

Universidad Mayor de San Andrés
Facultad de Ciencias Económicas y Financieras



TESIS DE GRADO
Formulación de la Política Tarifaria para las
Telecomunicaciones de Bolivia

Cat. Ponente: Lic. Ernesto Rivero V.
Postulante: Arsenio Zapata Delgadillo

Junio 1987

EL PRESENTE TRABAJO VA DEDICADA A MI QUERIDA FAMILIA QUE EN TODO MOMENTO SUPO BRINDARME SU APOYO CONSTANTE, HACIA LA CULMINACION DE UN SUEÑO QUE TODO HOMBRE PRETENDE ALCANZAR.

POR DTRA PARTE, MIS SINCEROS AGRADECIMIENTOS AL LIC. ERNESTO RIVERO V. CATEDRATICO TUTOR DE LA PRESENTE TESIS DE GRADO, POR HABER COADYUVADO CON VASTO CONOCIMIENTO PROFESIONAL A LA CONCRECIDN DEL PROYECTO. ASIMISMO UN ESPECIAL RECDNDCIMIENTO AL LIC. MARCELO AGUIRRE PDR SU AMPLIO ESPIRITU DE COOPERACION.

LA PAZ - JUNIO 1.987

INDICE GENERAL

FORMULACION DE LA POLITICA TARIFARIA PARA LAS TELECOMUNICACIONES DE BOLIVIA

I.- INTRODUCCION

II.- DIAGNOSTICO DE LAS TELECOMUNICACIONES EN BOLIVIA

- 2.1. Marco de Referencia
- 2.2. Antecedentes de las Telecomunicaciones en Bolivia
- 2.3. Disposiciones Legales de la Creación de "ENTEL"
- 2.4. Política Tarifaria
- 2.5. La evolución de las Tarifas
- 2.6. Problemas Fundamentales
- 2.7. Objetivos y Métodos
 - 2.7.1. Métodos de Aplicación de las Tarifas Actuales
 - 2.7.2. Reajuste Tarifario en Función a situaciones Coyunturales
- 2.8. Hipótesis Planteada

III.- DESCRIPCION DE LAS TARIFAS ACTUALES

- 3.1. Estructura Tarifaria
 - 3.1.1. Telefonía
 - 3.1.2. Telegrafía
 - 3.1.3. Télex
 - 3.1.4. Arrendamiento de Circuitos
 - 3.1.5. Retransmisiones Radiofónicas
 - 3.1.6. Televisión
- 3.2. Recargos que se aplican a las Tarifas Netas
 - 3.2.1. Telefonía
 - 3.2.2. Telegrafía
 - 3.2.3. Télex
- 3.3. Composición de la Estructura Tarifaria

IV.- FORMULACION DE LA POLITICA TARIFARIA

- 4.1. Formulación de la Hipótesis
- 4.2. Objetivos

**2.--

- 4.2.1. Excedentes Económicos
- 4.2.2. Aspectos Comerciales
- 4.2.3. Sistema Decisional

V.- DESARROLLO DE LA POLITICA TARIFARIA

- 5.1. Introducción
- 5.2. Estimación de costos por Servicios
- 5.3. Estimación de costos por Servicios de la Deuda
- 5.4. Estudio de la Demanda
 - 5.4.1. Aspectos Gravitacionales
 - 5.4.2. Número de Usuarios
 - 5.4.3. Grado de Automatización
 - 5.4.4. Enrutamiento
 - 5.4.5. Análisis de la Demanda
 - 5.4.6. Método descriptivo - Proyección de Tendencia
 - 5.4.7. Estimación de la demanda insatisfecha
 - 5.4.8. Determinación de las Tarifas
- 5.5. Evaluación del Rendimiento de la Política Tarifaria de Telecomunicaciones
 - 5.5.1. Indicadores de Evaluación
 - 5.5.2. Análisis de Sensibilidad

VI.- ESTUDIO ECONOMETRICO DE LA DEMANDA

- 6.1. Introducción
- 6.2. Especificaciones del Modelo Matemático
- 6.3. Hipótesis Teórica
- 6.4. Estimaciones de las variables explicativas
 - 6.4.1. Número de Usuarios
 - 6.4.2. Nivel de Ingreso de los Usuarios
 - 6.4.3. Tarifas de los Servicios
- 6.5. Estimación Estadística
 - 6.5.2. Pruebas de Hipótesis respecto a los coeficientes de Regresión.
 - 6.5.3. Intervalo de Confianza para b
 - 6.5.4. Distribución Muestral de Y

**3.---

- 6.5.5. Análisis de Correlación
- 6.5.6. Pruebas de Hipótesis para el coeficiente de Correlación
- 6.5.7. El estadístico "d" de Durbin - Watson
- 6.6.-. Telefonía y Télex Internacional
- 6.7. Telegrafía Nacional
- 6.8. Telegrafía Internacional
- 6.9. Proyecciones de la Demanda

VII.- COMERCIALIZACION

VIII.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFIA UTILIZADA

- 1.- Memorias Estados Financieros y Boletines Estadísticos de "ENTEL"
- 2.- Documentos del Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico " C.C.I.T.T. "; Unión Internacional de Telecomunicaciones de la Subregión Andina " ASETA ".
- 3.- Instituto Nacional de Estadística: Volúmen 10, Resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda 1976.
- 4.- J.Johnston : Métodos de Econometría : Editorial Vicens - Vives, España.
- 5.- William C.Merrill y Karl A.Fox : Introducción a la Estadística Económica; Amorrortu Editores Buenos Aires.
- 6.- Manual de Proyectos del Desarrollo Económico : Naciones Unidas; México 1958.

I.-

INTRODUCCION

El objetivo fundamental del presente trabajo es discernir los principales problemas de aplicación del sistema tarifario bajo los diversos factores que componen, y que influyen de manera intrínseca en el proceso de desarrollo económico y social de un País. Las Telecomunicaciones indiscutiblemente juegan un papel primordial comprendido en el universo por los servicios Públicos.

Una red Nacional de Telecomunicaciones debe brindar los medios y mecanismos necesarios, que permitan el establecimiento de Comunicaciones entre cualquier par de usuarios con un grado y calidad de servicio, aceptables a un costo razonable y con una cobertura acorde a las necesidades de los diferentes medios poblacionales del País.

Otro de los aspectos que se debe tomar en consideración son las situaciones coyunturales que se originan debido a cambios en el comportamiento de la economía Nacional, en tales circunstancias se hacen necesarios los reajustes tarifarios para compensar el efecto negativo, por una serie de factores características del proceso económico; en tal sentido ENTEL tiene que tomar medidas aconsejables para que pueda continuar con el proceso de ampliación y mejoramiento de sus servicios que se encuentran en etapa de realizaciones para ofrecer mejores servicios a la Sociedad.

El proceso de devaluaciones de nuestra moneda con respecto al dólar americano especialmente durante los años 1982 a 1985 ha afectado de varias formas a la economía de la Empresa los gastos de operación y mantenimiento se incrementan debido a mayores costos e intereses de los préstamos en moneda extranjera, los precios por repuestos adquiridos para los equipos son más

altos por otra parte representa más caro el alquiler del segmento espacial, además los fondos destinados a cubrir la amortización de la deuda externa se incrementa considerablemente.

Asimismo, en lo concerniente al proceso de ampliación y mejoramiento de los servicios que lleva a cabo ENTEL, incluye el monto de las inversiones, que se incrementan a medida que transcurren los meses, exigiendo un mayor esfuerzo para su ejecución.

El fuerte incremento de los precios en moneda Nacional tiene un efecto directo en el costo de los servicios, ya que la Empresa adquiere bienes y servicios tanto en el mercado local como en el exterior y los precios de los mismos son mayores con el transcurso del tiempo.

En consecuencia, con el fin de proporcionar una perspectiva completa sobre la problemática tarifaria de los servicios de Telecomunicaciones, será menester que en el presente estudio nos ocupemos no solamente de una adecuada aplicación de los costos si no la implicación de la inflación monetaria en el comportamiento de los ingresos Nacionales é Internacionales de la Empresa, además se debe considerar como aspecto de vital importancia la integración Nacional por medio de las Comunicaciones, ampliando la red hacia los lugares más reconditos del País, y para cumplir este cometido, es innegable la aplicación de una política tarifaria que se asegure y precautele la ejecución de nuevos proyectos de modernización y ampliación.

**3.--

II. DIAGNOSTICO DE LAS TELECOMUNICACIONES EN BOLIVIA

2.1. Marco de Referencia

El presente trabajo tiene por finalidad analizar el sistema tarifario de los diferentes servicios que presta la Empresa Nacional de Telecomunicaciones "ENTEL", cuyo fundamento debe estar encuadrado bajo una correcta aplicación de sus costos de producción o funcionamiento para que los resultados represente en forma satisfactoria los intereses de la Empresa como del público usuario, ya que, se trata de un servicio que llega a todas las capas sociales, desde los más bajos hasta los más altos, consecuentemente estaría tipificado como una Empresa estatal descentralizada y al servicio de su pueblo, de ninguna manera puede convertirse en una Empresa solamente de lucro, con esto no queremos significar que no debe obtener beneficios, más al contrario que la tasa interna de retorno deberá servir para ampliar las Telecomunicaciones hacia las poblaciones más alejadas del País con la consiguiente integración de todos los Bolivianos, y por ende con todos los pueblos del Mundo.

En los estudios a realizarse tienen que estar circunscritos los diferentes aspectos ya mencionados, relievando los antecedentes históricos su evolución y el salto que nuestro País ha experimentado en materia de Telecomunicaciones en el último decenio del presente siglo, dicha modernización no hubiera sido posible sin empréstitos extranjeros, que precisamente se tomarán en cuenta en la fijación de precios, los aspectos financieros es decir, las amortizaciones y los respectivos intereses que cubren los diferentes proyectos ya ejecutados y

**4.--

los que se ejecutarán próximamente siguiendo la política de ampliación y actualización de la moderna tecnología.

2.2. ANTECEDENTES DE LAS TELECOMUNICACIONES EN BOLIVIA

Bolivia es un País que se encuentra situado en el corazón de Sudamerica que se debate en una constante lucha, en procura de alcanzar grandes progresos y no quedar rezagado con relación a los demás Países del mundo que hoy por hoy goza de las bondades tecnológicas en todos los campos. Refiriéndonos al caso concreto de las Telecomunicaciones, desde los comienzos de nuestra vida republicana se luchó tenazmente contra la naturaleza del suelo Boliviano, por sus montañas nevadas, altiplano, valles, selvas y zonas desérticas, con el afán incesante de vertebrar estos puntos vitales de la Nacionalidad, tuvo su origen su rol o importancia que datan del siglo XIX. Para la realización de este medio tan necesario se procedió a la construcción de la primera línea telegráfica el año 1870 que causó múltiples problemas, aparte de contar con el alambre necesario se requería para su tendido, postación de madera especial, lamentablemente en esa época no disponían de este material. Como consecuencia de los imponderables obligaron a los pioneros de las Telecomunicaciones construir la línea telegráfica entre las ciudades de La Paz, Oruro, sobre postación de barro conformada por pilares de adove en cuya cuspide se colocaron crucetes de madera para la fijación de los aisladores.

Esta construcción que no tuvo la consistencia necesaria fué reconstruida en virtud de la Resolución del 8 de julio de 1889 durante el Gobierno de Aniceto Arce, quién ordenó la construcción de la Red Nacional de Telégrafos del Estado entre las siguientes ciudades: Sucre - Cochabamba, a cargo del contratista Sr. Manuel de Arice, cuyo valor fué de Bs.- 150.-- el kilómetro del tendido de línea Bs.- 500 por cada estación intermedia.

Cochabamba - Oruro, Bs.- 240.-- por kilómetro obra que fué realizada por el contratista Manuel F. Serrano..

La Paz - Oruro, Bs.- 220 por kilómetro a cargo de los contratistas Manuel Granier, Benedicto Goytia, Alejandro de Lastra, el material utilizado alambre galvanizado Nro. 8 aisladores de porcelana y postación de hierro madera.

Con la instalación de la mencionada red comienza la era de las Telecomunicaciones en Bolivia, cuyo sistema estuvo conformado por 2 grupos, Morsse provistos de reostatos, cajas de resistencia, galvanómetros, pararrayos, conmutadores, planchas de tierra y baterías.

El sistema de operación estaba constituido por manipulador de tipo manual, por otra parte la recepción se la efectuaba mediante un reloj sonador magnético de corriente continua

Posteriormente se introdujo el servicio de Radiotelegrafía, las primeras instalaciones se realizaron alrededor del año

1914 en la localidad de Viacha, distante 35 Kms. de la ciudad de La Paz. En el período transcurrido entre 1914 1920 se instalaron las siguientes estaciones de radio co municaciones: Riberalta (Dpto. Beni), Campo Pajoso (Dpto. Tarija), Trinidad (Dpto. Beni), el sistema de emisión de estas cuatro primeras estaciones era el llamado de "Ondas Amortiguadas" producidas por chispas o descargas eléctricas de alto voltaje (20.000V.), razón por la cuál a cierta distancia del sistema irradiante, era posible establecer la presencia de chispas al aproximar dos electrodos metálicos entre sí.

Los equipos y elementos que disponían cada una de estas Estaciones eran pesadas de manejo difícil y de bajo rendimiento.

En sus orígenes este sistema era administrado por el Estado mayor del Ejército, por intermedio de su sección especial.

Estas estaciones que fueron instaladas por la Compañía "Marconi Boliviana", mantenía contactos permanentes con las estaciones Internacionales de Cachendo "OAB" del Perú y Porto Velho del Brasil.

A fines del año 1920 las estaciones "Marconi" fueron sustituidas por nuevas estaciones de onda continuada u oscilación continuada. Sin embargo a partir del año 1936, que comienza el verdadero incremento de la red Radioeléctrica Nacional, especialmente en las instalaciones de varias estaciones en el noreste del País, tales como: Bolpebra, Puerto Heath, Manoa, Guayaramerín, Puerto Siles, Magdalena, y Puerto Rico.

Estas Estaciones de Radiocomunicaciones continuaron siendo explotadas por la Sección Quinta del Estado Mayor del Ejército hasta el año 1938, año en que pasó a depender del Ministerio de Comunicaciones.

A partir de 1938, el servicio de Radiocomunicaciones pasó a constituir una dependencia anexa al servicio de Telégrafos, bajo la denominación de Dirección General de Telégrafos y Radios dependencia del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.

El año 1945, el servicio de Radiocomunicaciones se independizó de Telégrafos creándose en forma exclusiva la Dirección de Radiocomunicaciones. A partir de esta fecha este servicio alcanzó un incremento y desarrollo inusitado, constituyéndose en el sistema de Telecomunicaciones más importante y de mayor extensión. Es preciso remarcar, las condiciones geográficas que presenta nuestro País, especialmente en cuanto a su clima y topografía, el sistema Radioeléctrico constituye el único medio para atender las necesidades de Comunicación de las extensas regiones del Territorio Nacional, las mismas que abarcan más del 50% de toda la extensión Territorial, esta consideración ha sido necesaria para las tareas de Planeamiento y Organización de la Red Nacional de las Telecomunicaciones.

En cuanto al funcionamiento de este sistema estaban compuestos de equipos transmisores y receptores.

Los transmisores eran de tipo modulación de amplitud operando fundamentalmente en Gama de bandas dacamétricas, con potencias comprendidas entre 75 Watts a 2,000 Watts. El único transmisor de alta potencia constituía un equipo Westinghouse de 3,5 Kw. y tres canales simultáneos.

En materia de receptores existían una gran variedad de equipos de diferentes marcas, modelos y características, cuya eficiencia de funcionamiento dependía mucho de las condiciones de instalación y de las características del circuito, los modelos, marcas, entre los cuales se destacan son: National Hallicrafters, Hammarlund, RCA, Victor, etc.etc.

El sistema de operaciones presentaba el método de telegrafía morse con manipulación al (On Off) en los circuitos CW, y la modulación de amplitud de la portada a doble banda lateral pasa a los circuitos Radiotelefónicos.

Pese a las bondades de este servicio, se confrontaba con algunos problemas, los sistemas irradiantes, eran todos ellos de construcción elemental, no existiendo entre las 53 estaciones una sola planta transmisora debidamente instalada, no existía ni una sola antena direccional, y en general ni los tipos, ni los valores, mucho menos la construcción de las antenas obedecen a una definición precisa de los requerimientos del circuito.

Los dispositivos de recepción en general eran lamentables, no existiendo ni una sola planta receptora entre las 53 estaciones que componía la Red. Los anteriores receptores estaban constituidos en forma rudimentaria, y siempre ubicadas en el mejor receptor, especialmente en las áreas urbanas.

Debido a estos problemas la eficiencia de los circuitos nunca sobrepasaron un aprovechamiento superior al 50% del valor efectivo de la señal, los fenómenos de interferencia atentaban permanentemente contra el buén funcionamiento del servicio.

A parte de los dos fundamentales servicios públicos, que constituyen las redes fiscales de telégrafos y Radiocomunicaciones, operaban en el País otras Empresas particulares que realizaban el mismo servicio, generalmente paralelos a los circuitos fiscales. Además el régimen de tarifas vigentes para estas redes particulares, era ligeramente superior a las tarifas estatales, en suma estas Empresas eran competidoras a la Institución del Estado. Para una mejor comprensión citaremos a las Empresas que operaban en el País.

- a).- "SERVAL" Era una Empresa que prestaba los servicios de Telecomunicaciones, exclusivamente para conferencias Radiotelefónicas Interdepartamentales, comenzó a operar en el País el año 1941 merced a un contrato firmado entre dicha Empresa y la Dirección General de Radiocomunicaciones; el Contrato ha sido objeto de sucesivas renovaciones y reajustes técnicos. En sus orígenes la Red SERVAL estaba constituido por dos estaciones que realizaba servicio Radiotelefónicos entre las ciudades de La Paz y Cochabamba, posteriormente fué ampliada La Paz, Oruro, Cochabamba, Santa Cruz, Riberalta, Trinidad, Santa Ana, Sucre y Potosí.

Las instalaciones de esta Empresa, estaban constituidos por equipos de igual o inferior calidad que los utilizados por la Red de Radiocomunicaciones del Estado. En cuanto al volúmen de tráfico radiotelefónico que cursaba esta Empresa, se puede decir que fue la Red de importante tráfico, el promedio del mismo de 15 veces más con relación del servicio del Estado, superando al mismo tiempo en cuanto a calidad pese a que los equipos o medios eran iguales o inferiores.

b).- "CIRBOL" - Compañía Internacional de Radio Boliviana

Era una Compañía mixta constituida por capitales particulares y estatales. El estado Boliviano era propietario del 0.29% de las acciones totales y el saldo, o sea el 99.71% propiedad de la I.T.T.. Esta Compañía "CIRBOL" comenzó sus operaciones el año 1939 con los servicios de Telefonía y Telegrafía en el ámbito Nacional entre las ciudades de La Paz, Oruro y Cochabamba, se operaba por un circuito alámbrico constituido por un par de alambres de cobre desnudo de 2.7 mm. de espesor cuya longitud total alcanzaba a 437 Km.

El volúmen de tráfico cursado por la Empresa "CIRBOL" entre sus respectivas estaciones, con relación a la Empresa "SERVAL" es superior en un 28%, ubicándose como la primera empresa de mayor tráfico Nacional, concluyó sus operaciones en Bolivia el 16 de noviembre de 1966.

c).- Compañía THE WEST COAST OF AMERICA TELEGRAPH CO. LTDA.

El origen de esta compañía data de principios del presente siglo, que funcionaba como una agencia de comunicaciones de la Empresa PERUVIAN, que era propietaria de los Ferrocarriles Guaquí - La Paz, Puno - Mollendo, y por otra parte de los vapores que hacían su servicio de Puno a Guaquí.

El 6 de agosto de 1946 se firmó el primer convenio con el Gobierno Boliviano, declarando Empresa de explotación telegráfica Internacional con el nombre de THE WEST COAST OF AMERICA TELEGRAPH CO. LTDA., cuyo sistema de comunicación estaba compuesta por líneas físicas, que comprendían los siguientes tramos: La Paz, Guaquí, Desaguadero, Pomata, Puno, Arequipa, Juliaca y Mollendo.

Desde este último punto se conectaba a Lima y desde allí por cables submarinos al sur y al norte del Pacífico.

El 3 de mayo de 1963 pusieron a disposición del público del servicio del Télex con un canal de La Paz - Lima posteriormente se amplió su comunicación a Nueva York, Buenos Aires, Bermuda, mediante el enlace UHF.

2.3. Disposiciones Legales de la Creación de "ENTEL"

La Empresa Nacional de Telecomunicaciones "ENTEL", fué creada mediante el Decreto Supremo Nro. 10179 que a la le tra dice:

CONSIDERANDO:

Qué, el Decreto Supremo Nro. 07441 de 22 de diciembre de 1965, modificado, por el Decreto Supremo Nro. 08282 de 28 de febrero de 1968 constituye la Ley Orgánica de la Empresa Nacional de Telecomunicaciones "ENTEL" y atribuye a esta Empresa la naturaleza y organización jurídica de Sociedad Anónima Mixta, con participación de capital de los sectores públicos y privado:

Qué, reconociendo la ausencia de aportes de capital del sector privado al patrimonio de ENTEL, el Gobierno Nacional mediante Decreto Supremo Nro. 09321 de 23 de julio de 1970, modificó la composición del Directorio de la Empresa al disponer que este quede integrado por representantes del sector público solamente determinación que, por otra parte, ratifica las disposiciones de los Decretos Supremos Nros. 09250 y 09269 de fechas 4 y 21 de junio de 1970, respectivamente.

DECRETA:

Artículo 1º.- Ratifícase el Status Jurídico de Empresa Pública de la Empresa Nacional de Telecomunicaciones "ENTEL", establecida por los Decretos Supremos Nros. 09250, 09269 y 09321 de fechas 4 y 21 de junio y 23 de julio de 1970, respectivamente.

Artículo 2°.- Ecomiéndase a ENTEL elaborar en el plazo de 60 días a partir de la fecha del presente Decreto, sus nuevos Estatutos y Reglamentos que conformen con el actual status jurídico de Empresa Pública y al Ministerio de Transportes y Comunicaciones estudiar y someter estos Estatutos y Reglamentos, dentro de los 20 días posteriores, a la consideración y aprobación del Supremo Gobierno.

Artículo 3°.- Determinase que ENTEL está obligada a reinvertir sus utilidades en el desarrollo, expansión y modernización de los sistemas y servicios a su cargo, de preferencia en los aportes comprometidos a favor de los Proyectos que constituyen la Primera Fase del Plan Nacional de Telecomunicaciones. En consecuencia, se exime a ENTEL del cumplimiento de las previsiones legales establecidas en el Artículo Nro. 87 del Decreto Ley Nro. 09195 de 30 de abril de 1970.

Artículo 4°.- Dispónese que ENTEL de acuerdo con el procedimiento establecido en el Artículo Nro. 96 de la Ley General de Telecomunicaciones en vigencia y el Reglamento pertinente solicite al Poder Ejecutivo la aprobación o modificación del Régimen tarifario aplicable a los servicios de Telecomunicaciones que presta, a los efectos de que los ingresos provenientes de la prestación de esos servicios puedan cubrir razonablemente los gastos de explotación, el pago de obligaciones provenientes de los préstamos utilizados en la ejecución de la primera Fase del Plan Nacional de Telecomunicaciones y la depreciación de los activos de la Empresa.

Artículo 5°.- Quedan derogadas todas las disposiciones contrarias al presente Decreto Supremo.

Los Ministerios de Estado en los despachos de Transportes y Comunicaciones y de Finanzas quedan encargados del cumplimiento del presente Decreto Supremo.

Es dado en el Palacio de Gobierno de la ciudad de La Paz, a los siete días del mes de abril de mil novecientos setenta y dos años.

FDO. CNL. HUGO BANZER SUAREZ
Ministros de Estado

2.4. Política Tarifaria

La actividad de las Telecomunicaciones en todos los Países estan regulados por organismos tanto Nacionales como Internacionales, en este sentido, nos referiremos a dos organismos más importantes, uno Nacional y el otro Internacional, La Ley General de Telecomunicaciones expresa en su Título V Tasas Tarifas y Gravámenes de Telecomunicaciones en los siguientes artículos:

Artículo 96°.- A propuesta de la Dirección General de Telecomunicaciones se fijaran las tasas tarifas y gravámenes.

Artículo 97°.- Las tarifas por los servicios prestados serán justas y razonables, cubrirán los costos de explotación y financiarán parte del desarrollo de las Telecomunicaciones.

Las correspondientes al servicio con el exterior se fijarán teniendo en cuenta, además las recomendaciones y convenios Internacionales.

En el pasado antes de 1970, el Comité consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico CCITT realizó en varias ocasiones estudios de precios de costo para los servicios telefónicos y télex Internacional, sin embargo, estos estudios se refieren normalmente solo a ciertas partes de los servicios y las recomendaciones resultantes en materia de tarificación, solo eran aplicables a la región de Europa. Estas recomendaciones se basaban en el principio de que, en una relación dada, la tasa de distribución se componía de las partes alicuatas terminales, y de tránsito, y que era la misma para todas las rutas utilizadas, Cuando se utilizaba una ruta alternativa, las partes alicuotas terminales y de tránsito hipotéticas debían, pues ser objeto de una reducción, convertidas en monedas Nacionales.

Durante los años comprendidos entre 1964 y 1968 se desarrolló una nueva filosofía inspirada en principios comerciales. En efecto, la Recomendación D. 150 que fué adoptada por la IV Asamblea Plenaria del CCITT (1968), establecía una distribución clara entre la tasa de distribución y la tasa de percepción. La determinación de las tasas de percepción re

sultaba, dentro de ciertos límites, un asunto Nacional encubría a cada administración terminal fijar su tasa de percepción de manera que cubriese al menos la media de las tasas de distribución aplicables a las diferentes rutas de encaminamiento utilizadas.

Para que pudiera ponerse en práctica esta nueva concepción, hubo que emprender estudios detallados sobre los precios de costo de los medios técnicos y de la mano de obra utilizados para establecer las comunicaciones telefónicas y télex, asegurar el servicio telegráfico público y realizar las transmisiones radiofónicas y de televisión en servicios Internacionales. A tal efecto, la citada IV Asamblea Plenaria del CCITT decidió crear cuatro grupos regionales de tarificación.

- El Grupo TAF para la Región "Africana"
- El grupo TAL para la Región "América Latina"
- El grupo TAS para la Región "Asia y Oceanía"
- El grupo TEUREM para la Región "Europa y Cuenta Mediterráneo".

2.5. La Evolución de las Tarifas

Al crearse la Empresa Nacional de Telecomunicaciones ENTEL, no se preocupó de realizar el estudio tarifario respectivo como era de esperar, salió por el camino más fácil adoptando las tarifas de Telecomunicaciones del Estado, tal vez se justifique por el hecho de que la explotación de los servicios de telefonía y telegrafía lo efectuaban en base a equipos viejos y obsoletos que dejó la Empresa "CIRBOL" que anteriormente explotaba dichos servicios.

Posteriormente con la transferencia de un 70% de los trabajadores de Telecomunicaciones del Estado a ENTEL mediante Resolución Triministerial, ENTEL tomó mayor cuerpo como Empresa, lamentablemente su tecnología se mantuvo inalterable, consecuentemente con serias dificultades en la prestación de sus servicios.

El año 1972 se dictó la devaluación del peso Boliviano con relación al dólar americano en un porcentaje muy elevado, en esta ocasión se realizó el primer reajuste tarifario tomando como parámetro la devaluación sin entrar en mayores detalles, mucho menos se tocaron los costos; se considera que este sistema no es lo apropiado porque se corre el riesgo de que la mayor carga soporta el usuario, cubriendo costos inútiles generados por la mala aplicación tarifaria, o contrariamente se mantienen tarifas que se encuentran por debajo de los costos reales de producción.

Con respecto al servicio telegráfico Internacional el año 1973 se implementó el tráfico mediante máquinas teleimpresoras que reemplazó directamente al sistema morse, posteriormente se activó otro circuito al Brasil, por ambas vías se enrutaba todo el tráfico saliente de Bolivia hacia todos los Países del mundo, este hecho, para ENTEL representó ingresar a una nueva tecnología aunque por el mismo sistema de H.F.

Esta situación requería de una política tarifaria definida por falta de este instrumento no tuvo otra alternativa que aplicar las tarifas proporcionadas por la Argentina, dichas tarifas especialmente en las de participación representaban para ENTEL Bolivia un engaño; así por ejemplo, en el tráfico de tránsito, ENTEL Argentina recibía, una cantidad superior a la que debería percibir como centro de tránsito, esta diferencia implicaba directamente en desmedro de ENTEL Bolivia.

A partir de 1979, año en el que se inauguró la Estación Terrena Tiwanacu en La Paz - Bolivia, se abrieron circuitos con los países de mayor tráfico, como ser: EE.UU., España, Italia, Venezuela, Chile, etc. , es desde entonces que las perspectivas crecieron, el tratamiento hacia Bolivia respecto a las tarifas de participación resultaron equitativas por ende favorables a su economía, porque se ingresó a competir de igual a igual, además con plena libertad de escoger la ruta que convenga a la mejor participación.

En cuanto a la fijación de tarifas para el servicio Internacional, en cierta forma están reguladas por organismos Internacionales como ser la Unión Internacional de Telecomunicaciones "UIT", el Consejo Consultivo Internacional de Telegrafía y Telefonía "CCITT", precisamente el "CCITT", realizó en varias ocasiones estudios de precios de costos para los servicios telefónicos y télex Internacionales. Sin embargo estos estudios se referían normalmente solo a ciertas

partes de los servicios, y las recomendaciones resultantes en materia de tarifación basadas en principios de que en una relación dada, la tasa de distribución se componía de las partes alicuotas terminales y de tránsito y que era la misma para todas las rutas utilizadas. Cuando se utilizaba una ruta alternativa, las partes alicuotas terminales y de tránsito hipotéticas debían, pues, ser objeto de una reducción proporcional. Las tasas de percepción correspondían más o menos al importe de las tasas de repartición, convertidas en Monedas Nacionales.

Durante los años comprendidos entre 1964 y 1968, se desarrolló una nueva filosofía inspirada en principios comerciales. En efecto, la recomendación D. 150 que fué adoptada por la IV Asamblea Plenaria del "CCITT" (1968), establecía una distinción clara entre la tasa de distribución y la tasa de percepción.

La determinación de la tasa de distribución se consideraba un asunto de partes que tenían que dilucidar las administraciones; cada administración debía ser remunerada, de acuerdo con los precios de costo.

La determinación de las tasas de percepción resultaba dentro de ciertos límites, un asunto Nacional incumbía a cada administración terminal fijar una tasa de percepción, de manera que cubriese al menos la media de las tasas de distribución aplicables a las diferentes rutas de encaminamiento utilizadas.

En este sentido la administración Boliviana en lo posible se ha encuadrado a lo establecido por "CCITT"

Volviendo a las tarifas para servicios Nacionales después de la devaluación del año 1972 se aplicaron en forma provisional para telefonía y telegrafía, los cálculos que se realizaron fué para cubrir en lo posible los incrementos de costos derivados de las medidas de tipo salarial dictadas por el Gobierno Nacional, se determinó una tarifa telefónica de diez pesos el minuto, y una tarifa reducida a partir de las 8:00 pm. de la noche y los días feriados, de seis pesos el minuto. Se estableció además el cargo de informe correspondiente al valor de un minuto de conferencia, asimismo a partir del mes de junio de 1973 se inició la modalidad de llamadas telefónicas de persona a persona, y de aparato a aparato, entre las ciudades servidas por los equipos WILCOX. La tarifa telegráfica se fijó en un peso la palabra ordinaria.

La evolución de las tarifas por unidad de servicio se muestra en los CUadros 2.1. y 2.2.

CUADRO Nro. 2.1.

COMPORTAMIENTO DE TARIFAS NETAS "ENTEL"

AÑOS	TELEFONIA NAL. VALOR POR MINUTO	TELEGRAFIA NAL. VALOR POR PALAB.	TELEX NAL. VALOR POR MINUT.
1976-79	11.00	1.00	11.00 *
1979-80	14.78	1.00	15.95
1981	15.46	1.00	15.95
1982	56.00	5.00	35.40
1983	151.00	6.00	139.00
1984	1.462.00	80.00	1.286.00
1985	292.402.00	159.542.00	233.583.--

INDICACIONES:

- En el año 1976 se implementó el régimen tarifario por tramos en el sistema de Microondas
- El 1ro.12.79 se produjo el reajuste tarifario por modificaciones del tipo de cambio.
- El 1ro.05.81 se efectuó la racionalización y reestructuración tarifaria de la Empresa con la inclusión de las redes de Microondas y de U.H.F.
- El servicio de télex se estableció el año 1977

CUADRO Nro. 2.2.

COMPORTAMIENTO DE TARIFAS NETAS

TELEFONIA INTERNACIONAL

(POR MINUTO EN \$b.).

AÑOS	SUD AMERICA	CENTRO AMERICA	NORTE AMERICA	EUROPA	ASIA	OCEANIA	AFRICA
1976-79	73.22	108.70	95.98	86.48	111.11	110.80	109.93
1979-80	99.65	147.93	130.62	117.69	151.21	150.80	149.60
1981	95.23	147.92	130.62	114.61	150.73	150.80	146.64
1982	299.---	478.---	302.---	351.---	591.---	595.---	595.---
1983	1.521.---	2.417.---	1.521.---	1.784.---	3.014.---	3.014.---	3.014.---
1984	22.353.---	27.364.---	21.149.---	23.573.---	34.075.---	34.075.---	34.075.---
1985	3.180.042.---	3.892.542.---	3.082.916.---	3.351.687.---	4.984.667.---	4.994.667.---	4.994.667.---

INDICACIONES:

- El 1ro.12.7º se produjo el reajuste tarifario por modificación del tipo de cambio
- El 1ro.15.81 se efectuó la racionalización y reestructuración tarifaria de la Empresa.
- El servicio de télex se estableció el año 1977
- Los valores tarifarios son por palabra para el servicio de telegrafía y por minuto por telefonía y télex
- Las tarifas del servicio internacional se basan en acuerdo y recomendaciones de Organismos Internacionales de telecomunicaciones.

CUADRO Nro. 2.2.

COMPORTAMIENTO DE TARIFAS NETAS "ENTEL" I

TELEX INTERNACIONAL

(Por Minuto en \$b.-)

AÑOS	SUD AMÉRICA	CENTRO AMÉRICA	NORTE AMÉRICA	EUROPA	ASIA	OCEANIA	AFRICA
1976-79	66.48	66.48	66.48	77.54	88.64	88.64	88.64
1979-80	90.48	90.48	90.48	105.52	120.60	120.60	120.60
1981	87.69	87.69	87.69	102.50	120.60	120.60	120.60
1982	289.---	289.---	289.---	336.---	386.---	386.---	386.---
1983	1.486.---	1.486.---	1.486.---	1.733.---	1.981.---	1.981.---	1.981.---
1984.	16.720.---	16.720.---	16.720.---	19.500.---	22.280.---	22.280.---	22.280.---
1985	2.402.125.---	2.402.125.---	2.402.125.---	2.852.958.---	3.199.958.---	3.199.958.---	3.199.958.---

- El 1ro.12.79 se produjo el reajuste tarifario por modificación del tipo de cambio
- El 1ro.05.81 se efectuó la racionalización y reestructuración tarifaria de la Empresa
- El servicio de télex se estableció el año 1977
- Los valores tarifarios son por palabra para el servicio de telegrafía; y por minuto para Telef. y Télex.
- Las tarifas del servicio internacional se basan en acuerdo y recomendaciones de Organismos Internacionales de telecomunicaciones.

CUADRO Nro. 2.2.

COMPORTAMIENTO DE TARIFAS NETAS "ENTELE"

TELEGRAFIA INTERNACIONAL

(Por Palabra en \$b.-)

AÑOS	SUD AMERICA	CENTRO AMERICA	NORTE AMERICA	EUROPA	ASIA	OCEANIA	AFRICA
1976-79	9.34	10.35	12.23	16.22	28.52	23.24	22.51
1979-80	12.71	14.08	16.65	22.00	38.82	31.62	30.64
1981	8.28	10.65	15.67	19.90	32.81	30.55	28.47
1982	27.---	34.---	37.---	67.---	100.---	118.---	97.---
1983	155.---	194.---	194.---	370.---	524.---	622.---	389.---
1984	1.981.---	3.371.---	3.353.---	4.168.---	6.727.---	7.023.---	6.067.---
1985	285.542.---	558.241.---	550.542.---	819.722.---	993.666.---	927.778.---	826.055.---

- El 1ro.12.79 se produjo el reajuste tarifario por modificación del tipo de cambio
- El 1ro.05.81 se efectuó la racionalización y reestructuración tarifaria de la Empresa
- El servicio de télex estableció el año 1977
- Los valores tarifarios son por palabra para el servicio de telegrafía; y por minuto para telefonía y télex
- Las tarifas del servicio Internacional se basan en acuerdo y recomendaciones de Organismos Internacionales de Telecomunicaciones

2.6. Problemas Fundamentales

Durante la existencia de la Empresa Nacional de Telecomunicaciones, en muchas oportunidades se han tratado de buscar soluciones a los problemas tarifarios, lamentablemente debido a dificultades un tanto infraqueables no se lograron aplicar tarifas racionales basadas en un estudio de costos e inversiones.

La primera Empresa consultora que trató de fijar precios en base a procedimientos de costos fué la firma consultora HARTENECK LOPEZ Y CIA, pese a que los procedimientos impuestos por dicha firma fueron en forma general aceptables pero no específicamente adecuados a las modalidades de una Empresa de Telecomunicaciones. Posteriormente se tomó los servicios de otra firma consultora que fué MORENO MUÑOZ Y CIA., los resultados casi idénticos a HARTENECK LOPEX Y CIA., Como conclusiones de los diferentes problemas podemos deducir:

- Los servicios Nacionales de Telefonía y Telegrafía que prestaba ENTEL eran deficitarios, ya que el costo de producción o funcionamiento por minuto o palabra era significativamente superior al precio de venta.
- Los índices de productividad de los sistemas eran extremadamente inferiores, y consecuentemente, el tiempo útil de ocupación de los sistemas muy bajos.
- Dado el fuerte desequilibrio entre costo de explotación e ingresos, la solución para financiar esta etapa crítica no pudo ser basada tan solo en incrementos tarifarios

sino que la política tenía que estar orientada en mejorar la productividad de la Empresa.

- Este objetivo se logró posteriormente con la modernización de las Telecomunicaciones.
- En cuanto a costos de explotación son arbitrariamente establecidos, especialmente en lo que respecta a la política del presupuesto de personal, es decir, se opera con mayor número de personal que el requerido para el volumen de sus operaciones, lo cual implica que la fijación de precios no siempre puede estar adecuado a establecer una metodología racional que refleje cierta equidad tanto para usuarios como Empresa.

2.7. Objetivos y Métodos

Los objetivos de la presente tesis consisten en analizar los diferentes aspectos relacionados con la tarificación de los servicios de Telecomunicaciones como ser:

- 1.- Determinar precios racionales que cumplan las necesidades y objetivos de la Empresa sin descuidar que estos servicios lleguen hasta las familias más humildes del País.
- 2.- La forma de determinar racionalmente es en base de los costos de operación mantenimiento y administración, además de las grandes inversiones que posibilitaron su funcionamiento y sus proyecciones de ampliación a todas las poblaciones del País.

Para el cumplimiento de dichos objetivos, se tomaran procedimientos mediante los cuales se buscará identificar los diferentes rubros como ser telefonía, telegrafía, télex, etc. Asimismo los costos de funcionamiento e inversiones de tal manera que faciliten con mayor precisión la fijación de precios y por ende los resultados exactos respecto a su rendimiento y rentabilidad.

Para encontrar una adecuada solución al presente documento, la metodología a emplearse estaría determinado bajo los siguientes aspectos:

Los ingresos del conjunto de servicios de Telecomunicaciones deberían cubrir las cargas totales computadas por la Organización a saber:

- a).- Gastos de Explotación
- b).- Capital Invertido
- c).- Cargos Fiscales
- d).- Amortización del Material
- e).- Gastos de Investigación y de Desarrollo
- f).- Nuevas Inversiones (Eventualmente)

Sin embargo, por razones de carácter político o social se considera que, para mantener el equilibrio del conjunto de los servicios, de Telecomunicaciones debe aplicarse a las tarifas de los servicios deficitarios un coeficiente inferior de gastos, y trasladar a los servicios de mayor rentabilidad, un coeficiente que permita compensar las pérdidas de los servicios deficitarios.

El superavit de los ingresos tomados en conjuntos no debe ser superior al necesario para el buen funcionamiento de esos servicios, y el comportamiento favorable de los usuarios.

2.7.1. Método de Aplicación de las Tarifas Actuales ←

El método que se utiliza actualmente en la fijación de tarifas es en base al presupuesto de gastos generales, estos estudios se efectúan periódicamente o en situaciones conyunturales.

En el cuadro de presupuesto de gastos é ingresos por gestiones, se observa claramente el sobre dimensionamiento de lo presupuestado con relación a lo ejecutado, esto significa que en la elaboración del presupuesto de gastos, los parámetros que se toman son bastantes inflados, como consecuencia de este hecho en el estudio tarifario se plantean alternativas para su aprobación, utilizando como justificativo fundamental dicho presupuesto de gastos.

En la actualidad el cálculo que se aplica para determinar los ingresos es, efectuando una multiplicación del nuevo precio fijado por el número de palabras en telegrafía y minutos en telefonía y télex, de modo que cubra los gastos totales, en este sentido en el cuadro Nro. 2.3. reproducimos las tarifas anteriores y las aprobadas que nos dá una pauta de lo dicho anteriormente. Además en el cuadro Nro. 2.4. se muestran los correspondientes porcentajes de incrementos aprobados.

C U A D R O Nro. . . . 2-2.1. . . .

EVALUACION DEL PRESUPUESTO DE FUNCIONAMIENTO "E.N.T.E.L."

(En Millones de \$b.-)

AÑOS	INGRESOS		GASTOS	
	PRESUPUESTADO (a)	EJECUTADO (b)	PRESUPUESTADO (c)	EJECUTADO (d)
1978	322.4	353.2	322.4	221.9
1979	658.8	561.7	658.8	320.4
1980	1,073.4	1,023.8	1,073.4	423.6
1981	1,184.6	1,123.4	1,184.6	1,060.3
1982	3,557.4	3,682.5	3,557.4	2,840.6
1983	7,791.1	9,639.7	7,791.1	7,636.9
1984	242,619.9	228,172.8	242,619.9	202,251.8
1985	39,031,320.0	--	39,031,320.0	--
1986	79,609,546.7	--	78,609,546.7	--

FUENTE: División de Presupuestos del Dpto. Financiero de ENTEL.

Finalmente podemos señalar como conclusión que no existe un estudio tarifario sólido y coherente, que justifique la aplicación de costos en su elaboración, mucho menos en forma discriminada por servicios, asimismo no se toman en cuenta las proyecciones de ampliación y renovación de equipos, precisamente el constante y acelerado ascenso tecnológico de las Telecomunicaciones en el mundo y la correlación entre los distintos puntos, deben estar regidas por la utilización de sistemas tecnológicos similares que faciliten su normal funcionamiento, dentro del mismo engranaje que forman parte como elementos del conjunto de Países que se interrelacionan en su Comunicación.

C U A D R O Nro. 2.3.

TARIFA NETA POR COSTO PALABRA O MINUTO

S E R V I C I O S	T A R I F A S	
	ANTES DEVALUACION	APROB. DESPUES DEVALUACION
TELEFONIA NACIONAL	13.35	18.69
TELEFONIA INTERNACIONAL	90.46	123.11
TELEGRAFIA NACIONAL	11.52	0
TELEGRAFIA INTERNACIONAL	7.32	9.96
TELEX NACIONAL	13.66	19.81
TELEX INTERNACIONAL	87.51	119.09
TV,		
ALQUILER DE CANALES		
T O T A L E S:	223.82	290.66

FUENTE: Disposiciones Legales de "ENTEL"

C U A D R O Nro. 2.4.PORCENTAJES PARA REAJUSTES DE TRAFIAS

S E R V I C I O	ALTERNAT.	ALTERNAT.	ALTERNATIVA
	I	II	III
TELEFONIA NACIONAL	40 %	35.0 %	30 %
TELEFONIA INTERNACIONAL	36.09%	36.09%	36.09%
TELEX NACIONAL	45 %	45 %	45 %
TELEX INTERNACIONAL	36.09%	36.09%	36.09%
TELEGRAFIA NACIONAL	0 %	0%	0%
TELEGRAFIA INTERNACIONAL	36.09%	36.09%	36.09%
ARRIENDO DE CANALES	22.67%	22.67%	22.67%
ALQUILERES DE MAQUINAS	36.09%	22.67%	36.09%
TELEVISION	10 %	22.67%	10 %
TRANSMISIONES DEPORTIVAS	22.67%	22.67%	22.67%
INCREMENTO PROMEDIO	25.88%	25.35%	24.97%

FUENTE: Elaboración Propia

2.7.2. Reajuste Tarifario en Función a Situaciones Conyunturales

Los desajustes económicos en todos los Países originan una serie de medidas internas en todas las Empresas que la componen, en el caso específico de Bolivia hemos pasado una experiencia reciente a partir de los primeros meses del año 1982 a la fecha en la que se ha desatado una incontrollable devaluación del peso Boliviano. En el caso específico de ENTEL era menester reajustes tarifarios para compensar el efecto negativo por una serie de factores que caracterizan el proceso económico actual, las soluciones estaban obligadas a precautelar los objetivos de su política de ampliación y mejoramiento de sus servicios, cuya etapa de realizaciones es de sentida necesidad del Pueblo Boliviano.

El proceso de devaluaciones al cuál esta sujeto nuestro signo monetario afecta de varias formas a la economía de la Empresa: los gastos de operación y mantenimiento se incrementan debido a mayores costos de producción, se aumenta el monto de intereses en Pesos Bolivianos, por préstamos en Moneda extranjera, mayores precios por los repuestos que requieren los equipos y precios más elevados para pagar el alquiler del segmento espacial. los fondos destinados para cubrir la amortización de la deuda externa se elevan rápidamente.

En lo concerniente al proceso de ampliación y mejoramiento de los servicios que lleva a cabo ENTEL, el monto de inversión en Pesos Bolivianos se incrementa considerablemente a medida que transcurren los meses, exigiendo un mayor esfuerzo para su ejecución.

El fuerte aumento de los precios en Moneda Nacional tiene un efecto directo en el costo de operación de los servicios, ya que la Empresa adquiere bienes y servicios en el mercado local y los precios de los mismos se incrementan sin control. Asimismo los bienes adquiridos en Moneda Nacional de los proyectos de inversión tienen un mayor costo.

La inflación actual ha tenido graves repercusiones sociales, económicas sobre los trabajadores, al haberse deteriorado el poder adquisitivo de los sueldos y salarios, esta situación origina que la demanda salarial de los trabajadores sea mayor, de tal manera de que les permita afrontar el alza del costo de vida, ENTEL consciente de esta realidad, tiene que preveer para los incrementos en este rubro, además, debe agregarse a estas obligaciones las derivadas de los aumentos de sueldos y salarios decretados por el Gobierno.

Como se podrá deducir de lo expuesto, la Empresa tiene que cumplir y asumir obligaciones sociales y financieras. Para tal efecto se debe proporcionar una perspectiva completa sobre la problemática de las tarifas, fundamentalmente en base a una política de costos que cubran totalmente los gastos de producción.

2.7.3. Método Propuesto para el Cálculo de Tarifas en función de Costos Reales y Otros Aspectos

Para efectuar un estudio de tarificación detallado en los servicios de telecomunicaciones, es imprescindible conocer los precios de costos de los servicios prestados además de los elementos que intervienen en el suministro de tales servicios, como ser:

- a).- Gastos de Explotación
- b).- Capital Invertido
- c).- Gastos Financieros
- d).- Cargas Fiscales
- e).- Gastos de Investigación y Desarrollo
- f).- Nuevas Inversiones

En la aplicación tarifaria se utilizan normalmente el método llamado analítico, que consiste en fijar, a partir de bases racionales, como ser el estudio del precio de costos, normas que permitan remunerar equitativamente a la administración de telecomunicaciones.

Para realizar un estudio tarifario es necesario plantear dos métodos: el método sintético, y el método analítico

METODO SINTETICO El método es simple y puramente pragmático, que consiste en aplicar cálculos sobre gastos globales, es decir cuando no se tienen datos necesarios, para calcular los precios en forma discrimina-

da de los distintos servicios como ser telefonía, télex, telegrafía, etc.etc, en síntesis cuando no se dispone de una contabilidad analítica de explotación que facilite un estudio detallado y exacto de las tarifas de percepción.

Es evidente que con el método sintético no es posible resolver los problemas fundamentales de tarificación, no permite establecer la tarifa de un servicio sobre bases racionales y en forma a priori, sino solamente a posteriori, es decir sobre la base de las experiencias realizadas.

METODO ANALITICO Este método se considera completo por disponer de todos los datos discriminados con la que una administración de telecomunicaciones se halla en condiciones de analizar los costos correspondientes a la prestación de un determinado servicio. Consecuentemente estará presto a fijar las tarifas o realizar ajustes en el momento que vea conveniente, vale decir que debe estar claramente indentificado para cada servicio lo siguiente:

- Gastos de Administración
- Gastos de Operación
- Gastos de Mantenimiento
- Cargas de Amortización
- Cargas Financieras

- Cargas Fiscales
- Gastos de Investigación y Desarrollo
- Nuevas Inversiones

El grupo de tarificación utilizará normalmente el método llamado analítico que consiste en fijar precios a partir de bases racionales, especialmente sobre estudios de precios de costos, para tal efecto se trabajará con datos extraídos de una contabilidad analítica de explotación, datos que satisfagan según las necesidades, es decir, basados en estudios más detallados.

Para efectuar un estudio de tarificación detallado en los servicios de telecomunicaciones Internacionales, es imprescindible que el grupo de tarificación conozca los precios de costo de los servicios prestados por las administraciones, y de los elementos que intervienen en el suministro de tales servicios, corresponde pues al grupo de tarificación obtener de las administraciones que forman parte de su región los datos detallados y hacer una síntesis de los mismos, calcular los precios medios para los diferentes elementos y determinar las normas que deben observarse para remunerar los medios que las administraciones ponen a disposición, para facilitar una determinada prestación en los servicios de Telecomunicaciones Internacionales.

2.8. Hipótesis Planteada

Analizadas las tarifas de la Empresa Nacional de Telecomunicaciones "ENTEL," se determina que no existe una distribución de costos ni de las inversiones en forma discriminada para cada servicio; se aplican tarifas que no se basan en el principio de racionalidad de los costos, el método que se practica actualmente para el cálculo y elaboración de las tarifas es tomar los gastos totales de cada gestión y distribuir entre los diferentes servicios bajo un sistema empírico, contrariamente lo que se pretende es adoptar un sistema científico, cuyo objetivo es que las tarifas cubran los costos de buen funcionamiento, depreciación y ampliación en todo el territorio Nacional; sin descuidar la calidad de la tecnología utilizada que guarde relación con el resto de los Países del Mundo, en todo el sistema ya sea Nacional como Internacional.

III DESCRIPCION DE LAS TARIFAS ACTUALES

3.1. Estructura Tarifaria

3.1.1. Telefonía

a).- Telefonía Nacional

El sistema de tarificación aplicable en el País es el de grado Tarifario que está determinado en base a la distancia, cuya escala de grado tarifario depende de la distribución de centrales en el País. Los grados tarifarios son los intervalos de distancias geodésicas establecidas sobre una curva representativa de la función costo/distancia/tráfico telefónico, para los cuales son determinados niveles tarifarios específicos.

La unidad de tarificación es el minuto:

El costo por minuto es:

Costo unitario por minuto = \$b.- 601.000.--

En el régimen vigente se considera para este servicio ocho niveles tarifarios (Anexo # 1) en el Sistema de Microondas.

Para el sistema de H.F. se tiene tarifa unitaria.

El tiempo mínimo tasable varia según el tipo de llamada, a saber:

Para, el servicio manual o semiautomático: 3 (tres) minutos.

Para el servicio automático (D. D.D.): un (1) minuto.

b).- Telefonía Internacional

El criterio de fijación de las tarifas Internacionales toma en cuenta los siguientes elementos.

- Base de costos
- Base Convenios Comerciales
- Política tarifaria de la Empresa
- Recomendaciones de Organismos Internacionales
- Otros Factores.

Las tarifas telefónicas Internacionales son fijadas en Francos Oro, como moneda patrón de los servicios de Telecomunicaciones de conformidad a los acuerdos Internacionales vigentes.

Las tarifas en moneda Nacional son obtenidas multiplicando las tarifas en Francos Oro por el factor de equivalencia correspondiente: 1\$us = F.O. ... 2,5374.

3.1.2. Telegrafia

a).- Categorías de Telegramas

La clasificación de la correspondencia del servicio

público de telegramas considera:

- Telegramas Obligatorios
- Telegramas Facultativos
- Servicios Especiales

b).- Mecánica de Tarifación

Considera:

c).- Criterios de Aplicación

- La unidad de tarifación para el servicio de telegrafía es la Palabra
- La Tarifa que se aplica para el servicio Nacional es válido para todo el territorio.
- La tarifa a ser aplicada en Telegrafía Internacional es independiente de la ruta utilizada para la transmisión del Telegrama.
- Las tarifas del servicio Internacional son expresadas en Francos Oro, y se obtienen en Moneda Nacional, multiplicando por el factor de conversión que se encuentra en vigencia 1 \$us. = F.O. - 2,5374.

d).- Coeficientes específicos para la determinación tarifaria.

Tomando como base de cálculo la categoría ordinaria, se utilizan coeficientes específicos para la determinación tarifaria de las demás categorías de telegramas..

Sé resumen en el Cuadro siguiente, el número mínimo de palabras tarifables y el respectivo coeficiente para el cálculo de tarifas por categoría de telegrama a saber:

Nro. MINIMO DE PALABRAS TARIFARIAS	CATEGORIA DE TELEGRAMA INDICACION DE SERVICIO	COEFICIENTE PARA DETERMINACION TARIFARIA POR PAL.
	<u>ORDINARIO</u>	
	<u>ETAT O ETATPRIORITE</u>	
	<u>SVH</u>	1.00-
	<u>ETATPRIORITENATIONS</u>	
	<u>ST Y RST</u>	
	<u>URGENTE</u>	2.00-
	<u>OBS</u>	0.50-
	<u>CODIGO O CIFRADO</u>	1.40-
	<u>COLACIONADO</u>	1.50-
15 y 2 (*)	<u>LT / LTF</u>	0.50-
14	<u>PRENSA</u>	0.35

(*) El mínimo de 15 palabras es para el servicio Nacional y el mínimo de 22 palabras es para el servicio Internacional.

e).- Tasación

Para las diferentes categorías de telegramas, se aplican las tasas y sobretasas que se detalla a continuación:

Categoría	Indicación de Servicio	Tasación
Telegrama Privado Ordinario	(Sin Prefijo)	Percepción de tarifa Plena
Telegrama de Estado	ETAT	Tarifa de un telegrama privado ordinario
Telegramas Meteorológicos	OBS	50% de la tarifa de telegrama ordinario
Correspondencia de Servicio	ST y RST	Tarifa Equivalente a 7 Palabras adicionales de un telegrama ordinario
Telegrama de Prensa	PRESSE	33, 33% de la tarifa de un telegrama ordinario.
Telegrama Carta	LT y LTF	50% de la tarifa de un telegrama ordinario
Telegrama Urgente	URGENTE	El doble de la tarifa de un telegrama ordinario.
Respuesta Pagada	RP x (Serv.Int.)	Debe consignarse el bono en Francos Oro.
	RP x (Serv.Nal.)	Se consigna el número de palabras y se percibe a tarifa plena
Acuse de Recibo	PC	Sobretasa igual a la de 7 palabras adicionales de un telegrama ordinario
Colacionado	TC	La tarifa que corresponda más media tarifa de un telegrama ordinario de igual número de palabras.

Categoría	Indicación de Servicio	Tasación
Direcciones Múltiples	TMx (Serv. Int.)	Una sobretasa de un Franco Oro por cada copia
Entrega por Teléfono	TELEx	No se percibe sobre tasa alguna
Entrega por Télex	TLCx	No se percibe sobre tasa alguna

El sistema vigente para telegrafía Internacional se tiene 20 niveles tarifarios

3.1.3. Télex

En este servicio se tiene en el área Nacional una tarifa unitaria válida para todo el territorio y en lo internacional el régimen tarifario se halla regionalizado y además tiene como característica la uniformidad a la que propenden todas las administraciones de Telecomunicaciones.

Al presente la situación de este servicio en su prestación y consideración tarifaria contempla las siguientes características.

- Servicio Automático
- Facturación por contadores que cada abonado tiene asignado en las centrales
- El accionamiento de estos contadores se realiza mediante pulsos y la tarifa es única por pulso

El télex Internacional, al igual que en telefonía, se considera la distinción de dos clases de tarifas que son:

- Tarifas de percepción
- Tarifas de participación

Es necesario aclarar que dicha distinción tarifaria surgen principalmente por la diferencia del factor de conversión utilizado entre el dólar y el franco oro, a saber:

- Tarifa de Percepción: 1 \$us.- 3.00 F.O.
- Tarifa de Participación: 1 \$us.- 2.5374 F.O.

Como criterio de participación uniformemente realizado por las administraciones, se considera en la relación de comunicaciones un origen, un tránsito y un destino, cuya distribución de tasas es del 50% para el origen y el restante 50% para el tránsito y el destino.

El régimen vigente, se tiene una tarifa Nacional única con un valor neto de 15.95 \$b.- por minuto.

En télex Internacional se consideran tres tarifas:
+ una para las 3 (tres) Américas otra para Europa-Japón y la restante para Asia, Africa y Oceanía.

3.1.4. Arrendamiento de Circuitos

Se considera principalmente arrendamientos permanentes de circuitos, que se refieren a la colocación de circuitos a disposición del usuario 24 horas por día, siete días por semana y por un tiempo igual ó superior a 30 días consecutivos. Ocasionalmente, se efectúan arrendamientos eventuales.

a).- Circuitos Telegráficos

El servicio consiste en establecer como forma de arrendamiento circuitos telegráficos punto a punto para una transmisión recepción alternando o simultánea de señales telegráficas

b).- Tipos de Arrendamiento

Se contempla en los arrendamientos de circuitos Internacionales los siguientes tipos de arrendamiento:

- Serv. Normal, efectuado a cualquier entidad
- Serv. de Prensa para entidades de Prensa
- Serv. Meteorológico, exclusivamente para estaciones ó entidades meteorológicos.

c).- Circuitos de Voz

Consiste en el establecimiento de un circuito bidireccional punto a punto, para transmisión recepción de señales de voz, telegrafía, datos y facsimil de forma alternada o simultánea.

d).- Mecánica de Tarifación

Las tarifas para el arrendamiento permanente de los circuitos son aplicadas por mes de utilización.

Las tarifas de arrendamiento de circuitos telegráficos es calculada en base a las tarifas de arrendamiento de circuitos de voz.

e).- Arrendamiento de circuitos Nacionales

Los valores tarifarios para el alquiler mensual del circuito de voz son calculados tomando en cuenta un valor promediado de utilización por las tarifas vigentes para el servicio de telefonía Nacional (clase normal) correspondiente al respectivo grado tarifario en la modalidad Aparato - Aparato.

Para los circuitos telegráficos Nacionales, se calcula dicho alquiler tomando en cuenta el valor del circuito de voz, por un multiplicador relativo al grado tarifario en forma proporcional del circuito de voz Nacional.

f).- Arrendamiento de Circuitos Internacionales

Las tarifas son fijadas en minutos de telefonía Internacional (clase normal) de acuerdo al tipo de circuitos.

Las tarifas son fijadas en Francos Oro y se obtienen en moneda Nacional utilizando el factor de conversión vigente, a saber:

$$1 \text{ \$us.} = 2,5374 \text{ F.O.} \times .756,680 = 1,920,000.- \text{ \$b.}$$

El valor total de arrendamiento de un circuito Internacional corresponde a la sumatoria de las tarifas del terminal Boliviano y del terminal extranjero.

Los circuitos Internacionales de voz y telegrafía pueden ser extendidos para ciudades del interior del País a través de los enlaces de ENTEL, mediante el cobro adicional del alquiler correspondiente al tramo Nacional. Las tarifas de estos circuitos se calculan tomando en cuenta la distancia geodésica desde La Paz a ciudades del interior por valores recomendados por CITEI.

Las tarifas de arrendamiento de circuitos Internacionales de ENTEL-BOLIVIA se hallan regionalizados en 4 (cuatro) grupos tarifarios.

3.1.5. Retransmisiones Radiofónicas

a).- Servicio Nacional

Considera dos modalidades de arrendamiento:

Arrendamiento Eventual, por un período mínimo de 30 minutos.

Arrendamiento permanentes, por un tiempo igual o superior a 30 días consecutivos.

La tarificación de programas radiofónicas se efectúa en base a los valores tarifarios vigentes para el servicio de telefonía Nacional en la modalidad de Aparato - Aparato, tomando en cuenta los horarios establecidos de aplicación tarifaria.

El costo tarifario total de un programa de radiodifusión se halla conformado por los siguientes componentes:

- Tarifa de tramo interurbano
- Costo de transmisión (coordinación, preparación, asistencia técnica, instalación y alquiler de líneas LTR).

b).- Servicio Internacional

Las tarifas de arrendamiento de canal para retransmisión de señales radiofónicas son fijadas en Francos Oro y la conversión a la Moneda Nacional es obtenida utilizando el factor vigente de 1 \$us. = F.o. 2.5374 x 756.680 = \$b.- 1.920.000.--

El valor total del arrendamiento para el canal de retransmisión radiofónica Internacional será la suma de la tarifa del terminal Boliviano con la tarifa relativa al valor del alquiler de las partes de canales localizados en el extranjero.

El costo tarifario total se halla conformado por:

- Tarifa total (suma de ambas terminales)
- Costos locales (Coordinación, preparación, asistencia técnica, instalación y alquiler de líneas LTR.)

La repartición tarifaria, con los países con los cuales se tiene circuitos directos es a mitades (50/50) y para otros países con los que no se tienen circuitos directos, la repartición tarifaria es a tercios.

3.1.6. Televisión

a).- Servicio Nacional

Considera una tarifa básica que es el valor del minuto para una recepción en horario normal con referencia a los Centros de Televisión. La tarifa es aplicada por puntos de recepción y por señal transmitida, independientemente de la distancia.

El valor del minuto de este servicio es obtenido tomando en cuenta:

- Cargos por unidad de utilización
- Tasa por equipo terminal.

b).- Servicio Internacional

La conformidad del sistema tarifario para el servicio internacional de Televisión contempla los siguientes factores:

- i) Cargos por unidad de utilización (INTELSAT)
- ii) Cargos asignados para servicios de uso ocasional (INTELSAT)
- iii) Partes alicuotas de distribución por terminal (D. 303 R. del CCITT).
- iv) Gastos de la inversión efectuado.

En función de lo expuesto, las tarifas de Televisión tienen los siguientes valores:

Primeros 10 Minutos	950.00	\$us.-
Minuto Adicional	31.00	\$us.-

Es necesario aclarar que con la Empresa de Televisión se tiene establecido un acuerdo especial.

3.2. Recargos que se aplican a las Tarifas Netas

Los recargos que se adicionan a las tarifas netas de acuerdo a diferentes disposiciones en beneficio de diversas Instituciones son los que se describen a continuación:

3.2.1. Telefonía

a).- Servicio de Telefonía Nacional

- 10% Renta : Por servicios prestados s/g. D.S. 5000 del 25.07. 58
- 10% F.N.T. : Para el Fondo Nal.de Telecomunicaciones s/g. D.S. 19740 del 02.06.71
- \$b. 1.00 N.U.T.: Por conferencia para necesidades urgentes de Telecomunicaciones s/g. R.M. Nro.20 del 01.02.61
- \$b. 0.35 F.A.M.: Por minuto para el Fondo de Ayuda Mutua s/g. D. S. Nro. 10847 7.05.73
- 15% FCCN. : Fondo de Compensación de Ctas Nacionales (R.M. 2712-A del 03.12.79)

b).- Servicio de Telefonía Internacional

- 10% Renta : Por servicios prestados s/g. D.S. Nro. 5000 del 25.07.58
- 10% F.N.T. : Para el Fondo Nacional de Telecomunicaciones s/g. D.S. Nro. 09740 del 02.06.71
- 11% F.C.C.I. : Fondo de Compensación de Ctas Internacionales s/g. D.S. Nro. 056/74
- \$b. 1.00 N.U.T.: Por conferencia para necesidades urgentes de Telecomunicaciones s/g. R.M. 20 del 01.02.61
- \$b. 0.35 F.A.M.: Por minuto para el Fondo de Ayuda Mutua s/g. D.S. 10847 07.05.73
- F.C.C.N. : Fondo de Compensación de Cuentas Nacionales (R.M. 2712 - A del 03.12.79.)

3.2.2. Telegrafía

a).- Servicio de Telegrafía Nacional

- 10% Renta : Por impuestos de Servicios Prestado s/g. D.S. 09684 del 21.04.71
- 10% F.N.T. : Para el Fondo Nacional de Telecomunicaciones s/g. D.S. 09740 del 2.06.71
- \$b.- 1.00 F.A.M. : Por telegrama para el Fondo de Ayuda Mutua s/g. D.S. # 10847 del 07.05.73
- \$b.- 050. N.U.T. : Por telegrama para necesidades urgentes de Telecomunicaciones s/g. R.M 20 del 01.02.61
- \$b.- 0.20 : Por palabra para la Caja Complementaria de Comunicaciones y la Dirección General de Telecomunicaciones (D.G.T.) s/g. 10258 del 12.05.72

b).- Servicio de Telegrafía Internacional

- 10% Renta : Por servicios Prestados s/g. D.S. 5000 del 25.07.58
- 10% F.N.T. : Para el Fondo Nacional de Telecomunicaciones s/g. D.S. # 09740 del 02.06.71.

11% F.C.C.I. : Fonfo de Compensación de Cuentas Internacionales s/g. R.M. Nro. 056/74

\$b.- 1.00 FAM: Por Telegrama para el Fondo de Ayuda Mutua s/g. R.M. 316 del 28.08.68

\$b. 1.00 NUT : Por Telegrama para necesidades urgentes de Telecomunicaciones s/g. R.M. 20 del 1. 02.61

3.2.3. Téle

a).- Servicio de Télex Nacional

10% Renta : Por impuesto de Servicios Prestados s/g. D.S. Nro. 5000 del 25.07.58

10% F.N.T. : Fondo Nacional de Telecomunicaciones s/g. D.S. Nro. 09740 del 02.06.71

\$b. 0.35 F.A.M. Por minuto para el Fondo de Ayuda Mutua s/g. D.S. Nro. 10847 del 07.05.73

b).- Servicio de Télex Internacional

- 10% Renta : Por impuestos de Servicios prestados s/g. D.S. Nro. 5000 del 25.07.58
- 10% F.N.T. : Para el Fondo Nal.de Telecomunicaciones s/g. D.S. Nro.09740 del 02.06.71
- 11% F.C.C.I. : Fondo de Compensación de Cuentas Internacionales s/g. R.M. 056/74
- \$b. 1.00 N.U.T. : Por mensaje para necesidades urgentes de Telecomunicaciones s/g. R.M. 20 del 1ro.02.61.
- \$b.0.35 F.A.M. : Por minuto para el Fondo de Ayuda Mutua s/g. D.S. Nro. 10847 del 07.05.73

3.3. Composición de la Estructura Tarifaria

En los cuadros 3.1. y 3.2., se muestran las composiciones estructurales de las diferentes tarifas:

Así por ejemplo, si la tarifa neta para telefonía Nacional por 3 minutos es de 42.9 unidades monetarias, con los recargos descritos anteriormente, se llega a obtener la tarifa bruta de 61.00 unidades monetarias.

ESTRUCTURA TARIFARIA

CUADRO NRO. 3.1.

T A R I F A	TELEFONIA				TELEX				TELEGRAFIA			
	NACIONAL		INTERNACIONAL		NACIONAL		INTERNACIONAL		NACIONAL		INTERNACIONAL	
	3 Minut.	m/a.	3 Minut.	m/a.	3 Minut.	m/a.	3 Minut.	m/a.	3 Minut.	m/a.	3 Minut.	m/a.
TARIFA NETA	42.90	14.30	226.80	75.60	47.85	15.95	262.55	87.52	7.00	1.40	48.30	6.90
10% Renta	4.29	1.43	22.70	7.60	4.80	1.60	26.25	8.75	0.70	0.10	4.83	0.69
10% F.N.T.	4.29	1.43	22.70	7.60	4.80	1.60	26.25	8.75	0.70	0.10	4.87	0.69
N. U.T.	1.00	0.0	1.00	-.-	1.00	-.-	1.00	-.-	0.50	-.-	1.00	-.-
F.A.M.	1.05	0.35	1.05	-.-	1.05	0.35	1.05	0.35	1.00	-.-	1.00	-.-
C.C. Y DGT \$b. 020	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	3.40	0.20	-.-	-.-
F.C.C.N.	7.50	2.50	31.50	10.50	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-
11% F.C.C.I.	-.-	-.-	24.95	8.32	-.-	-.-	28.88	9.63	-.-	-.-	5.3	0.72
TARIFA BRUTA	61.00	20.01	331.00	109.62	59.50	19.50	346.00	115.00	11.30	1.40	65.00	9.00

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA TARIFARIA

EN \$b.--

CUADRO Nro. 3.2.

IMPUESTOS Y SOBRETASAS	TELEFONIA		TELEGRAFIA		TELEX	
	NACIONAL PROM.	INTERNAC. PROM.	NACIONAL PROM.	INTERNAC. PROM.	NACIONAL PROM.	INTERNACIONAL PROM.
3 Minut. %	3 Minut. %	7 Palab. %	7 Palab. %	3 Minut. %	3 Minut. %	
61.00	100.00	331.00	100.00	11.50	100.00	65.00
				100.00	58.50	100.00
TARIFA BRUTA						346.00
10% Renta	4.29	7.03	22.70	6.85	0.70	6.08
						7.43
10% F.N.T.	4.29	7.02	22.70	6.85	0.70	6.08
						7.43
11% F.C.C.I.			24.95	7.53		5.31
						8.17
F.A.M.	1.05	1.72	1.05	0.31	1.00	8.69
						1.00
N.U.T.	1.00	1.64	1.00	0.30	0.50	4.34
						1.00
\$b. 0.20 CC Y DGT				1.40	12.17	
F.C.C.N.	7.50	12.29	31.50	9.51	0.20	1.73
TARIFA NETA	42.90	70.32	226.80	68.51	7.00	60.86
						48.30
						74.30
						47.85
						81.79
						262.55
						75.88

INDICACIONES

- En el servicio de Telefonía, se ha tomado en cuenta la modalidad Aparato - Aparato
- En Telefonía Nacional los valores considerados corresponden al tramo La Paz - Oruro
- En Telefonía y Telegrafía Internacional se tomó la tarifa hacia Argentina
- En Télex Internacional se ha considerado la tarifa correspondiente a Sud América
- En Telegrafía los valores corresponden a la categoría ordinario.

IV. FORMULACION DE LA POLITICA DE TARIFAS

4.1. Formulación de la Hipótesis

Toda Empresa debe conocer perfectamente sus costos de producción, su demanda y la política de conducción, que respalde a sus propios intereses.

En el caso específico de ENTEL, es una Empresa estatal de servicios y que llega a todas las capas de nuestra sociedad, por medio de sus diferentes servicios de comunicaciones como ser: Telefonía, Télex, Telegrafía, Televisión, Transmisión de Datos, etc.

a).- Telefonía

Es un servicio que llega a todas las capas sociales, y por ende de mayor preferencia de los usuarios, por estas razones se deben fijar tarifas racionales.

b).- Telegrafía

A este servicio se tiene que dar un tratamiento especial en cuanto a la fijación de precios porque recurre la gente de menores recursos económicos, razón por la cuál se debe aceptar como costo social, por lo que generalmente la conformación de tarifas se encuentran por debajo de sus costos.

c).- Télex

Es un servicio preferido por las instituciones privadas, estatales y el comercio en general, por ofrecer la comunicación en forma escrita y documentada.

d).- Televisión

Estos canales dentro de la Red Nacional de Microondas son alquilados especialmente a Televisión Boliviana, u otros canales extranjeros que requieren el servicio

e).- Transmisión de Datos

Este servicio solamente puede ser utilizado por Empresas grandes o Bancos que requieran de una comunicación continua en el envío de sus datos entre sus diferentes agencias o sucursales, no puede ser requerido por una persona común, por su costo elevado, que representa el sistema.

Como se observa claramente la diversidad de servicios exige la discriminación de costos, para tal objeto el estudio tarifario tiene que reflejar con exactitud el costo medio cuyo parámetro representa una garantía a la política tarifaria a tomarse; en este sentido en los próximos capítulos se complementarán más ampliamente el planteamiento de problema.

4.2. Objetivos

ENTEL debe conservar su status institucional actual para el logro de sus objetivos, para tal efecto, se deben aplicar políticas permanentes para su continuo desarrollo y funcionamiento, bajo las siguientes consideraciones:

- a).- Ofrecer servicios que desde el punto de vista del usuario sean los mejores en lo posible, pues este es el sujeto y razón de la existencia de la Empresa.
- b).- Desde el punto de vista económico, ENTEL debe asegurar su autonomía, de manera que permita la continua expansión de sus servicios, a través de una adecuada capitalización originada en la generación de excedentes económicos en sus operaciones.
- c).- La prestación de los servicios debe ser hecha a los menores precios posibles, ya que a las Telecomunicaciones se las considera un servicio social básico a la comunidad.
- d).- Por la naturaleza de la Empresa, los funcionarios deben recibir apropiada capacitación en sus diferentes sectores: Técnico, Administrativo, Comercial y Operacional, el tratamiento tiene que ser justo, bajo excelentes condiciones de realización profesional y humana.

El fiel cumplimiento equilibrado de estas cuatro directrices institucionalizadas llegarán a satisfacer los intereses de los tres pilares que sustenta la Empresa, usuario, trabajador y Estado.

4.2.1. Excedentes Económicos

Como Empresa de servicios indispensables a la comunidad que cumple una función de comunicar al instante a las personas particulares de negocios y estado, dentro del territorio Nacional é Internacional, por esta su importancia ENTEL está en la obligación de obtener excedentes económicos con la finalidad de servir, mejor a los usuarios y con la mayor amplitud posible este cometido requiere solidez económica que le permita cierta autonomía para proyectar sus inversiones, de manera continúa haciendo llegar este servicio hasta los pueblitos más alejados del territorio Nacional además en forma paralela se debe crear en la Empresa un ambiente de superación continuo en cuanto a su tecnología y preparación humana.

4.2.2. Aspectos Comerciales

Los servicios de Telecomunicaciones son considerados de interés colectivo por el Gobierno, por otra parte el carácter monopólico que ejerce ENTEL sobre estos servicios, hace que el Gobierno los regule en sus aspectos normativos, operativos, tarifarios é institucionales.

En consecuencia ENTEL no tiene la suficiente autonomía en la fijación de tarifas para sus distintos servicios ya que ellos son estudiados y analizados siempre, en consideración a criterios de política Nacional o de interés social. De aquí se establece que, el incremento del excedente económico Empresarial puede concretarse a través del aumento del volumen de sus servicios vendidos.

Por consiguiente, el incremento de los ingresos por vía del mayor volúmen de venta de los servicios, se constituyen en una preocupación permanente de la Empresa; de la misma forma que la continúa disminución de los costos. Consecuentemente los instrumentos más adecuados de la actividad comercial son: la promoción, estímulos, facilidades, publicidad, que deben ser utilizados hasta el óptimo de la relación de eficiencia de ellos; esto es ventas versus costos de venta.

4.2.3. Sistema Decisional

Es de fundamental importancia tomar una posición racional y funcional sobre el sistema decisional cuya aplicación en EN-TEL sea adecuada, de modo que le permita de una manera eficiente alcanzar sus objetivos que contemple su propia naturaleza.

Conceptualmente existe dos tipos de decisiones, las de política y las de rutina, las primeras son aquellas que se hacen en función del futuro imprevisible y para su concreción se evalúan las variables inherentes al problema buscando minimizar los riesgos; es decir que las determinaciones a tomarse deben estar en función a informaciones que garanticen un alto grado de seguridad asimismo, que las medidas aplicadas superen algunas falencias, o directamente, vayan en beneficio de la Empresa.

Las de rutina son aquellas que se toman en el marco de un esquema preestablecido por las primeras, es decir, que se toman en un contexto de certidumbre. Por otra parte si se toma en cuenta la

naturaleza de la Empresa Nacional de Telecomunicaciones, cuyos servicios son considerados como intereses superiores de la política Nacional por su carácter de estratégica y netamente social, las tarifas deben ser las más bajas posibles, sin descuidar que dicha tarifa cubra todos los gastos que garantice el buen funcionamiento del servicio y su ampliación en todo el territorio Nacional cumpliendo objetivos, políticas y la implementación de equipamiento, infraestructura, tecnología, confiabilidad de sus sistemas, dotación de recursos humanos, funcionamiento y otros de igual importancia, que deben ser cuidadosamente tratadas en el marco de un sistema decisonal que atribuya estas decisiones a un conjunto organizacional altamente centralizado que tienda a minimizar el riesgo a invertir, abaratar costos y aumentar la eficiencia de las operaciones globales de la Empresa.

Estos significan que las decisiones de política sean sistematizadas en planes, programas, proyectos, perfectamente factibles en función a los objetivos de la Empresa.

V.-

DESARROLLO DE LA POLITICA DE TARIFAS

5.1. Introducción

El estudio tarifario que a continuación se describe mediante el uso de una función matemática refleja claramente dos aspectos fundamentales:

- a).- La aplicación de los gastos de explotación y los gastos financieros en forma discriminada para cada servicio sobre el número de minutos o palabras que resulta la fiel expresión del costo por unidad de servicio.
- b).- La inversión del capital está incorporado en cada servicio, por tanto, las tarifas tienen que absorber el costo de oportunidad del capital; esto significa que todas las inversiones son en base a fondos obtenidos por préstamo, para tal efecto las tarifas representan en el ingreso total un rendimiento aceptable, lo cuál garantiza las amortizaciones e intereses del capital, además de su ampliación y realización de los diferentes proyectos.

Los costos ligados a la adquisición y a la apropiación de bienes y de materiales a veces designados por la expresión "gastos de primer establecimiento", constituyen lo que se denomina generalmente costos de inversión, se entiende casi siempre por gastos de primer establecimiento los gastos no recurrentes que permiten la adquisición de bienes y material de precio elevado y de vida útil normalmente importante.

Los costos de inversión constituyen en el estudio del precio de costo de las prestaciones de Telecomunicaciones, un elemento muy importante, pues son los que convenientemente contabilizados según un escalonamiento en el tiempo, durante el cuál se utilizará el equipo objeto de la inversión, determinan uno de los factores más importantes de los cargos anuales, es decir, las cargas financieras o de amortización.

Desde el punto de vista económico, en la noción de amortización se insiste en la necesidad de actualizar el capital (inmovilizado-capital), de forma que se conserve su valor inicial y que no disminuya el valor de la Empresa en términos de inversión, por ello, la noción se basa generalmente en el valor de sustitución del inmovilizado capital que puede definirse como "el precio que costaría al final de cada ejercicio mantenerse inmovilizados en el valor que tenían en el momento de su entrada en el activo".

En un estudio de precios de costo de las prestaciones de Telecomunicaciones es usual que:

- a).- Las inversiones relativas a los equipos y a las instalaciones se tasan en el valor de sustitución o de compra de este material en el momento del estudio.
- b).- Los gastos genrales de las administraciones (gastos correspondientes a los servicios administrativos de investigaciones, servicio de enseñanza y de capacitación del personal etc., se incluyen en los costos de inversión).

En cuanto al valor residual de los equipos en general, al final de su período normal de utilización los equipos de Telecomunicaciones no son reutilizables y, por consiguiente su valor residual es nulo.

Otro aspecto importante es la implementación de nuevos equipos o ampliación de nuevas áreas, que requiere de un especial cuidado para el cálculo de costos y la fijación de precios; para tal efecto tenemos las siguientes consideraciones:

CALCULO DE COSTOS

- 1.- Método de actualización, que toma en cuenta el valor temporal del dinero.
- 2.- Método de gastos anuales

CLASIFICACION DE COSTOS

- Gastos Básicos
- Gastos Suplementarios

DATOS FUNDAMENTALES PARA LOS CALCULOS

- 1.- Previsiones relativas al aumento futuro del número de abonados y del tráfico.
Este factor influye en el período óptimo de servicio
- 2.- Reparación é importancia del costo de los equipos
El costo de los elementos de la red (proyecto dividido) teniendo en cuenta sus dimensiones y la fecha de su instalación, puede comprender:
 - a).- Materiales y Equipos
 - b).- Gastos de Instalación
 - c).- Gastos de Ingeniería
 - d).- Formación inicial del personal
 - e).- Compra de Terreno
 - f).- Costo de los Edificios
 - g).- Importe pagado por servidumbre eventual
 - h).- Gastos ocasionados por las negociaciones
 - i).- Horarios de Asesores
 - j).- Costos de los Servicios Jurídicos, supervisión gas_tos de administración etc.
- 3.- Vida útil prevista para los equipos (15 a 20 años) valor previsto de recuperación (5 a 6%).
Cuando llega el momento de retirarlo del servicio, la administración debe hallarse en condiciones financieras que le permitan obtener fondos suficientes para la instalación de un equipo nuevo que la sustituya; esto suscita dos cuestiones:
 - Cuál será el costo de una nueva instalación en ese momento, en comparación con el costo actual (efectos de la inflación etc.)
 - En que medida debe la explotación asegurar la auto-financiación, en comparación con la obtención de fondos mediante préstamos.

5.2. Estimación de Costos por Servicios

Con el propósito de determinar los costos unitarios de cada tipo de servicio que produce ENTEL, se realizó un análisis de todos los Balances Generales y Estados Financieros con que cuenta la Empresa, estableciéndose que no se dispone de un sistema contable de costos por servicios, razón por la cuál, se utilizaron algunos datos globales para la estimación de los mencionados costos por servicio; cuyos detalles son los que se incluyen a continuación.

COSTOS TOTALES GESTIONES 1983 y 1985

(En Millones de \$b.-)

<u>C O N C E P T O</u>	<u>o/o</u>	<u>1.983</u>	<u>1.985(*)</u>
GASTOS DE OPERACION	29.82	1. 692.83	10.695.536.34
GASTOS DE MANTENIMIENTO	11.08	628.92	3.974.062.46
GASTOS DE ADMINISTRACION	24.30	1.379.28	8.715.678.50
GASTOS POR PARTICIPACIONES A INTERCONNECTANTES	20.47	1. 161.91	7.341.972.80
OTROS GASTOS	2.00	113. 86	717.339.79
GASTOS FINANCIEROS		456.43	625.346.55
GASTOS por DEPRECIACION	12.33	747.94	4.474.204.86
T O T A L E S:		6. 181.17	36.595.946.32

**67

FUENTE: Balance General de 1983 y Presupuesto reformulado de 1985

(*) Estimados en base a los estados financieros definitivos de 1983 y estados parciales de 1984.

Por otra parte los costos por servicios correspondientes al mes de septiembre de 1983 obtenidos de los registros contables de ENTEL son los siguientes.

COSTOS POR SERVICIOS - SEPTIEMBRE 1983

(En Miles de \$b.-)

<u>S E R V I C I O S</u>	<u>(Miles de \$b.)</u>	<u>Porcenta je %</u>
TELEFONIA NACIONAL (Microondas)	428.709.10	33.93
TELEFONIA NACIONAL (H.F.)	66.966.05	5.30
TELEFONIA INTERNACIONAL	488.852.19	38.69
TELEGRAFIA NACIONAL	24.385.75	1.93
TELEGRAFIA INTERNACIONAL	32.598.57	2.58
TELEX NACIONAL	19.205.36	1.52
TELEX INTERNACIONAL	202.793.43	16.05
TO T A L E S:	1.263.510.45	100.00

FUENTE: "ENTEL"

** 26

**68

Con la información presentada anteriormente referente a costos, se estiman los costos totales para los diferentes servicios, cuyo detalle es el siguiente:

COSTOS POR SERVICIOS GESTION 1985

<u>S E R V I C I O S</u>	<u>Millones de \$b.-</u>	<u>Dólares Americanos (*)</u>
TELEFONIA NACIONAL (Microondas)	12.417.004.59	11.288.185.99
TELEFONIA NACIONAL (H.F.)	1.939.585.15	1.763.259.23
TELEFONIA INTERNACIONAL	14.158.971.63	12.871.792.39
TELEGRAFIA NACIONAL	706.301.76	642.092.51
TELEGRAFIA INTERNACIONAL	944.175.43	858.341.30
TELEX NACIONAL	556.258.38	505.689.44
TELEX INTERNACIONAL	5.873.649.38	5.339.681.25
<u>T O T A L E S:</u>	<u>36.595.946.32</u>	<u>33.269.042.11</u>

(*) Tipo de cambio \$b.- 1.100.000.-- por cada dólar vigente en el día 30 de agosto de 1985, establecido en el D.S. 21060.

**

5.3. Estimación de Costos por Servicio de la Deuda

Un análisis exhaustivo de los diferentes convenios de crédito suscritos por ENTEL demuestran que el monto total de la deuda contraída y desembolsada es al rededor de \$us.- 50.000.000.--, con tasas de interés y comisiones de compromiso que varían entre el 6% anual de entidades financieras como el Banco Interamericano de Desarrollo "BID" y el 12% anual de proveedores como CACEX ó ERICSSON DEL BRASIL.

El saldo de la deuda al 31.12.85 por cancelar de acuerdo al Cuadro Nro. 5.1. el mismo que fué proporcionado por el Dpto. Financiero es de \$us.- 17.484.701.08. Para este saldo se elaboró el Cuadro Nro. 5.2. de amortizaciones tomando en cuenta la tasa de interés y comisiones de compromiso promedio de todos los convenios de crédito suscritos por ENTEL y el plazo máximo de 10 años para el pago de los indicados créditos.

5.3.1. Costo Nuevas Inversiones ampliación capacidad servicio

Es necesario insistir en la demanda insatisfecha que es uno de los problemas de mayor prioridad, especialmente entre los centros más densamente poblados como: La Paz - Santa Cruz y Cochabamba, ENTEL actualmente se encuentra confrontando con un tráfico telefónico sumamente congestionado, por otra parte las regionales pequeñas están obligadas a realizar un cambio de sistemas con equipos más sofisticados de modo que colme las exigencias de los usuarios.

CUADRO Nro. 5.1.SITUACION DEUDA EXTERNAAL 31.12.85

PRESTAMO	UNID.	TOTAL SALDO AL
		<u>31.12.85</u>
1.- BID 328/SF/BO	\$us.-	3.764.860.95
2.- BID 5/UK/BO	L.-	1.754.700.--
3.- ERICSSON DO BRASIL CACEX "A"	\$us.-	2.858.208.81
4.- ERICSSON DO BRASIL CACEX "B"	\$us.-	408.297. 87
5.- HENRY SCHRODER W.	L.-	2.744.609.83
6.- SIEMENS AG.CENRAL EDX	D.M.	935.948.95
7.- SIEMENS AG.TD..."	\$us.-	234.046.76
8.- CAF "A"	\$us.-	11. 197.31
9.- CAF "B"	\$us.-	632.529.82
10.- CAF "C"	\$us.-	27.240.96
11.- BCO.CENTRAL DE BO LIVIA "INDEF"	\$us.-	349.210.--
12.- SIEMENS AG. ZAGE	\$us.-	67.628.25
13.- SAGEM FRANCIA	\$us.-	61.898.58
14.- ERICSSON DE SUECIA C.T.I.	\$us.-	155.301.44
	\$us.-	8.570.420.75
	L.-	4.499.309.83
	DM -	953.948.95
TOTAL.....	\$us.-	<u>17.484.701.08</u>

**** 71**

FUENTE: Dpto. Financiero "EN.T.E.L."

NOTAS: Para la conversión de Libras Esterlinas y el Marco Alemán a Dólares Americanos se utilizaron los siguientes tipos de Cambio:
2.6 \$us.- por Marco Alemán y 1.43 \$us.- por Libra Esterlina.

CUADRO Nro. 5.2.AMORTIZACION DEL SALDO DE LA DEUDA DE ENTEL

(En Dólares Americanos)

AÑO	SALDO AL FINALIZAR EL AÑO	INTERESES 9%	AMORTI- ZACION	T O T A L
1985	17.485.000.--	1.573.650.--	1.748.500.--	3.322.150.--
1986	15.736.500.--	1.416.285.--	1.748.500.--	3.164.785.--
1987	13.988.000.--	1.258.920.--	1.748.500.--	3.007.420.--
1988	12.239.500.--	1.101.555.--	1.748.500.--	2.850.055.--
1989	10.491.000.--	944.190.--	1.748.500.--	2.692.690.--
1990	8.742.500.--	786.825.--	1.748.500.--	2.535.325.--
1991	6.994.000.--	629.460.--	1.748.500.--	2.377.960.--
1992	5.245.500.--	472.095.--	1.748.500.--	2.220.595.--
1993	3.497.000.--	314.730.--	1.748.500.--	2.063.230.--
1994	1.748.500.--	157.365.--	1.748.500.--	1.905.865.--
TOTALES	--	8.655.075.--	17.485.000.--	26.140.075.--

CUADRO Nro 5.3.

AMORTIZACION DEL PRESTAMO PARA NUEVAS INVERSIONES

(En Dólares Americanos)

AÑO	SALDO AL FINALIZAR EL AÑO	INTERESES 9%	AMORTIZA CION	T O T A L
1986	2.000.000.--	180.000.--	--	180.000.--
1987	2.000.000.--	180.000.--	--	180.000.--
1988	2.000.000.--	180.000.--	250.000.--	430.000.--
1989	1.750.000.--	157.500.--	250.000.--	407.500.--
1990	1.500.000.--	135.000.--	250.000.--	385.000.--
1991	1.250.000.--	112.500.--	250.000.--	362.500.--
1992	1.000.000.--	90.000.--	250.000.--	340.000.--
1993	750.000.--	67.500.--	250.000.--	317.500.--
1994	500.000.--	45.000.--	250.000.--	295.000.--
1995	250.000.--	22.500.--	250.000.--	272.500.--
TOTALES:	--	1.170.000.--	2.000.000.--	3.170.000.--

de estas poblaciones, reiterando lo dicho en anteriores capítulos, el sistema H.F. es inadecuado por su obsolescencia, lo único que ocasiona son dificultades a usuarios en su comunicación y a la Empresa los alarmantes déficits con las que confronta.

Por lo tanto, se deben tomar medidas en el tiempo más breve posible, ampliando los canales en el sistema de Microondas a un 90% de su capacidad instalada, entre La Paz, Cochabamba, Santa Cruz y Trinidad, asimismo el cambio del sistema de H.F. y UHF.

Para ejecutar este plan se requiere una inversión de aproximadamente \$us.- 2.000.000 repartidos de la siguiente manera: \$us.- 1.500.000.-- para Microondas incluyendo la ampliación de canales Internacionales, el resto de \$us.- 500.000.-- para el cambio del sistema H.F. y UHF.

Dicha inversión estará, plenamente garantizada por los ingresos de la sobre demanda existente actualmente, generando al mismo tiempo grandes beneficios para la Empresa.

CUADRO No. 5.4.

DISTRIBUCION DEL COSTO DEL SERVICIO DE LA DEUDA "ENTEL"
(En dólares Americanos)

AÑOS	TELEFONIA		TELEX		TELEGRAFIA		TOTALES.
	NAL.	INT.	NAL.	INT.	NAL.	INT.	
1985	771.088.---	314.730.---	157.365.---	236.047.---	15.737.---	78.683.---	1.573.650.---
1986	782.180.---	319.257.---	159.628.---	239.443.---	15.963.---	79.814.---	1.596.285.---
1987	705.071.---	287.784.---	143.892.---	215.838.---	14.389.---	71.946.---	1.438.920.---
1988	627.962.---	256.311.---	128.155.---	192.233.---	12.816.---	64.078.---	1.281.555.---
1989	539.828.---	220.338.---	110.169.---	165.253.---	11.017.---	55.085.---	1.101.690.---
1990	451.694.---	184.365.---	93.183.---	138.274.---	9.218.---	46.091.---	921.825.---
1991	363.560.---	148.392.---	74.196.---	111.294.---	7.420.---	37.098.---	741.960.---
1992	275.427.---	112.419.---	56.209.---	84.314.---	5.621.---	28.105.---	562.095.---
1990	187.293.---	76.446.---	38.223.---	57.334.---	3.822.---	19.112.---	382.230.---
1994	99.159.---	40.473.---	20.236.---	30.355.---	2.024.---	10.118.---	202.365.---
1995	11.025.---	4.500.---	2.250.---	3.375.---	225.---	1.125.---	22.500.---
Nro. DE CANALES	657.---	107.---	0.---	136.---	12.---	48.---	960.---

Este crédito podrá ser financiado con las siguientes condiciones: plaza 10 años incluyendo 2 de gracia, tasa de interés 9% anual y amortización en 8 cuotas anuales de \$us.- 250.000.--; cuyo plan de pagos se muestra en el cuadro Nro. 5.3.

En el cuadro Nro. 5.4. se presenta la distribución por servicios de los costos por atención de la deuda externa; dicha distribución se efectuó en función del número de canales disponibles en cada uno de los servicios:

5.4. Estudio de la Demanda

5.4.1. Aspectos Gravitacionales

La estructura geográfica, política, administrativa social y económica del País, al igual que la experiencia de que se dispone en el campo de las telecomunicaciones justifican que el flujo de tráfico de estos servicios pueda y debe analizarse como el resultante de un fenómeno de atracción de muchas poblaciones y más específicamente de grupos de fuentes generadores y receptores del tráfico interurbano o Internacional, a nivel microanalítico, es claro que un usuario decide utilizar el servicio, debido a la existencia de una razón de tipo social, comercial industrial, etc., en las grandes ciudades o pequeñas poblaciones.

Una vez tomada la decisión de efectuar el análisis a nivel macro, se requiere encontrar un conjunto de variables agregados que permitan explicar en forma igualmente agregada a la capacidad de generación de tráfico en la zona de origen y la capacidad de atracción en la zona de destino; paralelamente a los factores que incentivan la generación de tráfico y determinan su direccionamiento, hay otros que ejercen un efecto contrario y tienden a desincentivar la utilización del servicio, la variable distancia constituye un buen ejemplo no solamente por su incidencia en la tarifa sino también en el nivel de intercambio comercial y social.

Con el objeto de adoptar las variables explicativas que se juzgan relevantes para efectos de su inclusión en la formulación de un modelo, tal que, se preste especial atención en considerar de

manera integral aquellos aspectos que coadyuven en señalar como determinantes en la explicación de la generación y distribución del tráfico.

5.4.2. Número de Usuarios

Como parte esencial del contenido del modelo, es necesario definir la variable que representa las masas que interactúan justamente una alternativa la constituye el número de habitantes, sin embargo influye mucho el tráfico automático, tanto en telefonía como en télex capaz de absorber toda la demanda, el volumen de las instalaciones de la red, es la que en última instancia determina la capacidad de generación del tráfico.

Por otra parte la Empresa debe volcar toda su acción de servir mejor y llegar a su propio domicilio, negocio o fábrica con servicios altamente confiables, de esta manera captar todo el movimiento de comunicación entre habitantes de un país como también con el resto del mundo.

5.4.3. Grado de Automatización

Las facilidades operacionales que brinda al usuario el servicio automático es una situación que incide en su propio beneficio por ser un excelente servicio que esta a disposición y alcance de todos los habitantes, además de una tarifa inferior, en contraposición al servicio semiautomático, que evidentemente requiere de mayores costos y un pequeño trámite de parte del usuario para su comunicación. Estos aspectos han sido analizados en di-

versos países, encontrándose que evidentemente la generación de tráfico se ve estimulada con el incremento considerable debido al grado de automatización.

5.4.4. Enrutamiento

El enrutamiento se utiliza especialmente para el tráfico Internacional, tomando en cuenta aspectos económicos que convengan a la administración de origen. Por lo tanto, el desarrollo y operación eficiente de un sistema de telecomunicaciones debe ser producto de una planificación integrada, que permita un acercamiento hacia una red óptima, según los criterios trazados por cada administración, con miras a sentar los principios que permitan lograr tales objetivos, tal que, cada administración elabore los planes básicos de la red, con el propósito de fijar pautas relacionadas con las políticas que deben adoptar sobre numeración, transmisión, tarifas de participación, consecuentemente el enrutamiento respectivo.

Se centrará la atención en los objetivos y contenido del plan de enrutamiento, por la íntima relación que guarda con el problema de la optimización de la red de las telecomunicaciones, sin pretender desconocer la interdependencia entre los diferentes planes.

El objetivo básico de un plan de enrutamiento se fijan principalmente sobre la base económica, estableciendo criterios que deben observarse a fin de encaminar el tráfico entre cualquier parte de centro de conmutación de la red.

Estos criterios técnicos deben establecerse a nivel de la red local, de la red de larga distancia Nacional y de la red de larga distancia Internacional.

En un plan de enrutamiento de la red de larga distancia Nacional, deben clasificarse los diferentes centros de acuerdo con sus funciones de conmutación e interrelación con otros centros. La clasificación de los centros de conmutación en la red de terminal el patrón de enrutamiento para todas las llamadas.

Una vez determinada la jerarquía correspondiente a cada uno de los centros de conmutación, el plan de enrutamiento debe especificar el tipo y número de rutas que un tráfico puede eventualmente utilizar para ser cursado, estableciéndose igualmente el ordenamiento que debe observarse en la elección de tales rutas.

Los factores que determinan la elección de un plan de enrutamiento son varios, que de una u otra forma, deben ser tomados en cuenta para la configuración de un plan de enrutamiento, a continuación se citan algunos de ellos:

a).- Características Geográficas

El tamaño del País y la ubicación relativa de las muchas poblaciones, incide directamente en la determinación del número de niveles jerárquicos en la red, al igual que en la elección de la política de enrutamiento.

b).- Volúmen y Distribución del Tráfico

En un esquema de enrutamiento alternado, los costos en

que se incurren al cursar un tráfico depende fundamentalmente del tipo de rutas utilizadas con tal fin, y son el volumen de tráfico generado y su distribución de factores determinantes en la elección de la modalidad de enrutamiento.

c).- Grado y calidad del servicio

El servicio de Telecomunicaciones debe satisfacer, razonablemente ciertas condiciones de grado y calidad del servicio demandado por los usuarios. El nivel de racionalidad del esquema de enrutamiento implementado incidirá en el grado y calidad del servicio y por ende un mayor ingreso para cada administración.

5.4.5. Análisis de la Demanda

El análisis de la demanda de los servicios de Telecomunicaciones están motivados por diversos propósitos y factores:

- i).- La densidad demográfica de cada población, ciudad o País en los cuales están entrelazados de la red de Telecomunicaciones.
- ii).- La situación económica del País reflejada en su poder adquisitivo.
- iii).- El adecuado dimensionamiento de la red.
- iv).- Impacto originado por cambios de diversa índole introducidos en la prestación del servicio.
- v).- Investigación a cerca de los ingresos financieros de la Empresa.

Dentro de las muchas consideraciones que es preciso formular en el análisis de la demanda que debe hacerse referencia especial al volúmen o número de usuarios potenciales del servicio con el propósito de identificar con mayor claridad el efecto de las variaciones que pueden producir los factores económicos, dentro de aspectos de generación y distribución del servicio. Vale mencionar el caso de modificación en la política tarifaria y variación del poder adquisitivo.

En el caso específico del servicio telefónico, es de suma importancia el papel que juega el volúmen de las instalaciones de que se dispone a nivel de red local, como factor regulador del flujo de tráfico que se ofrece a la red interurbana. En el servicio automático el número de líneas telefónicas instaladas o número de abonados, es una buena medida de este factor, anotando que un inadecuado dimensionamiento de las centrales locales de conmutación tiende a desvirtuar la importancia de esta variable.

El análisis de la demanda puede básicamente ser medida desde dos ángulos metodológicos diferentes:

- i).- Descriptivo
- ii).- Causal

Un análisis de características descriptivas permite indudablemente detectar algunas particularidades de innegable importancia, tales como características de tendencia del tráfico cursa-

do, esta tendencia, puede manifestar, la baja subida o estacionalidad del tráfico, dichos parámetros son características de utilidad en un análisis cuantitativo del tráfico, que representa pautas necesarias para clasificar la demanda.

En cuanto a las características de casualidad podemos identificar como conyunturales, es decir debido a cambios de política de Gobierno como devaluaciones que influyen directamente en el comportamiento de la demanda.

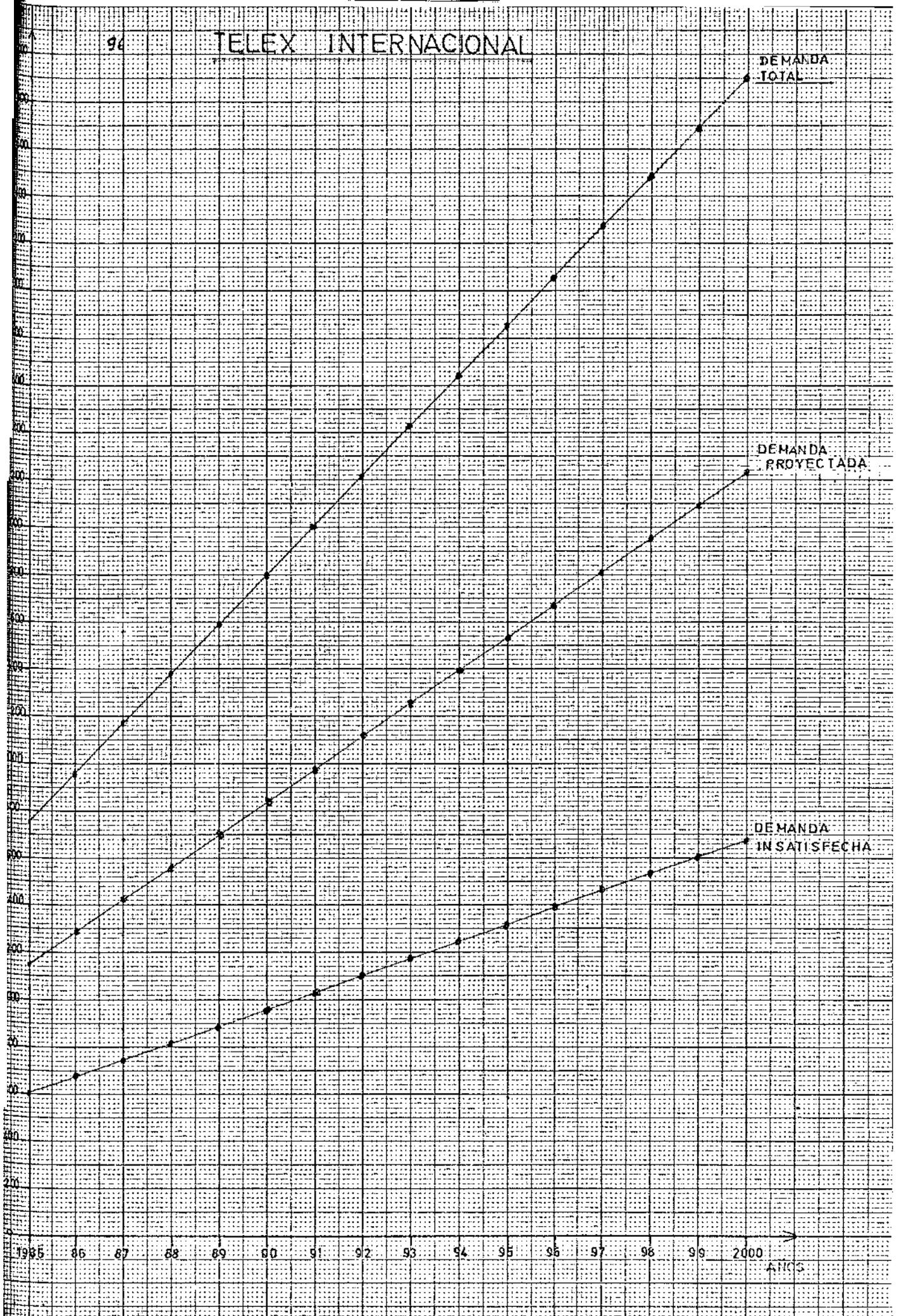
De otro lado surge la posibilidad de utilizar metodologías que permiten hacer inferencia sobre variaciones de tráfico motivadas por la adopción de nuevas políticas en el sector de las Telecomunicaciones.

Es pertinente aclarar que los dos enfoques referidos no son necesariamente incluyentes, y por el contrario pueden complementarse mutuamente de manera especial cuando existe interés tanto en analizar aspecto de casualidad como en el cálculo de pronósticos.

5.4.6. Método Descriptivo - Proyección de Tendencia

El presente método consiste en adaptar una función matemática a la demanda histórica, este procedimiento es muy útil en casos en que se carece de instrumentos para proceder en las proyecciones de otro modo y además cuando existen algunos elementos de juicio que permitan aceptar la premisa de que las condiciones que se presentaron en el pasado continuarán actuando de la misma forma en el futuro. En efecto, en base a la información del cuadro Nro. 5.5, se efectuaron los ajustes a cada uno de los servicios de ENTEL mediante el método de mínimos cuadrados, cuyos resultados se muestran en los cuadros 5.6 - 5.7 - 5.8 y gráficos 5.1 - 5.2. y 5.3 respectivamente.

Estas proyecciones o pronósticos se realizaron de esta forma con el propósito de estimar la demanda insatisfecha para los próximos 10 años venideros. Al respecto, cabe insistir que el mencionado método permite extrapolar hacia el futuro solamente la tendencia de la serie histórica sin tomar en cuenta los posibles cambios importantes de los factores que afectan al volumen de la demanda; es decir, si cada uno de los factores o variables explicativas de la demanda de servicios de ENTEL tienen un comportamiento similar al pasado, entonces los pronósticos consideran solamente el incremento experimen-



a la mitad de los usuarios que requieren este servicio ; de lo cuál se establece que la demanda de telefonía Nacional con modalidad Discado Directo debería duplicarse. Sin embargo, con el fin de obtener estimaciones más racionales se asume que la demanda insatisfecha sea del 80% de la demanda efectiva.

b).- Telefonía Nacional - Semiautomático

La proporción de la demanda insatisfecha respecto a la demanda efectivizada se la determina en base a la siguiente información:

- Conferencias solicitadas por semana (promedio)	
9.581	
- 1.053 conferencias efectivas por día ; de lunes a viernes	5.265.--
- 563 conferencias efectivas por día ; de sábado a domingo	<u>1.126.--</u>
TOTAL CONFERENCIAS EFECTIVIZADAS	6.391.--
TOTAL CONFERENCIAS NO EFECTIVIZADAS	3.190.--

Luego la proporción de conferencias "No efectivizadas" respecto a las efectivizadas es de 0.499; de donde la demanda insatisfecha es del 50% de la cantidad demandada.

c). Telefonía Internacional - Semiautomático

En este caso la demanda insatisfecha se estima en base a la siguiente información:

- Conferencias solicitadas por operadora/día en turno diurno . 110 .
- Existen dos turnos diurnos cada uno con 7 operadoras
- Conferencias diurnas solicitadas = $110 \times 7 \times 2 = 1.540$
- Conferencias solicitadas por turno nocturno . 500
- Total conferencias solicitadas por día . 2.040
- Número de conferencias efectivizadas por día . 1.150
- Número de conferencias no efectivizadas por día . 890

Luego el porcentaje de conferencias "no efectivizadas" respecto a las efectivizadas es de 77%; el cuál, el 7% se considera aquellas no efectivizadas por razones de que la persona con quién se tiene que comunicarse no se encuentra en destino; por lo que se deduce que el 70% representa las conferencias no realizadas por congestiónamiento del tráfico, es decir que este porcentaje es la llamada "Demanda Insatisfecha"

d). Servicio de Télex

En la actualidad este servicio se proporciona en toda la República con un total de 1.063 teleimpresoras cuyo volumen de tráfico generado las mismas se muestra en el Cuadro Nro.

5.5.

Para el año 1984 la relación Tráfico Teleimpresora es 2.029 es decir que cada máquina en promedio produce 2.029 minutos de servicio por año.

Evaluaciones efectuadas recientemente muestran un requerimiento adicional de alrededor de 550 máquinas teleimpresoras para todo el País, las mismas que en caso de alquilarse en su totalidad producirán al rededor de 1.115.950.-- minutos de servicio por año, correspondiendo al tráfico Nacional 637.237.-- minutos y al tráfico Internacional 478.713.-- minutos respectivamente.

Relacionando las dos últimas cifras al tráfico del año 1984, se estima que la proporción de la demanda insatisfecha es de 0.52.

Las cifras correspondientes a la demanda proyectada fueron calculadas con base a los datos de los períodos que se detallan y las siguientes ecuaciones de regresión:

$$\text{TELEFONIA NACIONAL } Y_c = 23,33 + 2,1t_i^* \quad ; \text{ datos } 1979 - 1984$$

$$\text{TELEFONIA INTERNAC. } Y_c = 2,065 + 0.117t_i^* \quad ; \text{ datos } 1979 - 1984$$

$$\text{TELEX NACIONAL } Y_c = 798,3 + 148,11t_i^* \quad ; \text{ datos } 1978 - 1984$$

$$\text{TELEX INTERNAC. } Y_c = 599,86 + 138,4t_i^* \quad ; \text{ datos } 1978 - 1984$$

Donde: Y_c es el volumen de demanda en millones de minutos para telefonía ; miles de minutos para Télex y millones de palabras para telegrafía y t_i^* es la variable tiempo en años.

CUADRO Nro. 5.6.PROYECCIONES DEL TRAFICO DE TELEFONIA

(Miles de Minutos)

AÑO	DEMANDA NACIONAL			DEMAN DA INTERNACIONAL		
	PROYECT.	INSATISF.	TOTAL	PROYECT.	INSATISF.	TOTAL
1985	38.033	27.916	65.949	2.884	2.019	4.903
1986	42.233	30.999	73.232	3.118	2.183	5.301
1987	46.433	34.082	80.515	3.352	2.346	5.698
1988	50.633	37.165	87.798	3.586	2.510	6.096
1989	54.833	40.247	95.080	3.820	2.674	6.494
1990	59.033	43.330	102.363	4.054	2.838	6.892
1991	63.233	46.413	109.646	4.288	3.002	7.290
1992	67.433	49.496	116.929	4.522	3.165	7.687
1993	71.633	52.579	124.212	4.756	3.329	8.085
1994	75.833	55.661	131.494	4.990	3.493	8.483
1995	80.033	58.744	138.777	5.224	3.657	8.881
1996	84.233	61.827	146.060	5.454	3.818	9.272
1997	88.433	64.910	153.343	5.692	3.984	9.676
1998	92.633	67.993	160.626	5.926	4.148	10.074
1999	96.833	71.075	167.908	6.160	4.312	10.472
2000	101.033	74.158	175.191	6.394	4.476	10.870

CUADRO Nro. 5.7.PROYECCIONES DEL TRAFICO DEL TELEX

(En miles de Minutos)

AÑO	DEMANDA NACIONAL			DEMANDA INTERNACIONAL		
	PROYECT.	INSATISF.	TOTAL	PROYECT.	INSATISF.	TOTAL
1985	1.391	723	2.114	1.153	600	1.753
1986	1.539	800	2.339	1.292	672	1.964
1.987	1.687	877	2.564	1.430	744	2.174
1988	1.835	954	2.789	1.569	816	2.385
1989	1.983	1.031	3.014	1.707	888	2.595
1990	2.131	1.108	3.239	1.845	959	2.804
1991	2.279	1.185	3.464	1.984	1.032	3.016
1992	2.428	1.263	3.691	2.122	1.103	3.225
1993	2.576	1.340	3.916	2.261	1.176	3.437
1994	2.724	1.416	4.140	2.399	1.247	3.646
1995	2.872	1.493	4.365	2.537	1.319	3.856
1996	3.020	1.570	4.590	2.676	1.392	4.068
1997	3.168	1.647	4.815	2.814	1.463	4.277
1998	3.316	1.724	5.040	2.953	1.536	4.489
1999	3.464	1.801	5.265	3.091	1.607	4.698
2000	3.612	1.878	5.490	3.229	1.679	4.908

** 92

CUADRO Nro. 5.8.

PROYECCIONES DEL TRAFICO DE TELEGRAFIA

(En Miles de Palabras

<u>AÑO</u>	<u>DEMANDA NACIONAL PROYECT.</u>	<u>DEMANDA INTERNACIONAL PROYECT.</u>
1985	5.464	889
1986	5.519	898
1987	5.574	907
1988	5.629	916
1989	5.696	925
1990	5.743	934
1991	5.800	943
1992	5.858	953
1993	5.917	962
1994	5.976	972
1995	6.036	982
1996	6.096	992
1997	6.157	1.002
1998	6.218	1.012
1999	6.281	1.022
2000	6.340	1.032

tado en el pasado, lo cuál implica que el volúmen de la demanda insatisfecha se desarrolla en forma paralela al tráfico; más aún con el peligro de incrementarse con el transcurso de los años debido principalmente a las variaciones de las variables explicativas. En cambio, si se mejora substancialmente la infraestructura de comunicaciones de ENTEL, ampliando sistemas y canales de servicios hasta llegar a un nivel con capacidad de absorber toda la demanda insatisfecha y con una "Política de Comercialización" adecuada se habrá solucionado en gran medida los problemas económicos/financieros, y además se habrá mejorado considerablemente el acceso a los servicios de ENTEL de una gran mayoría de los Bolivianos y precisamente este es uno de los objetivos básicos del presente estudio.

5.4.7. Estimación de la demanda Insatisfecha.

Los volúmenes de la demanda insatisfecha se determinaron en base a la siguiente información:

a).- Telefonía Nacional - Discado Directo

El personal de Departamento técnico operativos en base a su experiencia y las observaciones diarias estima que este servicio se proporciona solamente

D E S C R I P C I O N

I. COSTOS DE FUNCIONAMIENTO
(En Miles de \$us.-)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
1.1. Telef.Nal.	18.175.4	19.084.2	29.198.8	30.658.8	32.191.7	33.801.3	35.491.4	37.265.9	39.129.2	41.085.7	43.140.0
1.2. Telef.Int.	8.893.2	9.337.9	14.447.6	15.169.9	15.928.4	16.724.9	17.561.1	18.439.2	19.361.1	20.329.2	21.345.6
1.3. Télex.Nal.	6.305.0	6.620.3	10.129.0	10.635.5	11.167.3	11.725.6	12.311.9	12.927.5	13.573.9	14.252.6	14.965.2
1.4. Télex Int.	258.0	270.9	414.6	435.3	457.1	479.9	503.9	529.1	555.6	583.4	612.5
1.5. Teleg.Nal.	2.462.7	2.585.9	3.956.4	4.154.2	4.361.9	4.580.0	4.809.0	5.049.5	5.302.0	5.567.1	5.845.4
1.6. Teleg.Int.	96.3	101.1	96.3	101.1	106.2	111.5	117.1	122.9	129.1	135.5	142.3
	159.9	167.9	154.7	162.4	170.6	179.1	188.1	197.5	207.3	217.7	228.6

II. COSTO SERVICIO DEUDA EXTERNA
(En Miles de \$us.-)

2.1. Telef.Nal.	1.573.7	1.596.3	1.438.9	1.281.6	1.101.7	921.8	742.0	562.1	382.2	202.4	22.5
2.2. Telef.Int.	771.1	782.2	705.1	626.0	539.8	451.7	363.6	275.4	187.3	99.2	11.0
2.3. Télex.Nal.	314.7	319.3	287.8	256.3	220.3	184.4	148.4	112.4	76.4	40.5	4.5
2.4. Télex Int.	157.4	159.6	143.9	128.2	110.2	92.2	74.2	56.2	38.2	20.2	2.3
2.5. Teleg.Nal.	236.0	239.4	215.8	192.2	165.3	138.3	111.3	84.3	57.3	30.4	3.4
2.6. Teleg.Int.	15.7	16.0	14.4	12.8	11.0	9.2	7.4	5.6	3.8	2.0	0.2
	78.7	79.8	71.9	64.1	55.1	46.1	37.1	28.1	19.1	10.1	1.1

III DEMANDA ESTIMADA

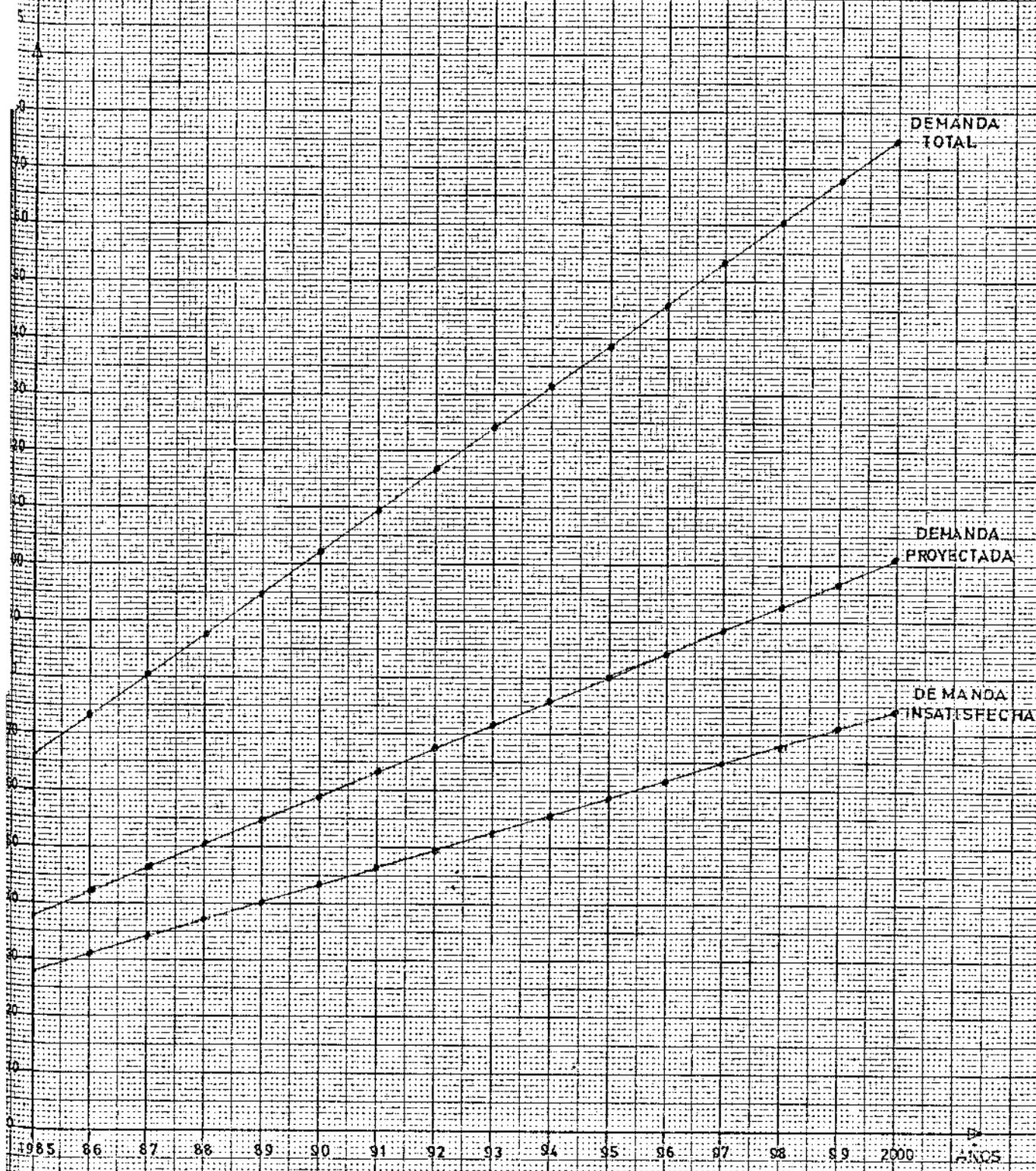
3.1. Telef.Nal. (Miles de M.)	38.033.-	42.233.-	80.515.-	87.798.-	95.080.-	102.363.-	109.646.-	116.929.-	124.212.-	131.494.-	138.777.-
3.2. Telef.Int. (" ")	2.884.-	3.118.-	5.698.-	6.096.-	6.494.-	6.892.-	7.290.-	7.687.-	8.085.-	8.483.-	8.881.-
3.3. Télex.Nal. (" ")	1.391.-	1.539.-	2.564.-	2.789.-	3.014.-	3.239.-	3.464.-	3.691.-	3.916.-	4.140.-	4.365.-
3.4. Télex Int. (" ")	1.553.-	1.292.-	2.174.-	2.385.-	2.595.-	2.804.-	3.016.-	3.225.-	3.437.-	3.646.-	3.856.-
3.5. Teleg.Nal. (" ")	5.464.-	5.519.-	5.574.-	5.629.-	5.686.-	5.743.-	5.800.-	5.858.-	5.917.-	5.976.-	6.036.-
3.6. Teleg.Int. (" ")	889.-	898.-	907.-	916.-	925.-	934.-	943.-	953.-	962.-	972.-	982.-

IV. TARIFAS

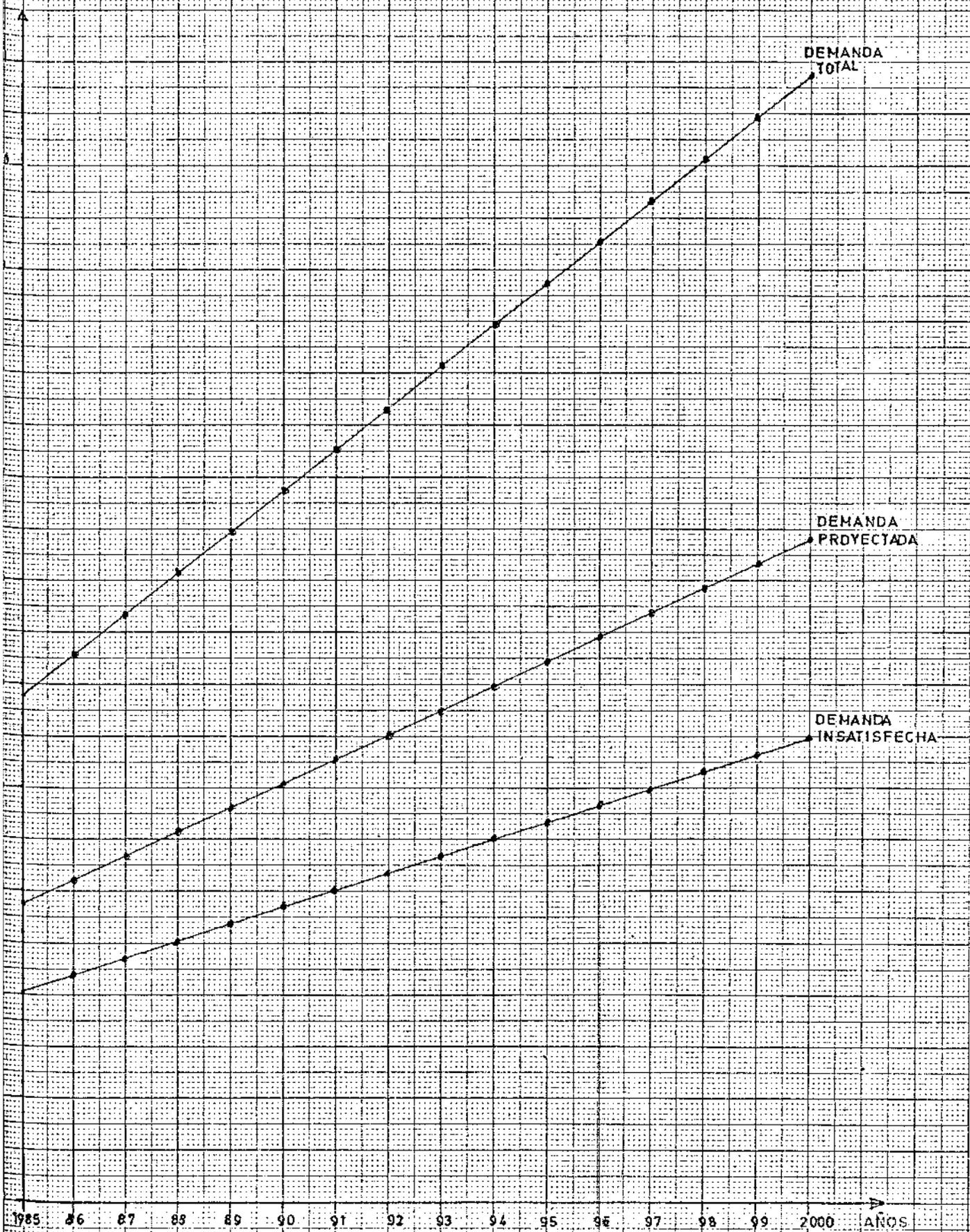
4.1. Telef.Nal. (\$us.Min.)	0.304.-	D.284.-	D.220.-	0.204.-	D.209.-	0.203.-	0.197.-	0.193.-	D.190	D.188	D.186.-
4.2. Telef.Int. (\$us.Min.)	2.760.-	2.671.-	2.136.-	2.074.-	2.119.-	2.088.-	2.066.-	2.051.-	2.042.-	2.038.-	2.040.-
4.3. Télex.Nal. (\$us.Min.)	0.350.-	D.229.-	0.252.-	D.240.-	0.225.-	D.211.-	0.200.-	0.191.-	0.183.-	0.176.-	0.171.-
4.4. Télex Int. (\$us.Min.)	2.082.-	2.616.-	2.239.-	2.185.-	2.111.-	2.032.-	1.971.-	1.924.-	1.885.-	1.856.-	1.835.-
4.5. Teleg.Nal. (\$us.Palab.)	0.024.-	D.023.-	D.023.-	0.024.-	D.025.-	0.023.-	0.026.-	0.026.-	D.027.-	D.028.-	0.028.-
4.6. Teleg.Nal. (\$us.Palab.)	0.316.-	D.344.-	0.288.-	0.293.-	0.290.-	D.287.0	0.285.-	0.284.-	D.283.-	0.254.-	0.283.-
	23.654.1	25.372.9	35.787.3	36.837.9	40.199.4	41.951.4	43.718.2	45.666.4	47.737.2	49.919.0	52.198.8

V. INGRESOS (miles de \$us.-)

5.1. Telef.Nal.	11.562.0	12.078.6	17.713.3	17.910.7	19.871.7	20.779.6	21.600.2	22.567.2	23.600.2	24.720.8	25.812.5
5.2. Telef.Int.	7.959.8	8.328.1	12.170.9	12.643.1	13.760.7	14.390.4	15.061.1	15.766.0	16.509.5	17.288.3	18.117.2
5.3. Télex.Nal.	486.8	504.7	646.1	669.3	678.1	683.4	692.8	704.9	716.6	728.6	746.4
5.4. Télex Int.	3.233.3	4.026.0	4.867.5	5.211.2	5.478.0	5.697.7	5.944.5	6.204.9	6.478.7	6.766.9	7.075.7
5.5. Teleg.Nal.	131.1	143.4	128.2	135.0	142.1	132.0	150.8	152.3	159.7	167.3	169.0
5.6. Teleg.Int.	280.9	291.8	261.2	268.3	268.2	268.0	268.7	270.6	272.2	246.8	277.9



TELEFONIA INTERNACIONAL



1985 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 2000 AÑOS

EVOLUCION DE LA DEMANDA DE SERVICIOS DE ENTEL

CUADRO # 5.5

AÑO	TELEFONIA			TELEGRAFIA			TELEX				
	NACIONAL	INTERNACIONAL	CONF.	NACIONAL	INTERNACIONAL	CONF.	NACIONAL	INTERNACIONAL	CONF.		
	CONF.	MINUTOS	MINUTOS	MENSAJ.	PALAB.	MENSAJ.	PALAB.	LLAM.	MINUT.	LLAM.	MINUTOS
1975	350.000	1.250.000	30.000	380.000	9.200.000	52.500	1.380.000	-.-	-.-	-.-	-.-
1976	650.000	3.000.000	70.000	320.000	8.200.000	46.000	1.395.000	-.-	-.-	-.-	-.-
1977	1.100.000	5.500.000	95.000	300.000	7.000.000	52.500	1.441.000	-.-	-.-	-.-	-.-
1978	1.423.943	6.807.123	143.119	294.092	7.199.579	55.474	1.497.939	-.-	420.169	50.040	227.354
1979	2.878.887	13.839.072	196.544	276.566	7.252.230	47.802	1.307.281	-.-	530.171	66.274	287.714
1980	3.799.067	17.634.185	234.639	247.769	6.628.215	43.404	1.181.580	-.-	519.658	104.187	398.285
1981	4.328.442	19.645.937	278.482	216.685	5.694.039	41.445	1.121.621	-.-	746.852	163.831	540.680
1982	5.247.082	23.869.256	304.561	192.425	4.962.181	40.846	1.149.191	-.-	987.372	277.707	884.620
1983	6.594.980	30.455.830	331.586	209.929	5.443.907	34.052	987.075	-.-	1.151.975	288.011	935.306
*)1984	6.982.904	34.573.296	338.190	208.767	5.409.802	30.413	879.998	-.-	1.231.646	293.662	925.251

FUENTE: Empresa Nacional de Telecomunicaciones "ENTEL"

(*) Datos Provisionales

TELEX NACIONAL

95

8

7

6

5

4

3

2

1

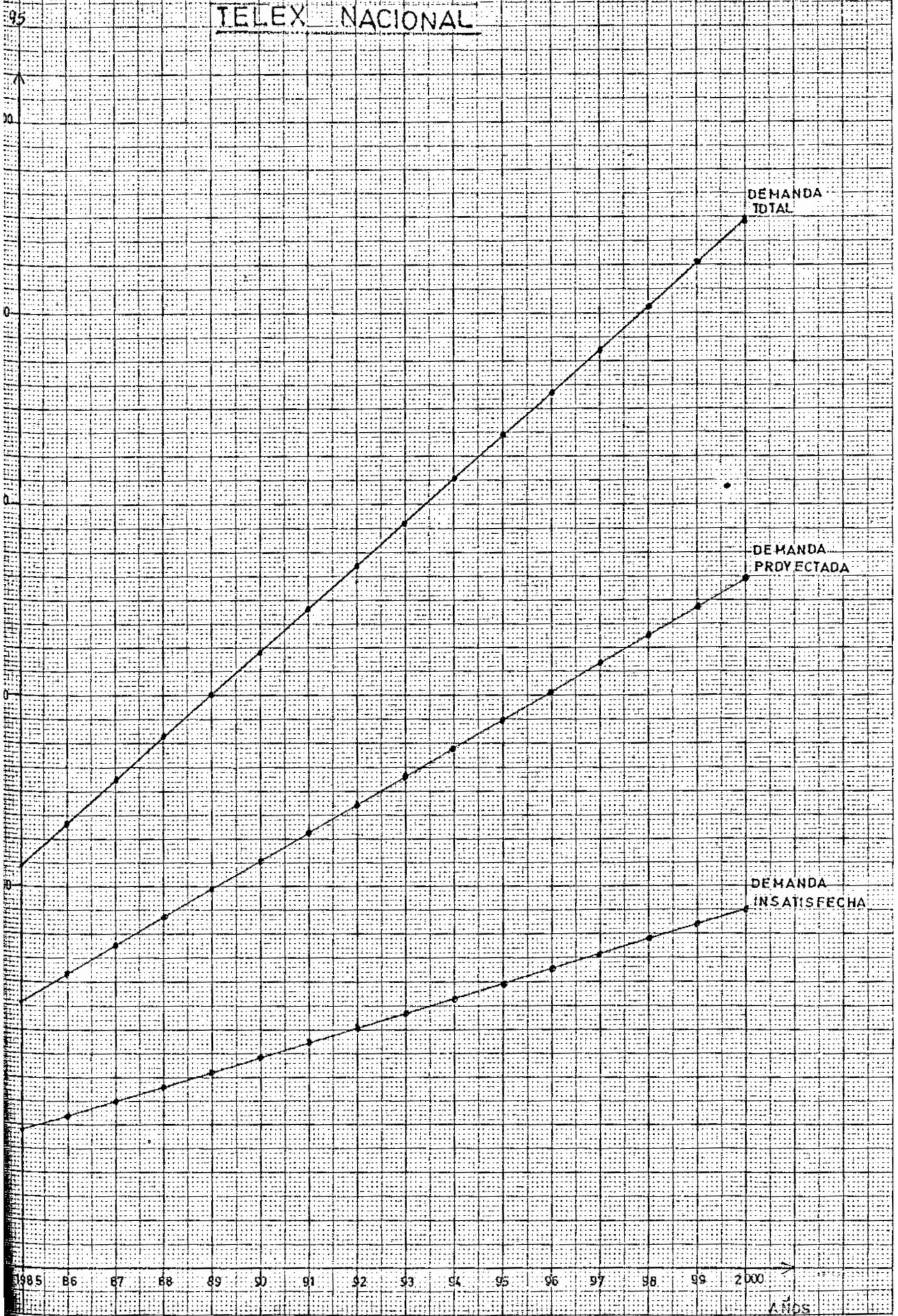
DEMANDA
TOTAL

DEMANDA
PROYECTADA

DEMANDA
INSATISFECHA

1985 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 2000

AÑOS



**2.--

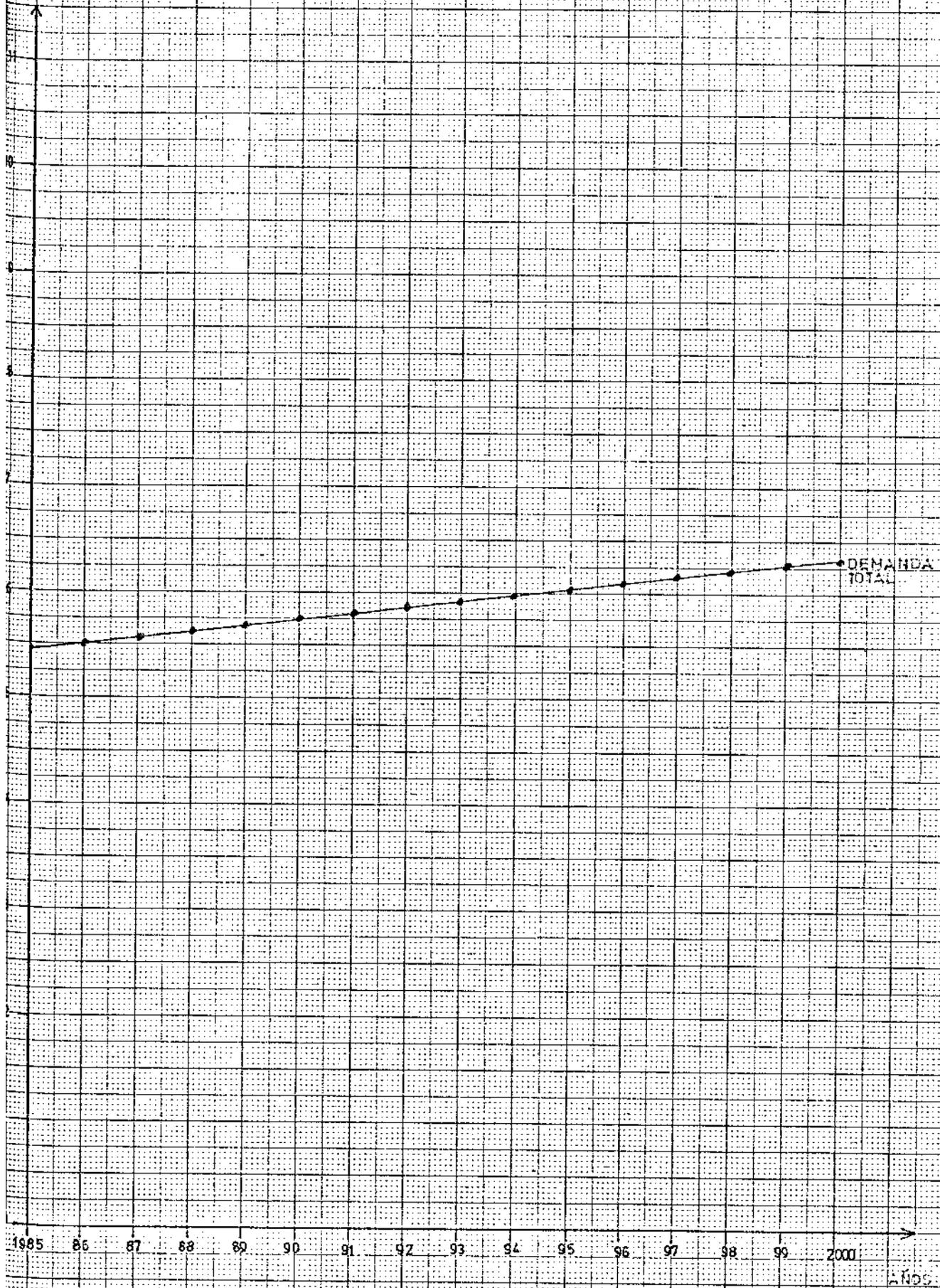
<u>TELEGRAFIA NACIONAL</u>	<u>TELEGRAFIA NACIONAL</u>
T = \$us. 0.0243	T = \$us. 0.0235
T = \$b . 48.679	T = \$b . 45.120
<u>TELEGRAFIA INTERNACIONAL</u>	<u>TELEGRAFIA INTERNACIONAL</u>
T = \$us. 0.367	T = \$us. 0.344
T = \$b. 704.640	T = \$b. 660.480

COSTOS PROCENTUALES DICRIMINADO POR SERVICIOS

S E R V I C I O S	PORCENTAJES (%)
TELEFONIA NACIONAL	48.56
TELEFONIA INTERNACIONAL	34.69
TELEX NACIONAL	1.42
TELEX INTERNACIONAL	13.55
TELEGRAFIA NACIONAL	0.53
TELEGRAFIA INTERNACIONAL	1.25

TELEGRAFIA NACIONAL

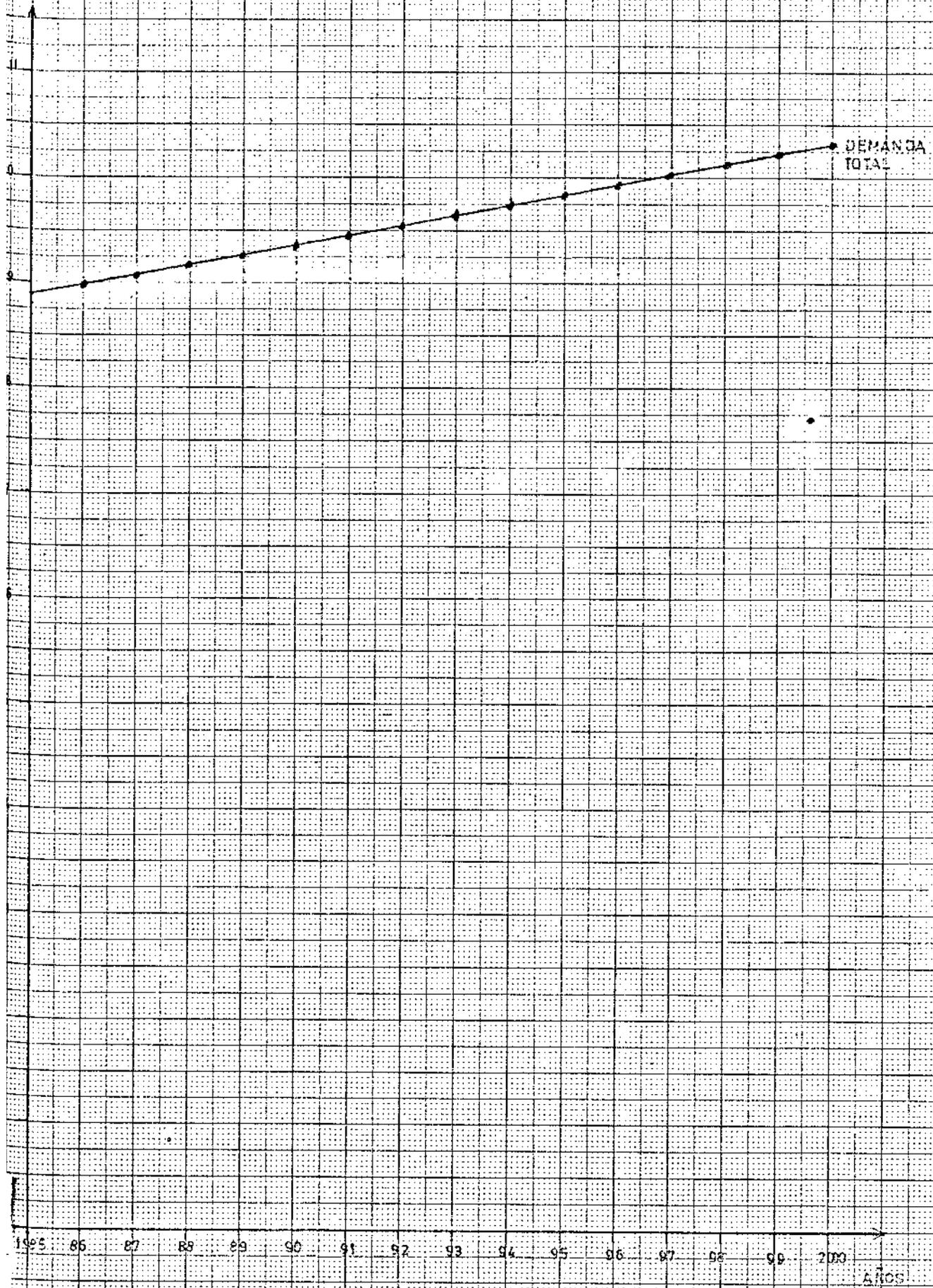
97



Años

TELEGRAFIA INTERNACIONAL

98



Para una investigación efectuada sobre las características del servicio de telegrafía, se estableció que el sistema de telegrafía cuenta con una capacidad de producción muy superior a la demanda histórica, lo cual se evidencia con una simple observación de los datos históricos que presentan una tendencia decreciente; es decir que la demanda de los servicios de telegrafía es cada vez menos importante con el transcurso del tiempo; por lo que, en este rubro de servicios no existe la "Demanda Insatisfecha."

Los pronósticos para los años futuros de tráfico de telegrafía se efectuaron utilizando tasas medias bastante bajas; 1% para cada uno de los servicios (Nacional e Internacional). Esta tasa se asumió en razón de que en Bolivia existe una gran mayoría de personas con recursos o niveles de ingreso demasiado bajo quienes continuarán utilizando los servicios de telegrafía para sus comunicaciones; por lo que se espera que la demanda de este servicio se desarrolle por algunos años más en forma casi constante.

5.4.8. Determinación de las Tarifas

Para la determinación de las tarifas de los diferentes servicios que presta ENTEL, se utiliza la siguiente función:

$$T = \frac{CF}{D} (1 + j)^k + \frac{ik}{D}$$

Donde:

- T: Es la tarifa por unidad de servicio expresada en dólares americanos (\$us.-)
- CF: Es el costo total de funcionamiento por servicio en \$us.-
- D : Es el volumen de la demanda estimada en minutos o palabras de los servicios de ENTEL, mediante el método de tendencia descrito anteriormente.
- J : Es la tasa de inflación del dólar americano (\$us.-), más una utilidad que debe obtener la Empresa, para cubrir diversas contingencias y continuar ejecutando inversiones de acuerdo a los adelantos tecnológicos en materia de comunicaciones. Dicha tasa de inflación según fuentes oficiales alcanza al 4% anual y la utilidad considerada es del 8%.
- I : Es la tasa de interés más comisiones de compromiso media (9% anual) de los diferentes convenios de préstamo suscritos y por suscribir por ENTEL para el financiamiento de sus inversiones.
- K : Es el monto de las inversiones.

En base a la función descrita anteriormente, costos totales de funcionamiento, costos de inversiones y el volumen de la demanda estimada se determinaron las tarifas correspondientes a cada uno de los servicios, cuyos resultados incluyendo los ingresos calculados con estas tarifas se muestran en el Cuadro Nro. 5.9.

El Cuadro Nro. 5.9 que incluye los costos totales anuales de funcionamiento, el volúmen de la demanda estimada, las tarifas de los servicios y los ingresos estimados, se confeccionó en base a los siguientes criterios:

- a).- En los costos de funcionamiento expresados en dólares americanos fueron convertidos al tipo de cambio de \$b.- 1.100.000.-- para el año 1985 y de \$b.- 1.920.000.-- para el año 1986.
A partir de este año se considera un incremento anual acumulativo de 5%, en razón a que este porcentaje representa la tasa media anual de inflación para el dólar norteamericano.
- b).- El costo por el servicio de la deuda externa es el presentado en el Cuadro Nro. 5.4.
- c).- Los volúmenes de la demanda de servicios son los que se determinaron en los acápites 5.4.6. y 5.4.7. respectivamente.
- d).- Las tarifas para cada uno de los servicios fueron calculadas en base a los supuestos o premisas planteadas en el punto 5.4.8.
- e).- Finalmente, los ingresos se obtienen en base a los volúmenes de demanda estimados y las mencionadas tarifas.

Una conclusión muy importante que se puede observar del mencionado Cuadro Nro. 5.9., es que el nivel de las tarifas de los cuatro primeros servicios muestran una tendencia de disminución año tras año; lo cuál, satisface uno de los propósitos fundamentales del presente estudio, que es precisamente rebajar las tarifas paulatinamente con el propósito de absorber toda la demanda insatisfecha y propender que la gran mayoría de los Bolivianos tenga el acceso al uso de las Telecomunicaciones.

5.4.9. Demostración Comparativa entre las Tarifas Propuestas y Vigentes

Es indispensable que las tarifas propuestas sean cotejadas con las tarifas que actualmente se encuentran en vigencia, además su repercusión respecto al total de ingresos, lo que contribuirá a una mejor comprensión de la esencia y el contenido de la política que se pretende imprimir. Con este objeto se presenta el cuadro comparativo de tarifas 5.9.1., para cuyo cálculo se utilizan las fórmulas respectivas.

En este punto es necesario relieves el hecho de que las tarifas propuestas son inferiores en todos los servicios, lo que garantiza una alternativa ventajosa hacia los intereses de la Empresa, y el propio usuario.

Por consiguiente, los resultados corroboran nuestra filosofía de rebajar los precios de los servicios de telecomunicaciones, previa ejecución en forma paralela de una serie de medidas ya mencionadas como partes inherentes de la misma.

Es lógico formularse la interrogante sobre la implicancia que tendrá la modificación de tarifas con relación a los ingresos de la Empresa, para este efecto se ha tomado como ejemplo los Ingresos Proyectados, y los Ingresos Reales del año 1986, donde las cifras totales del primero al segundo presentan una leve diferencia, lo que nos permite apreciar la coherencia del cuadro 5.9. que expone las tarifas unitarias y los ingresos por servicios proyectados hasta el año 1995.

C U A D R O 5.9.1.

104

CUADRO COMPARATIVO DE TARIFAS

CT = \$us. 26.401.240

R = \$us. 17.736.500

CT = \$us. 20.680.535

<u>TARIFAS VIGENTES</u> FORMULA	<u>TARIFAS PROPUESTAS</u> FORMULA
$T = \frac{CT}{D}$	$T = \frac{CT}{D} (1+j) + \frac{IK}{D}$
<u>TELEFONIA NACIONAL</u> $T = \frac{12.918.126.--}{42.233.000.--} =$ T = \$us. 0.303 T = Sb. 581.760	<u>TELEFONIA NACIONAL</u> $T = \frac{10.042.467.--}{42.233.000.--} = (1.12) + \frac{(0.09)8.612.844}{42.233.000}$ T = \$us.- 0.284 T = Sb . 545.280
<u>TELEFONIA INTERNACIONAL</u> T = \$us. 2.937 T = \$b . 5.639.040	<u>TELEFONIA INTERNACIONAL</u> T = \$us.- 2.671 T = \$b . 5.128.320
<u>TELEX NACIONAL</u> T = \$us. 0.243 T = \$b . 5.316.212	<u>TELEX INTERNACIONAL</u> T = \$us. 0.229 T = \$b . 5.022.720

CUADRO COMPARATIVO PRODUCCION 1986
 (En \$us.)

S E R V I C I O S	INGRESO REAL	INGRESO PROYECTADO
TELEFONIA NACIONAL	12.074.945.--	12.078.600.--
TELEFONIA INTERNACIONAL	9.103.121.--	8.328.100.--
TELEX NACIONAL	377.797.--	504.700.--
TELEX INTERNACIONAL	2.911.327.--	4.026.000.--
TELEGRAFIA NACIONAL	127.876.--	143.400.--
TELEGRAFIA INTERNACIONAL	211.072.--	291.800.--
T O T A L	24.806.138. --	25.372.600.---

=====

5.5. Evaluación del Rendimiento de la Política Tarifaria de Telecomunicaciones

5.1.5. Indicadores de Evaluación

Los indicadores financieros de evaluación calculados con los datos resumidos en el Cuadro 5.10, arrojan los siguientes resultados:

- TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	65.6%
- RELACION BENEFICO/COSTO (12%)	1.23%
- VALOR ACTUAL NETO (12%) \$us.-	46.995.432.--

La tasa interna de retorno obtenida, es decir aquella tasa que hace igual a cero el valor actual del flujo de ingresos netos futuros demuestra la aceptabilidad financiera de la Política de Tarifas planteada en el presente estudio. La tasa de interés relevante utilizada para los fines de comparación es el 12%; la cuál es la tasa de interés bancaria actual aplicada por algunos bancos privados para depósitos con plazo fijo de dólares americanos; vale decir que por encima de esta tasa relevante del 12%, la implementación de la indicada política de tarifas se justifica.

Por otra parte, la relación beneficio/Costo presentada en el Cuadro 5.11 muestra claramente que los beneficios

CALCULO DE LA RELACION BENEFICIO COSTO

AÑO	COSTO \$us.	ACTUALIZACION 12%	INGRESOS \$us.	ACTUALIZACION 12%
1986	28.368.897	28.368.897	25.372.976	25.372.976.---
1987	28.525.229	25.468.950	35.787.360	31.952.995.---
1988	29.722.223	23.694.378	36.837.965	29.367.005.---
1989	30.964.364	22.039.815	40.199.401	28.613.130.---
1990	32.277.603	20.512.998	41.951.489	26.660.926.---
1991	33.665.570	19.102.753	43.718.293	24.806.940.---
1992	35.131.891	17.798.905	45.666.475	23.136.052.---
1993	36.680.440	16.592.360	47.737.228	21.593.887.---
1994	38.315.555	15.475.001	49.919.058	20.161.459.---
1995	40.041.343	14.439.309	52.198.851	18.823.428.---
	--	203.493.366	--	250.488.798.---

FUENTE: Elaboración Propia
 RELACION BENEFICIO COSTO: 1.23
 VALOR ACTUAL NETO \$us.- 46.995.432.---

La Paz, diciembre de 1986

	COSTOS	INGRESOS	UTILIDAD	FLUJO NETO	ACTUALIZA- CION 50%	ACTUALIZA- CION 45%
1986	20.680.535	22.063.457	1.382.922	(6.305.440)	(6.305.440)	(6.305.440)
1987	30.637.779	31.119.443	481.664	2.594.214	1.729.477	1.789.113
1988	31.940.423	32.033.013	92.590	2.310.790	1.027.017	1.099.067
1989	33.293.464	34.956.001	1.662.537	3.991.637	1.182.706	1.309.325
1990	34.723.153	36.479.556	1.756.403	4.201.953	830.016	950.557
1991	36.233.420	38.015.907	1.782.487	4.350.337	572.883	678.709
1992	37.828.091	39.709.978	1.881.887	4.578.087	401.915	492.579
1993	39.511.490	41.510.633	1.999.143	4.830.193	282.702	358.415
1994	41.288.155	43.407.877	2.119.722	5.092.322	198.692	260.600
1995	43.162.543	45.390.305	2.227.762	5.348.962	139.137	188.781

son mayores que los costos, ya que esta relación es igual a 1.23 es decir, mayor a la unidad. Este indicador de evaluación se obtiene también en base a la indicada tasa relevante del 12%¹

Respecto al valor actual neto (VAN) calculado en base al costo de oportunidad del 12%, representa la máxima suma de dinero que se podría pagar por tener oportunidad de implementar la política tarifaria del presente estudio, sin llegar a un fracaso financiero.

Desde otro punto de vista, el valor actual neto representa la utilidad neta que se obtiene durante el período de 1986 a 1995.

Finalmente, el flujo de caja presentado en el Cuadro Nro. 5.12 muestra que a partir del año 1986 la Empresa Nacional de Telecomunicaciones del País contaría con excedentes económicos (superavits) de importancia, por lo que es evidente que el plan propuesto en el presente estudio cuenta con capacidad suficiente para el pago de sus diversas obligaciones anuales.

5.5.2 Análisis de Sensibilidad

En previsión a las posibles contingencias futuras que podrían incidir negativamente sobre la situación financiera de ENTEL, se efectúa el análisis de sensibilidad tomando en cuenta como factor principal el tráfico o demanda de los servicios.

Así el caso de que disminuya el nivel de los ingresos estimados en un 10% como consecuencia del decremento del tráfico previsto, se obtiene una tasa interna de retorno (TIR) del 26,1%.

Por otra parte, considerando una disminución del 15% en los ingresos estimados, por efectos en el decremento del tráfico proyectado, se obtiene una tasa interna de retorno del 10%, la cuál es un tanto inferior a la tasa relevante.

Sin embargo, el anterior análisis de sensibilidad demuestra que la política tarifaria para la Empresa Nacional de Telecomunicaciones es bastante aceptable.

FLUJO DE CAJA - POLITICA TARIFARIA DE TELECOMUNICACIONES
(En Dólares Americanos)

CONCEPTO	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
A). <u>INGRESOS</u>	63.154.1	62.847.5	65.738.2	68.808.0	71.932.4	75.248.7	78.805.8	82.522.7	86.566.8	90.714.7
1. Crédito Ext. (*)	2.000.0									
2. Crédito de Pro veedores (**)	8.359.9									
3. Aportes de ENTEL	12.349.7									
4. Ingresos por Ser- vicios	40.444.5	62.847.5	65.738.2	68.808.0	71.932.4	75.248.7	78.805.8	82.522.7	86.566.8	90.714.7
B). <u>EGRESOS</u>	77.262.0	56.955.3	59.486.4	62.379.3	65.163.4	68.095.7	71.183.6	74.434.8	77.857.8	81.460.7
1. Inversiones	22.709.6									
2. Costos	51.207.6	53.767.9	56.456.3	59.279.1	62.243.1	65.355.2	68.623.0	72.054.1	75.656.9	79.439.7
3. Servicio de la Deuda (Int. y Amort.)	3.344.8	3.187.4	3.030.1	3.100.2	2.920.3	2.740.5	2.560.6	2.380.7	2.200.9	2.021.0
C). <u>SUPERAVIT O DEFICIT</u> (14,107.9)	5,892.2	6,251.8	6,428.7	6,769.0	7,153.0	7,622.2	8,087.9	8,709.0	9,254.0	

- (*) Crédito para ejecutar las ampliaciones de los sistemas de ENTEL y el cambio del sistema de alta frecuencia (H.F.)
- (**) Desembolso del saldo de los convenios de crédito suscritos en oportunidades anteriores para la conclusión de algunos proyectos no concluidos.

FUENTE: Elaboración Propia.

VI. ESTUDIO ECONOMETRICO DE LA DEMANDA

6.1. Introducción

En el acápite 5.4.5. se declaró en sentido de que la demanda de los servicios de ENTEL pueden analizarse desde dos ángulos metodológicos diferentes; es decir: desde el punto de vista descriptivo, el cuál se desarrollo en el capítulo anterior y desde el punto de vista causal; el mismo que se ofrecerá en el presente capítulo. Al respecto, cabe mencionar que el volúmen de la demanda en el tiempo se comporta de acuerdo a la interacción de un conjunto de variables explicativas o causales; tales como: densidad de demográfica de cada País, ciudad o lo calidad, en las cuales estan entrelazadas las redes de Telecomunicaciones; situación económica del País reflejada por su ingreso percápita; adecuado dimencionamiento de la Red de Telecomunicaciones; implantación de políticas relativas al sector de Telecomunicaciones, nivel de tarifas de los servicios; etc.etc. En este sentido , en el capítulo, tal como se anotó anteriormente se desarrolla el modelo econométrico como enfoque metodológico causal para el estudio de la demanda de los diferentes servicios, con el propósito de medir el grado de confiabilidad de los resultados obtenidos con el primer procedimiento.

Para el estudio correspondiente, los servicios de telefonía, télex Nacionales se fusionan formando una sola serie cronológica que permitirá analizar mediante un solo modelo econométrico; telefonía y télex Internacional se fusionan también en una sola serie mientras que telegrafía Nacional é Internacional serán estudiados a través de modelos econométricos diferentes.

Las fusiones anteriormente indicadas se efectuaron en razón a que en el período histórico poseen tarifas aproximadas; por lo que, en vez de manipular seis modelos (uno para cada servicio) se manipularan solamente cuatro.

6.2. Especificaciones del Modelo Matemático

Para la estimación y proyecciones de la demanda de los diferentes servicios que presta ENTEL, se utiliza el siguiente modelo matemático:

$$D_i = b P_i^{b_1} Y_i^{b_2} T_i^{b_3} \quad (1)$$

DONDE:

D_i es la cantidad demandada en el i-ésimo, año;
 P_i número de usuarios del servicio en el i-ésimo año
 Y_i nivel de ingreso del usuario en el i-ésimo año
 T_i la tarifa o precio del servicio en el i-ésimo año
 b_1 , b_2 , y b_3 , los coeficientes de elasticidad y b una constante del modelo.

Aplicando logaritmos al modelo anterior, se tiene:

$$\text{Log. } D_i = \text{log. } b + b_1 \text{ log. } P_i + b_2 \text{ log } Y_i + b_3 \text{ log. } T_i \quad (2)$$

y haciendo: $\text{log } D_i = Y$; $\text{log } P_i = X_1$; $\text{log } Y_i = X_2$; $\text{log } T_i = X_3$

$\text{log } b = b_0$, la expresión (2) se presenta:

$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + U$ que en forma de vector se escribe: $Y = X B + U$

6.3. Hipótesis Teórica

En el modelo presentado en forma vectorial, la variable Y es un vector aleatorio observable con media esperada.

$E(Y/x) = XB + E$; donde:

X es una matriz ($n \times p$) de variables matemáticas, con rango $K < P$; o sea que son cantidades conocidas; E , un vector aleatorio ($p \times 1$) no observable (independientes), y que para cada e_i el valor esperado es cero con varianza constante $D^2(u)$, esta varianza es independiente de B y de la matriz X ; B es un vector columna ($p \times 1$) que son los parámetros desconocidos del modelo. Estos son los supuestos que definen el modelo lineal multivariante.

Para analizar la estructura del modelo, es necesario conocer la forma de distribución de las variables aleatorias. Si estas tienen distribución normal, los estimadores de los parámetros se obtienen mediante el método de la "Máxima Verosimilitud", este método genera estimadores: insesgados, eficientes y óptimos de varianza mínima.

Cuando no se conoce la forma de distribución de las variables aleatorias se recurre a las teorías de Gauss - Marcoff; es decir al método de los mínimos cuadrados, el cuál proporciona para B una clase de estimadores con las siguientes características: son funciones lineales, de las observaciones reales de Y ; o sea que son estimadores insesgados lineales óptimos (óptimo se refiere a un estimador de varianza mínima).

Finalmente, cuando la información utilizada en la investigación representa una muestra de la población, entonces el teorema del límite central nos demuestra, para nuestras grandes que el estimador de B tiene distribución aproximadamente normal.

El término estocástico de perturbación U incluido en el modelo, viene a representar, además de los errores de medida, a las variables que no han sido tomadas en cuenta y que afectan al volumen de la demanda de servicios.

La inclusión de este factor en el modelo se explica por las siguientes razones: En primer lugar, el nivel de la demanda de servicios de ENTEL viene determinado por un número grande de variables explicativas; entre ellas se pueden citar: a) número de usuarios b).- nivel de ingresos de los usuarios c). precio de los servicios d). grado de automanización de los servicios e). planificación integrada de enrutamiento f). facilidades de infraestructura e instalaciones en función de demanda g). las preferencias del público usuario sobre los servicios de ENTEL; estas y muchas variables más afectan al comportamiento de la demanda de servicios en el tiempo

En realidad la lista de factores, aplicables al caso puede extenderse mucho más allá y varios de los factores anotados no son posibles de cuantificar estadísticamente, como tampoco existen métodos estadísticos para estimar su influencia.

Es por estas razones que en el presente estudio se supone que el nivel de la demanda de servicios está en función solamente de tres variables explicativas y se admite que el efecto neto de las variables explicativas no consideradas en el modelo están representadas por la variable aleatoria U.

6.4. Estimaciones de las Variables Explicativas

6.4.1. Número de Usuarios

Para determinar el número de usuarios de los servicios de ENTEL, primero se proyectó el número de habitantes para todo el País, la misma que se efectuó en base a la proyección hecha por el Instituto Nacional de Estadística "INE", en el Boletín Quincenal Nro. 14, de 30 de septiembre de 1980.

De esta proyección (1975 - 2000), se obtuvo una tasa media anual acumulativa de 2,83%; esta tasa aplicada al número de habitantes registrados en el volumen 10 de Resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda 1976, que fué de 4.613.486 habitantes para dicho año, permitió estimar el Nro. de habitantes para el período 1975 - 1995; cuyos resultados se incluyen en el Cuadro Nro. 6.1.

En base a los resultados definitivos del Censo de 1976, se estima que el 33% de la población boliviana es la que tiene 20 o más años de edad y habla el idioma español. Para los objetivos del presente trabajo se considera, que dicho 33% de la población es el número de usuarios potenciales de los servicios de ENTEL; razón por la cuál el mencionado porcentaje de habitantes se utiliza en los análisis estadísticos del presente trabajo.

6.4.2. Nivel de Ingreso de los usuarios

La segunda variable explicativa de la demanda de los servicios de ENTEL, es el nivel de ingresos de los usuarios. En el presente estudio se utiliza el Producto Interno Bruto en sustitución del Ingreso Disponible.

La información correspondiente al Producto Interno Bruto a precios constantes de 1970, se obtuvo del Boletín Estadístico Nro. 253 del Banco Central de Bolivia., Diciembre 1984.

El ajuste efectuado sobre la serie cronológica del PIB (1974-1983), mediante el método de mínimos cuadrados y una función de tendencia geométrica arroja una tasa media anual acumulativa de 0.85%; a su vez, esta tasa aplicada a partir del dato de 1974, permite estimar el PIB hasta el año 1995

Los resultados correspondientes al Producto Interno se incluyen también en el Cuadro Nro. 6.1.

6.4.3. Tarifas de los Servicios

La tercera variable independiente de importancia que explica el comportamiento de la demanda de servicios es el precio o tarifa, de cada uno de ellos, cuya información fué obtenida de los registros con que cuenta la Empresa Nacional de Telecomunicaciones. Los resultados de dichas observaciones y las tarifas determinadas en el capítulo anterior se consignan en el Cuadro Nro. 6.1.

Los índices utilizados para la deflactación de los precios o tarifas del Cuadro Nro. 6.1. son los que se incluyen en el Cuadro 6.2.

CUADRO Nro. 6.1.PROYECCIONES DE VARIABLES EXPLICATIVAS

AÑOS	Nro.de Habi- tantes Bolivia (En Miles de Pers.)	P. 33%	PIB En Millo nes de \$b. de 1970	TARIFAS O PRECIOS			
				T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
1974			15.400				
1975	4.486.5	1.481	16.417	3.53	11.75	0.39	0.78
1976	4.613.5	1.522	17.418	4.12	11.25	0.37	0.75
1977	4.744.5	1.566	18.151	3.81	10.40	0.35	0.69
1978	4.878.3	1.610	18.760	3.46	12.57	0.31	0.94
1979	5.016.4	1.655	19.104	2.89	10.50	0.26	0.79
1980	5.158.3	1.702	19.212	2.67	9.98	0.18	0.71
1981	5.304.3	1.750	19.030	2.02	7.15	0.13	0.54
1982	5.454.4	1.800	17.368	1.33	4.89	0.06	0.42
1983	5.608.8	1.851	16.049	0.71	6.94	0.05	0.71
1984	5.767.5	1.903	18.482	1.85	31.04	0.15	5.17
1985	5.930.7	1.957	18.639	4.64	51.95	1.33	11.64
1986	6.098.6	2.013	18.798	6.09	71.80	2.01	17.23
1987	6.271.2	2.069	18.957	4.04	49.13	2.09	17.77
1988	6.448.6	2.128	19.119	3.84	47.48	2.16	18.33
1989	6.631.1	2.188	19.281	3.69	46.17	2.24	18.92
1990	6.818.8	2.250	19.445	3.54	45.16	2.33	19.54

AÑOS	Nro.de Habi- tantes Bolivia (En Miles de Pers.)	P.	PIB/En Millo- nes de \$b. de 1970	TARIFAS O PRECIOS			
				T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
1991	7.011.9	2.314	19.610	3.43	44.35	2.42	20.18
1992	7.210.2	2.379	19.777	3.35	43.78	2.51	20.84
1993	7.414.2	2.447	19.945	3.28	43.33	2.61	21.56
1994	7.624.1	2.516	20.115	3.22	43.06.	2.71	22.29
1995	7.839.8	2.587	20.286	3.19	42.91	2.80	23.06

DONDE:

P es el número de usuarios potenciales en miles de personas

T₁ Tarifa de telefonía y télex nacional en pesos bolivianos de 1970 por minuto

T₃ Tarifa de telegrafía nacional en \$b.- de 1970 por palabra

T₂ Tarifa de Telefonía y Télex Internacional en \$b.- 1970 por minuto.

T₄ Tarifa de telegrafía Internacional en \$b.- 1970 por palabra.

Período de 1985 - 1995 corresponden a estimaciones propias

CUADRO Nro. 6.2.INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR - CIUDAD DE LA PAZ

PERIODO		INDICE GENERAL BASE 1966 = 100	INDICE GENERAL BASE: 1970 = 100
Promedio	1970	124.53	100.00
"	1971	129.11	103.68
"	1972	137.51	110.43
"	1973	180.81	145.19
"	1974	294.43	236.43
"	1975	317.92	255.30
"	1976	332.20	266.76
"	1977	359.12	288.38
"	1978	396.32	318.25
"	1979	474.48	381.02
"	1980	698.63	561.01
"	1981	923.12	741.28
"	1982	2.063.52	1.657.05
"	1983	7.750.27	6.223.62
"	1984	107.058.22	85.969.82
"	1985	12.686.008.01	10.187.109.94

FUENTE: Boletín Estadístico Nro. 253; Banco Central de Bolivia -
Diciembre de 1984

6.5. Estimación Estadística

A continuación se detallan las estimaciones obtenidas en base a las hipótesis planteadas anteriormente:

a).- $Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$ o $Y = XB$ son los estimadores de Y ,

b).- $(X'X)B = X'Y$ es el sistema de ecuaciones normales

c).- $B = (X'X)^{-1} X'Y$ estimador de B

6.5.1. Telefonía y Télex Nacional

AÑO	D_t	P	Y	T_t
1975	1,250	1,481	16,417	3.53
1976	3,000	1,522	17,418	4.12
1977	5,500	1,566	18,151	3.81
1978	7,227	1,610	18,760	3.41
1979	14,369	1,655	19,104	2.89
1980	18,154	1,702	19,212	2.67
1981	20,393	1,750	19,030	2.02
1982	24,857	1,800	17,368	1.33
1983	31,608	1,851	16,049	0.71
1984	35,805	1,903	18,482	1.85

FUENTE: Cuadros Nros 5,9 y 6,1.

Donde: D_1 tráfico de telefonía y télex Nacional en miles de Minutos

P : Número de usuarios en miles de personas que hablan español y con 20 ó más años de edad.

Y : Producto interno bruto por persona de Bolivia a precios constantes de 1970, en millones de \$b.-

T_1 : Tarifa promedio en \$b.- por minuto, a precios constantes, de 1970

Los resultados obtenidos mediante el procesamiento de la computadora son los siguientes (ver anexo Nro.1).

La ecuación de regresión multivariante en su forma lineal es:
 $Y = - 112,19 + 6,14 X_1 + 7,84 X_2 - 1,07 X_3$ la cuál en su forma logarítmica resulta:

$\log D_1 = - 112,19 + 6,14 \log P + 7,84 \log Y - 1,07 \log T_1$, que a su vez en la forma original del modelo, resulta:

$$D_1 = (1,9)^{-49} P^{6,14} Y^{7,84} T_1^{-1,07}$$

6.5.2. Pruebas de Hipótesis Respecto a los coeficientes de Regresión

$$H_0 : b_1 = b_2 = b_3 = 0$$

$$H_1 : b_1 = b_2 = b_3 \neq 0$$

Con un riesgo del 1% de cometer el error tipo I; es decir, de rechazar H_0 siendo verdadera y tomando en cuenta la distribución F como estadístico de prueba, se tiene:

$$F = \frac{R^2/5}{(1-R^2)/(n-p)} = \frac{0,978/3}{0,022/6} = 88,9 \text{ con 3 y 6 grados}$$

**

de libertad. Para estos grados de libertad y con un 99% de nivel de seguridad, se obtiene de la tabla:

$F_{0,99} = 9,73$. Ahora como $F > F_{0,99}$, luego con los datos obtenidos se rechaza de forma decisiva la hipótesis nula. De modo que entre las cuatro variables existe una dependencia altamente significativa.

6.5.3. Intervalo de confianza para b_i

Los límites que contengan a los verdaderos valores de b_i son:

$$b_i \pm t_{\frac{\alpha}{2}} D(u)_{a_{ii}} \quad \text{a}_{ii} \text{ donde } a_{ii} \text{ es un elemento de la}$$

diagonal principal de la matriz invertida

$$b_1 : 6,14374 \pm (2,4469) (0,2) \quad 159,839$$

$$b_2 : 7,83695 \pm (2,4469) (0,2) \quad 100,672$$

$$b_3 : 1,06777 \pm (2,4469) (0,2) \quad 4,37798$$

con 6 grados de libertad y 95% de seguridad para la distribución T de student, se estima que el verdadero valor de b_1 está entre - 0,04202 y 12,3295; de igual manera el parámetro poblacional b_2 se encuentra en el intervalo 2,92673 y 12,74717

Finalmente, el verdadero valor de b_3 se estima que se encuentra entre 2,09173 y 0,04381 con una probabilidad, de 0.99.

**

Los resultados anteriores confirman que los coeficientes de elasticidad respecto al número de usuarios y al ingreso son elásticos é inelástico respecto al precio.

6.5.4. Distribución Muestral de \hat{Y}

Cuando el modelo planteado y utilizado en el presente análisis ($Y = XB + U$) tiene distribución normal con media $E(y/x) = x \hat{B} = \sum_{i=1}^m \hat{b}_i x_i$ es varianza constante $D^2(v)$; entonces $\hat{Y} = E(y/x)$ tiende a distribuirse según la "t" de student con $(n-p)$ grados de libertad cuya media esperada es:

$E(y/x) = x \hat{B} = 112,19 + 6,14 x_1 + 7,84 x_2 - 1,07 x_3$
 y desviación estándar : $\sqrt{\hat{D}^2(v) x' (x' x)^{-1} x}$; las cuales permiten fijar los intervalos de confianza para los pronósticos de la demanda para cada uno de los años comprendidos en el período 1986 - 1995.

6.5.5. Análisis de Correlación

Los coeficientes de correlación establecen el grado de dependencia estadística existente entre todas las variables incluidas en el modelo econométrico; en otro sentido, miden el grado de representatividad o bondad de ajuste de la función matemática a los datos obtenidos empíricamente por sucesivas observaciones.

** 128

La expresión matemática deducida para el cálculo del coeficiente de determinación es la que sigue:

$$R^2 = \frac{\sum y_i \bar{y} - \frac{1}{n} (\sum y)^2}{\sum y_i^2 - \frac{1}{n} (\sum y)^2} = \frac{873,85266 - 863,14654}{874,0938 - 863,14654} = 0,978$$

El resultado anterior permite calcular el coeficiente de correlación múltiple en $r = 0,99$

De lo anterior se concluye que el coeficiente de determinación (0.978) y el coeficiente de correlación, ($r = 0.99$) múltiples indican claramente que las variables del modelo econométrico se correlacionan significativamente. Por tanto el comportamiento de la demanda de los servicios de Telefonía y Télex Nacional, está en estrecha relación a las variaciones del número de usuarios nivel de ingreso de los usuarios y de las tarifas o precios unitarios de dichos servicios.

6.5.6. Prueba de Hipótesis para el coeficiente de correlación

Las hipótesis planteadas son las siguientes:

- $H_0 : r = 0$ Que entre las variables consideradas en el modelo no existe correlación o dependencia alguna
- $H_1 : r \neq 0$ Que entre las variables existe una dependencia utilizando el riesgo del 5% de rechazar la hipótesis nula siendo verdadera y tomando en cuenta la distribución de student como estadístico de prueba, se tiene:

**

$$t = \gamma \sqrt{\frac{n-p}{1-\gamma^2}}$$

Que es la distribución t con (n-p) grados de libertad

$$t = 0,99 \sqrt{\frac{10-4}{1-0,978}} = 16,35 \text{ con 6 grados de libertad}$$

Para 6 grados de libertad y un nivel de significación del 5% se obtiene de la tabla de la distribución del t = 2,447.

Como 16,35 > 2,447, entonces se rechaza la hipótesis de que entre las variables incluidas en el modelo econométrico no tengan correlación; al contrario existe una alta correlación o dependencia entre ellas.

6.5.7. El estadístico "d" de Durbin - Watson

Se representa con e_i (para $i=1,2,3,\dots,n$) los errores o residuos de la línea de regresión por mínimos cuadrados, luego el estadístico de Durbin-Watson, está definido por:

$$d = \frac{\sum (e_i - e_{i-1})^2}{\sum e_i^2}$$

La hipótesis planteada son las siguientes

H_0 ; $d > d_u$; es decir no hay correlación serial

H_1 ; $d < d_l$; es decir hay una correlación serial positiva

En el presente caso se tiene $n = 10$ observaciones y $k = 3$ variables independientes. Utilizando un nivel de significación del 1% de las tablas de Durbin-Watson se obtienen, que $d_L = 0.59$ y $d_U = 1.46$. Por otra parte, con los datos del modelo en análisis se obtiene el valor del estadístico $d = 2,4914$ (ver cuadro Nro. 6.3). Como 2,4914 es mayor que 1,46, es decir $d > d_U$, entonces se acepta H_0 que propone la no existencia de una autocorrelación serial positiva.

CUADRO Nro. 6.3.

CUALCULO DEL ESTADISTICO "d" DE DURBIN-WATSON

AÑO	Y_i	Y_{i-1}	E_i	e_i^2	$(e_i - e_{i-1})$	$(e_i - e_{i-1})^2$
1975	1,250	1,605	- 355	126,025		
1976	3,000	2,559	441	194,481	796	633,616
1977	5,500	4,578	922	850,084	481	231,361
1978	7,227	7,916	- 689	474,721	- 1,611	2,595,321
1979	14,369	12,906	1,463	2,140,369	2,152	4,631,104
1980	18,154	17,436	718	515,524	- 745	555,025
1981	20,393	25,872	- 5,479	30,019,441	- 6,197	38,402,809
1982	24,857	23,496	1,361	1,852,321	6,840	46,785,600
1983	31,608	29,393	2,215	4,906,225	854	729,316
1984	35,805	37,818	- 2,013	4,052,169	4,228	17,875,984
TOTALES	--	--	--	45,131,360	--	112,440,136

$$d = \frac{112.440.136}{45.131.360} = 2,4914$$

Para probar la existencia de autocorrelación negativa se utiliza $4 - d$ en lugar de d . En efecto como $4 - 2,4914 = 1,51$ es mayor que $1,46$; es decir: $(4-d) > du$ entonces se acepta la hipótesis de que no hay autocorrelación serial negativa.

6.6. Telefonía y télex Internacional

AÑO	D_2	P	Y	T_2
1975	151	1.481	16.417	11.75
1976	370	1.522	17.418	11.25
1977	765	1.566	18.151	10.40
1978	1.210	1.610	18.760	12.67
1979	1.734	1.655	19.104	10.50
1980	2.107	1.702	19.212	9.98
1981	2.517	1.750	19.030	7.15
1982	3.096	1.800	17.368	4.89
1983	3.370	1.851	16.049	6.94
1984	3.535	1.903	18.482	31.04

FUENTE: Cuadro Nro. 5,9 y 6,1.

- Donde: D_2 : Tráfico de telefonía y télex Internacional en miles de minutos
- P : Número de usuarios en miles de personas que hablan español y con 20 o más años de edad
- Y : Producto interno bruto de Bolivia a precios constantes de 1970 en millones de \$b.-
- T_3 : Tarifa promedio en \$b.- por minuto a precios constantes de 1970

Los resultados obtenidos mediante el procesamiento de una computadora son:

La ecuación de regresión multivariante en su forma lineal es:

$$Y = - 123,90524 + 11,2040 X_1 + 4,99305 X_2 - 0,43329 X_3$$

la cuál en su forma logarítmica resulta.

$$\ln \hat{D}_2 = - 123,90524 + 11,204 \ln P + 4,993 \ln Y - 0,433 \ln T_2$$

que a su vez en la forma original del modelo resulta:

$$\hat{D}_2 = (1,544)^{-54} P^{11,204} Y^{4,993} T_2^{-0,433^2}$$

La varianza del error medio de ajuste:

$$\ln \hat{D}^2(u) = \frac{Y'Y - B'X'Y}{n - p} = \frac{527,48 - 527,15205}{10 - 4} = 0.0546$$

$$\hat{D}^2(u) = 11,06$$

El coeficiente de determinación múltiple es el que sigue:

$$R^2 = \frac{\hat{B}' X' Y - \frac{1}{n} (\sum Y)^2}{Y' Y - \frac{1}{n} (\sum Y)^2} = \frac{527,15205 - 517,57}{527,48 - 517,57} = 0.97$$

lo cuál permite obtener el valor del coeficiente de correlación múltiple en $r = 0.98$

De lo anterior se concluye que por lo valores numéricos del coeficiente de determinación y de correlación múltiples; las variables incluídas en el modelo econométrico se correlacionan significativamente. Por Consiguiente, el comportamiento de la demanda de servicios de telefonía y télex Internacionales está en estrecha relación a las variaciones del volúmen de usuarios, nivel del producto interno bruto y de las tarifas de los mencionados servicios.

Una prueba estadística respecto al coeficiente de correlación múltiple establece una dependencia entre las variables del modelo. Dicha prueba se efectuó para 6 grados de libertad de la distribución t de student y un nivel de significación del 5%

Finalmente otra prueba de hipótesis estadística, respecto a los coeficientes de regresión (b_1 , b_2 y b_3), establece también una dependencia muy significativa entre las variables involucradas en el modelo economefrico, cuyos resultados son los siguientes:

$$F = \frac{R^2 / S}{(1-R^2)/(n-p)} = \frac{0,97 / 3}{0,03 / 6} = 64,7 \text{ con 3 y 6 grados}$$

de libertad. Para estos grados de libertad y un nivel de significación del 1%, se obtiene de la tabla de distribución de FISHER - SNEDECOR 9,73. Luego como 64,7 > 9,73, entonces se rechaza en forma determinante la hipótesis de que $b_1 = b_2 = b_3 = 0$

Por otra parte, se observa que los coeficientes de elasticidad respecto al número de usuarios y respecto al Producto Interno Bruto son elásticos, mientras que respecto al precio es inelástico; es decir que el precio o la tarifa de los servicios no es un factor predominante para las variaciones del nivel de la demanda; en cambio las variaciones de las otras dos variables afectan considerablemente al volumen de la demanda de servicios

6.7. Telegrafía Nacional

AÑO	D_3	P	Y	T_3
1975	9.200	1.481	16.417	0,39
1976	8.200	1.522	17.418	0,37
1977	7.000	1.566	18.151	0,35
1978	7.200	1.610	18.760	0,31
1979	7.252	1.655	19.104	0,26
1980	6.628	1.702	19.212	0,18
1981	5.694	1.750	19.030	0,13
1982	4.962	1.800	17.368	0,06
1983	5.444	1.851	16.049	0,05
1984	5.410	1.903	18.492	0,15

FUENTE: Cuadro Nro. 5.9, y 6.1

- Donde: D_3 : Tráfico en miles de palabras de Telegrafía Nal.
P: Número de usuarios en miles de personas que hablan español y con 20 ó más años de edad.
Y: Producto Interno Bruto de Bolivia a precios constantes de 1970 en millones de \$b.-
 T_3 : Tarifa promedio en \$b.- por palabra a precios constantes de 1970.

Los resultados más importantes son:

- a).- La ecuación de regresión expresada en su forma logarítmica es:

$$\ln D_3 = 22,5913 - 1,03 \ln p - 0,6 \ln Y + 0,15 \ln T_3$$

- b).- Los coeficientes de elasticidad de la demanda son: respecto al número de usuarios $b_1 = -1,03$; respecto al producto por persona $b_2 = 0,6$ y respecto al precio $b_3 = 0,15$ respectivamente.
c).- El coeficiente de determinación múltiple es: $R^2 = 0,931$ y el coeficiente de correlación múltiple $v = 0,96$

De lo anterior se concluye que los coeficientes de determinación y de correlación múltiples muestran claramente que entre las variables incluidas en el modelo existente una alta dependencia inversa.

Por otra parte, se observa que la elasticidad de la demanda de los servicios de telegrafía nacional respecto al número de usuarios, respecto al ingreso y respecto al precio es INELASTICA;

es decir, a una variación de las variables independientes la demanda no reacciona en sentido positivo. En el caso particular del presente análisis, la demanda de telegrafía nacional continuará con su tenencia decreciente en razón de que los usuarios, aún se incremente el ingreso o aún disminuya el precio del servicio de telegrafía, preferirán más los servicios de telefonía; por lo que, los resultados del análisis estadístico son coherentes con lo que está ocurriendo en la realidad.

6.8. Telegrafía Internacional

AÑO	D ₄	P	Y	T ₄
1975	1,380	1,481	16,417	0,78
1976	1,395	1,522	17,418	0,75
1977	1,441	1,566	18,151	0,69
1978	1,498	1,610	18,760	0,94
1979	1,307	1,655	19,104	0,79
1980	1,182	1,702	19,212	0,71
1981	1,122	1,750	19,030	0,54
1982	1,149	1,800	17,368	0,42
1983	987	1,851	16,049	0,71
1984	880	1,903	18,482	5,17

FUENTE: Cuadro Nro. 5.9 y 6.1.

- Donde: D_4 Tráfico en miles de palabras de telegrafía internacional
- P Número de usuarios en miles de personas que hablan español y con 20 años de edad
- Y Producto Interno Bruto de Bolivia a precios constantes de 1970 en millones de \$b.-
- T_4 Tarifa promedio en \$b.- por palabra a precios constantes de 1970

Los resultados obtenidos en base al procesamiento mediante una computadora (ver anexo Nro.1) se detallan a continuación:

- a).- La ecuación de regresión multivariante, expresada en su forma logarítmica es:

$$\ln \hat{D}_4 = 14,48 - 1,74 \ln P + 0,56 \ln Y - 0,61 \ln T_4$$

- b).- Los coeficientes de elasticidad de la demanda son: respecto al número de usuarios $b_1 = - 1,74$; respecto al producto por persona $b_2 = 0,56$ y respecto al precio $b_3 = - 0,06$ respectivamente.

- c).- La varianza de los términos de error y el error estándar de estimación son: $\hat{D}^2(u) = 68,33$ y $\hat{D}(u) = 8,30$ respectivamente.

El coeficiente de determinación múltiple y el coeficiente de correlación múltiple son 0,0007 y 0,03 respectivamente

Con un nivel de significación del 1%, es decir con un riesgo de rechazar H_0 de que $b_1 = b_2 = b_3 = 0$ siendo verdadera y considerado la distribución F como estadístico de prueba, se tiene

$$F = \frac{R^2 / v}{(1 - R^2) / (n - p)} = 0,0014 \text{ con 3 y 6 grados}$$

de libertad; para estos grados de libertad y con un 99% de nivel de seguridad se obtiene de la tabla: $F_{0,99} = 9,73$

Ahora como $F < F_{0,99}$ entonces con los datos obtenidos se acepta de forma decisiva la hipótesis nula, de modo que entre las cuatro variables no existe una dependencia significativa, lo cuál está plenamente justificado por valores numéricos de los coeficientes de correlación y de determinación múltiples, los mismos que son próximos a cero.

Por otra parte los coeficientes de elasticidad respecto al volumen de usuarios y respecto al precio del servicio de telegrafía internacional establece una relación inversa; mientras que respecto al ingreso la demanda es inelástica.

De lo anterior se concluye que el volumen de la demanda de servicios de telegrafía internacional en gran medida es independiente de las variables explicativas consideradas en el modelo.

6.9. Proyecciones de la demanda.

Utilizando las ecuaciones de regresión estimadas para cada uno de los servicios y los valores estimados para las variables explicativas (cuadro Nro. 6.1.) se obtuvieron las correspondientes proyecciones de la demanda de servicios, los mismos que se presentan en el cuadro Nro. 6.4. y gráfico Nro. 1.

CUADRO Nro. 6.4.
PROYECCIONES DE LA DEMANDA

AÑO	TELEF. Y TX. NACIONAL (Miles de Minut.)	TELEF. Y TX. INTERNAC. (Miles de Mint)	TELEG. NAL. (Miles de PALABRAS)	TELEG. INT. (Miles de PALABRAS)
1985	17,939	4,433	7,538	812
1986	17,045	5,515	7,764	756
1987	33,432	9,220	7,554	725
1988	44,843	13,379	7,337	693
1989	59,304	19,287	7,132	662
1990	78,655	27,782	6,936	632
1991	103,265	39,991	6,742	601
1992	134,174	57,225	6,555	577
1993	174,352	82,226	6,373	551
1994	225,451	117,460	6,196	526
1995	288,693	167,618	6,020	503

VII COMERCIALIZACION

Desde un punto de vista comercial ENTEL como Empresa Pública de Telecomunicaciones, de acuerdo a sus estatutos, está facultada a explotar todos los servicios de Telecomunicaciones abiertas a la correspondencia pública, con algunas restricciones que el Estado le impone, entre ellas normas técnicas para los servicios, aprobación de tarifas etc.

La política comercial debe enmarcarse dentro de las políticas permanentes, y operativas, en base a estas dos políticas se pretende cuidar la imagen ya que, el cliente se forma un concepto de la Empresa cuando tiene que ver algo relacionado con los servicios, ya sea pidiendo informes, solicitando y usando el servicio, recibiendo la factura y finalmente cancelando por el servicio. Por tanto el área comercial de la Empresa debe contribuir en gran medida a mantener los más elevados índices de buen servicio que reflejará en forma positiva la imagen de la Empresa en la política operativa diseñado a ese efecto.

Para mantener o llevar adelante lo indicado es necesario cumplir los siguientes aspectos de suma importancia.

- i).- Satisfacer la demanda de los servicios de Telecomunicaciones, de acuerdo a las necesidades del usuario de manera que colme en forma placentera sus requerimientos.
- ii).- Incrementar los ingresos por la venta cada vez mayor de los servicios prestados, impulsadas por campañas de orientación y manejo de todos los servicios por medio de radio y televisión.

- iii).- Preveer, identificar, estimular y aprovechar nuevas oportunidades de incrementar su excedente económico a través de la continua observación de la evolución del mercado en que actua la Empresa.
- iv).- Elevar continuamente el nivel de las relaciones con sus usuarios y la comunidad donde opera, de manera tal, que el mercado sea propicio a sus objetivos.

La política comercial en general utiliza la conceptualización del "Marketing", puesto que ello cumple con la directriz primigenia de las políticas personales que es, prestar servicios de Telecomunicaciones, que desde el punto del usuario sean las mejores posibles.

Basándonos en la definición de Robert Bartels, establecemos la función de la mercadotécnica,

"Mercadotécnica es el proceso social mediante el cuál la demanda de bienes y servicios se anticipa, incrementa y satisface a través de la creación, promoción y distribución de tales bienes y servicios".

Se anticipa por medio de la creación de bienes y servicios.

Se incrementa a través de la promoción de bienes y servicios.

Resumiendo, tenemos tres clases principales de funciones del mercadeo:

- 1).- Anticipar la demanda
- 2).- Incrementar la demanda
- 3).- Satisfacer la demanda

Cada una de estas funciones tiene a su vez una serie de herramientas o disciplinas que le proporcionan valiosa ayuda en la realización de la función total. Por ejemplo la función de anticipar la demanda se basa en la investigación de mercados y en la planeación y desarrollo de los servicios.

La función de incrementar la demanda se basa en publicidad y promoción.

Por último la función de satisfacer la demanda se basa en colmar todas las necesidades con un servicio excelente de tal manera que el usuario disponga el momento que requiera.

Para utilizar las premisas anteriormente detalladas respecto a la política de comercialización, se considera necesario desarrollar las actividades orientadas a:

1. Absorber la gran cantidad de la demanda insatisfecha, existente en la actualidad, mediante una ampliación de casi todos los sistemas de comunicaciones de la Red Troncal y cambio de los sistemas de Alta Frecuencia (HF) y Ultra Frecuencia (UHF) por otros sistemas de mayor grado de confiabilidad.
2. Lograr la disminución paulatina hasta cierto límite de las tarifas de los servicios, la misma que se efectivizará en la medida en que se ejecuten los proyectos anotados en el punto anterior.
3. Lo anterior colocará a ENTEL disponer de excedentes económicos importantes que le permitirán desarrollar la política de renovación de sus sistemas compatibilizaciones de los equipos de acuerdo a los adelantos de los sistemas de interconexión con sus similares extranjeras, cumplimiento de normas Internacionales en materia de comunicaciones y sobre todo prestar servicios eficientes en beneficio del público usuario.

Los resultados numéricos referidos a la demanda, costos, tarifarios, ingresos y los anotados excedentes económicos se presentan en el Cuadro Nro. 5.9, los cuales son compatibles con la Política de comercialización del presente estudio.

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En cumplimiento con los objetivos que se propone realizar en el presente trabajo de tesis, se muestra la necesidad de aplicar una metodología, de tal modo que las tarifas representen los costos de explotación y ampliación de sus servicios, consecuentemente el estudio tarifario debe estar en función al análisis de costos y de tráfico para que los diferentes factores que fundamentan y justifican coherentemente tal cometido, oriente con cabalidad la política a seguir tanto en lo económico como en lo social, es decir que toda empresa moderna debe saber la situación exacta en la que se encuentran para poder tomar decisiones con absoluto conocimiento de causa.

En virtud a estas consideraciones, por medio de nuestra fórmula se plantea explícitamente el precio real por unidad y clase de servicio, cálculo que se efectúa en base a costos de funcionamiento, más el 12% de beneficios con el objeto fundamental de aumentar el número de canales y ampliar los servicios en otras poblaciones del País. Asimismo renovar los sistemas obsoletos de las agencias donde la comunicación es deficiente, del mismo modo incluye las obligaciones financieras.

Finalmente, dicha política está orientada a absorber toda la demanda insatisfecha ampliando aún más la demanda existente, como consecuencia de la rebaja de tarifas que paralelamente se pretenden ejecutar, efecto que incentivará hacia una mayor utilización de los servicios, favoreciendo directamente al usuario y también a la propia Empresa por el incremento de ingresos que percibirá como resultado de estas, medidas.

En el orden Internacional, pese a que los organismos que regulan y orientan las actividades de las Telecomunicaciones en el mundo, cada administración debe conducir sus relaciones con sus similares con mucha sapiencia y habilidad, especialmente en la parte comercial, es donde se requiere conocer con absoluta certeza los costos de explotación y administración, además de conducir un plan de enrutamiento de tráfico adecuado y conveniente, capaz de obtener los mejores beneficios para ENTEL-BOLIVIA, y consecuentemente la captación de mayores divisas para el País.

No debemos ignorar que las Empresas de Telecomunicaciones del mundo se encuentran sumamente desarrolladas en su tecnología y en forma paralela en la parte comercial, administrativa económica y financiera, es necesario é imprescindible dominar con seguridad la actividad de la Empresa dentro de sus diversos campos, para afrontar con solvencia el momento de las discusiones con las diferentes Interconectantes cuya formalidad es la de obtener las mayores ventajas.

Se recomienda que la Empresa Nacional de Telecomunicaciones "ENTEL", organice su sector de costos, de manera que disponga los costos actualizados y consecuentemente discriminados por servicios y sistemas, ya que, en el momento este sector no existe como tal, hecho que origina serios desajustes especialmente en la correcta aplicación de las tarifas.

Se recomienda al sector de tarifas ejercer un control periódico-

dico del sistema tarifario, bajo el análisis minucioso de costos, cuyo resultado implica mantener a la Empresa en un punto de equilibrio que favorezca al normal desemvolvimiento de su actividad tanto en la ejecución de sus proyectos como en el cumplimiento de sus obligaciones financieras.

AJUSTE DE UNA REGRESION LINEAL MULTIPLE

$$D = b_0 P^{b_1} Y^{b_2} T^{b_3} \quad \text{función matemática original}$$

$$\log D = \log b_0 + b_1 \log P + b_2 \log Y + b_3 \log T$$

$$\text{Si } \log D = Y; \log b_0 = b_0; \log P = X_1; \log Y = X_2; \log T = X_3$$

entonces la función se transforma:

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 \quad \text{función lineal múltiple}$$

El sistema de Ecuaciones Normales resulta:

$$\sum Y = Nb_0 + b_1 \sum X_1 + b_2 \sum X_2 + b_3 \sum X_3$$

$$\sum YX_1 = b_0 \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_2 \sum X_1 X_2 + b_3 \sum X_1 X_3$$

$$\sum YX_2 = b_0 \sum X_2 + b_1 \sum X_1 X_2 + b_2 \sum X_2^2 + b_3 \sum X_2 X_3$$

$$\sum YX_3 = b_0 \sum X_3 + b_1 \sum X_1 X_3 + b_2 \sum X_2 X_3 + b_3 \sum X_3^2$$

De este sistema se deducen las siguientes matrices:

$$X^1 Y = C = \begin{bmatrix} Y \\ YX_1 \\ YX_2 \\ YX_3 \end{bmatrix}$$

$$; X^1 X = D =$$

$$\begin{bmatrix} N & \sum X_1 & \sum X_2 & \sum X_3 \\ \sum X_1 & \sum X_1^2 & \sum X_1 X_2 & \sum X_1 X_3 \\ \sum X_2 & \sum X_1 X_2 & \sum X_2^2 & \sum X_2 X_3 \\ \sum X_3 & \sum X_1 X_3 & \sum X_2 X_3 & \sum X_3^2 \end{bmatrix}$$

** , 48

La inversa de la matriz D es:

$$(X^1 X)^{-1} = E = \text{adj} (X^1 X)^1 X^1 X$$

Luego el vector de los coeficientes de regresión está dado por:

$$\hat{B} = (X^1 X)^{-1} X^1 Y \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix} =$$

Utilizando la simbología del programa los resultados anteriores se convierten en:

a) $D = A(I,2)$; $P = A(I,3)$; $Y=A(I,4)$; $T=A(I,5)$

Donde: D es la demanda ; P número de usuarios;

Y producto interno Bruto v T la tarifa o precio

b) $B(I,2) = \log A(I,2)$; $B(I,3) = \log A(I,3)$

$b(I,4) = \log A(I,4)$; $B(I,5) = \log A(I,5)$

c) El vector C resulta:

$$X^1 Y = C = \begin{bmatrix} C(1,1) \\ C(2,1) \\ C(3,1) \\ C(4,1) \end{bmatrix}$$

d). La matriz D resulta:

**

** 149

$$X^1 X = D = \begin{bmatrix} D(1,1) & D(1,2) & D(1,3) & D(1,4) \\ D(2,1) & D(2,2) & D(2,3) & D(2,4) \\ D(3,1) & D(3,2) & D(3,3) & D(3,4) \\ D(4,1) & D(4,2) & D(4,3) & D(4,4) \end{bmatrix}$$

e) La inversa de la matriz D se la obtuvo mediante un comando, tal como se especifica en el programa (a esta matriz se la representa por E).

f). El vector de los coeficientes de regresión está dado por:

$$\hat{B} = S = E * C = \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{bmatrix}$$

```

100 REM
200 INPUT "DISPOSITIVO DE SALIDA",K$
300 OPEN K$ FOR OUTPUT AS FILE #1
400 INPUT "CANT FILAS", N
500 INPUT "DIGITE EL NUMERO DE MODELO", T
600 PRINT #1,TAB(5),"MODELO";T:PRINT#1,TAB(5),
700 "=====", PRINT #1 : PRINT #1
800 DIM A(10,10),B(10,10),C(4,4),E(4,4),D(4,4)
900 DIM S(4,4)
1000 FOR I=1 TO N
1100 INPUT A(I,1),A(I,2),A(I,3),A(I,4),A(I,5)
1200 NEXT I
1300 FOR I=1 TO N
1400 B(I,1)=A(I,1)
1500 B(I,2)=LDG(A(I,2))
1610 B(I,3)=LOG(A(I,3))
1650 B(I,4)=LOG(A(I,4))
1700 B(I,5)=LOG(A(I,5))
1800 C(2,1)=C(2,1)+B(I,2)*B(I,3)
1900 C(3,1)=C(3,1)+B(I,2)*B(I,4)
1950 C(4,1)=C(4,1)+B(I,2)*B(I,5)
2000 C(1,1)=C(1,1)+B(I,2)
2100 D(1,1)=N
2200 D(1,2)=D(1,2)+B(I,2)
2250 D(1,3)=D(1,3)+B(I,3)
2300 D(1,4)=D(1,4)+B(I,4)
2400 D(2,1)=D(1,2)
2500 D(2,2)=D(2,2)+B(I,3)*B(I,3)
2600 D(2,3)=D(2,3)+B(I,3)*B(I,4)
2700 D(2,4)=D(2,4)+B(I,3)*B(I,5)
2800 D(3,1)=D(1,3): D(4,1)=D(1,4)
2900 D(3,2)=D(2,3)
3000 D(3,3)=D(3,3)+B(I,4)*B(I,4)
3100 D(3,4)=D(3,4)+B(I,4)*B(I,5)
3200 D(4,4)=D(4,4)+B(I,5)*B(I,5)
3300 D(4,2)=D(2,4):D(4,3)=D(3,4)
3400 NEXT I
3500 PRINT #1,TAB(4),"MATRIZ A"
3600 PRINT #1,TAB(4),"=====":PRINT #1
3700 MAT PRINT #1,A;
3800 PRINT #1,TAB(4),"MATRIZ B(LOGARITMOS)"
3900 PRINT #1,TAB(4),"=====":PRINT #1
4000 MAT PRINT #1,B;
4100 PRINT #1,TAB(4),"MATRIZ C"
4200 PRINT #1,TAB(4),"=====":PRINT #1
4300 MAT PRINT #1,C;
4400 PRINT #1,TAB(4),"MATRIZ D"
4500 PRINT #1,TAB(4),"=====":PRINT #1
4600 MAT PRINT #1,D;
4700 REM INVERSION DE LA MATRIZ
4800 GOSUB 6100
4900 FOR I=1 TO 4
5000 S=C

```

```
5100 FOR J=1 TO 4
5200 S=S+E(I,J)*C(J,1)
5300 NEXT J
5400 S(I,J)=S
5500 NEXT I
5600 PRINT #1,TAB(4),"COEFICIENTES DE REGRESION"
5700 PRINT #1,TAB(4),"===== ":PRINT #1
5800 MAT PRINT #1,S;
5900 REM FIN DEL PROGRAMA
6000 GOTO 6700
6100 MAT E=INV(D)
6200 PRINT #1,TAB(4),"MATRIZ E(INVERSA DE MAT. D)"
6300 PRINT #1,TAB(4),"===== ":PRINT #1
6400 MAT PRINT #1,E;
6500 RETURN
6600 CLOSE #1
6700 ENC
```