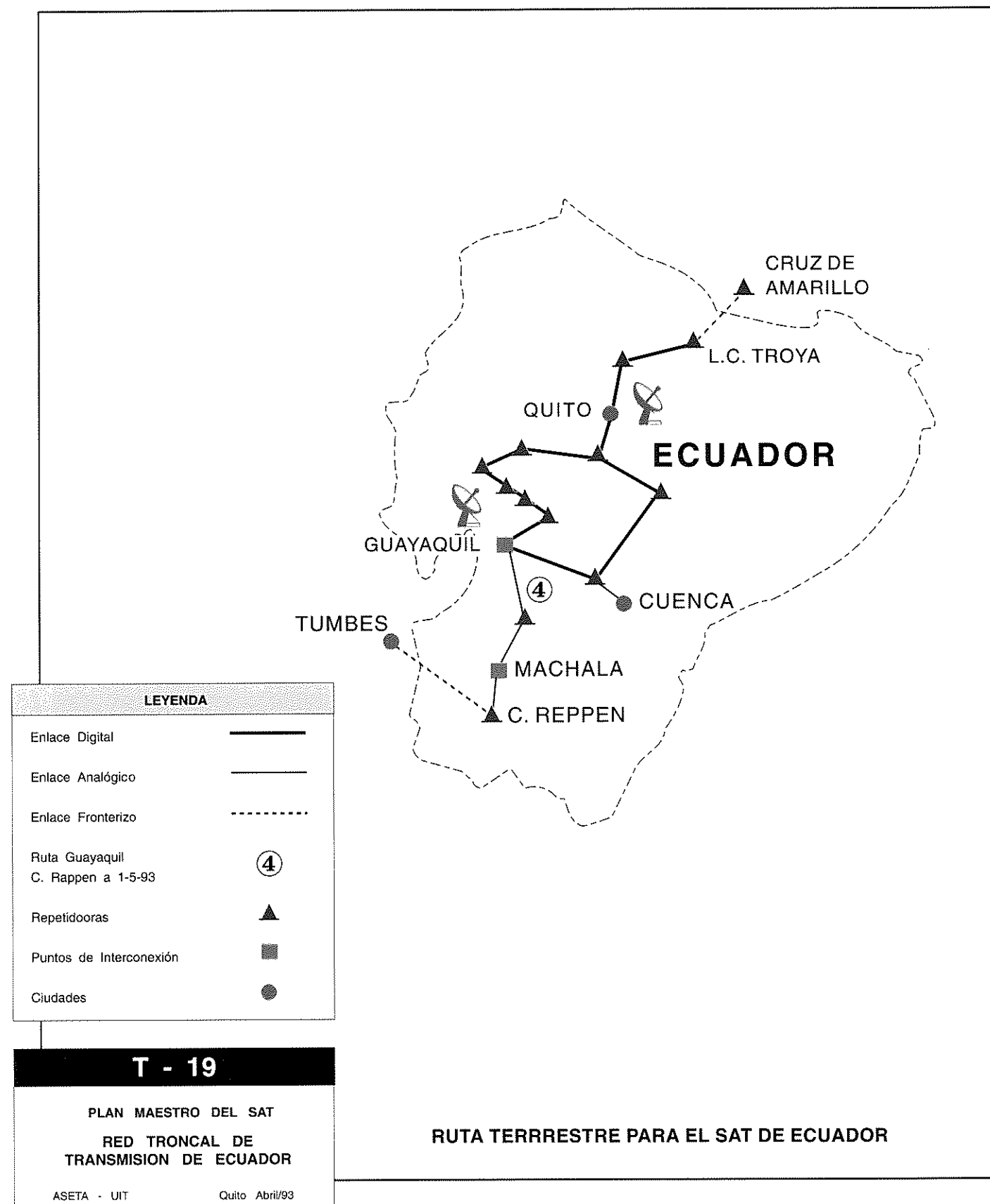
T - 18

PLAN MAESTRO DEL SAT
RED SATELITAL DE
COLOMBIA

ASETA - UIT

Quito Abril/93

**CIRCUITOS SATELITALES DE COLOMBIA
CON PAÍSES DE LA SUBREGIÓN ANDINA**



perpuestos a los sistemas analógicos. Ver gráfico T-19.

Con este propósito se ha conformado una ruta hacia el norte, desde Quito, capital del país, hasta Cerro Blanco, con radioenlaces de microonda a 34 Mbit/s (2 + 1); de aquí se deriva un enlace a Cerro Troya para servir a la población de Tulcán, ubicada en la frontera con Colombia.

Hacia el sur opera un sistema de microonda digital a 140 Mbt/s, configuración (2 + 1) entre Quito y Guayaquil, extendiéndose a la ciudad de Cuenca, con un tramo de 34 Mbit/s configuración (1 + 1).

Está prevista para 1993 la digitalización de la ruta Guayaquil-Machala-Loja (incluye la estación repetidora de Cerro Reppen) con equipos a velocidad de 34 Mbit/s (1 x 480).

Desde Cerro Reppen existe la interconexión fronteriza con la ciudad de Tumbes, en Perú. Este enlace es analógico actualmente, constituido por equipos de microonda, con una capacidad de 960 canales telefónicos y configuración (1 + 1).

En conclusión, observamos que las redes de microonda terrestre en Ecuador han evolucionado hacia sistemas digitales, que en 1994 estarían operando enteramente, formando un corredor interno digital desde Cerro Troya (al norte) hasta Cerro Reppen (al sur), utilizable en el SAT mediante las interconexiones con Colombia y Perú.

c) Evolución de las redes satelitales: Para las comunicaciones internacionales, intrarregionales y domésticas, EMETEL cuenta con dos estaciones terrenas vía satélites de INTELSAT.

- Quito:
Antena standard A de 32 m de diámetro. Opera con el satélite VI - 335,5°E, con la siguiente capacidad actual:
4 portadoras FMD/FM, TV/FM

4 portadoras IDR con Estados Unidos, Francia, Inglaterra, Suiza

1 portadora SCPC

1 TV

• Guayaquil:

Antena Rev. A de 19 m de diámetro. Opera con el satélite VI - 335,5°E (programado cambio al 325,5°E para 1993), con la siguiente capacidad actual:

3 - IDR (2.048 Mbit/s) con Estados Unidos.

Los circuitos vía satélite de Ecuador actualmente en servicio con los países del Grupo Andino son de tipo analógico y se distribuyen así:

Enlace	Circuitos	Satélite
Ecuador-Bolivia	6	335.5°E
Ecuador-Perú	3	335.5°E
Ecuador-Venezuela	16	335.5°E

Ver gráfico T-20.

Se observa que la evolución de la red satelital de Ecuador hacia sistemas digitales ya se inició con la introducción de portadoras IDR con Estados Unidos.

Evolución de la red de PERU para el SAT

- a) Antecedentes: En el documento "Diagnóstico del SAT" y en el "Estudio de Demanda y Tráfico" se ha detallado la situación de las telecomunicaciones en la República del Perú al año 1992.
- b) Evolución de las redes terrestres: La República del Perú cuenta actualmente con una extensa red de



T - 20

PLAN MAESTRO DEL SAT
RED SATELITAL DE ECUADOR

ASETA - UIT Quito Abril/93

**CIRCUITOS SATELITALES DE ECUADOR
CON PAÍSES DE LA SUBREGIÓN ANDINA**

enlaces de microondas analógicas de 2x960 canales, configuración (2 + 1), que partiendo de Lima llegan al norte a Tumbes (frontera con Ecuador) y hacia el sur sufre una bifurcación en la repetidora de Chachani. Un ramal se dirige hacia Puno y Juliaca (frontera con Bolivia) y otro hacia Tacna (frontera con Chile). La interconexión con Bolivia se efectúa entre Puno (Perú) y Copacabana (Bolivia).

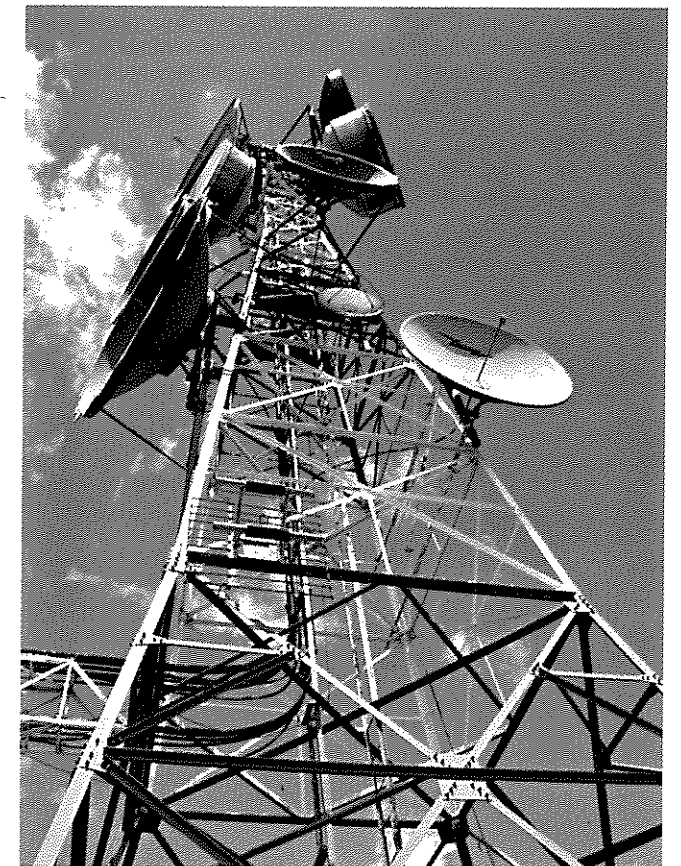
También una ruta parte de Lima hacia el sur, esta vez enlazando Oroya, Huancayo, Ayacucho, Cuzco, llegando a Juliaca. De esta manera se forma un anillo de interconexión en la parte sur del Perú. La ruta por Cuzco puede considerarse como alternativa para efectos de contingencia.

En los planes de desarrollo de ENTEL-Perú se encuentra el proyecto "Sistema de Transmisión Digital I", de enlaces de transmisión digital derivados de la red troncal peruana. Por tanto, no es una red superpuesta sino una red secundaria para servir diversas poblaciones.

Otro proyecto es el "Sistema de Transmisión Digital II", cuyo objetivo es implementar una red digital de fibra óptica como soporte de transmisión del proyecto Pex Digital I (65.000 líneas telefónicas). Este sistema está en proceso de adquisición y construcción.

La ruta que seguirá la fibra óptica será paralela al litoral peruano, interconectará a varias localidades y formará una arteria de telecomunicaciones de primer orden. Una vez que este sistema se encuentre en debida operación y funcionamiento (hacia el año 1996) se podrá considerar su constitución como parte del corredor de telecomunicaciones andino, en vez de los actuales enlaces por microonda analógica.

En el gráfico T-21 se muestran los enlaces analógicos actuales y los proyectados dentro de los planes de digitalización.



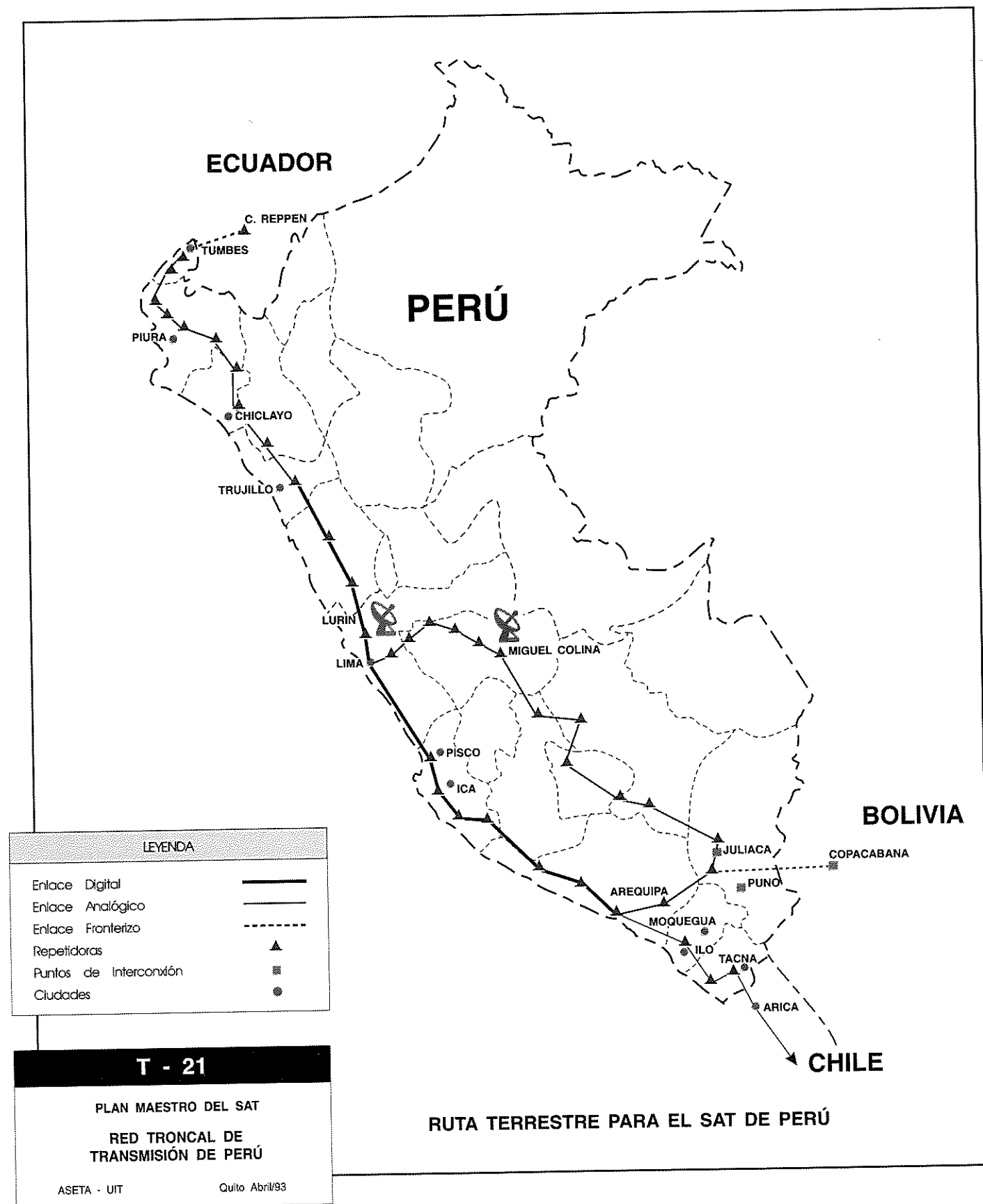
c) Evolución de las redes satelitales: Para las comunicaciones internacionales y domésticas vía satélite, Perú cuenta con la siguiente red de estaciones terrenas:

- Lurín 1A:

Antena standard A de INTELSAT de 30 m de diámetro. Opera con el satélite VI - 335,5°E, con la siguiente capacidad actual:

4 portadoras FDM/FM

2 portadoras TV



3 portadoras con Estados Unidos (ATT, MCI) y Japón (KDD)

• Miguel Colina Marie 1A:

Antena standard A de INTELSAT de 32 m de diámetro. Opera con el satélite VI 325,5°E, con la siguiente capacidad actual:

3 portadoras FDM/FM

2 portadoras TV

1 portadora (futura) con Estados Unidos (ATT)

• Sistema satelital doméstico

20 estaciones terrenas de diferentes diámetros de antena (13 m, 7 m y 4,5 m) con portadoras SCPC/CFM.

Ocho de estas estaciones cuentan con portadoras IDR/DCME.

• Redes especiales

— Sistema VSAT para comunicaciones rurales

— Servicios IBS (4 empresas actualmente en operación)

— Servicio INMARSAT en dos localidades

Los circuitos vía satélite de Perú actualmente en servicio con los países del Grupo Andino son de tipo analógico y se distribuyen así:

Enlace	Circuitos	Satélite
Perú-Colombia	13	335.5°E
Perú-Venezuela	12	325.5°E
Perú-Venezuela	15	335.5°E
Perú-Ecuador	3	335.5°E

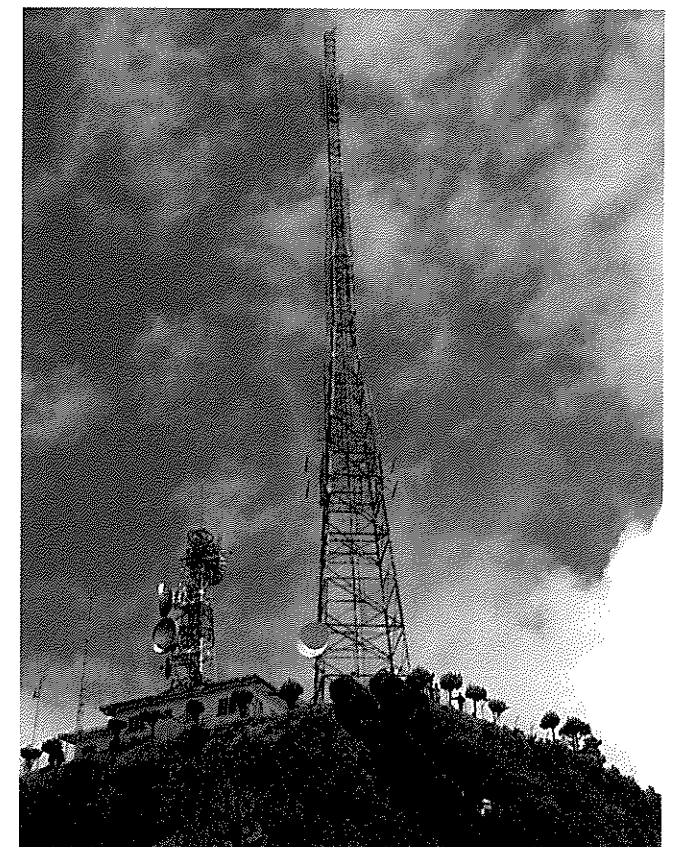
Ver gráfico T-22.

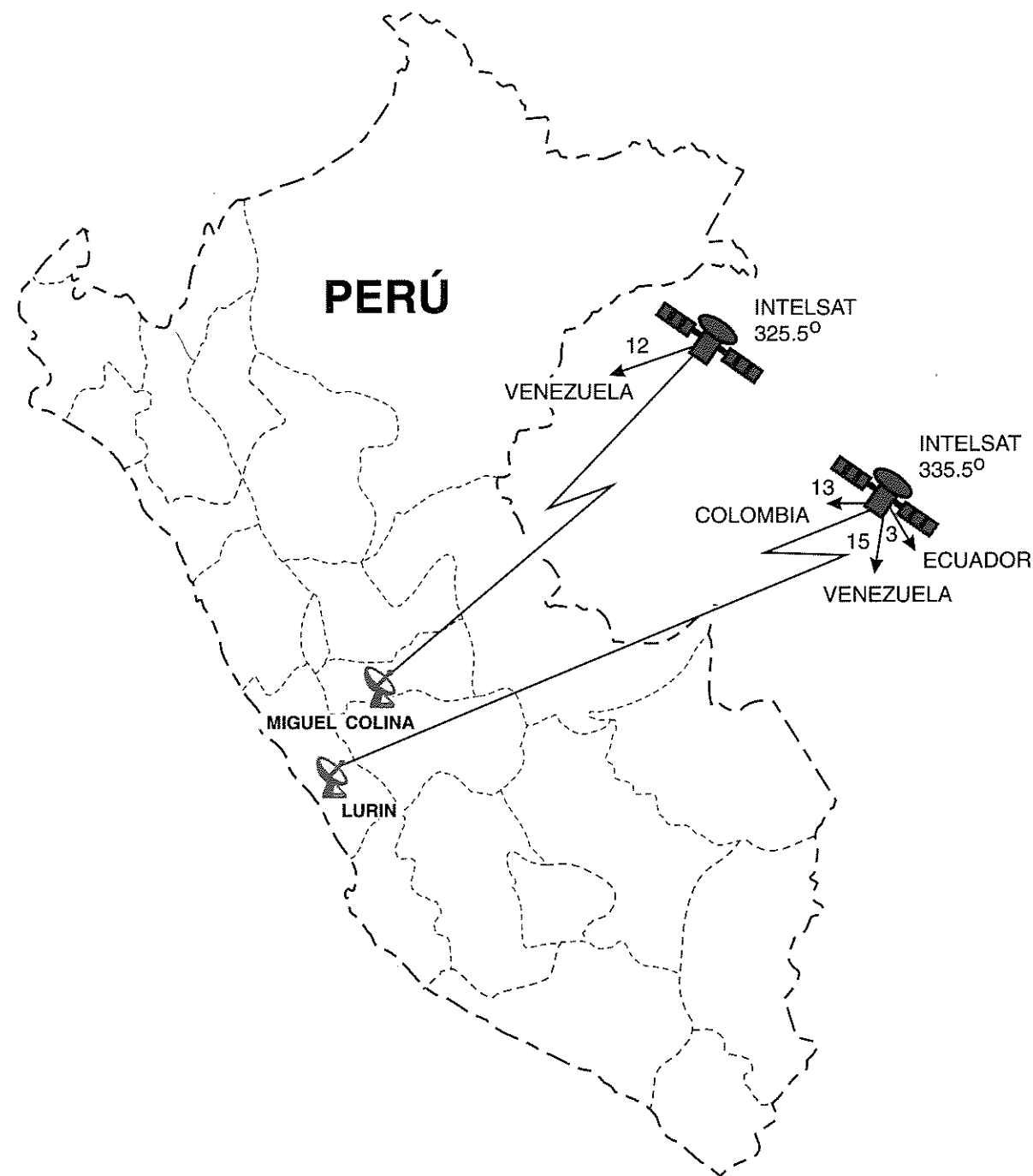
Se observa que la evolución de la red satelital de Perú hacia sistemas digitales, ya se inició con la introducción de portadoras IDR en el sistema doméstico.

d) Facilidades para comunicaciones extrarregionales: Como prolongación a la red de microondas analógica, desde la población de Tacna, en Perú, existe un enlace con Arica, en Chile, que posibilita el tránsito de llamadas para la subregión.

Evolución de la red de VENEZUELA para el SAT

a) Antecedentes: Por diversos motivos no fue posible incluir en el documento "Diagnóstico del SAT"





T - 22

PLAN MESTRO DEL SAT
RED SATELITAL
DE PERÚ

ASETA - UIT

Quito Abril/93

CIRCUITOS SATELITALES DE PERÚ
CON LOS PAÍSES DELA SUBREGIÓN

a la República de Venezuela. En el "Estudio de Demanda y Tráfico", al no contarse con información suficiente de CANTV-Venezuela, se determinó la demanda telefónica por análisis comparativo de densidad y tendencias referidas a Colombia. Igualmente, las rutas en uso a través de la central internacional y los circuitos fueron estimados.

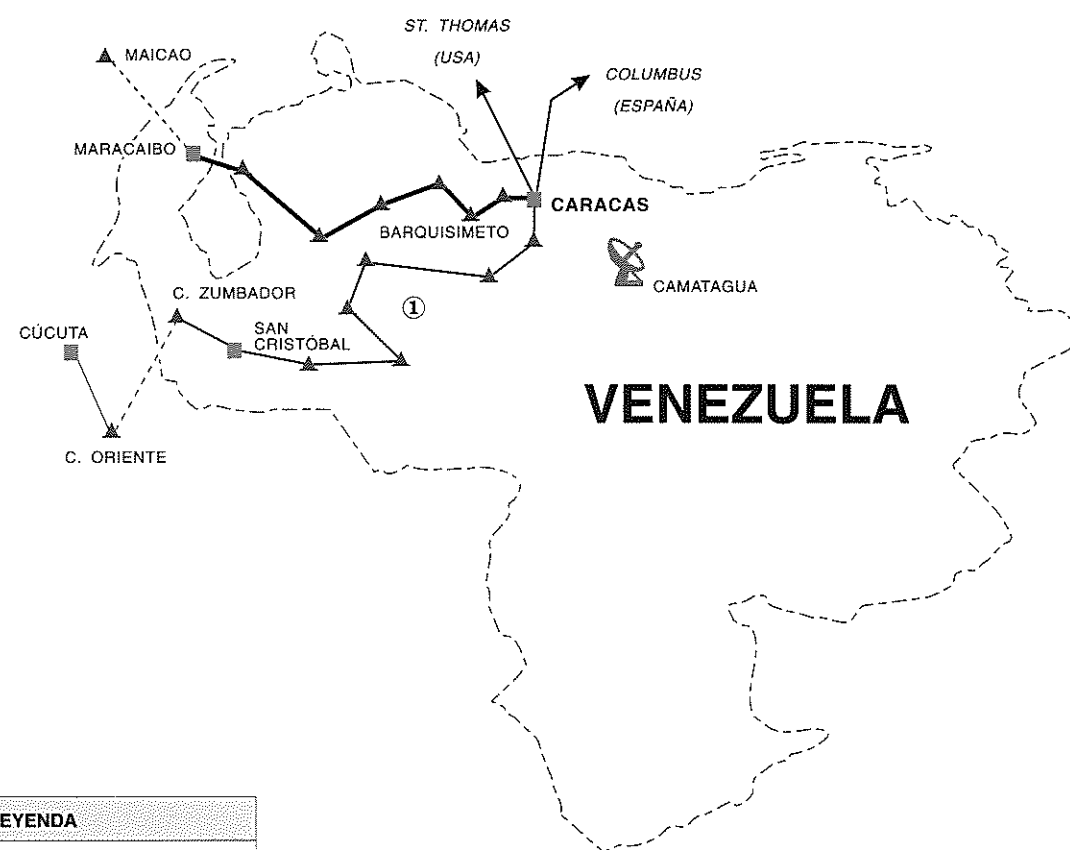
- b) Evolución de las redes terrestres: La red terrestre de transmisión de Venezuela está constituida por sistemas de microonda analógicos y digitales que enlazan a las principales ciudades del país.

La empresa CANTV de Venezuela se halla en un proceso de digitalización de sus sistemas de microonda. Algunas rutas de microonda digital ya están funcionando y otras lo harán en el transcurso del año 1993, como se ilustra en el gráfico T-23.

Geográficamente podemos observar que desde Caracas, capital de Venezuela, parten dos rutas principales: una que sirve a la región noroccidental y otra que sirve la región de los Andes. La ruta noroccidental se dirige hacia Maracaibo y la de los Andes lo hace a San Cristóbal; la primera es digital y la segunda analógica, aunque en esta última una red digital superpuesta quedará en operación en 1993. De esta manera Venezuela presentará en 1994 dos rutas de microonda digital hacia la frontera con Colombia. Esta configuración brinda una doble seguridad en las comunicaciones a través del territorio venezolano.

Las vías mencionadas se constituirán con equipos de microonda digital a 140 Mbits/s, con capacidad de 1.920 canales telefónicos y configuración (1 + 1), conformando los trayectos así:





LEYENDA

Red Digital Caracas - San Cristóbal ①
al 1-5-93

Enlace Analógico ————

Enlace Digital —————

Enlace Fronterizo - - - - -

Puntos de Interconexión ■

Repetidoras ▲

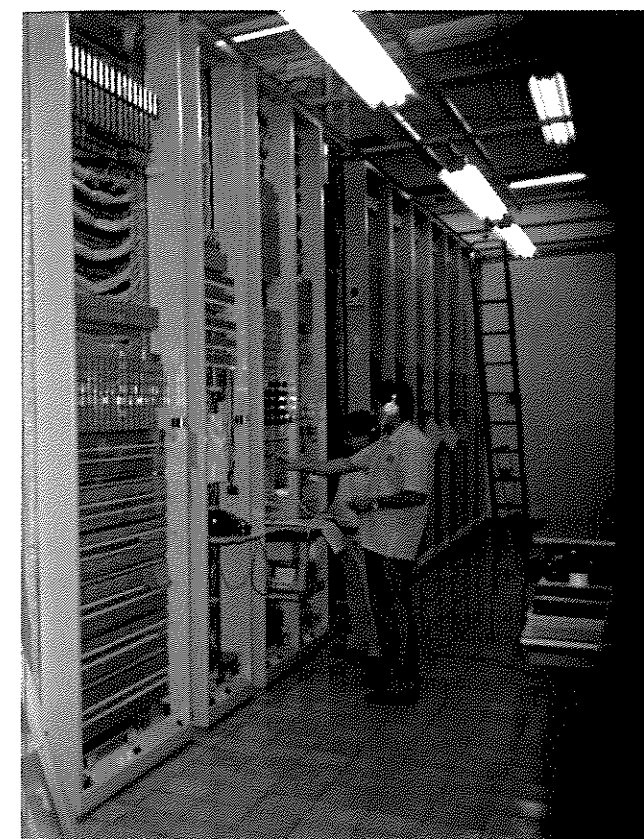
T - 23

PLAN MAESTRO DEL SAT
RED TRONCAL DE
TRANSMISIÓN DE
VENEZUELA

ASETA - UIT

Quito Abril/93

**ruta terrestre para el sat de Venezuela
y otras facilidades**



- Caracas - Valencia - Puerto Cabello - Coro - Puerto Fijo - Cabinas - Maracaibo.
- Caracas - Barquisimeto - Valera - Mérida - San Cristóbal.

Las actuales interconexiones con Colombia utilizan enlaces de microonda analógica de 1.800 canales (1 + 1) hasta Maracaibo; existe una extensión de 960 canales a Paraguaipoa y de este sitio a Maicao, en Colombia. La interconexión entre San Cristóbal y Cúcuta (Colombia) utiliza las estaciones repetidoras de Cerro Zumbador (Venezuela) y Cerro Oriente (Colombia) con sistemas analógicos de 960 canales.

Lo anterior nos muestra que la red de microondas en Venezuela ha evolucionado hacia una estructura superpuesta de enlaces digitales en las mismas rutas de la red analógica, faltando solamente las interconexiones con tecnología digital entre San Cristóbal y Cúcuta (Colombia) y entre Maracaibo y Maicao (Colombia).

De esta forma, Venezuela dispone de una infraestructura de transmisión digital en el trayecto Caracas-Maracaibo y próximamente entre Caracas y San Cristóbal, que puede utilizarse para completar el corredor andino de telecomunicaciones digitales en su territorio.

- b) Evolución de las redes satelitales: Venezuela posee una red satelital para tráfico nacional, intrarregional e internacional con las siguientes estaciones terrenas:

- Camatagua 1:

Antena standard A de INTELSAT de 30 m de diámetro. Opera con el satélite VI - 325,5°E, con la siguiente capacidad actual:

3 portadoras FDM/FM

1 portadora SCPC/FM

2 portadoras TV

- Camatagua 2:

Antena standard A de INTELSAT de 32 m de diámetro. Opera con el satélite VI - 335.5°E, con la siguiente capacidad actual:

5 portadoras FDM/FM

2 portadoras TV

8 portadoras IDR con Estados Unidos

Para 1994 existe el acuerdo de instalar una portadora IDR con Colombia y Bolivia.

Sistema satelital doméstico

Camatagua (SCPC/FM + TV), que enlaza con las poblaciones de:

Santa Elena de Uairen

Luepa

Camatagua 4 (TV)

Camatagua 5 (TV)

Los circuitos vía satélite de Venezuela actualmente en servicio con los países del Grupo Andino son de tipo analógico y se distribuyen así:

Enlace	Circuitos	Satélite
Venezuela-Bolivia	12	335.5°E
Venezuela-Ecuador	16	335.5°E
Venezuela-Colombia	12	325.5°E
Venezuela-Perú	12	325.5°E
Venezuela-Perú	15	335.5°E

Ver gráfico T-24.

Se observa que la evolución de la red satelital de Venezuela hacia sistemas digitales ya se inició con la introducción de portadoras IDR con Estados Unidos y en el muy corto plazo se dará a nivel subregional con la ejecución del acuerdo de instalar una portadora IDR con Colombia y Bolivia.

- c) Facilidades para comunicaciones extrarregionales: En Venezuela existen dos cables submarinos de tecnología analógica, los cuales brindan facilidades de interconexión extrarregional.

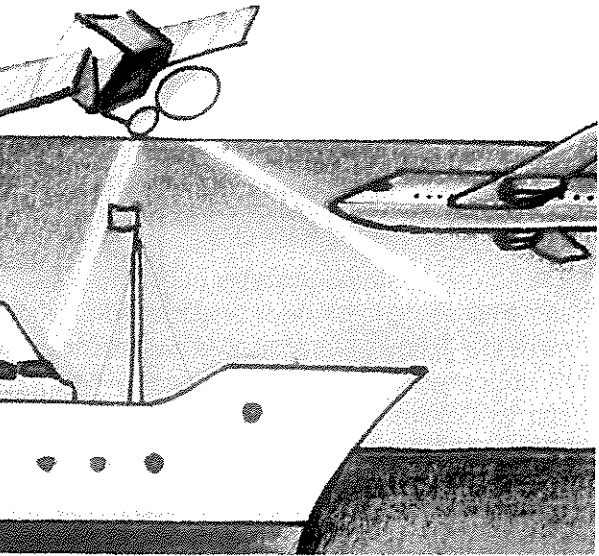
Uno de ellos es el Columbus, que enlaza con España y el resto de Europa con una capacidad total de 1.380 canales. Existen 900 canales equipados, 630 en operación y 270 disponibles.

El otro es el Saint Thomas II, que enlaza Estados Unidos con una capacidad total de 640 canales. En operación 590 canales, disponibles y equipados 46 canales.

Se observa que hay disponibilidad de canales en estos cables submarinos, por lo cual existe la posibilidad de utilización inmediata para cursar tráfico de los países andinos con destino a Estados Unidos y Europa, siempre y cuando se cuente con un sistema de transmisión andino apto para este propósito.

También existen conexiones de Venezuela a Trinidad-Tobago y a Curazao, para tráfico hacia el Caribe (por medio de la red de microondas de la ruta noroccidental).

CANTV participa en los proyectos de cables submarinos de fibra óptica Americas 1 y Columbus 2, que conectarán con Estados Unidos, Europa y Brasil, permitiendo evolucionar tecnológicamente en este aspecto con mayores facilidades para interconexión internacional, extensivas a la Subregión a través del SAT.

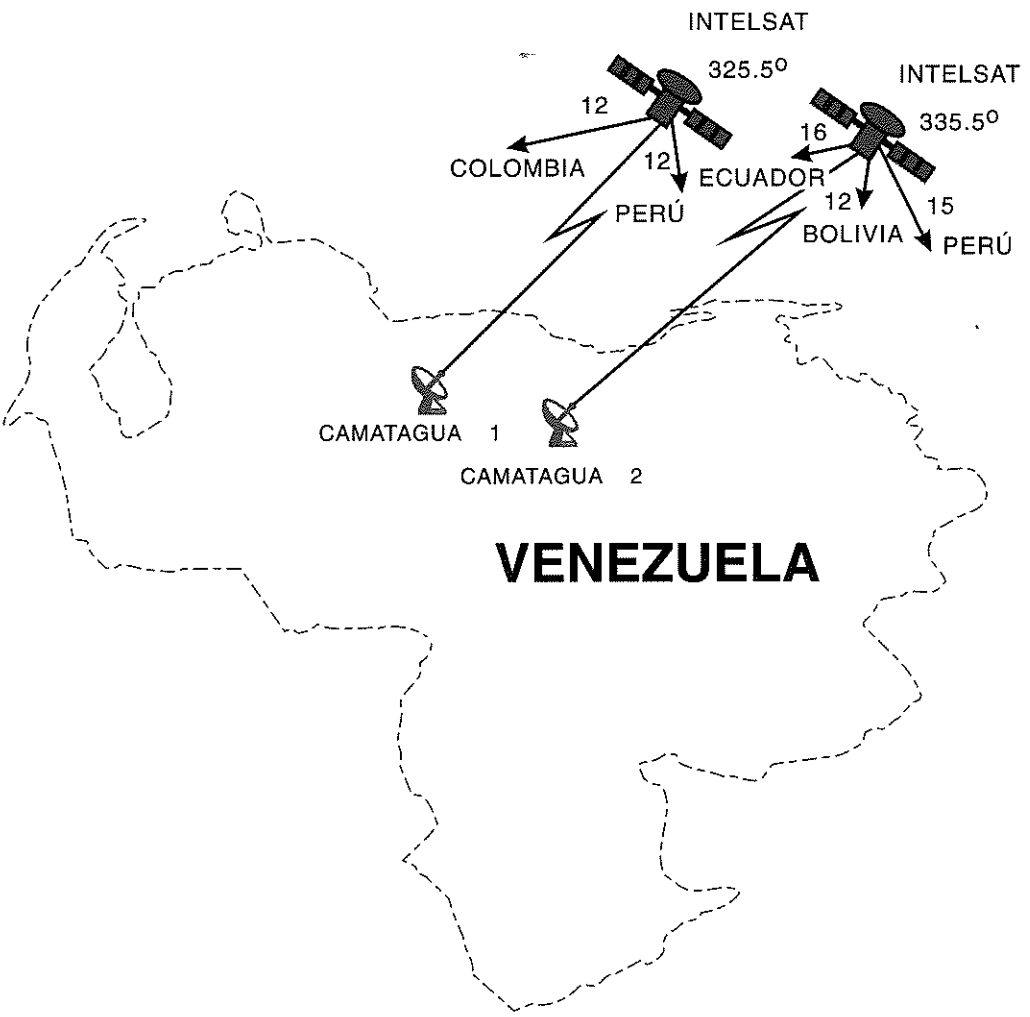


T - 24

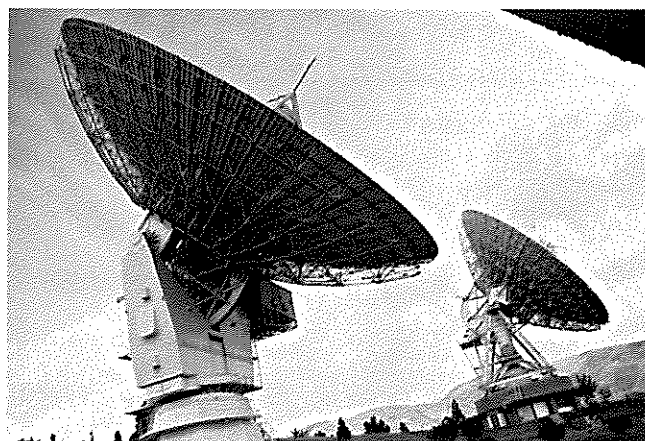
PLAN MAESTRO DEL SAT
RED SATELITAL DE
VENEZUELA

ASETA - UIT

Quito Abril/93



CIRCUITOS SATELITALES DE VENEZUELA CON
PAÍSES DE LA SUBREGIÓN ANDINA



Conclusiones sobre la red del SAT en su ruta terrestre

Considerando al grado de avance de la digitalización de las redes de transmisión en las empresas miembros de ASETA y la necesidad de brindar servicios especiales a importantes clientes, que ya los exigen para sus comunicaciones internacionales, y en especial entre los países de la Subregión Andina, es de la mayor importancia interconectar las redes de microonda digital que ya operan (o están próximas a funcionar) para iniciar la conformación del corredor digital andino de telecomunicaciones en 1994.

60

El corredor digital andino de telecomunicaciones puede estar configurado de la siguiente forma, para servicios de voz, datos e imágenes:

- Trayecto Venezuela-Colombia-Ecuador en forma completa.
- Trayecto Perú-Bolivia en forma parcial.

Las redes terrestres en Venezuela, Colombia y Ecuador estarán operando plenamente con sistemas de microonda digital, incluso con las facilidades de rutas alternas para cursar tráfico intrarregional de restauración o desborde, permitiendo un amplio margen de

seguridad en las comunicaciones en caso de ocurrencia de fenómenos de contingencia.

Se recomienda asignar un afluente de 2.048 Mbit/s a través de este corredor para brindar los servicios de transmisión de datos y, a su vez, realizar proyectos que aseguren la conexión de los usuarios en los trayectos locales (último kilómetro).

La red de Bolivia, digitalizada desde Puerto Suárez (en el límite con Brasil) hasta La Paz, puede ser extendida hasta Arequipa, en el Perú.

En el caso de la ruta terrestre de Perú, en esta primera fase, se tendrá que operar con los actuales enlaces de microonda analógica. Se deben tomar las precauciones necesarias para que la capacidad de transmisión sea suficiente para que permita el tráfico telefónico intraregional, sin que se presenten problemas de congestión.

Se deberá esperar la evolución del proyecto de fibra óptica que vendrá a sustituir los radioenlaces de microonda analógicos del Perú, con el fin de obtener las ventajas de una red digital, la cual mejoraría la calidad de servicio, aumentaría la capacidad en circuitos de la red y daría la oportunidad para la prestación de servicios de valor agregado.

En conclusión, las acciones que se deberán adelantar para lograr la constitución del corredor andino de telecomunicaciones digitales son:

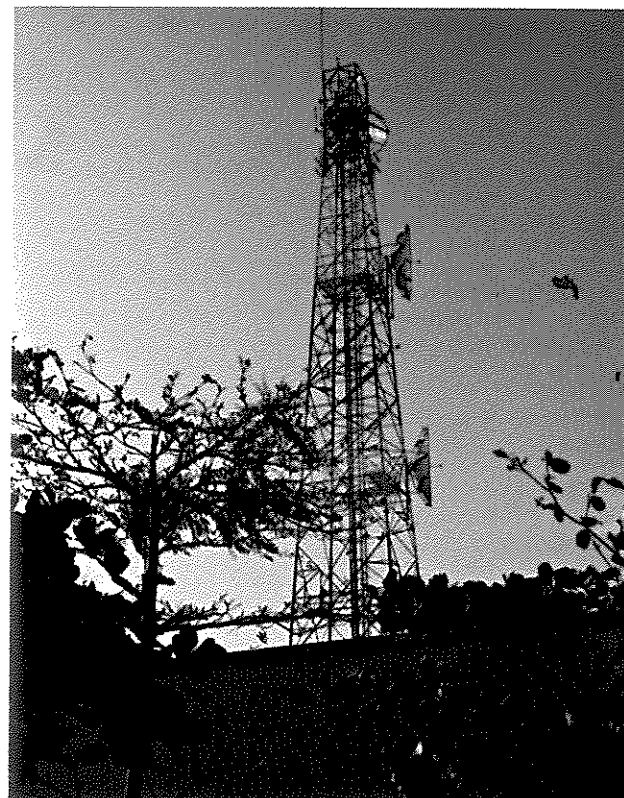
- a) Acuerdo de interconexión digital frontera entre CANTV-Venezuela y TELECOM-Colombia en los dos puntos de cruce posibles, o sea, Maracaibo-Maicao y Cerro Zumbador-Cerro Oriente.
- b) Ejecución del acuerdo de interconexión digital frontera de las redes terrestres de Colombia y Ecuador entre Cerro Cruz de Amarillo y Cerro Troya.
- c) Acuerdo de interconexión digital frontera entre ENTEL-Perú y ENTEL-Bolivia para la sección te-

restre Arequipa (en Perú) con La Paz (en Bolivia). Se deberán adquirir los equipos terminales y las estaciones repetidoras necesarias.

- d) Acuerdos de los países para adquirir los sistemas de interconexión fronterizos, cuyos trámites pueden ser adelantados por ASETA.
- e) Digitalizar los enlaces fronterizos con países no pertenecientes al Grupo Andino (ejemplo: Bolivia-Argentina, Bolivia-Chile, Perú-Chile).

Conclusiones sobre la Red del SAT en su ruta satelital

Se observa que no existe interconexión digital vía satélite entre las empresas miembros de ASETA. A tra-



vés de la coordinación de ASETA se debe promover el tráfico IDER y la posibilidad de utilizar un sistema multidestino entre los países miembros, para así aprovechar las ventajas que los enlaces digitales proporcionan, además de la prestación de servicios especiales.

Un análisis de las reservas de transpondedores que las empresas miembros de ASETA solicitaron a INTELSAT, dan por resultado las siguientes consideraciones:

- a) Las reservas garantizadas por adelantado de cuatro transpondedores de 36 MHz de capacidad no interruptible en banda C, para la zona del Atlántico, para uso ilimitado (alquileres TUU).
- b) El uso principal será para voz y señales de TV en tráfico doméstico.
- c) Se utilizará un satélite INTELSAT en la posición orbital de 329,0°E, con lo cual los países que han reservado poseerán antenas dirigidas hacia este satélite.

En consecuencia, sería conveniente establecer una explotación conjunta (países miembros de ASETA) de la capacidad parcial de un transpondedor para tráfico intrarregional a tarifas más reducidas que por las vías satelitales convencionales.

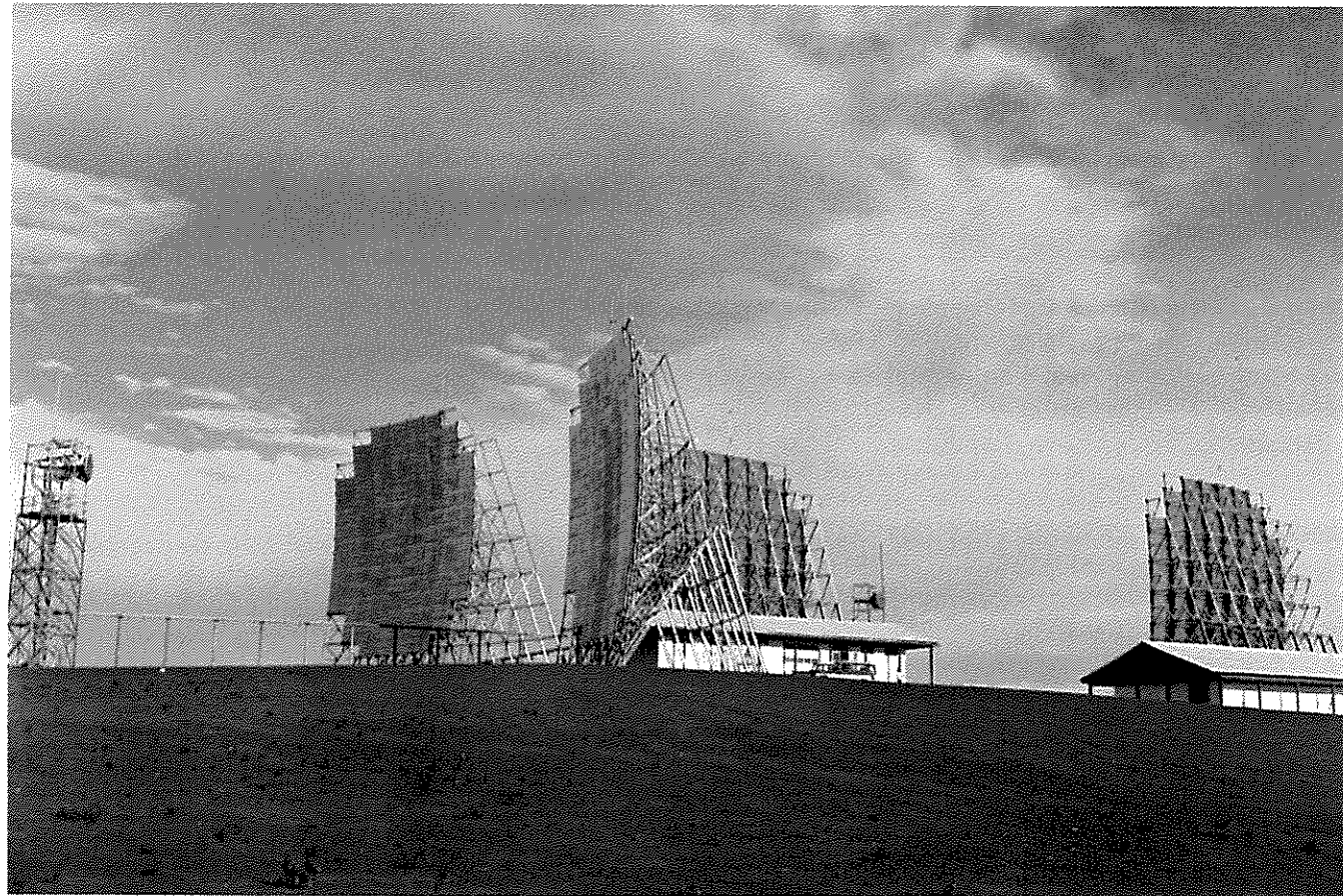
Con esta interesante posibilidad de interconexión regional por vía satelital se puede lograr la prestación de servicios empresariales del tipo IBS y VSAT.

61

INTERCONEXIONES FRONTERIZAS

Venezuela-Colombia

- a) Situación actual: Partiendo de Caracas, la red de microonda analógica de 1.800 canales (1 + 1) presenta dos rutas troncales: 1) una se dirige hacia Maracaibo, con extensión a Maicao (Colombia); 2) otra que, pasando por Mérida, llega hasta Cúcuta



(Colombia) a través de un enlace fronterizo entre las repetidoras de Cerro Zumbador (Venezuela) y Cerro Oriente (Colombia).

Existe otro enlace fronterizo en El Amparo (Venezuela) y Arauca (Colombia), pero no es tratado en el SAT por su ubicación geográfica.

62

- b) Situación futura: Tanto CANTV como TELECOM se encuentran en un proceso de implementación de sistemas digitales de microonda de 140 Mbps, los cuales se establecerán como sistemas superpuestos a las rutas analógicas en 1994.
- c) Recomendación: Que las empresas operadoras de Venezuela y Colombia logren concretar la interconexión digital fronteriza de sus respectivos sistemas de 140 Mbs hacia 1994. Considerando la ca-

pacidad necesaria para cursar el tráfico proyectado al año 2010, fecha coincidente con el período de vida útil de un equipo a instalarse en 1994, resultaría que un sistema de 140 Mbs cumpliría satisfactoriamente los requisitos, según análisis de los siguientes aspectos:

- De acuerdo con las proyecciones de tráfico indicadas en el resumen general de circuitos vía terrestre, se establece un requerimiento de 758 circuitos entre Colombia y Venezuela, cantidad que debe adicionarse en 107 circuitos necesarios entre Ecuador y Venezuela, lo cual nos arroja un total de 865 circuitos.
- Los sistemas de transmisión digitales existentes o proyectados de Colombia y Venezuela en

los trayectos relacionados con el SAT, corresponden a sistemas de 140 Mbs (PDH).

- El análisis de costos de sistemas de transmisión digitales en las versiones de 34 y 140 Mbs no implican una diferencia significativa tal que justifique el descarte de un sistema de 140 Mbs.
- La existencia de dos rutas de interconexión entre Colombia y Venezuela: San Cristóbal (Cerro Zumbador) y Cúcuta (Cerro Oriente) y Maracaibo (Paraguaipoa) y Maicao, abre la posibilidad de considerar varias alternativas para cada uno de los trayectos considerados. Ver gráficos T-25 y T-26.
- Sin embargo la ruta principal desde los comienzos del SAT ha sido tradicionalmente la de San Cristóbal-Cúcuta, por lo cual se estima que debe tener un tratamiento preferencial en cuanto

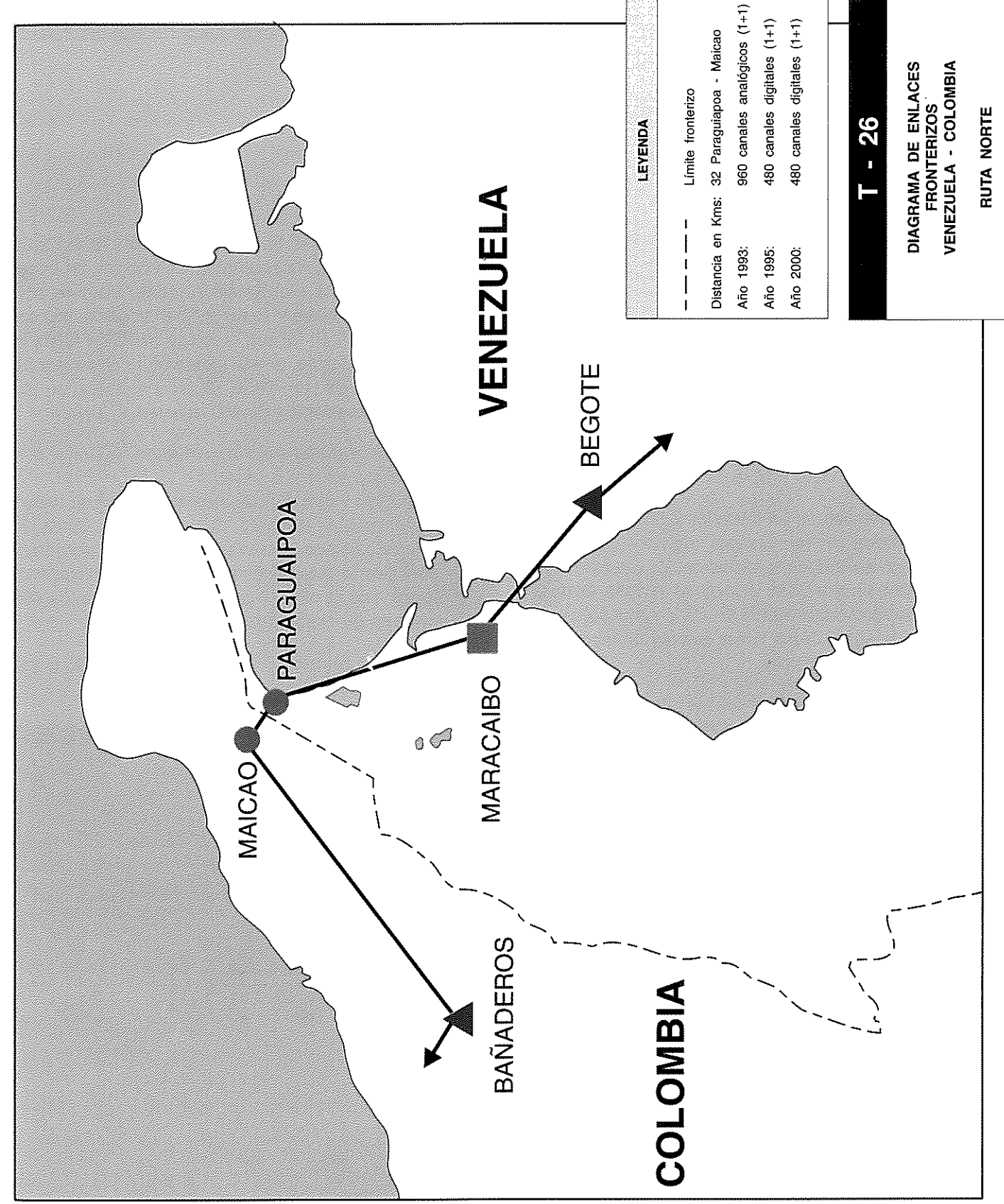
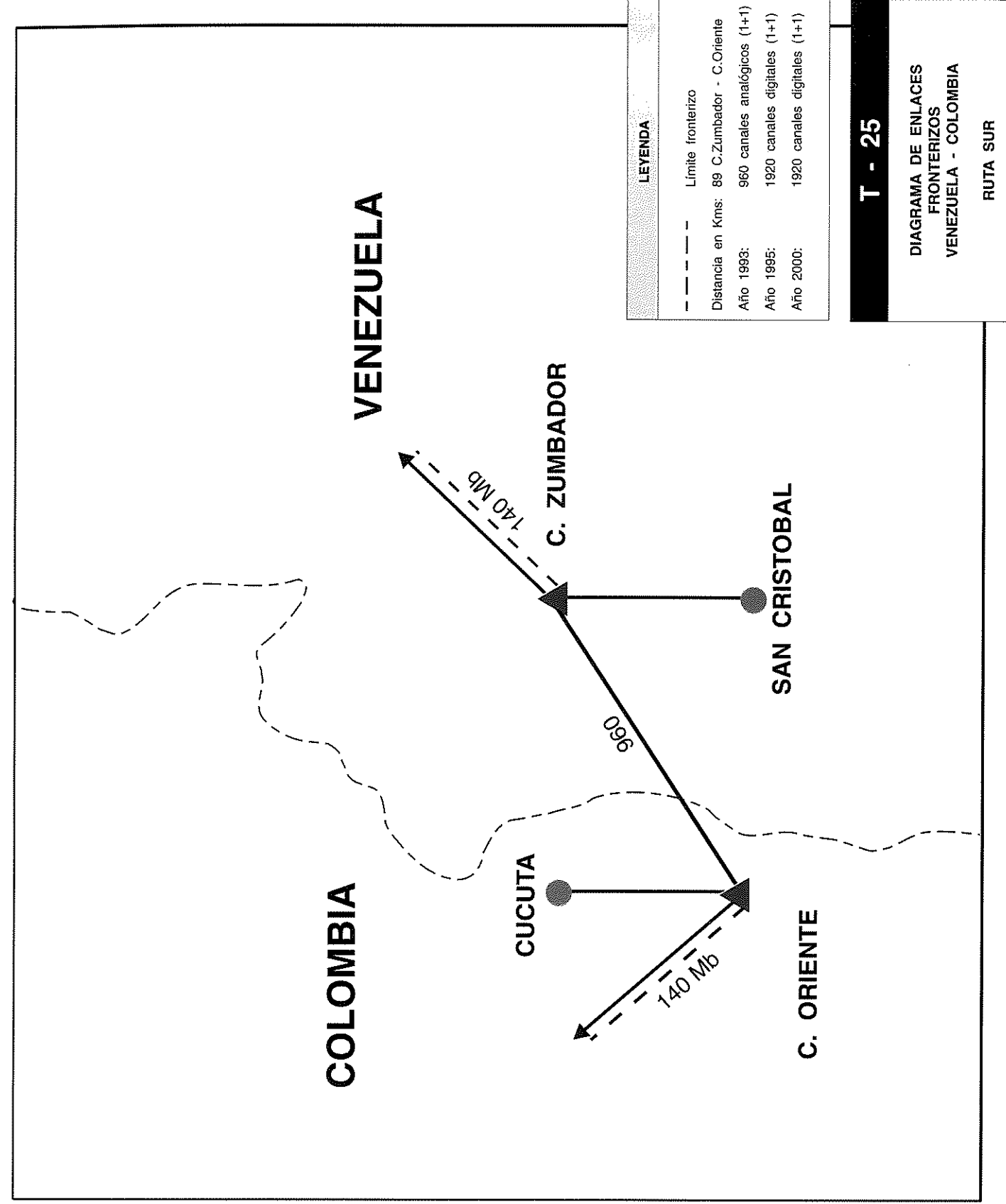
a su capacidad. Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, se encuentra que la alternativa más conveniente sería disponer de un sistema de 140 Mbs, configuración (1 + 1), en la ruta San Cristóbal-Cúcuta y uno de 34 Mbs, configuración (1 + 1), en la ruta Maracaibo-Maicao.

Esta última ruta se dedicará especialmente al manejo del tráfico entre las ciudades de la costa norte colombiana y Venezuela.

- En cuanto a la tecnología digital PDH o SDH, nos limitaremos a señalar que la versión PDH, ampliamente probada a nivel mundial, cumple satisfactoriamente la gama de requisitos de calidad que se han considerado para la red andina, enmarcada dentro del rango de red internacional. El eventual uso de sistemas SDH debe ser cuidadosamente estudiado para cada caso.



63



Colombia-Ecuador

a) Situación actual: Actualmente, de Quito, la ruta al norte del sistema de microonda analógica de 960 canales, llega a Cerro Blanco (cerca de Ibarra), punto en el cual se reparten dos ramales de (1 + 1), uno se dirige a Cerro Troya y de aquí a Cruz de Amarillo en Colombia. El otro es para enlaces nacionales.

De Cruz de Amarillo se extiende un enlace de microonda analógico de 960 canales que sigue una ruta hasta llegar a Bogotá.

b) Situación futura: En Ecuador y Colombia ya existen redes de microondas digitales operando o pronto a entrar en explotación. En Ecuador la ruta de Quito hasta Cerro Blanco, en el norte, es de una capacidad de 34 Mbit/s (2 + 1); de aquí sale un enlace (1 + 1) a Cerro Troya, el cual conecta con la población de Tulcán.

c) Recomendación: Promover la interconexión Cerro Troya (Ecuador) y Cerro Cruz de Amarillo (Colombia) en 140 Mbs (1 + 1), (Colombia) utilizando sistemas digitales. Ver gráfico T-27.

La anterior recomendación obedece al hecho de considerar, en primer lugar, la capacidad de circuitos proyectada al año 2000 que se indica a continuación:

Circuitos necesarios	
Colombia-Ecuador	651
Ecuador-Venezuela	107
Colombia-Perú	89
Total	847

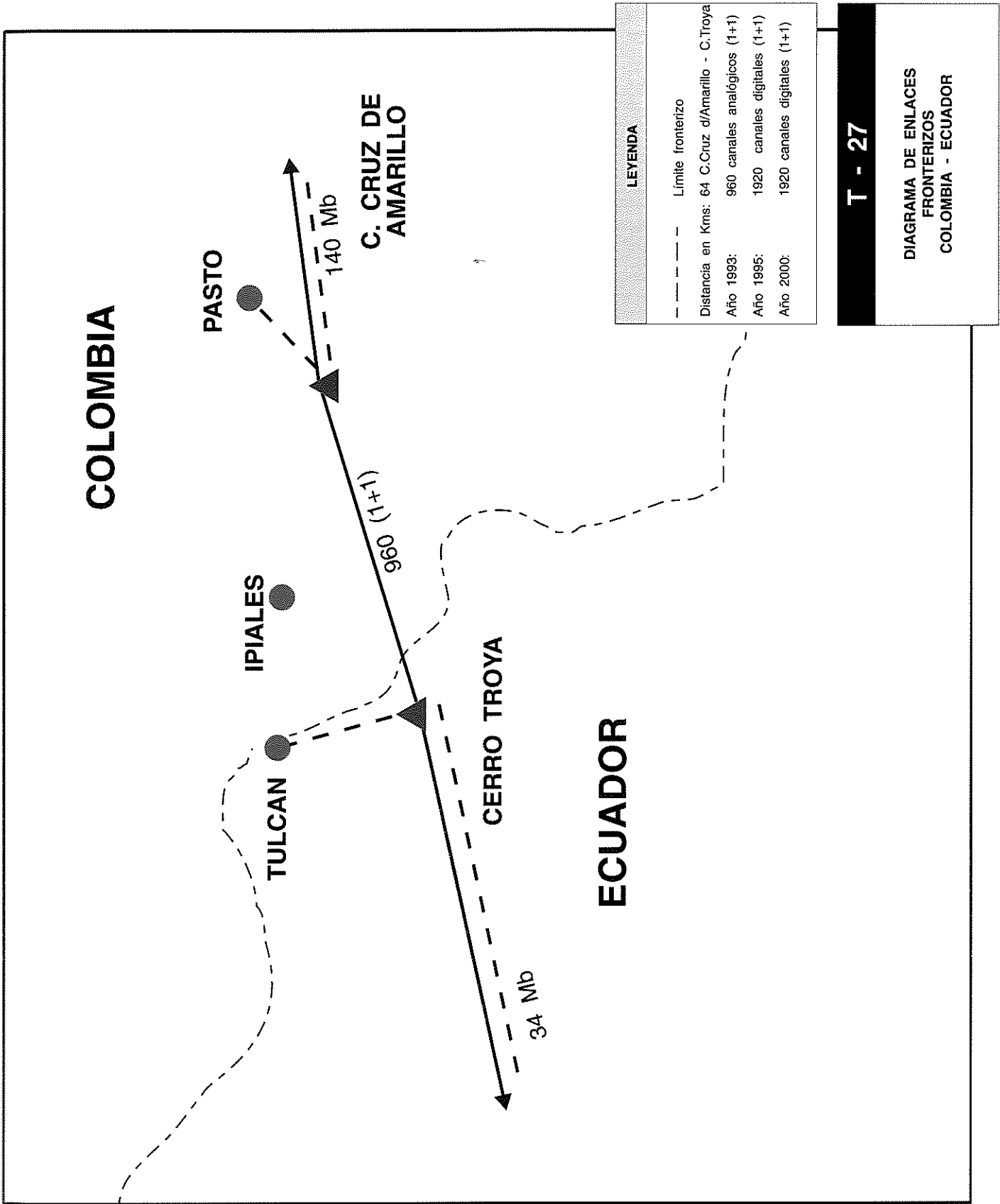
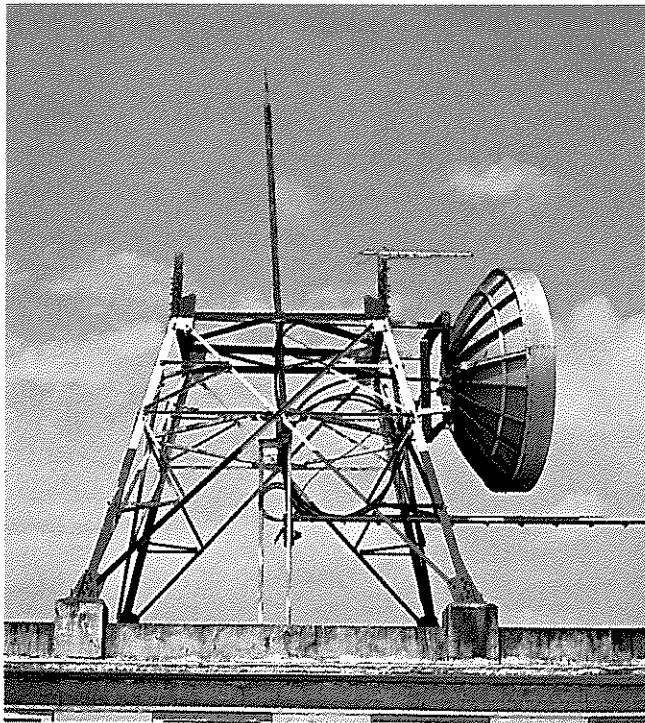
En segundo lugar, se tomaron en cuenta los criterios de costos que ya se mencionaron en el caso Venezuela-Colombia.

Ecuador-Perú

a) Situación Actual: En el norte del Perú la red troncal de microonda analógica, con origen en Lima, llega hasta la ciudad de Tumbes, frontera con Ecuador, consistente en radioenlaces de 960 canales (2 + 1). En el sur, la red se extiende hasta la ciudad de Tacna, donde existe un enlace fronterizo con Arica, en Chile, usando equipos de microonda analógica de 960 canales.

La red ecuatoriana al sur, partiendo de Quito, presenta dos sistemas terrestres de microonda, uno analógico y otra digital, ambos hacia las ciudades de Guayaquil, Machala, Cuenca y Loja. Cerca de Machala se encuentra la repetidora de Cerro Repen. Desde este punto existe un radioenlace analógico con la ciudad de Tumbes, en Perú, de 960 canales de capacidad total.

b) Situación futura: Se espera que hacia 1996 la mi-



microonda digital en Ecuador pueda habilitarse en Cerro Reppen y que Perú complete su proyecto de fibra óptica. En tal fecha podría completarse la interconexión digital entre los dos países, para lo cual se recomienda la utilización, en primera opción, de sistemas de 140 Mbts/s o de 34 Mbts/s, dado que la capacidad de circuitos proyectada al año 2000 se satisface con un sistema de 34 Mbts/s. Ver gráfico T-28.

En efecto, los circuitos necesarios entre Ecuador y Perú, 194, más los circuitos necesarios entre Perú y Colombia, 89, dan un total de 283.

Perú-Bolivia

- a) Situación actual: Existe un sistema de microonda analógica de 960 canales que, partiendo de Lima al sur, se bifurca en la repetidora Chachani. Un ramal se dirige a Puno y Juliaca y otro a Tacna. Las ciudades de Puno (Perú) y Copacabana (Bolivia) se hallan enlazadas con equipo de baja capacidad.

De la estación repetidora Llallahuani, que sirve a Puno, se puede establecer un enlace con el Cerro Pabellón, en Bolivia, de donde se continúa por trayecto nacional hacia La Paz. Ver gráfico T-29.

- b) Situación futura: De acuerdo con la reunión bilateral de noviembre 92, Bolivia y Perú se interconectarán por un sistema de radio o fibra óptica en 140 Mbs (1 + 1) hacia finales de 1996.

No se tienen fechas de los planes de digitalización de la porción La Paz-Cerro Jipi. En cuanto al Perú, la fibra óptica llegará a Tacna hacia el año 1996.

- c) Recomendación: Tan pronto Perú defina el medio de transmisión de su red hacia Bolivia (radio o fibra óptica) se deberá definir el proyecto de interconexión entre ambos.

Aunque un sistema de 34 Mbs sería suficiente para

satisfacer los requerimientos de circuitos al año 2010, si las empresas operadoras han decidido utilizar la versión de 140 Mbs no existen objeciones sobre el particular.

RECOMENDACIONES EN CUANTO A LA CONMUTACION Y MANEJO DEL TRAFICO

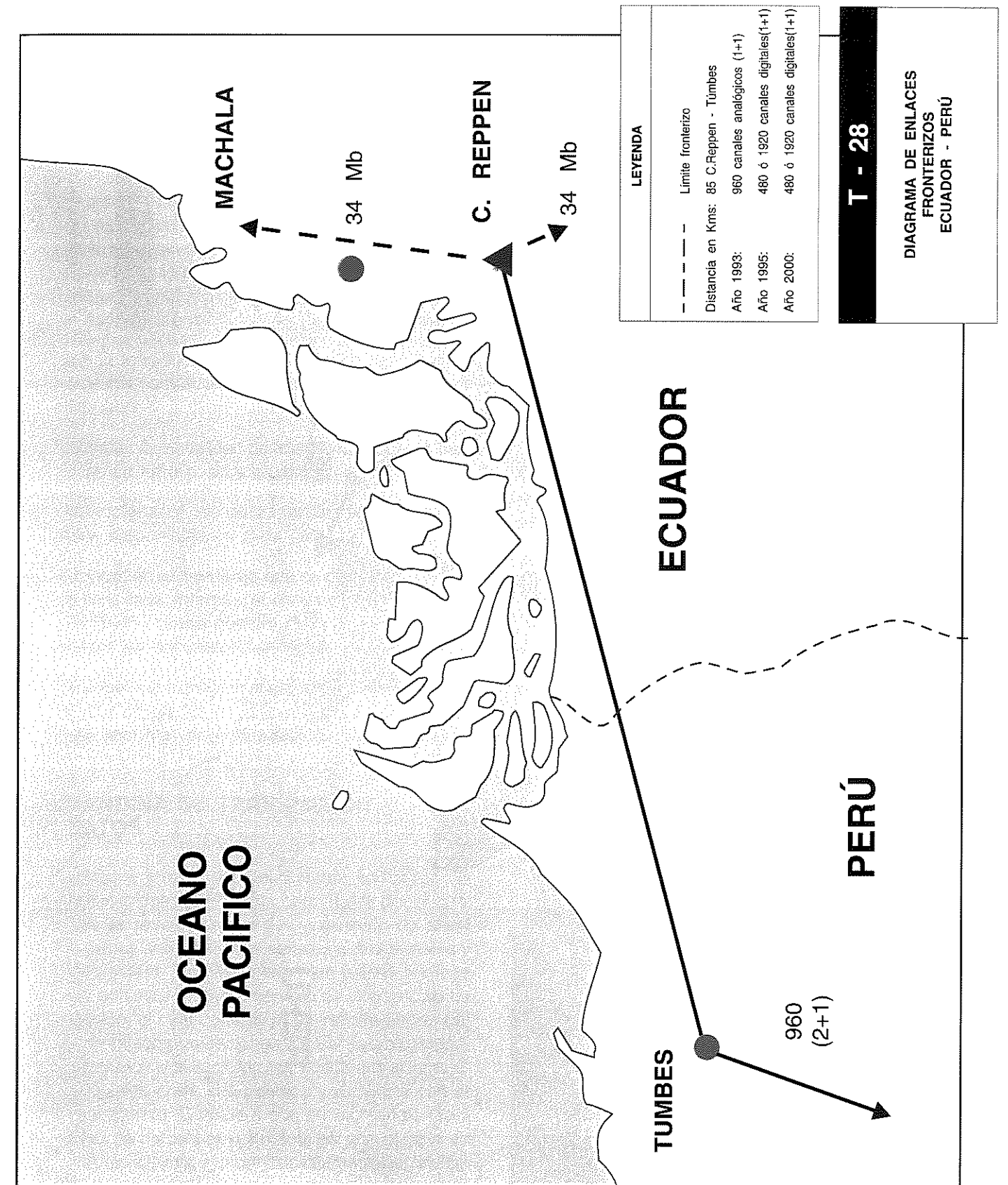
En este caso partimos del hecho que todas las empresas disponen de centrales de conmutación digitales para el manejo de su tráfico internacional.

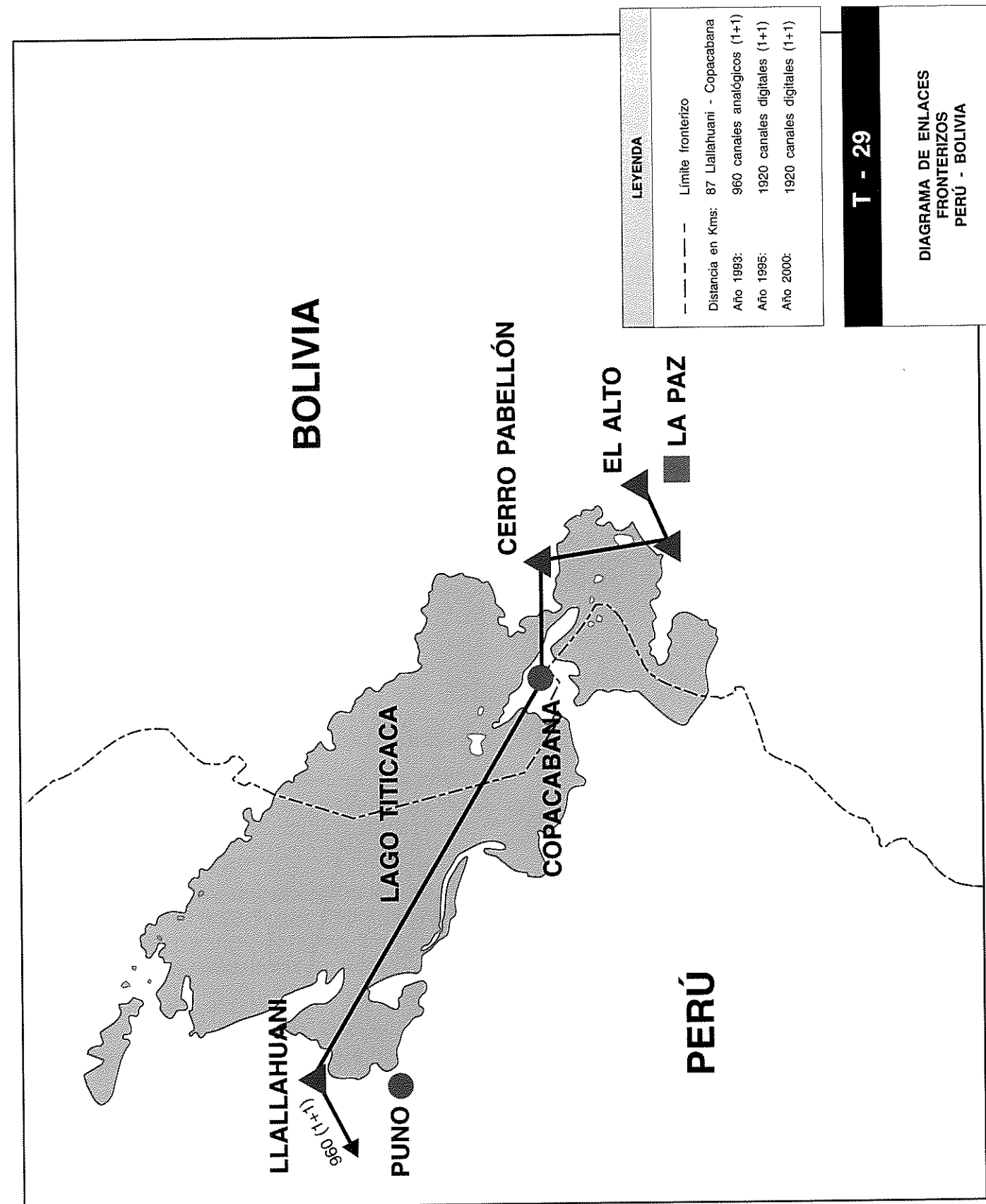
Por ello sobra cualquier alusión a la tecnología. Lo referente a la evolución tecnológica de los sistemas de conmutación, no sólo a nivel internacional sino también nacional de cada país, se analiza ampliamente en el punto 5.2, denominado "Criterios para la Elaboración de un Plan de Conmutación", en el cual se incluyen las pautas generales para adoptar la nueva tecnología digital en una red nacional, previa la preparación de un plan que oriente y racionalice este objetivo.

Sin embargo es conveniente tener en cuenta las siguientes recomendaciones de tipo general:

- Es condición indispensable mantener un proceso sistemático de mediciones de tráfico internacional.
- Establecer un intercambio semestral o anual de los resultados de estas mediciones.
- Establecer una previsión anual de tráfico y circuitos entre los países de la Subregión para períodos de cinco años.
- Elaborar los acuerdos técnicos entre administradores en cuanto a señalización, cantidad de circuitos, medio de transmisión, tránsitos, etc.
- Generalizar el uso de circuitos bidireccionales.

En este caso es preciso advertir que dada la disponibilidad de troncales bidireccionales, listas para





la toma, en cada central, se requieren disposiciones especiales para evitar el bloqueo provocado por la toma simultánea en los dos extremos. Si los circuitos se toman secuencialmente y se adoptan medidas para invertir la secuencia en un extremo, se reduce la posibilidad de toma simultánea.

Con la introducción del sistema de señalización por canal común se reduce al mínimo este tipo de dificultad.

- f) Estimular la modalidad de tránsito conmutado para el tráfico intra o extrarregional.
- g) Promocionar el uso de las facilidades extrarregionales disponibles en cada país.
- h) Adoptar, en el momento que se considere oportuno para cada empresa, el sistema de señalización CCITT N° 7 (canal común), cuya norma patrón se incluye en documento separado.
- i) Disponer las troncales necesarias, según las cantidades señaladas en este estudio, en las respectivas centrales de conmutación.

RED ANDINA DE TRANSMISION DE DATOS

Esta red, que forma parte del Sistema Andino de Telecomunicaciones (SAT), está constituida por el conjunto de las redes públicas de transmisión de datos de los países andinos y sus enlaces subregionales y extrarregionales. Gracias a ellos los países andinos cuentan con este moderno servicio de intercambio de información, el cual constituye un valioso aporte del sector de telecomunicaciones para el establecimiento de servicios que faciliten las relaciones económicas y sociales entre sus pueblos y de éstos con el resto del mundo. Gracias a que su tecnología (conmutación de datos por paquetes) es una mezcla de telecomunicaciones e informática (telemática), las características de los servicios que pueden prestarse por

medio de esta red son: rapidez, economía, seguridad y privacidad.

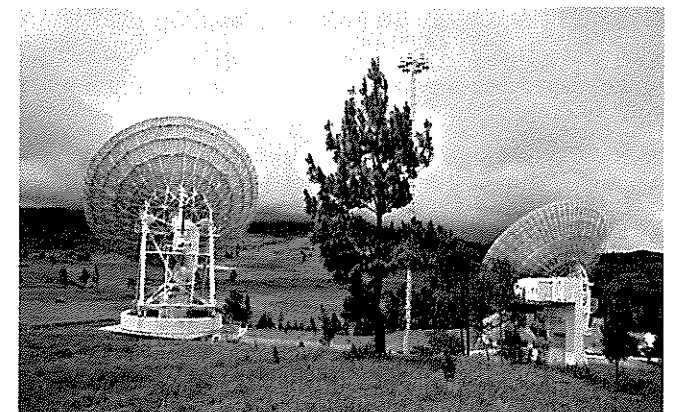
Además del servicio básico de transferencia de datos, la red cuenta con un gran potencial para brindar servicios de valor agregado, tales como acceso a bases de datos, correo electrónico, videotex, datafax, transferencia electrónica de fondos, etc.

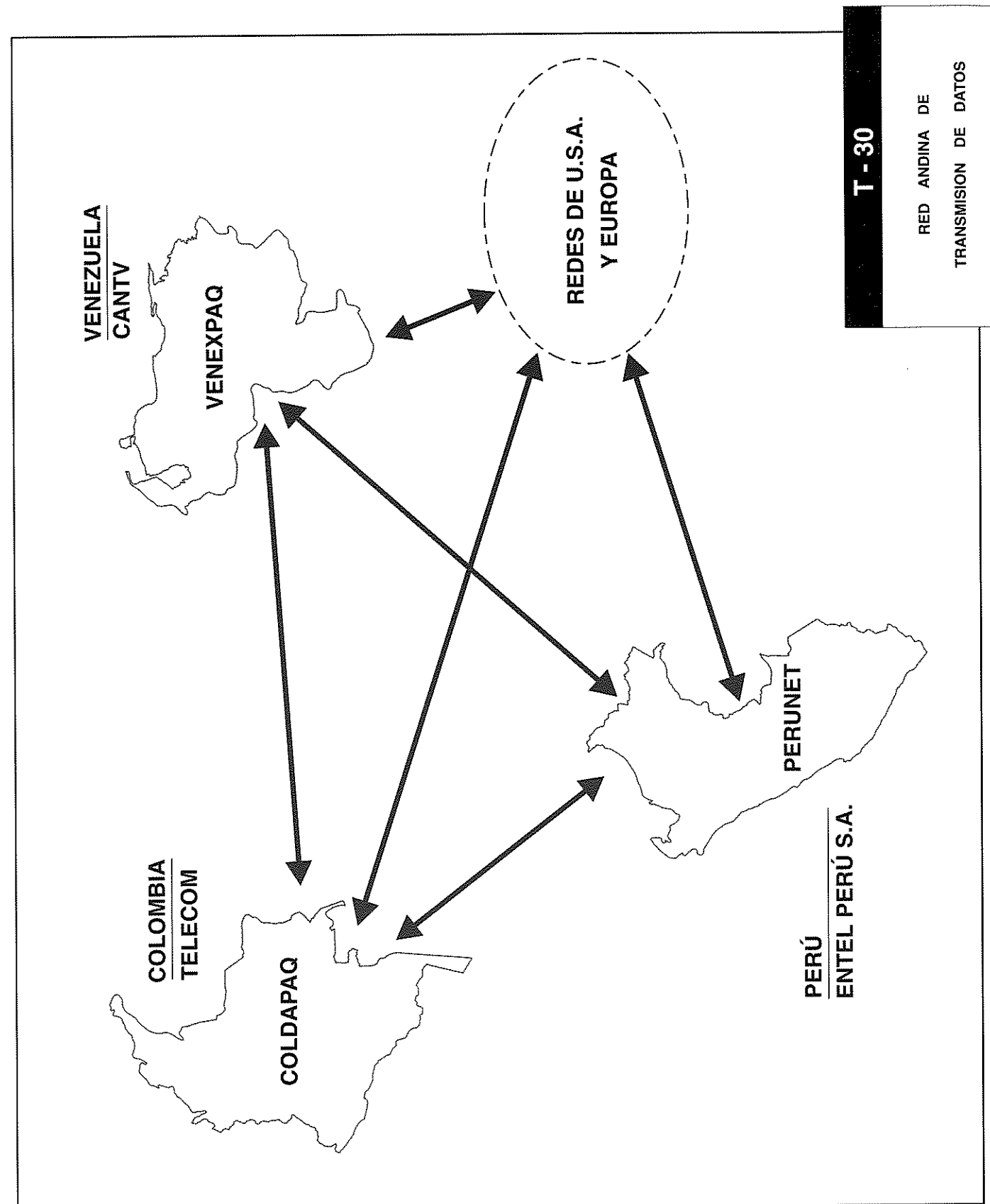
La primera etapa de la red andina se inauguró en 1992 con el enlace de las redes COLDAPAQ de Colombia, PERUNET de Perú y VENEXPAQ de Venezuela. Su conformación fue coordinada por ASETA (Asociación de Empresas de Telecomunicaciones del Acuerdo Subregional Andino). Ver gráfico T-30.

En una segunda etapa se espera integrar a las redes públicas de transmisión de datos de Bolivia y Ecuador, que aún no las han adquirido.

Las redes públicas de transmisión de datos, actualmente existentes, han sido de gran utilidad para iniciar la prestación de este servicio en forma masiva para aplicaciones de tipo interactivo.

Sin embargo, para poder pasar a la transmisión de grandes volúmenes de información o transmisión de imágenes, es indispensable contar con la interconexión de los cinco países a través de redes de microondas digitales o fibra óptica.





VENEXPAQ

VENEXPAQ es la red pública venezolana de transmisión de datos, la cual utiliza la técnica de conmutación (X) de paquetes normalizada a nivel internacional, según las recomendaciones del Comité Consultivo Internacional de Telefonía y Telegrafía (CCITT).

Los usuarios cuentan con un sistema de transporte de información seguro y de alta calidad para la mayoría de las aplicaciones de teleproceso conocidas, tales como transferencias de archivos (datos y programas) entre computadores y terminales remotos, compartición de recursos de computación tanto internos (capacidad de procesamiento) como externos (memorias y periféricos especiales), servicios de información (bancos de datos) y de transmisión de mensajes.

Adicionalmente se facilita la prestación de nuevas categorías de aplicaciones o servicios telemáticos: videotex, mensajería electrónica pública, teletex, facsímil grupo IV, transferencia electrónica de fondos, etc.

Los usuarios tienen acceso a la red VENEXPAQ desde cualquier punto del país mediante conexiones directas a la red (usuarios directos), haciendo uso de la red telefónica conmutada o a través de la red té-

lex. Asimismo, es posible la conexión con redes similares de datos de otros países.

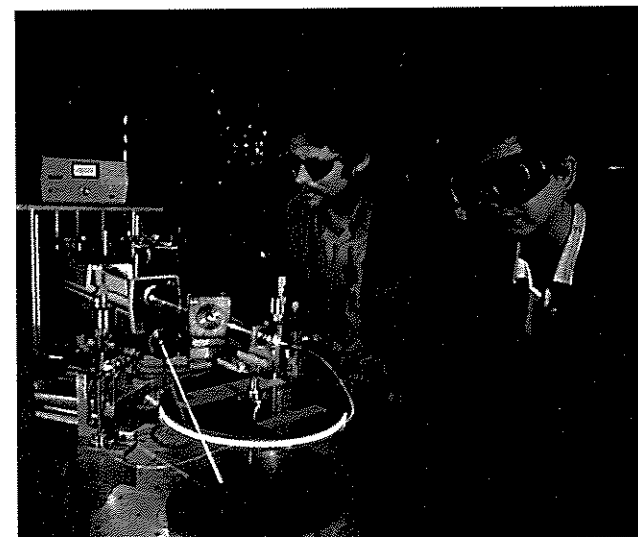
VENEXPAQ pone a disposición de sus usuarios una serie de facilidades y prestaciones opcionales que facilitan la conexión de equipos, incluyendo el soporte de los protocolos telex, BSC 3270 y SDLC, además de los normalizados por CANTV, X.25 y X.28.

Las tarifas por el uso de la red VENEXPAQ a nivel nacional son independientes de la distancia.

Estructura de la red

La red VENEXPAQ está conformada por el centro de control de red, los nodos primarios, los nodos secundarios, los nodos terminales, los modem, los medios de interconexión y los ETD (Equipo Terminal de Datos) de los usuarios.

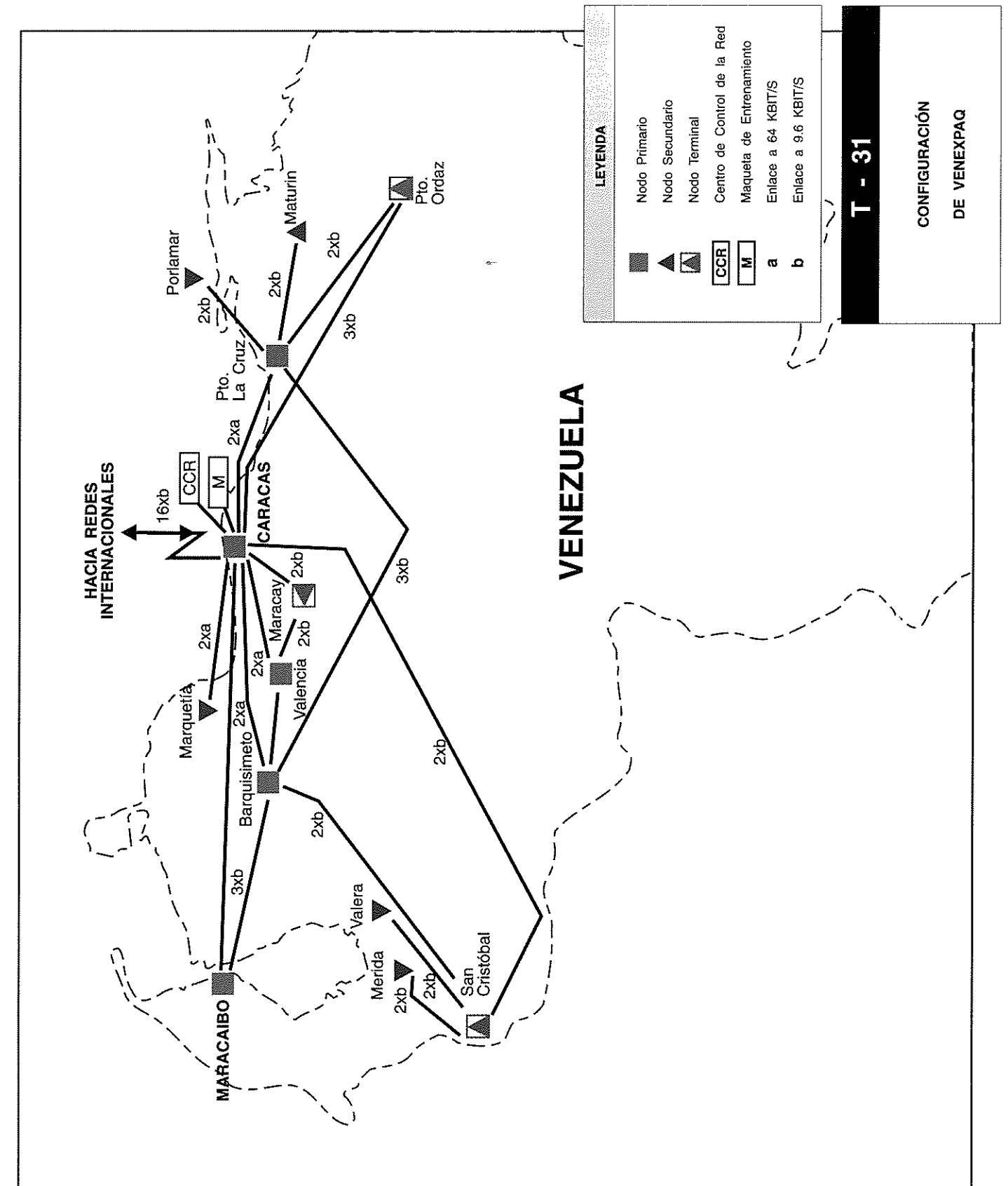
- Centro de Control de Red (CCR): Es el centro de gestión técnica de VENEXPAQ, con funciones de supervisión general de la red y control de todos sus componentes, así como de recopilación de registros estadísticos y tarifarios. El Centro de Control de Red está instalado en Caracas.
- Nodos primarios y secundarios: Son equipos con características idénticas pero con funciones distintas. Los nodos primarios son los que realizan funciones de conmutación y se interconectan entre sí mediante enlaces de 9,6 Kbit/s y con el nodo de Caracas mediante enlaces de 64 Kbit/s, mientras que los nodos secundarios son los que funcionan básicamente como concentradores, disponiendo de una o dos rutas hacia los nodos primarios mediante enlaces de 9,6 Kbit/s. Los nodos primarios están ubicados en Caracas, Maracaibo, Barquisimeto, Valencia y Puerto La Cruz y los nodos secundarios en San Cristóbal, Maracay y Puerto Ordaz. El nodo primario de Caracas funciona, además, como nodo de tránsito internacional.
- Nodos terminales: Se trata de equipos (MUX, con-



d) Modem: Estos equipos permiten la utilización de los medios de transmisión analógicos para el transporte de las señales digitales entre nodos y entre ETD y nodos

Los usuarios con acceso a la red VENEXPAQ a través de la red telefónica conmutada deben disponer de un modem que cumpla con las normas de CANTV, basadas en las recomendaciones V.21 (300 bit/s) o V.22 (1.200 bit/s) del CCITT. Ver gráfico T-31.

Es posible la conexión con las redes de datos de los siguientes países:



Alemania	Dinamarca	Luxemburgo
Argentina	España	México
Austria	Estados Unidos	Noruega
Australia	Finlandia	Nueva Zelanda
Bélgica	Francia	Perú
Brasil	Holanda	Portugal
Canadá	Hong-Kong	Puerto Rico
Colombia	Irlanda	Reino Unido
Corea	Islandia	Singapur
Costa de Marfil	Israel	Suecia
Costa Rica	Italia	Suiza
Chile	Japón	Sudáfrica

Ventajas de la red VENEXPAQ

- Conversión de velocidad: La red permite la comunicación entre ETD con velocidades distintas.
- Comunicaciones simultáneas: La posibilidad de activar varias conexiones lógicas sobre la misma línea física de acceso a la red permite realizar sobre un solo circuito físico comunicaciones simultáneas hacia destinos distintos.
- Confiabilidad de equipos: El Centro de Control de Red y los nodos primarios y secundarios están conformados por equipos duplicados con entrada automática de la unidad de reserva en caso de fallar la unidad principal.
- Enrutamiento alternativo: Cada nodo primario está interconectado con dos o más nodos primarios, lo que permite la selección de la ruta más adecuada para cursar el tráfico entre ellos. En caso de falla en los enlaces, la red reenruta las comunicaciones en curso sin desconectar la llamada.
- Detección de errores: Los protocolos utilizados en la interconexión de los nodos prevé control cíclico de los errores. Asimismo, a nivel de paquete se incluye información de control para asegurar el enrutamiento y ordenamiento de los paquetes.

- Transparencia y seguridad de la información: La información transmitida a través de la red no sufre modificación alguna, lo que permite al usuario utilizar el sistema de criptografía que considere más adecuado.

Por otro lado, se dispone de un sistema de control de acceso, con base en palabras claves ("Passwords"), de forma que sólo los usuarios autorizados tengan acceso a la red.

- Interconexión con otras redes: Además de facilitar el acceso de usuarios a través de las redes conmutadas telefónica y télex, la red VENEXPAQ prevé la conexión hacia las redes de datos de otros países.

COLDAPAQ

COLDAPAQ es la red colombiana de transmisión de datos que la Empresa Nacional de Telecomunicaciones, TELECOM, dio al servicio en marzo de 1989, la cual utiliza la técnica de transmisión y conmutación por paquetes descrita en la recomendación X.25 del CCITT.

COLDAPAQ es una red de transporte de información entre equipos informáticos. Permite utilizar computadores a distancia y acceder, cualquiera que sea la ubicación geográfica del usuario, a todas las posibilidades del manejo de la información que ofrecen estas máquinas, así como el acceso a redes internacionales de datos.

La red permite la implementación de la mayoría de las exigencias de los usuarios del campo de la teleinformática, dentro de las cuales podemos enumerar: procesos interactivos, acceso a bancos de datos, intercambio de archivos, automatización de oficinas y los nuevos servicios telemáticos, entre los que se cuentan videotex, teletex, mensajería electrónica, transferencia electrónica de fondos y punto de venta de servicio.

También permite el uso de los protocolos más difundidos en el país y es accesible desde cualquier punto del territorio colombiano.

Las tarifas que aplicará COLDAPAQ a nivel nacional son independientes de la distancia.

COLDAPAQ prestará sus servicios a todas las categorías de usuarios: grandes, medianas y pequeñas empresas de los sectores comercial, industrial, financiero, estatal, salud, transporte, educativo, empresas de servicios, centros de investigación, universidades, profesionales, técnicos, estudiantes, amas de casa y público en general.

Técnica de conmutación de paquetes

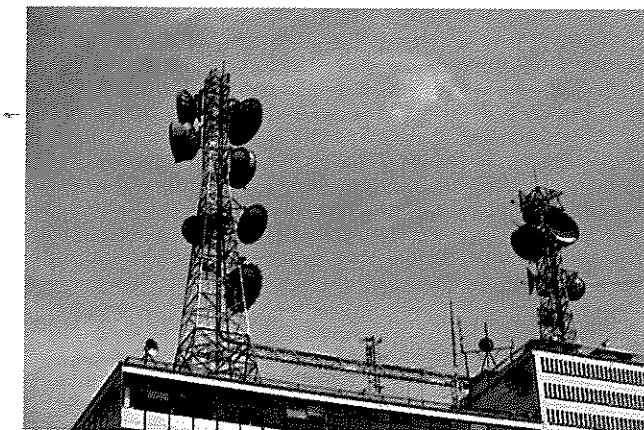
Mediante esta técnica los datos del usuario son fragmentados en unidades de información llamadas paquetes.

Cada paquete contiene, además de la información del usuario, datos de control que añade la red para garantizar su correcto enrutamiento, fidelidad, confidencialidad y secuencia, de tal manera que la información enviada por el usuario llegue en su forma original y solamente al destino previsto.

Esta técnica permite una optimización en el uso del medio de transmisión y una disminución del costo por su utilización, ya que el medio de comunicación se ocupa solamente durante el tiempo que dura el envío de un paquete, quedando a continuación disponible para la transmisión de paquetes de otros usuarios.

Los paquetes viajan a través de circuitos virtuales, que pueden ser permanentes o conmutados. Los circuitos virtuales están formados por canales lógicos.

- Canal lógico: Un circuito físico entre el ETD (Equipo Terminal de Datos) del usuario y la red se puede dividir en varios canales lógicos usando técnicas de multiplexación, por lo que pueden



establecerse diferentes comunicaciones simultáneamente.

Un canal lógico se puede asemejar a una trayectoria independiente que permite que los datos viajen entre el ETD origen y la red entre los nodos de la red, y entre la red y el ETD destino.

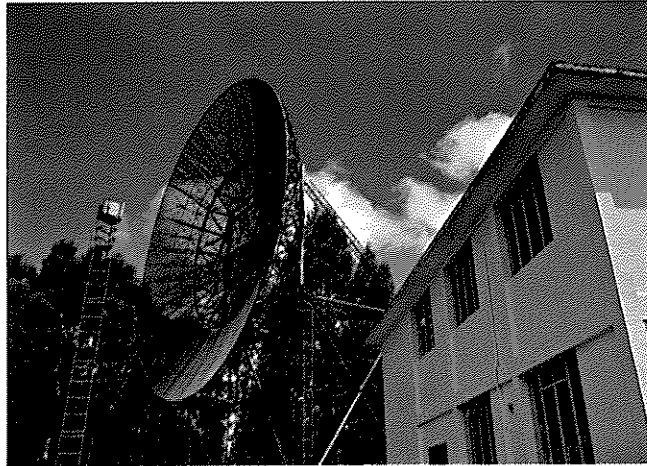
Cada circuito físico conectado a la red puede disponer de hasta 4.096 canales lógicos.

- Circuito Virtual (CV): Es una asociación de canales lógicos entre dos equipos terminales de datos (ETD), formado por:

- Un canal lógico entre el ETD origen y la red.
- Un encadenamiento de canales lógicos entre los nodos de la red.
- Un canal lógico entre la red y el ETD destino.

Los circuitos virtuales tienen las siguientes características:

- Capacidad de intercambio de datos en ambas direcciones en forma simultánea (Full Duplex).
- Integridad de los datos, puesto que existen mecanismos de control y recuperación de errores.
- Control de flujo, permitiendo que dos termina-



les de diferentes velocidades puedan comunicarse.

- Acceso multicanal: le permite a un computador con una sola línea de transmisión comunicarse con varios usuarios mediante varios circuitos virtuales independientes.

- c) Llamada virtual (circuito virtual conmutado): Cuando la asociación de canales lógicos entre los nodos de la red se establece temporalmente por cada llamada del usuario, se dice que existe una llamada virtual.

El proceso de la llamada virtual se caracteriza por las siguientes tres fases:

- Establecimiento del enlace realizado mediante el envío de un paquete de petición de llamada por parte del ETD origen.
- Intercambio bidireccional de datos entre los dos ETD.
- Desconexión del enlace mediante el envío de un paquete de petición de desconexión por parte de cualquiera de los ETD.

El servicio de llamada virtual es particularmente ap-

to para aquellos usuarios que necesitan comunicarse con diversos abonados de la red.

- d) Circuito virtual permanente (CVP): Cuando los canales lógicos asociados son asignados previamente y en forma permanente por el administrador de la red, se dice que hay un circuito virtual permanente.

En la comunicación mediante un circuito virtual permanente solamente existe la fase de intercambio de datos. Este hecho lo hace apto para aquellos usuarios que necesitan comunicarse frecuentemente y por largos períodos de tiempo con un mismo abonado de la red.

Estructura de COLDAPAQ

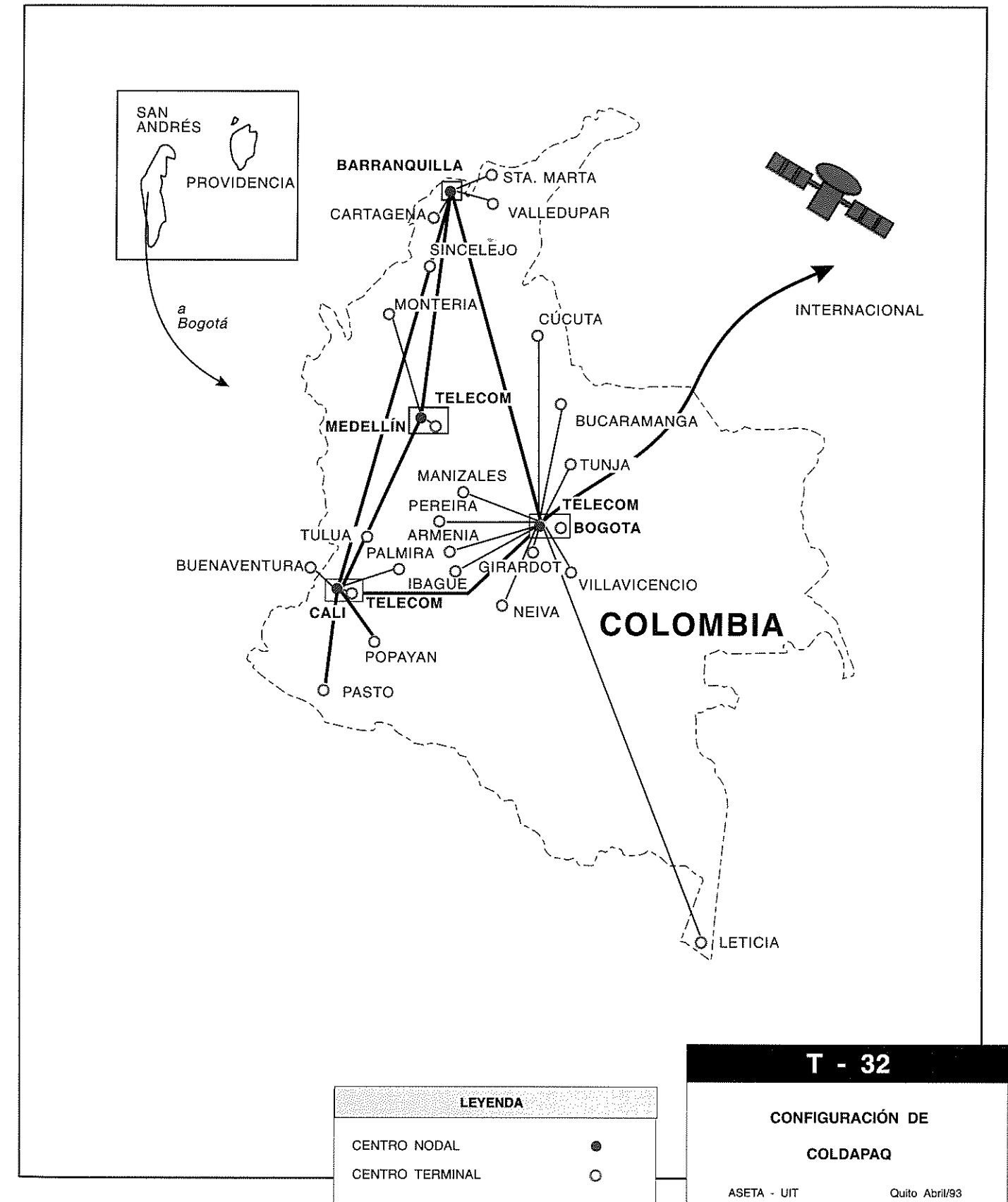
La estructura de la red COLDAPAQ está configurada por dos áreas básicas:

- Área de transporte
- Área de acceso

- a) Área de transporte. Comprende todo el conjunto de equipos, superpuestos a la red de transmisión con cubrimiento nacional, que tiene la Empresa Nacional de Telecomunicaciones, TELECOM, y que, convenientemente enlazados, soportan todo el flujo de información de datos generados por los terminales correspondientes.

Está configurada por los centros nodales, los centros terminales, el centro de gestión y los enlaces de transmisión que los intercomunican (equipos de microondas, sistemas de cable coaxial, sistemas satelitales, etc.). Ver gráfico T-32.

- **Centros nodales:** Realizan la conmutación entre los nodos de la red. Proporcionan también puertas de entrada a la red para terminales de paquete y no paquete.



Funciones principales:

- Diálogo con los diferentes tipos de terminales de datos (EDT) a través de las puertas de entrada a la red.
 - Diálogo con los centros terminales.
 - Diálogo con los centros terminales.
 - Diálogo con los centros nodales de la red.
 - Enrutamiento de tráfico.
 - Tráfico en tránsito.
 - Detección y recuperación de errores.
 - Control de congestión.
 - Generación de información para la gestión de la red.
 - Facilidad de programación de puertas de salida a redes internacionales.
 - Generación de alarmas y reportes de estado.
- **Centros terminales:** Son auténticos nodos de conmutación. Administran el tráfico local y el enrutamiento hacia los centros nodales. Facilitan las puertas de entrada a la red para toda clase de terminales. Generan la información necesaria para tarificación y estadísticas. Se encuentran localizados en la periferia de la red, y en todas sus aplicaciones son controlados remotamente por el centro de gestión de la red.

Funciones principales:

- Diálogo con los diferentes tipos de terminales de datos (ETD) a través de las puertas de entrada a la red.
- Empaquetado y desempaquetado de mensajes.

- Detección y recuperación de errores lógicos y de transmisión.
- Diálogo con los centros nodales de la red.
- Concentración.
- Control de congestión.
- Generación de información para la gestión de la red.
- Detección de las fallas de la línea del usuario.
- Generación de alarmas y reportes de estado local.

Sitios en donde están instalados los equipos:

La red está compuesta por un conjunto de nodos (centros de conmutación) especializados, distribuidos en 26 ciudades del país:

Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla, Cartagena, Santa Marta, Sincelejo, Valledupar, Buenaventura, Palmira, Pasto, Popayán, Bucaramanga, Pereira, Manizales, Girardot, San Andrés Isla, Cúcuta, Tunja, Armenia, Ibagué, Neiva, Villavicencio, Montería, Leticia y Tuluá.

La capacidad es de 2.802 puertos, cubriendo así la mayor parte del territorio colombiano.

En aquellas ciudades en las cuales no se han instalado realizar una llamada a un número telefónico asignado en la ciudad más cercana donde existan equipos de la red, el cual está ligado a un puerto de entrada a la red.

Tendrá un Centro de Gestión Nacional, localizado en Bogotá, desde donde se podrá ejercer el control de toda la red y en el cual se tendrá almacenada toda la información proveniente de los demás nodos referente a estadísticas y datos para facturación.

- **Centro de gestión nacional:** Es el controlador central de la red. Realiza la supervisión así como la administración y tarificación, funciones que se han agrupado bajo el concepto general de gestión de red.

Funciones principales

- Monitoreo de todos los elementos de la red.
- Recuperación de centros nodales y terminales.
- Cargas y vaciados de memoria de los nodos de la red.
- Modificación dinámica de los registros de la base de datos.
- Manejo de alarmas.
- Cambios dinámicos.
- Estadísticas.
- Tarificación.
- Pruebas.

- b) **Area de acceso.** Se define como el conjunto de facilidades para la conexión de los distintos terminales al área de transporte. La red COLDAPAQ se



diseño para permitir el acceso de cualquier terminal de usuario, utilizando los medios existentes en las centrales telefónicas locales, lo que redundará en una gran área de cobertura y economía del servicio.

Formas de acceso a COLDAPAQ

Para el acceso a la red se tienen las tres alternativas siguientes:

- Circuito dedicado entre el terminal ETD y la red.
- Utilización de la red telefónica conmutada.
- Utilización de la red télex.

- **Circuito dedicado:** Mediante un circuito directo (par aislado), los usuarios de COLDAPAQ tienen la posibilidad de conectar una amplia gama de terminales cuyas especificaciones detallamos:

Terminales en Paquete:

Terminales síncronos operando en modo paquete.

Velocidades de 1.200, 2.400, 4.800 y 9.600 bits por segundo.

Modo de conexión X.25.

Terminales asíncronos

Terminales START/STOP.

Velocidades de 300, 1.200 y 2.400 bits por segundo.

Modo de conexión X.28 a un PAD de la red.

PAD (Packet Assembly Disassembly) es un módulo que realiza el ensamblado de los caracteres a paquetes en el sentido de transmisión y el desensamblado de los paquetes a caracteres en el sentido de recepción.

Terminales síncronos no paquete: Terminales SDLC en modo normal de respuesta (NRM) con velocidades hasta de 9.600 bits por segundo.

Terminales BSC 3270, BSC 2780 y BSC 3780 con velocidades hasta de 9.600 bits por segundo.

Modo de conexión: mediante PADs de COLDAPAQ que realizan la conversión de las características propias de cada protocolo enviado por este tipo de terminales a las propias de X.25.

Otros terminales:

Terminales Poll Select de NCR y de Burroughs.

Modo de conexión: mediante convertidores de protocolos. En este caso el usuario deberá proveer los convertidores.

- **Red telefónica conmutada:** COLDAPAQ permite el acceso de terminales asíncronos y síncronos a través de la red telefónica conmutada, realizando una llamada local a la ciudad más cercana donde existan equipos de la red de datos.

Este tipo de acceso servirá además como soporte a los usuarios que están conectados directamente, en caso de falla del par aislado.

Terminales asíncronos START/STOP: Velocidades de 300, 1.200 y 2.400 bits por segundo.

Modo de conexión X.28.

Terminales de paquetes: Terminales síncronos operando en modo paquete.

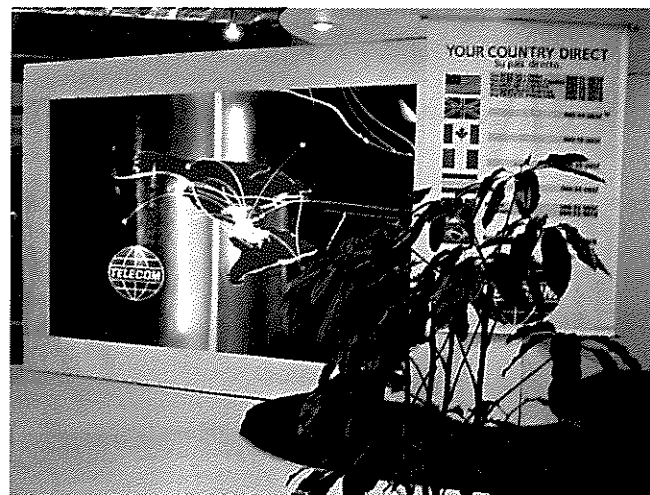
Velocidad de hasta 2.400 bits por segundo.

Modo de conexión X.32.

- **Red télex:** COLDAPAQ permite el acceso de terminales télex desde la misma red télex mediante PADs especializados instalados en el nodo de conmutación de Bogotá.

Velocidad 50 baudios.

Modo de conexión X.28.



- c) **Facilidades opcionales.** COLDAPAQ ofrece a sus usuarios, entre otras, las siguientes facilidades.

Canal lógico unidireccional saliente o entrante

Permite al usuario que su canal lógico quede limitado, bien a generar o bien a recibir llamadas. La capacidad de transferencia de datos sigue siendo full-duplex.

Grupo cerrado de usuarios (GCU):

Permite que varios ETD conformen un conjunto restringido dentro de la red COLDAPAQ, actuando como red privada.

COLDAPAQ puede permitir las siguientes posibilidades a un grupo cerrado de usuarios:

- Que sólo haya comunicaciones entre dos ETD pertenecientes al mismo grupo cerrado.
- Que un usuario de un GCU pueda llamar a usuarios que están fuera del grupo (grupo cerrado de usuarios con acceso de salida).
- Que un GCU pueda ser llamado por usuarios que están fuera del grupo (grupo cerrado de usuarios con acceso de entrada).

- Que el GCU permita llamadas entrantes y salientes desde y hacia usuarios fuera del grupo.

- d) **Facilidades relacionadas con la facturación o tasación**

- Cobro revertido.
- Aceptación de cobro revertido.
- Prevención de tasación local.
- Información de tasación.

Las tres primeras se refieren a la definición del terminal al que han de efectuarse los cargos. La cuarta hace referencia a que la red facilita la información sobre el costo de una llamada, una vez finalizada, al terminal sujeto a cargos.

- **Solicitud de cobro revertido:** El ETD que origina la llamada solicita que la misma se le cargue al destinatario. La red deja progresar este tipo de llamadas, sólo cuando el destinatario está abonado a la facilidad "Aceptación de cobro revertido".
- **Prevención de tasación local:** Un ETD abonado a esta facilidad no acepta pago revertido en llamadas entrantes y las llamadas generadas por él son con pago revertido.

- e) **Servicios agregados a la red.** COLDAPAQ permitirá el futuro desarrollo de nuevos servicios, mejorará y ampliará los existentes, estimulando el uso de terminales sencillos que pondrán la potencia de la telemática a disposición del mayor número posible de usuarios. Estas aplicaciones públicas son consideradas como servicios agregados a la red, ya que la utilizan como medio de transporte.

- **COLDAPAQ ofrece el servicio de Teletex:** Este servicio facilita la transmisión de datos alfanuméricos entre terminales, de manera que el receptor obtiene un texto idéntico al enviado por

el emisor en cuanto a contenido, presentación y formato.

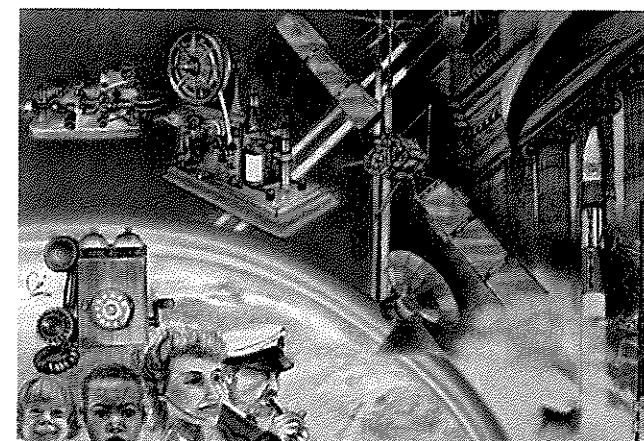
La transmisión de textos se efectúa de memoria a memoria con el fin de no interrumpir el trabajo en nodo local, además de lograr mayores velocidades de transmisión.

Servicio de conmutación de mensajes: Servicio de tipo asíncrono mediante el cual los mensajes son reunidos y almacenados en algún punto intermedio antes de su entrega al equipo terminal destino.

Servicio de videotex: Servicio telemático que permite el acceso simple o interactivo a una base de datos para recuperar textos y gráficos a través de las redes de datos, utilizando como terminal un aparato de TV convencional convenientemente adaptado.

• **Aplicaciones del videotex:**

- En la administración, para uso en aplicaciones como educación a distancia, información meteorológica, agroganadería, estadística, comercio e industria.
- En el campo del periodismo, para consulta retrospectiva sobre antecedentes de las noticias e información de actualidad.





- En el sector financiero, para obtención de información de bolsas de valores, etc.
- En el sector transporte, para información de horarios, recorridos, tarifas, sistema de reserva, cupos disponibles, etc.
- En el sector turístico, para información sobre hoteles, restaurantes, espectáculos, itinerarios, monumentos, viajes, etc.
- En el sector educativo, como soporte de programas educativos y de investigación.
- En el campo salud, para consulta de bases de datos sobre la historia clínica de los pacientes, desde cualquier centro hospitalario del país (especialmente útil en casos de emergencia).
- En general, en todos los campos de la actividad diaria podemos encontrar aplicaciones para el videotex.

Telemedida-telemetría: Medición a distancia que permite que los datos recolectados sean interpretados en un punto distante del detector primario y los comandos enviados sean ejecutados en la estación primaria.

Punto de venta de servicio: Se basa en la utilización de un terminal, compuesto básicamente por un teléfono convencional y un lector de banda magnética de tarjetas integrado al teléfono. Puede ser complementado con una impresora de caracteres alfanuméricos.

- Puede transmitir y recibir datos.
- Su campo de aplicación se centra en operaciones en puntos de venta y oficinas bancarias. Estos terminales accesan a computadores de centros de proceso de datos de instituciones financieras, vía red de datos, permitiendo la aceptación y correspondiente cargo a la cuenta del cliente del valor de la compra o transacción efectuada.

Como proyección a estas posibilidades, se llega al concepto de transferencia electrónica de fondos.

Bases de datos: Servicio relacionado con la consulta de bancos de datos nacionales o internacionales desde un terminal conectado a la red de datos.

- f) Acceso internacional. La red COLDAPAQ está interconectada con redes de datos de otros países a través del nodo internacional de datos de Bogotá. Esta interconexión permite el acceso a una gran variedad de aplicaciones telemáticas, permitiendo a los usuarios nacionales utilizar ordenadores conectados a redes de datos extranjeras, y viceversa.

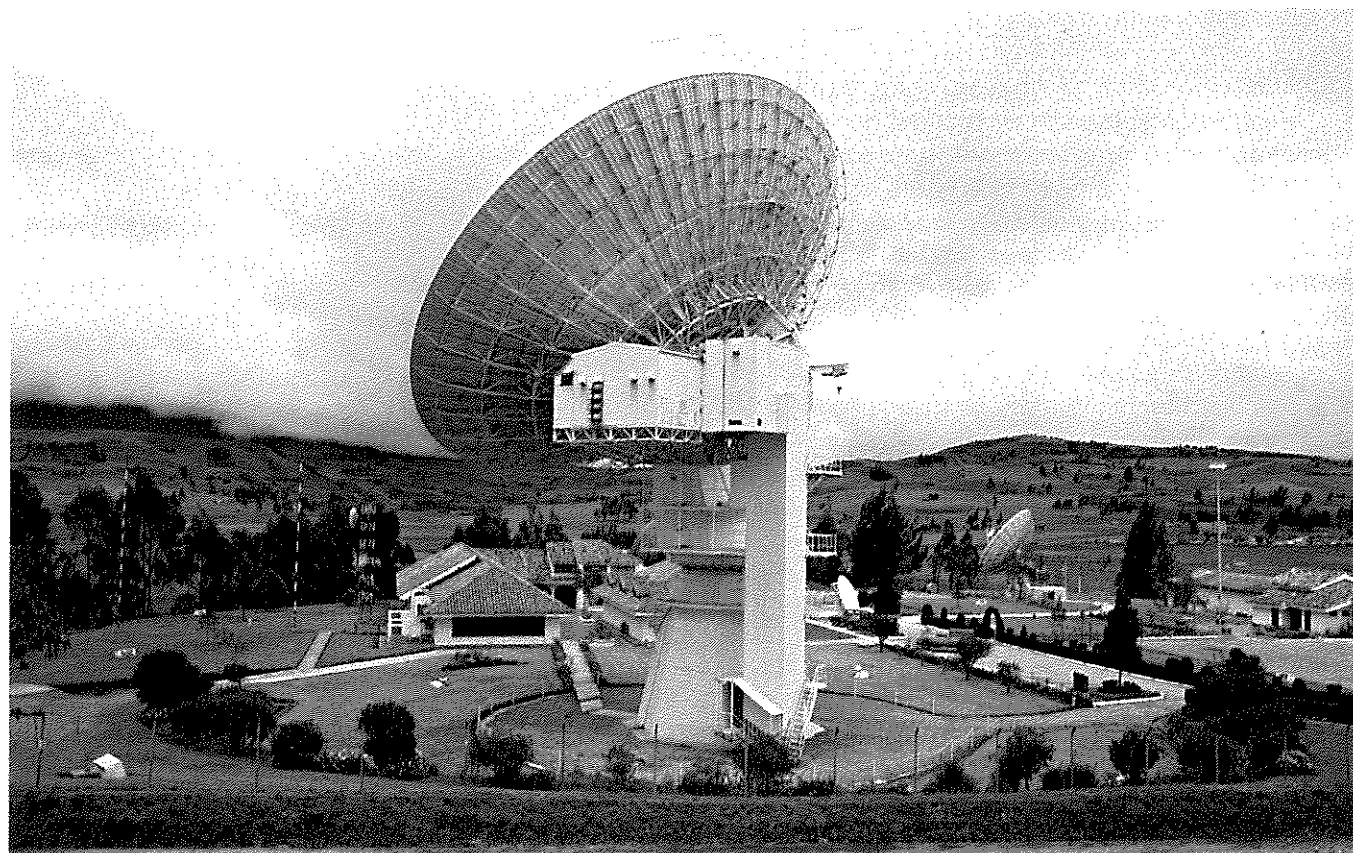
Listado de las redes de datos de otros países

País	Nombre de la Red
Alemania R.F.	DATEX-P
Argentina	ARPAC
Australia	AUSTPAC

País	Nombre de la Red
Austria	DATEX-P
Bahamas	BATELCO
Baherim	IDAS
Bélgica	DCS
Bermudas	BERMUDANET
Brasil	INTERDATA
Brasil	RENPAC
Canadá	DATAPAC
Canadá	INFOSWITCH
Chile	CHILEPAC
Corea	DACOMNET
Costa Rica	RACSA-DATOS
Costa de Marfil	SYTRANPAC
Dinamarca	DATAPAC
Emiratos Arabes	EMDAN
España	IBERPAC
Estados Unidos	TYMNET
Estados Unidos	UNINET
Estados Unidos	TELENET
Finlandia	DATAPAK
Francia	TRANSPAC
Grecia	HELPAK
Holanda	DATANET-1
Hong Kong	DATAPAK
Inglaterra	PSS
Irlanda	EIRPAC
Israel	ISRANET
Italia	ITAPAC
Japón	DDX-P
Luxemburgo	LUXPAC
México	TELEPAC
Noruega	NORPAK
Nueva Zelanda	PACNET
Panamá	ITELPAQ
Portugal	TELEPAC
Singapur	TELEPAC
Sudáfrica	SAPONET-P
Suecia	TELEPAK
Suiza	TELEPAC
Taiwan	UDAS

Ventajas de COLDAPAQ

- Enrutamiento alternativo. Cada centro nodal está interconectado con otros tres centros nodales para facilitar el enrutamiento altemo de la información entre ellos.
- Transparencia. Todos los datos del usuario que transitan por la red se transmiten sin modificar su contenido.
- Seguridad. Los paquetes están protegidos de posibles errores de interpretación o enrutamiento mediante información de control provista y analizada por la red.
- Fiabilidad. Todos los centros nodales están duplicados, permitiéndose la conmutación automática a los elementos de reserva.
- Detección de errores. Los centros nodales y terminales realizan control cíclico de los errores.
- Reducción del número de circuitos y equipos de multiplexación.
- Menor costo de transmisión por la optimización de los recursos.
- Simplificación del software de comunicaciones.
- Mayor eficiencia y calidad del servicio con una tasa de errores despreciable.
- Flexibilidad para la interpretación de nuevos servicios.
- Cobertura nacional e internacional.
- Compatibilidad entre las terminales de distintas marcas, modelos, velocidades y protocolos.
- Facilidad de ampliación de terminales y aplicaciones funcionales del usuario.
- Interconexión con las redes telefónicas y télex conmutadas.



- Interconexión con los servicios públicos internacionales de la red de datos.

PERUNET

86

PERUNET es la red peruana de transmisión de datos, desarrollada e implementada por la Empresa Nacional de Telecomunicaciones del Perú S.A., ENTEL PERU.

La palabra "dato" es un término general que puede tener muchos significados, y de esa manera la descripción "usuarios de datos" cubre un espectro muy amplio. Personas que trabajan con palabras, figuras, ideas o con otras personas, que tienen necesidad de reunir información, manipulación o almacenamiento de información.

Primero, existen usuarios de diferentes tipos de datos que se reúnen o agrupan en función a la necesidad de transferir datos de una localidad a otra: PERUNET proporciona el servicio adecuado para ello.

Por consiguiente, habrá usuarios potenciales, gente que deseará contar con las ventajas que ofrecen las computadoras, y de esa manera poder recibir los beneficios de la red. Para eso usted no necesita estar en el negocio de las computadoras, no necesita entender el trabajo interno de un computador. Cualquier persona o entidad que desee reunir, conservar, almacenar o procesar datos a distancia, haciendo uso de este recurso, considerará a PERUNET. Tal vez nosotros podamos ayudarlo.

Un servicio de transmisión de datos se define como la facilidad de poder transmitir o recibir información

en forma de datos, facilitando tanto el medio de transporte para los datos, informando y permitiendo el diálogo entre los diferentes equipos informáticos, desde un simple equipo terminal hasta un centro de cómputo.

El servicio público de transmisión de datos de ENTEL PERU está disponible en gran parte del territorio nacional, ofreciendo así una variedad de velocidades de transmisión que, junto con su adaptación a las normas internacionales, también permite la conexión con las redes internacionales, estableciéndose un sistema interactivo en el que es posible el diálogo entre el terminal y el computador distante mientras esté establecida la conexión.

Red peruana de transmisión de datos

PERUNET es la red pública, diseñada y equipada específicamente para la transferencia de datos por computadoras y terminales a lo largo del territorio nacional y con conexión con redes internacionales. Ver gráfico T-33.

La red está diseñada únicamente para la transmisión de datos, eliminando los inconvenientes y limitaciones inherentes a otros medios de transmisión, porque combina las ventajas de la red telefónica pública conmutada con la alta velocidad de transmisión y la elevada calidad de los circuitos arrendados.

Los objetivos que se pretende alcanzar se resumen en:

- Ampliar la cobertura de los servicios informáticos.
- Ser un medio de alta calidad para el transporte de datos y mensajes.
- Reducción de los costos de comunicación.
- Permitir que una persona, con su terminal, se comuniquen con computadores u otros terminales a distancia.

PERUNET utiliza la técnica de conmutación de datos por paquetes de información, técnica similar a la empleada en el servicio telefónico para las llamadas, en lo cual una conexión es mantenida constantemente entre las dos partes mientras dura la comunicación. En la red el "mensaje" es separado en cantidades discretas, llamadas "paquetes", los que se envían a través de ella.

Todos los paquetes normalmente toman la misma ruta y son entregados al destinatario en su forma original.

Cobertura de PERUNET

PERUNET tiene una cobertura nacional y alcanza a las principales ciudades del Perú con una capacidad de 615 puertas de acceso.

La red, a través de la cual se ofrece la facilidad para transmitir o transferir datos entre computadoras y terminales, está constituida por una serie de elementos diferenciados de acuerdo con sus funciones.

Ventajas que ofrece PERUNET

Las principales ventajas se centran en las funciones que realizan las computadoras de comunicaciones de los Centros de Red con los terminales de abonado, ofreciendo lo siguiente:

- Encaminamiento alternativo
- Transparencia
- Seguridad
- Confiabilidad
- Detección de errores

La compatibilidad se da en dos sentidos; el primero está referido al que provee la red, pudiendo así co-

87



T - 33

**PLAN MAESTRO DEL SAT
CONFIGURACIÓN DE PERUNET**

RED NACIONAL DE
COMUNICACIÓN DE DATOS



nectar equipos de distintas marcas y características sin tener problemas de comunicación. En el otro sentido, se establece la compatibilidad entre equipos distintos básicamente en lo que se refiere a la utilización de software o programas de cómputo.

Características de PERUNET

Protocolo de comunicación

Asíncrono: Tipo carácter X.28 (PAD: X.3 y X.29), nivel físico X.20.

Síncrono: Tipo paquete X.25, en el nivel físico X.21 bis y X.21 (RS2320); BSC, SDLC.

Velocidades que soporta

Asíncrono: 300, 600, 1.200, 2.400 bps.

Síncrono: 1.200, 2.400, 4.800, 9.600 bps.

Interconexión de PERUNET con redes públicas

Red telefónica pública conmutada, red télex pública

Se dispone de los siguientes accesos: Nodos

- Arequipa
- Lima-Washington
- Trujillo

Redes internacionales

Para la comunicación internacional, la red de datos adopta la recomendación X.75 de CCITT. El Centro Internacional dispone de dos rutas principales:

- Perú-América
- Perú-Europa

Servicios y aplicaciones que se pueden dar

Servicios:

- Cómputo remoto.
- Información y base de datos.
- Transacciones financieras.
- Control de inventarios.
- Reservaciones de viaje.
- Correo electrónico.
- Promoción y demanda de servicios de compra.
- Transmisión facsímil.
- Sistemas de seguridad.
- Servicios diversos (control tráfico aéreo, lotería, industria, etc.).

Aplicaciones:

- Servicio de cómputo.
- Servicio bibliográfico.

- Servicio de chequeo de crédito.
- Servicio de reservaciones.

Facilidades opcionales

PERUNET contará con facilidades facultativas de usuario, asignadas por periodos contractuales de conformidad con la recomendación CCITT X.2.

- Canal lógico unidireccional saliente.
- Canal lógico unidireccional entrante.
- Prohibición de llamadas salientes.
- Prohibición de llamadas entrantes.
- Grupo cerrado de usuarios con acceso de salida.
- Grupo cerrado de usuarios con acceso de entrada.
- Prohibición de llamadas salientes en un grupo cerrado de usuarios.
- Prohibición de llamadas entrantes en un grupo cerrado de usuarios.

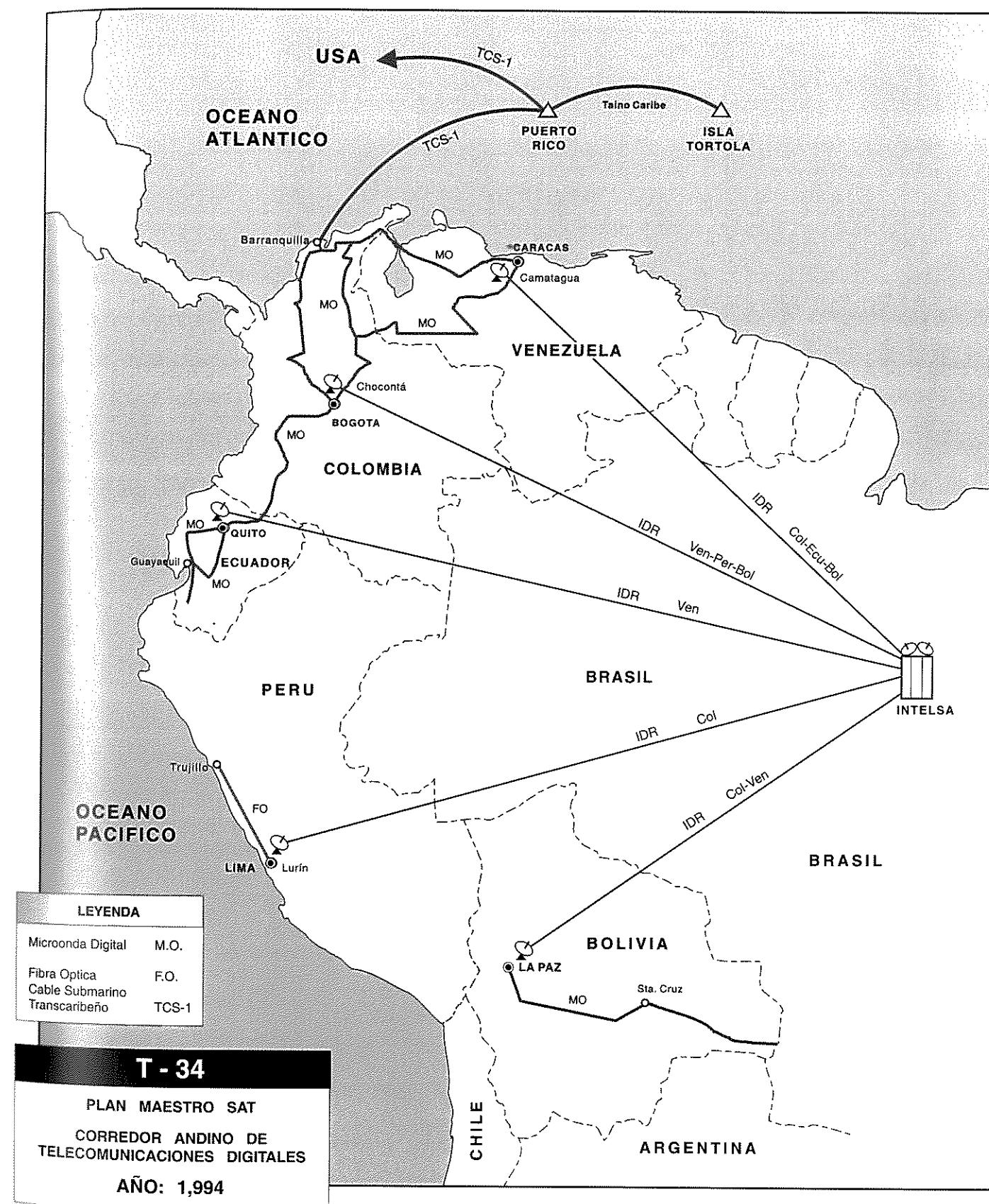
- Selección de tamaños de ventanas no normalizados.
- Aceptación de selección rápida.

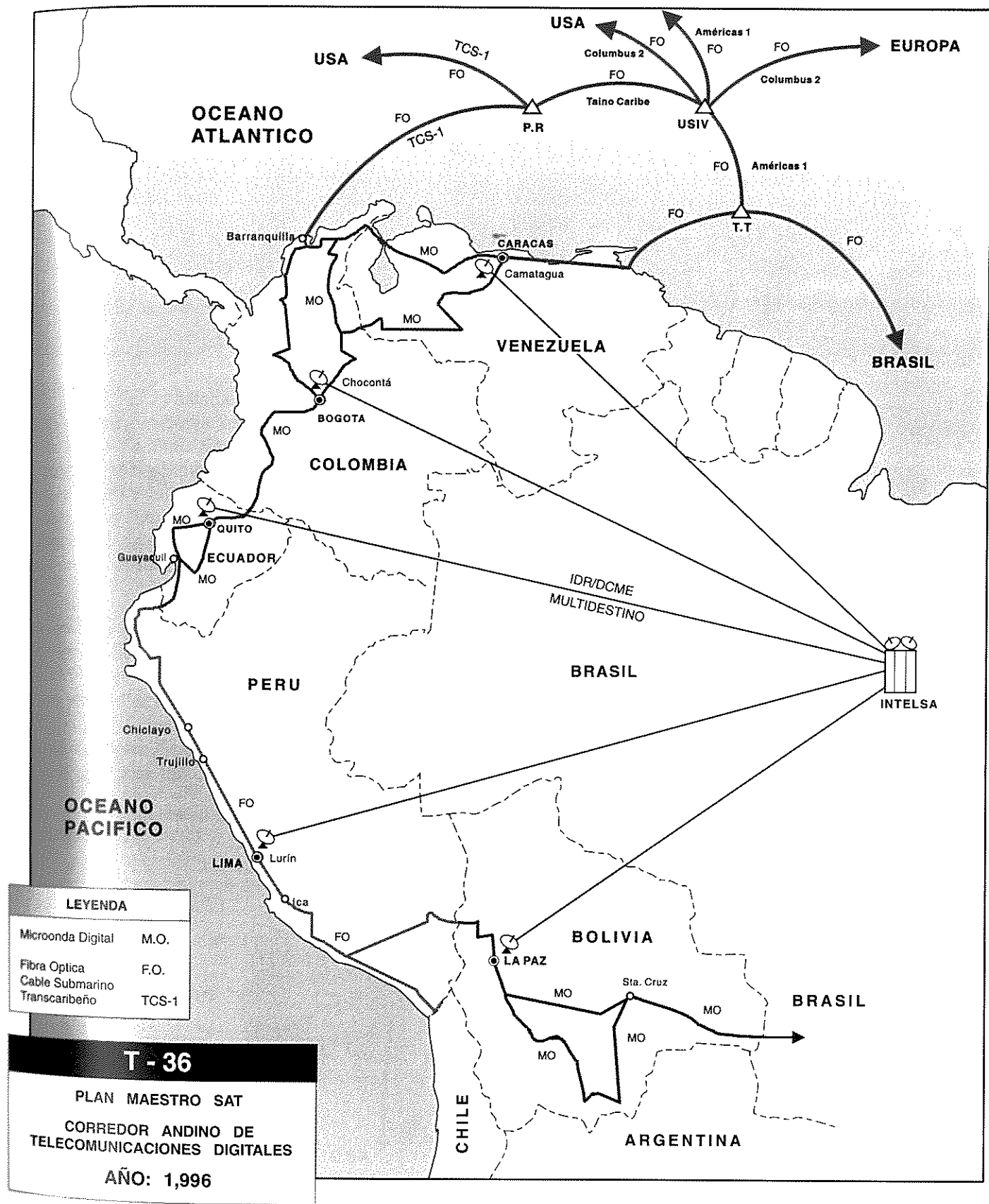
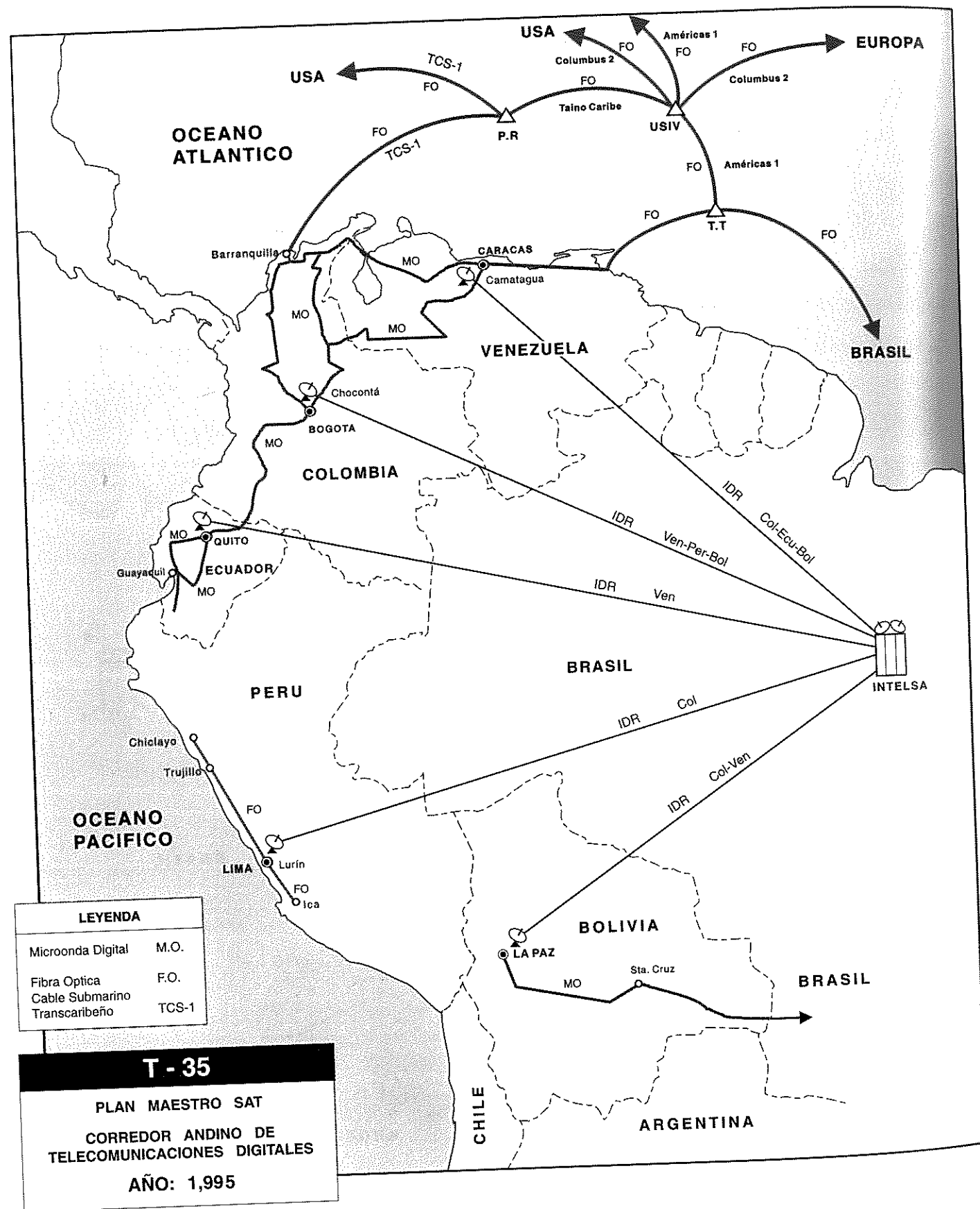
Servicios añadidos a PERUNET

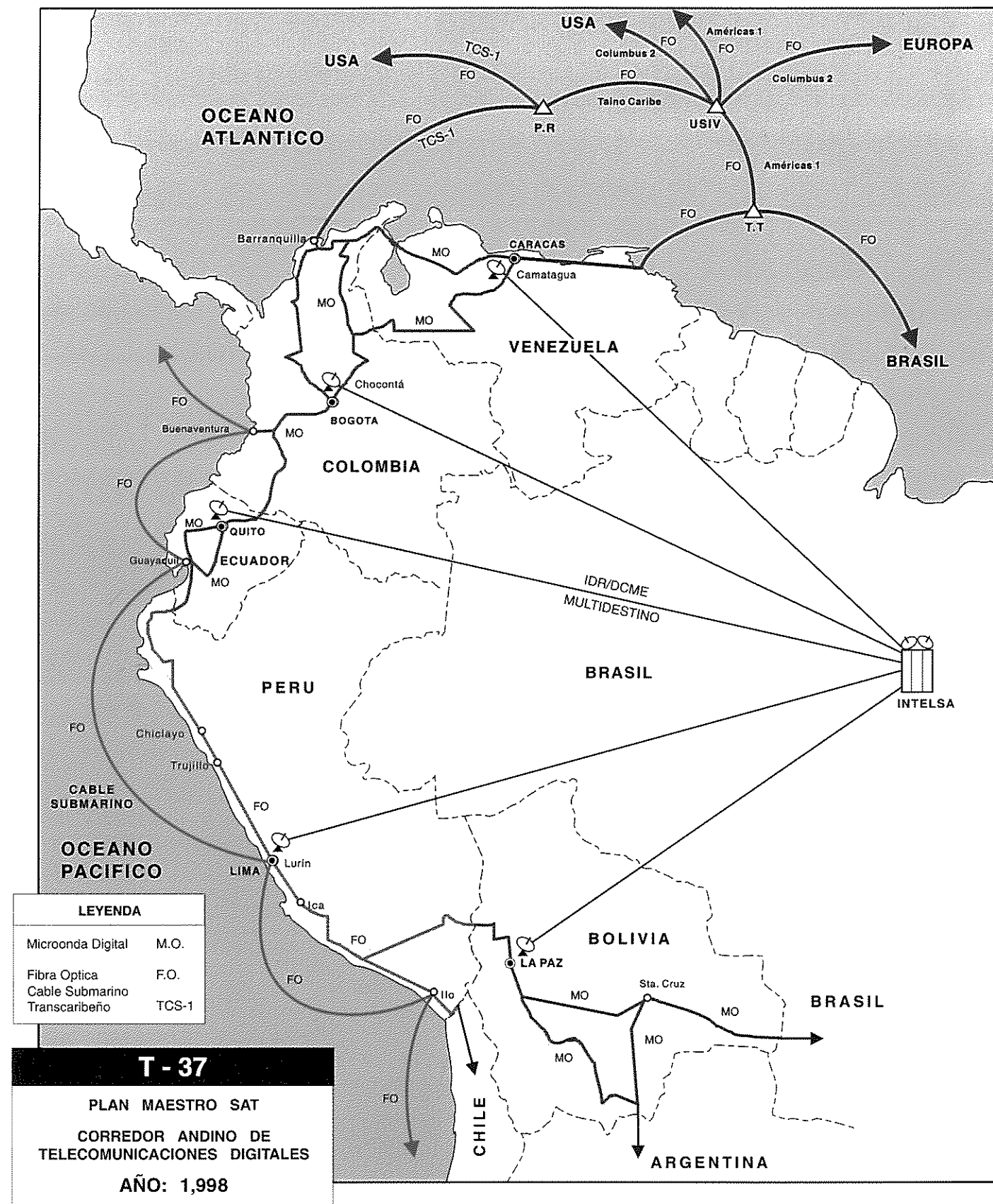
Basándose en la utilización de la red se pueden desarrollar nuevos servicios, los que permitirán estimular el desarrollo de la red de datos, haciéndola más asequible a un mayor número de usuarios, es decir, incrementar el valor social de este medio, cubriendo la mayor cantidad de usuarios con poca o ninguna experiencia en teleinformática. Servicios añadidos:

- Servicio datafax.
- Servicio correo electrónico.
- Servicio de base de datos.
- Servicio de videotex.

PLAN MAESTRO PROYECTOS DE INTEGRACION







PROYECTO CABLE SUBMARINO PANAMERICANO

El Proyecto del Cable Submarino Panamericano tiene por objeto la instalación y puesta en operación de un cable de fibra óptica que permita interconectar a los países del Continente Americano entre sí y con el resto del mundo.

En el proyecto participan actualmente las Empresas Operadoras de Servicios Básicos Internacionales de Chile, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia, Panamá, Venezuela, Costa Rica, El Salvador, Nicaragua, Argentina, España y Estados Unidos. Se espera la incorporación de Empresas Operadoras adicionales de diferentes países del mundo, a medida que se avance en su desarrollo.

La configuración del recorrido del Cable incluye un tramo por el Océano Pacífico y otro por el Océano Atlántico en el Caribe, para interconectarse en las Islas Vírgenes Americanas con otros cables existentes que van hacia Estados Unidos y Europa. Tiene previstos puntos terminales en Chile, Perú, Ecuador, Colombia, Centro América, Venezuela y Estados Unidos. Su longitud es del orden de 8.000 kms.

En el diagrama anexo se puede observar el recorrido previsto.

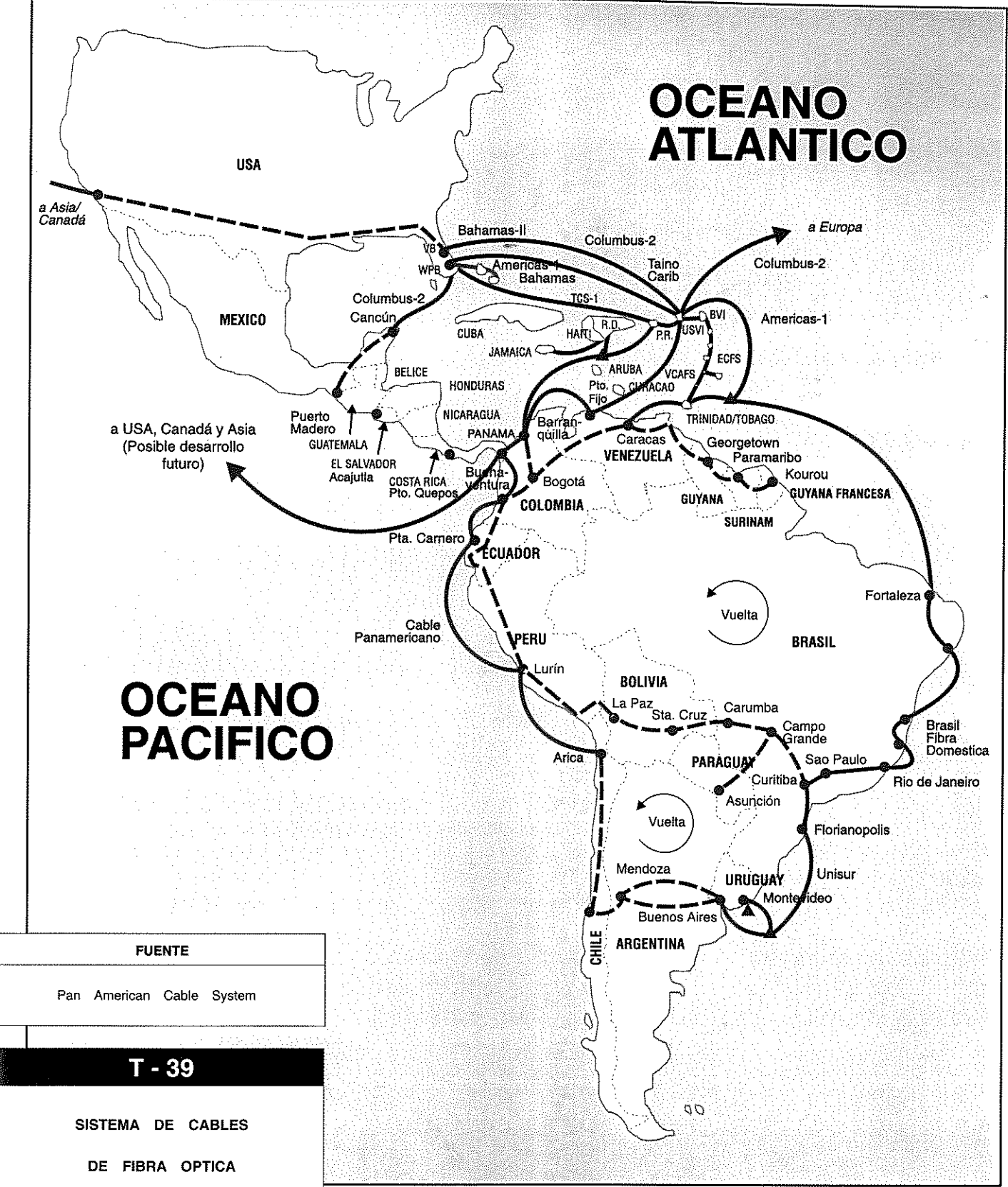
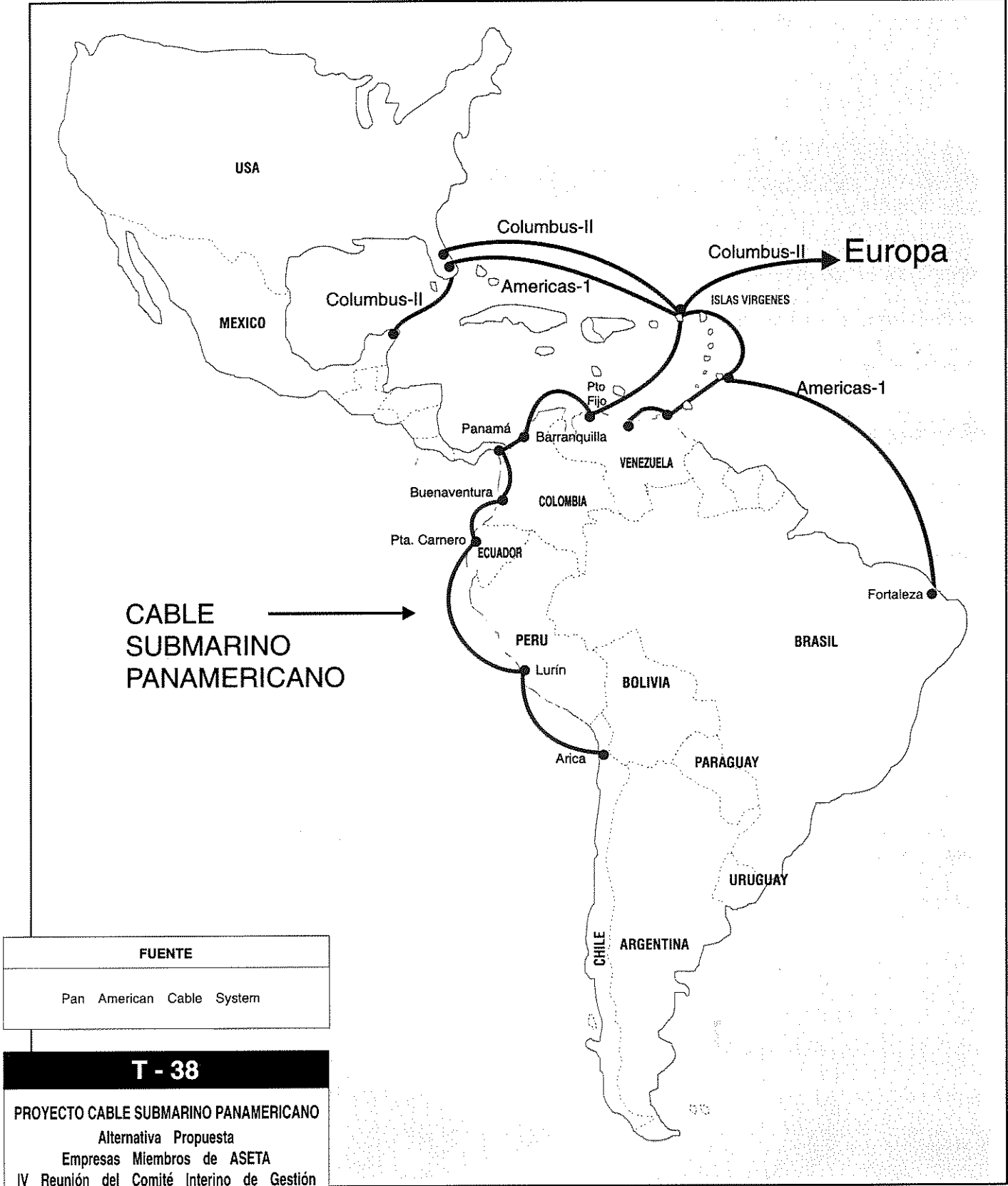
Por ser un cable de fibra óptica tendrá la posibilidad de transportar grandes volúmenes de información con gran confiabilidad y alta calidad, para servicios internacionales de voz, datos e imágenes. Se convierte en un medio apropiado para la conformación de la autopista de la información y del Corredor Andino Digital para los países de la Subregión Andina.

Utilizará la más reciente tecnología para transmisión, que corresponde a la Jerarquía Digital Síncrona (SDH), con dos sistemas de 622 Megabits por segundo.

Durante los años 1995 y 1996 se llevarán a cabo las actividades de estudios de ingeniería, especificaciones técnicas, elaboración de bases para su adquisición mediante concurso, esperando tener el sistema instalado y en funcionamiento a mediados de 1997. El costo estimado es del orden de US\$300.000.000.00 que serán financiados por los participantes en el Proyecto, en proporción a la capacidad adquirida.

En la promoción del Proyecto participan activamente la Asociación de Empresas de Telecomunicaciones del Acuerdo Subregional Andino, ASETA, y sus Empresas Miembros, dada la importancia que tiene para la Subregión Andina.

Para ilustrar la conectividad del Cable Submarino Panamericano con los otros sistemas mundiales, hemos preparado la lámina "Sistemas de Cables de Fibra Óptica".



VISION DE ASETA

LAS TELECOMUNICACIONES EN LA SUBREGION ANDINA

Visión de ASETA

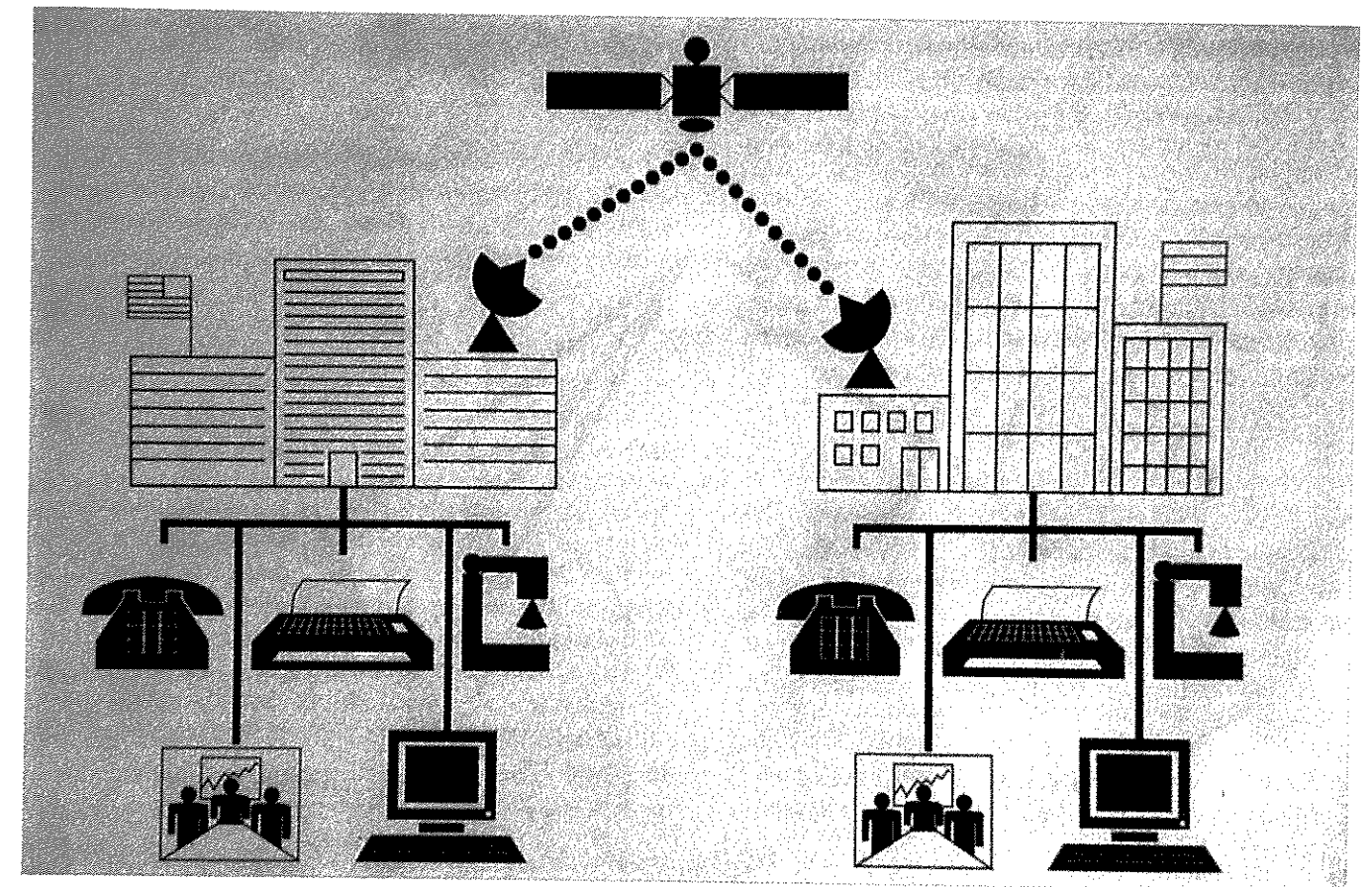
En la década de los 90 nos ha correspondido vivir en la Subregión Andina un proceso de cambio sin precedentes. La dinámica introducida por los gobiernos de los cinco países, dentro de un proceso de apertura, liberalización y competencia, se ha reflejado de manera directa en el sector de las telecomunicaciones.

La Asociación de Empresas de Telecomunicaciones del Acuerdo Subregional Andino, ASETA, integrada por las empresas operadoras de los servicios nacionales e internacionales, ENTEL en Bolivia, TELECOM en Colombia, EMETEL en Ecuador, ENTEL PERU S.A. en Perú y CANTV en Venezuela, han tenido la oportu-

nidad de participar activamente en este proceso. Igualmente, la Asociación ha tenido la necesidad de adaptarse al nuevo entorno, que difiere bastante del existente en el momento de su creación en 1974.

El propósito fundamental de las empresas miembros de ASETA, en lo referente a las telecomunicaciones andinas, es lograr su evolución y desarrollo acorde con las necesidades de los diferentes sectores, utilizando sistemas de la más moderna tecnología, con amplia cobertura, buena calidad y precios convenientes. Para este fin se ejecuta un Plan Maestro, que cubre todo el Sistema Andino de Telecomunicaciones, para el período 1994-2000.

ASETA considera muy positiva la labor de entidades como la Corporación Andina de Fomento, CAF, que están contribuyendo al logro de una integración an-



dina con solidez y proyección internacional. Es por ello que nos hemos vinculado en forma directa a la publicación de este documento, aportando información y nuestra visión en cuanto al desarrollo del sector de las telecomunicaciones en la Subregión.

Regulación y operación - nuevos operadores

En los cinco países del Grupo Andino se han producido cambios de fondo en la regulación de los servicios de telecomunicaciones, todos orientados hacia un régimen de competencia; inmediato para algunos servicios, como los de valor agregado, transmisión de datos y telefonía móvil celular, y gradual para otros como los servicios básicos de telefonía local, nacional e internacional.

El principal cambio ha consistido en separar completamente las funciones de regulación y control de las de operación.

La regulación y control, como es obvio, ha quedado en manos del Estado y ha sido organizada de diferentes maneras para el otorgamiento de concesiones, administración del espectro electromagnético, control del cumplimiento de obligaciones contractuales de los concesionarios, régimen tarifario e interconexiones.

La operación de los servicios se realiza a través de empresas dedicadas exclusivamente a esta función, sean estatales, de economía mixta o privadas.

Para enfrentar las nuevas condiciones de apertura y competencia, parte de las empresas estatales se han transformado en privadas o en sociedades de economía mixta. Simultáneamente se han conformado nuevas empresas operadoras en el campo de la telefonía móvil celular, transmisión de datos y servicios de valor agregado.

Se vislumbra la creación de nuevas empresas operadoras para servicios básicos de telefonía local, nacio-



nal e internacional cuando finalicen los plazos de exclusividad dados en varios países andinos a los actuales operadores de estos servicios.

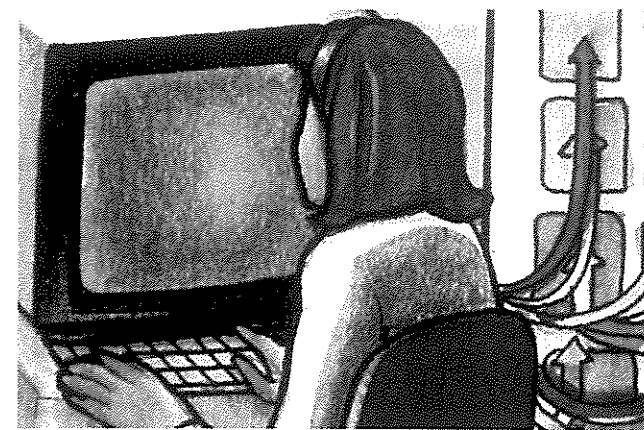
Cambios en las empresas miembros de ASETA

Tres de las cinco empresas integrantes de ASETA han sido transformadas de empresas totalmente estatales monopolísticas a empresas con un régimen que les permita ser competitivas y todavía más rentables.

CANTV de Venezuela fue la primera en ser privatizada, vendiendo en 1991 un 40% de sus acciones a un consorcio extranjero y un 11% a sus trabajadores. En su nuevo contrato de concesión obtuvo un período de exclusividad de 9 años.

TELECOM de Colombia fue transformada en empresa industrial y comercial del Estado en 1993. A partir de 1996 se apresta a competir en el servicio telefónico nacional, el cual ahora tiene en exclusividad.

ENTEL PERU fue privatizada en mayo de 1994 con la venta del 35% de sus acciones, otorgándosele en su contrato de concesión un período de exclusividad de cinco años.



Los gobiernos de Bolivia y Ecuador adelantan actualmente procesos de capitalización y modernización, respectivamente, que en sus planes incluyen cambios para las actuales empresas operadoras estatales.

Nuevas tecnologías

Redes de telecomunicaciones digitales y servicios telemáticos

La evolución tecnológica y el tipo de nuevos servicios a prestar han sido determinantes para la definición de los equipos que se instalarán en el Sistema Andino de Telecomunicaciones.

A nivel mundial se tiende hacia una digitalización total, tanto en las redes de transmisión como en las centrales de conmutación, facilitando el desarrollo de servicios telemáticos al integrar completamente las telecomunicaciones y la informática.

El uso de cables de fibra óptica es cada día mayor. Los sistemas de fibra óptica actuales ofrecen gran capacidad y alta calidad de transmisión con costos cada vez más bajos. Su campo de aplicación ha venido cumpliéndose a nivel de interconexiones en redes troncales urbanas, posteriormente se ha utilizado para sistemas nacionales terrestres e intercontinenta-

les submarinos y actualmente se usa también para conexiones finales a nivel de usuario.

En las comunicaciones por satélite se han producido adelantos significativos, incrementando su capacidad y vida útil. Igualmente tienden a una digitalización total para el manejo de señales de voz, datos y video. Debido a su mayor potencia, los usuarios utilizan antenas cada vez más pequeñas.

Con la digitalización de los centros de conmutación y la combinación de aplicaciones informáticas se tiene la posibilidad de ofrecer servicios de red inteligente, en los cuales el usuario se identifica a través de una clave y es atendido automáticamente por las centrales sin importar el lugar donde se encuentre.

Con la ejecución del Plan Maestro del Sistema Andino de Telecomunicaciones se tendrán digitalizadas en un 100% todas las rutas de telecomunicación entre los cinco países, tanto terrestres como satelitales y submarinas, conformando el Corredor Andino Digital, el cual será la base para la prestación de los nuevos servicios en el campo telemático.

La proyección del Sistema Andino es hacia una Red Digital de Servicios Integrados, RDSI, que ofrece al usuario, por su misma conexión domiciliaria, servicios de voz, datos e imágenes. Un factor que acelerará su introducción será la conjunción de telecomunicaciones y multimedia. En efecto, ya se está produciendo en los países más avanzados, y pronto llegará a los nuestros, mediante las alianzas de las compañías informáticas y de difusión con las de telecomunicaciones para compartir sus facilidades tecnológicas y ampliar los servicios al usuario.

Servicios móviles - globalización

Los servicios móviles de telecomunicaciones amplían cada vez más su cobertura. Es así como las redes de telefonía móvil celular, después de cubrir los principales centros urbanos, se proyectan hacia las áreas

rurales y a lo largo de las carreteras. Los acuerdos de "Roaming" permiten disfrutar del servicio en otras ciudades o países diferentes al lugar donde se suscribió el usuario. La digitalización de este servicio, así como la necesidad de un manejo más eficiente del espectro radioeléctrico, ocasionado por el crecimiento explosivo del número de usuarios, han originado el desarrollo de los servicios de comunicación personal (PCS), los cuales han comenzado ya a desarrollarse en varios países.

Los servicios de "Trunking", utilizados por empresas de transporte para la comunicación con sus vehículos, se están generalizando por la gran versatilidad que se logra en estos sistemas con las nuevas tecnologías.

Los servicios de buscapersonas o "Paging" son ya muy comunes, e incluyen también acuerdos entre ciudades o países para tener el servicio, independientemente del sitio donde se encuentre el usuario.

Los servicios móviles por satélite actuales han disminuido considerablemente su costo y el tamaño de los terminales a utilizar. Actualmente estos terminales son del tamaño de un maletín de mano, incluida la antena, con un peso que no supera los 10 kgs.

Vamos hacia una globalización de estos servicios. A

nivel mundial se están realizando proyectos que incluyen la colocación de constelaciones de satélites, gran parte de ellos en órbita baja (entre 2.000 y 15.000 Kms. de altura), que cubrirán todo el planeta; complementándose con las redes personales PCS, celulares y fijas alámbricas, permitiendo comunicaciones directas de voz y datos entre sus habitantes con aparatos portátiles similares a los de la telefonía celular. Estarán operando antes del año 2000, para lo cual se requiere definir a corto plazo su regulación en cada país.

Como consecuencia, los países de la Subregión Andina tendrán disponible en el futuro próximo una amplia gama de servicios móviles con cobertura global.

Conclusión

Con la ejecución de los diferentes proyectos previstos en el sector de las telecomunicaciones en lo que resta de la presente década, se convertirá sin duda alguna a la Subregión Andina en punto estratégico por su variedad de alternativas para el transporte de información y por su conectividad a nivel mundial a través de enlaces satelitales y cables submarinos por los océanos Pacífico y Atlántico, interconectados entre sí por las redes terrestres del Corredor Andino Digital.

La impresión de esta obra se terminó
el día 8 de junio de 1995, 25 Aniversario
de la Corporación Andina de Fomento, CAF,
en los talleres gráficos de Editora Guadalupe Ltda.

Santa Fe de Bogotá, D.C., Colombia

