

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA



DESARROLLO DE LAS TELECOMUNICACIONES RURALES  
EN EL PERÚ A TRAVÉS DE LA TELEFONÍA PÚBLICA

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

**INGENIERO ELECTRÓNICO**

AUTOR: JOSÉ ALBERTO ARANDA TOLEDO

PROMOCIÓN : 98 - 2

LIMA – PERÚ

2002

Este trabajo se lo dedico a mis padres

Rosa y Leo, a mis hermanos

Marco, Andrés y Jorge

**DESARROLLO DE LAS TELECOMUNICACIONES RURALES  
EN EL PERÚ A TRAVÉS DE LA TELEFONÍA PÚBLICA**

## SUMARIO

El trabajo contiene primeramente un breve resumen de la historia de la Telecomunicaciones en el Perú , así como las diferentes tipos de Tecnologías de Comunicación para el acceso de los Teléfonos Públicos a la Red Local, también se explica el funcionamiento General del Centro de Gestión y sus diferentes aplicaciones en la Planta de los Teléfonos Públicos, finalmente se mostrará el papel importante que realiza el Estado Peruano para el desarrollo de la Telecomunicaciones Rurales, con la creación del Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL) para el financiamiento de servicios de telecomunicaciones en áreas rurales y lugares declarados de preferente interés social, en donde la empresa privada no provee dichos servicios por ser lugares de alto costo y baja rentabilidad privada. Telefónica del Perú logró alcanzar solo algunas áreas rurales, beneficiando cerca de un millón y medio de habitantes. A partir de allí el Estado, a través de FITEL, plantea un diagnostico de la situación de las zonas rurales en telecomunicaciones. Se determina que el universo por atender, sumaba cerca de 6 millones de habitantes esparcidos en más de 70 mil pueblos rurales (y hasta la fecha cerca de 90 por ciento no cuenta con acceso cercano a un teléfono público o a una línea telefónica). Después como complemento se indica las Conclusiones con los datos actuales y referenciales del Servicio de la Telefonía Pública, así como su impacto en la economía en el país.

## ÍNDICE

	PÁG.
<b>PRÓLOGO.</b>	01
<b>CAPÍTULO I.- HISTORIA DE LAS TELECOMUNICACIONES. EN EL PERÚ</b>	04
<b>CAPÍTULO II.- TECNOLOGÍAS DE COMUNICACIONES PARA TELEFONÍA PÚBLICA.</b>	17
2.1 A TRAVÉS DE LA TELEFONÍA BÁSICA	17
2.2 A TRAVÉS DE LA TELEFONÍA CELULAR	31
2.3 A TRAVÉS DE LA TELEFONÍA SATELITAL	44
2.4 A TRAVÉS DEL SISTEMA DE MULTIACCESO RADIAL	62
<b>CAPÍTULO III.- CENTRO DE GESTIÓN PARA LOS TELÉFONOS PÚBLICOS.</b>	77
3.1 CONFIGURACIÓN BÁSICA DEL SISTEMA	77
3.2 GESTIÓN DE USUARIOS Y PERMISOS	78
3.3 DEFINICIÓN DE FUNCIONES	82
3.4 CONFIGURACIÓN DE LOS MODEMS Y FRONT-END	84
3.5 GESTIÓN DE TIPOS DE TELÉFONOS PÚBLICOS	89
3.6 ACTUALIZACIÓN DE LOS TELÉFONOS PÚBLICOS	91
3.7 GESTIÓN DE ABONADOS Y GRUPOS DE ABONADOS	106
3.8 EXPLOTACIÓN DE LOS DATOS DE LOS TERMINALES	108

<b>CAPÍTULO IV.- FONDO DE INVERSIÓN EN TELECOMUNICACIONES (FITEL).</b>	115
4.1 MISIÓN DEL FITEL	115
4.2 ESTRATEGIA DEL DESARROLLO DE LAS TELECOMUNICACIONES RURALES	116
4.3 ÁMBITO DE ACCIÓN	118
4.4 PROYECTOS	120
4.5 INCREMENTO DE LA PENETRACIÓN DE TELÉFONOS PÚBLICOS COMUNITARIOS EN EL INTERIOR DEL PAÍS	135
4.6 PROYECTOS ADJUDICADOS DE TELECOMUNICACIONES EN ZONAS RURALES	140
4.7 POLÍTICA SOBRE EL ACCESO UNIVERSAL	143
<b>CONCLUSIONES</b>	145
<b>ANEXO 1.- CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO DE UN TELÉFONO PÚBLICO</b>	152
<b>ANEXO 2.- MARCO LEGAL - REGLAMENTO DE ADMINISTRACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL FITEL.</b>	162
<b>BIBLIOGRAFÍA .-</b>	186

## PRÓLOGO

Si alguna constante universal hay en la historia humana es la necesidad de comunicarse. En un inicio el hombre contaba sólo con la palabra y allí se refugiaron, pasando de boca en boca, las marcas de su historia, sus leyendas, sus mitos primigenios.

Luego, la aparición de la escritura significaría un paso importantísimo, en la medida en permitir que el conocimiento fuera fijado y conservado, aún cuando el acceso a las fuentes escritas no fue, al menos en un comienzo, masivo.

Con la invención de la imprenta (siglo XV), las cosas comenzaron a cambiar. La posibilidad de reproducir y difundir el lenguaje se abrió paso y al cabo de los años comenzaron a surgir los primeros medios de prensa. Estos fueron, sin duda, los albores de la historia de las comunicaciones.

Entrado el siglo XX, los medios escritos predominaban, pese a que tecnologías como el telégrafo y el teléfono daban pasos de gigante en su desarrollo. Si bien los medios escritos mantienen vigencia y prestigio, es indudable que el siglo XX es la centuria de las telecomunicaciones.

Los inventos fueron sucediéndose con enorme rapidez. Desde los tiempos en que empezaron a funcionar los primeros aparatos de radio y los primeros televisores, con aquellos venerables tubos que era preciso que se calentaran antes de lograr contacto con el sonido o la imagen, mucha agua ha corrido bajo los puentes. En efecto, y aunque parezca cosa de fantasía, las telecomunicaciones han logrado en este siglo cosas que sólo una imaginación afebrada como la de Julio Verne pudo prever con ojos visionarios. El desarrollo de la telefonía, la invención del fax la telefonía digital y satelital, Internet, los medios electrónicos, entre otros notables avances tecnológicos, son cosa de maravilla y orgullo para el género humano.

Evidentemente, la aparición de estos prodigios nunca ha sido un hecho gratuito: además de impactar profundamente en la vida cotidiana de los hombres, también han generado revoluciones tecnológicas y están en contacto permanente con el crecimiento económico mundial. No en vano las telecomunicaciones son un importante factor a tomar en cuenta cuando se mide el grado de progreso y desarrollo de un pueblo o una sociedad. Hoy no estamos aislados.

En el Perú, el impacto de las telecomunicaciones ha sido igualmente importante, sobre todo a partir de la abolición de la práctica monopólica que ejerció el Estado a lo largo de una buena parte del siglo XX y, en los últimos diez años, en virtud a la apertura del mercado a la competencia de este rubro.

Desde entonces, el sector telecomunicaciones se ha convertido en uno de los más dinámicos de nuestra economía y hasta la fecha ha provocado un importante

volumen de inversión, con el consiguiente aumento de oferta laboral y, lo más importante, haber mejorado de manera sensible la rapidez y efectividad de todos los servicios relacionados con el sector.

Muchos recordarán, seguramente, que hasta hace unas décadas, conseguir un teléfono domiciliario era una tarea titánica en la que uno se veía obligado a enfrentarse a la más gris e ineficiente de las burocracias. Hoy, gracias a las mejoras introducidas por la inversión privada, la instalación de un servicio básico como la telefonía es cuestión de horas. Sirva esto como ejemplo para ilustrar lo dicho en el párrafo precedente.

## **CAPÍTULO I HISTORIA DE LAS TELECOMUNICACIONES EN EL PERÚ**

La historia de las telecomunicaciones en el mundo se inicia con el invento del telégrafo y del teléfono, descubrimientos que revolucionaron las comunicaciones mundiales. A continuación se presentará una breve cronología con hitos puntuales a nivel mundial y una síntesis de su desarrollo en el Perú.

**1831:** Joseph Henry en los Estados Unidos, diseñó el primer instrumento de comunicaciones a distancia: “El Telégrafo Electromagnético”.

**1857:** La República del Perú le concede a Augusto Goné la exclusividad en la instalación del primer cableado telegráfico de Lima a Callao y de Lima a Cerro de Pasco.

**1867:** El gobierno peruano después de diez años nacionaliza el telégrafo, aduciendo el incumplimiento del contrato y da su administración a una empresa privada. Cados Paz Soldán, considerado el introductor del telégrafo en el Perú, se encarga de la administración de este servicio, y se funda así, la Compañía Nacional de Telegrafía.

**1875:** El Gobierno Peruano asume nuevamente la propiedad del servicio. La Compañía Nacional de Telegrafía, al no cumplir su compromiso de establecer

comunicaciones en toda la República, pierde la concesión durante el gobierno de Manuel Prado. Dos años después, por déficit presupuestario, el Gobierno entregaría nuevamente, durante ocho años, la administración de este servicio al Sr. Paz Soldán.

**1876:** En Estados Unidos, Alexander Graham Bell inventa el teléfono.

**1878:** El Telégrafo es declarado servicio nacional. La última concesión al Sr. Paz Soldán fue de breve duración: sólo dos años. El servicio telegráfico sería administrado por el Gobierno en la misma forma que el correo. Para entonces, habían 2525 Km cableados, empleándose el sistema Morse.

**1879:** La Guerra del Pacífico, finalizadas las confrontaciones con Chile, el sucesor del señor Paz Soldán, Melitón Carvajal, tiene por objetivo la restauración de las destruidas líneas telegráficas, reparar las oficinas telegráficas dañadas, y preparar al personal del servicio, creándose la Escuela de Telegrafistas.

**1886:** Diez años después de inventado el teléfono, el gobierno peruano autoriza a la firma G.C. Cohen & Co., instalar la primera línea telefónica entre el Jirón de la Unión No. 180 y su fábrica en el mismo Jirón No. 372.

**1888:** Se estableció el servicio telefónico entre Lima, Callao, La Villa de Chorrillos, Barranco y Miraflores. Seis días después se entregó la línea al servicio público, cobrándose 10 centavos de plata por cinco minutos de conversación. Existían 20 teléfonos instalados.

**1889:** Durante el gobierno del General Andrés Avelino Cáceres, la casa Norteamericana Bacigalupo funda la Peruvian Telephone Company para establecer el servicio telefónico en Lima.

**1911:** El presidente Augusto B. Leguía inaugura la Estación Telefunken del Cerro San Cristóbal, la primera estación radiotelegráfica.

**1920:** Nace la Compañía Peruana de Teléfonos Limitada (CPT Ltda.) que se suma a la Peruvian Telephone Company. El servicio telefónico contaba ya con 4000 teléfonos y disponía de 5119 líneas a nivel nacional.

**1930:** ITT entra al mercado. La International Telephone and Telegraph Corporation (ITT) adquiere el 60% de las acciones de la Compañía Peruana de Teléfonos, ante la necesidad de ampliar y modernizar el servicio. Entra en funcionamiento la primera central automática en el Perú.

**1947:** El presidente José Luis Bustamante y Rivero, promulga el Reglamento General de Telecomunicaciones contemplando las normas administrativas y operativas para los servicios privados de radiocomunicaciones.

**1958:** La Compañía All American Cables & Radio inaugura el servicio de tele impresión (teles) con dos circuitos Lima – Nueva York, para servir a unos 20 abonados exclusivamente para tráfico internacional.

**1968:** El gobierno militar del General Velazco crea el Ministerio de Transporte y Comunicaciones. Posteriormente, se establecería una política de nacionalización progresiva de las empresas que operaban los servicios de telecomunicaciones.

**1969:** Nace la Empresa Nacional de Telecomunicaciones (ENTEL PERU). Se inaugura en el mes de Julio la Estación Terrena de Lurín.

**1970:** La CPT S.A. contaba ya con 168622 líneas y con 171041 teléfonos.

**1971:** El gobierno militar comienza el proyecto de nacionalización de servicios de telecomunicaciones, mediante la primera ley General de Telecomunicaciones.

**1974 :** Entró a operar la Central Telefónica de Ayacucho modelo PC32. Tiene una capacidad de 600 líneas.

**1975 :** Entro en operación la Central Telefónica Automática de Huancavelica, desde el mes de Mayo. Tipo PC32 cross bar, con una capacidad inicial de 300 líneas.

**Entre 1971 y 1876:** La CPT S.A. realiza el plan de Expansión de 100000 líneas en Lima y Callao.

**Entre 1979 y 1976:** La CPT S.A. llevó a cabo el plan de Expansión de 27000 líneas. Realizó una licitación pública de 150000 líneas telefónicas de tecnología digital y un Centro de Interconexión de Larga Distancia Nacional e Internacional. ENTEL Perú

opera la red nacional télex, con capacidad inicial de 2400 abonados. Asimismo incorpora el servicio de telegrafía y estaciones terrenas en Iquitos.

**En 1981:** Fue inaugurada una nueva central para servicio télex internacional, EDX. Este nuevo sistema permite adaptarla a las distintas exigencias que demandan día a día las comunicaciones télex, gracias a un sistema de conmutación electrónica controlada por computadora para la transmisión de comunicaciones escritas. La Estación Terrena de Quillabamba entra en operación, beneficiando a los pobladores de dicha zona con los servicios de telefonía, télex, telegrafía y televisión.

**En 1982 :** En Junio, se inaugura la Estación Terrena de Cobalcocha perteneciente al proyecto DOMSAT II. Finalmente se culmina este proyecto de instalación de tres estaciones. (En 1980 entra en operación la Estación Terrena de Chachapoyas y en 1981 la de Contamana).

En Noviembre, una de las dos modernas centrales telefónicas móviles entra en operación, adquiridas por ENTEL PERU para cumplir su programa de comunicaciones de emergencia. Esta central operó en Huaraz y tiene capacidad de 1000 líneas telefónicas, cada una de las cuales brinda a sus abonados las facilidades de Discado Nacional e Internacional, Discado Abreviado, Línea Directa, Transferencia de Llamadas.

**1983** : En Enero, entra en operación la segunda central telefónica móvil en la localidad de Buenos Aires, en Chimbote, posee las mismas características de la central móvil de Huaraz.

En Tacna, empieza a operar con una moderna central semielectrónica automática, que permite agilizar el servicio telefónico a través de Discado Directo a Distancia y Discado Abreviado sin intervención de operadora. Cuenta con una capacidad de 9500 nuevas líneas.

En Abril, entra en funcionamiento en el Cusco una moderna central semielectrónica automática con una capacidad de 10500 nuevas líneas, con las características que la de Tacna. El 5 de Noviembre se inauguraron 3 Estaciones Terrenas (DOMSAT) en las localidades de Juanjé, Tocache y Saposoa.

Se inaugura el servicio de Tele conferencia, enlazando al mismo tiempo las ciudades de Lima (Palacio de Gobierno) Juanjé (Dpto. San Martín) y Washington DC (EEUU, sede de AID).

**Entre 1983 y 1985:** La CPT S.A. pone en servicio la primera Central Telefónica Digital de San Isidro y una Central Móvil con capacidad para 2 mil líneas. Además inaugura el servicio de Discado Directo Internacional, que permite comunicarse al instante teléfono a teléfono, y sin operadora, con 1200 ciudades de 84 países y realiza el primer tendido de cable de fibra óptica.

**1984 :** En Julio, entra en operación la segunda Estación Terrena, denominada la Estación Terrena, denominada “Ing, Miguel Colina Marie” , de comunicaciones internacionales por vía satélite del país ubicada en el distrito de Sicaya Huancayo. Con el fin de incrementar los servicios de telefonía internacional, y Teles y Televisión de ENTEL PERU S.A.

**1989:** ENTEL Perú inaugura la Red de Transmisión de datos.

**1991:** Se promulga la nueva ley de Telecomunicaciones, su Reglamento General y la ley de Desmonopolización progresiva, las que permiten la inversión privada y la libre competencia, estableciendo el marco propicio para lo que sería el actual desarrollo de las telecomunicaciones en el Perú.

**1993:** Se crea el Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL).

**1994:** En mayo, en el marco de la privatización de las empresas públicas, el gobierno peruano subasto el 35% del capital social de la CPT S.A. y ENTEL Perú S.A. ; así como la gestión integral de ambas compañías, obteniendo la buena pro del consorcio de Telefónica Internacional de España S.A., resultando ser la más elevada con US\$ 2,002 millones, superando el precio base fijado en US\$ 546 millones. a través de Telefónica del Perú S.A., hoy Telefónica Perú Holding S.A. y participando en él los grupos empresariales peruanos Graña y Montero y Wiese. El costo total fue de dos mil millones de dólares.

En Diciembre, las juntas Generales Extraordinarias de Accionistas de CPT S.A. y ENTEL Perú, acordaron la fusión de ambas empresas, siendo absorbida ENTEL Perú S. A. Por CPT S.A.

A través de la ley de Telecomunicaciones, quedan liberalizados los servicios de telecomunicaciones con excepción de los servicios finales de Telefonía Fija y los servicios portadores de Larga Distancia Nacional e Internacional, sometidos a un período de concurrencia limitada que vence en Junio de 1999.

Los contratos de concesión de los que es titular Telefónica del Perú otorgan a la empresa la prestación del servicio de telefonía Básica a nivel nacional y los servicios portadores de Larga Distancia Nacional e Internacional. El plazo de la concesión es por 20 años contados a partir del 27 de Junio de 1994 y puede ser renovado por el mismo período a solicitud de la empresa. Dichos contratos establecen a favor de Telefónica del Perú, un período de concurrencia limitada hasta 27 de Junio de 1999 (fecha que fue adelantada de 1998 en coordinación con OSPTTEL).

**1995 :** En Noviembre, el Directorio de Telefónica del Perú S.A. autorizó la inscripción de las acciones de la empresa en las bolsas internacionales.

Telefónica del Perú pone en práctica un Plan Estratégico que abarca el quinquenio 1995-2000 y que tiene como objetivo fundamental producir los cambios en la red y los servicios que aseguren el grado óptimo de competitividad y eficiencia.

**1996** : En uno de los hechos de mayor trascendencia a nivel nacional como internacional Telefónica del Perú S.A., empezó a negociar sus acciones en la Bolsa de Valores de Nueva York (New York Stock Exchange), para cuyo efecto se suscribió un contrato con Morgan Guaranty Trust de Nueva York, en calidad de banco depositario.

Paralelamente en el Perú, se realizó la colocación de las acciones del estado en Telefónica del Perú S.A., a través del sistema de Participación Ciudadana, que superó las expectativas, llegando a producirse una sobre demanda cinco veces mayor al monto ofrecido.

Aprobación del mecanismo tarifario “El que llama paga”. Acción que permite el crecimiento del mercado de telefonía móvil en el Perú, que se encontraba con una serie de problemas debido al anterior esquema denominado “El usuario móvil paga” y que redujo su dinamismo.

Devolución de cobros por redondeo. Debido al cobro indebido en la facturación, OSIPTEL sanciona a Telefónica del Perú y a Tele 2000, por un monto equivalente a 30 UIT; además, dispuso que las empresas operadoras devolvieran a los usuarios los montos cobrados en exceso por concepto de redondeo.

Introducción de los servicios inteligentes 80C. El avance tecnológico en las Telecomunicaciones permite que los usuarios tengan acceso a más servicios como

los son las series 80C, facilidades que le ofrece la “red inteligente” cuando usted marca los números que inician con 0-800, 0-801 o 0-808.

**1997** : Introducción de la modalidad “Pre-pago”. BellSouth concretó su ingreso al Perú. Para ello adquirió más del 58.7% de participación de la empresa Tele 2000.

**1998** : El anticipado éxito logrado en la re-estructuración de las telecomunicaciones, determinó que un año antes de lo previsto se abriera el mercado a la competencia. Esto se debió sobre todo a que Telefónica del Perú S.A.A., adelantándose al plazo fijado de cinco años cumplió en forma satisfactoria y superó todas las metas fijadas en los contratos de concesión suscritos con el estado peruano que contemplan requisitos de expansión de la red calidad de servicio, instalación de teléfonos públicos e interconexión de poblados rurales.

Aprobación del Reglamento de Interconexión. La interconexión es obligatoria y es uno de los requisitos prácticos para que un país se integre al globalizado mundo de las telecomunicaciones. Gracias a ella, un operador menor o que recién ingresa al mercado puede hacer uso de la red portadora local para brindar sus servicios finales. Es necesario establecer condiciones, tiempos y costos para el uso de las redes interconectadas. Cerrar Ventana Nuevo sistema de tasación de llamadas telefónicas locales. Luego de considerar las observaciones y realizar un Benchmarking en América Latina, OSIPTEL determinó que se combinara el cobro de un cargo inicial, más una tarifa por el tráfico generado. La aplicación de la norma confirmó los beneficios previstos en los estudios, principalmente en cuanto a la reducción de la

facturación del servicio (reducción promedio de 7.15% de la facturación por llamadas locales).

Tele 2000 se adjudica la concesión de la banda B en provincias. Esto le permite desarrollar telefonía celular en el país, con excepción de Lima y Callao. La empresa perteneciente a BellSouth ofreció un pago de US\$ 35,100 millones. Implementación del programa de Proyectos Rurales.

**1999** : La actividad económica estuvo debilitada en el Perú por los ajustes realizados para afrontar las consecuencias del fenómeno del niño y los efectos de la crisis de los países emergentes. A pesar del entorno macroeconómico y de la entrada de la competencia, Telefónica ha podido superar con éxito estas condiciones.

Sé continuo el programa de inversiones destinado principalmente a la expansión y modernización de la red nacional. La inversión se concentró en los negocios de telefonía básica y móvil, que permitió llegar al 95% de digitalización en la red de la telefonía fija.

Se reconoce a Nextel como concesionario de servicio Troncalizado. Tras adquirir a las empresas Mastercom Trunkin s.a., Radionet s.a. y Dualcom y sus respectivas concesiones para brindar el servicio de Trunking.

FirstCom (ahora AT&T) inicia actividades. Obtiene la concesión para prestar servicios de telefonía fija. Construyó una red de fibra óptica en Lima Metropolitana

para brindar servicios de voz, datos y vídeo. Provee infraestructura de acceso a Internet.

BellSouth obtiene la concesión para prestar el servicio de telefonía fija. Planea prestar los servicios de telefonía fija e Internet.

Ingreso de la tecnología Worldgate. Aprovecha la amplitud de banda de la infraestructura de cables de fibra óptica. De esta forma es posible navegar por Internet desde la televisión, sin necesidad de conectarse a un proveedor de Internet.

Reducción de 3 a 2 el número de instancias para atender reclamos de usuarios. El propósito central de dicha reducción es establecer un procedimiento más simple y efectivo, que fomente una menor tasa de deserción entre los usuarios cuyos reclamos son potencialmente procedentes.

**2000 :** Se contempla un monto de inversión entre 300 y 330 millones de dólares anuales. La reducción de los niveles de inversión obedecen a que la modernización y expansión de la red lograda en los años anteriores, conllevó a alcanzar una capacidad de planta, capaz de sostener el crecimiento de la demanda del sector en los próximos años.

Boga Comunicaciones obtiene la concesión para prestar el servicio de telefonía fija. Planea utilizar la red de fibra óptica por la que transmite la señal de televisión para ofrecer el servicio de telefonía fija.

Telecom Italia Mobile (TIM) obtiene en concesión la tercera banda (Sistema de Comunicaciones Personales o PCS). Su oferta ascendió a US\$ 180 millones, superando así la propuesta de Teléfonos de México y el precio base fijado en US\$ 47 millones.

Se otorga la buena pro para frecuencia de telefonía fija. (Millicom y a Telefónica) Ambas empresas brindarán telefonía fija inalámbrica. Se otorga la buena pro para frecuencia de telefonía fija (Orbitel).

**2001** : Ingreso al Perú de TIM con la tecnología GSM. Tecnología con la cual busca ofrecer menores tarifas por minuto y nuevos servicios, como transmisión de datos y acceso inalámbrico a Internet a través de los teléfonos celulares

## CAPÍTULO II TECNOLOGÍAS DE COMUNICACIÓN PARA TELEFONÍA PÚBLICA

### 2.1 A través de la Telefonía Básica.

Las características propias de la comunicación hacen que requiera de un sistema para estar en funcionamiento, y que se vinculan directamente con el aparato telefónico.

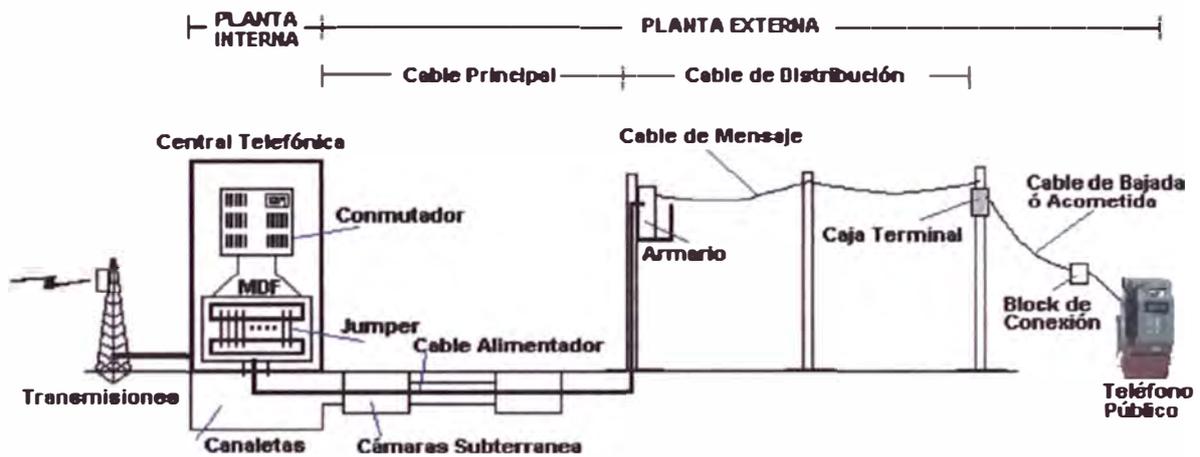


Figura 1

#### 2.1.1 Características en Corriente Continua.

La Polaridad aplicada a los terminales es básicamente la alimentación que el equipo recibe cuya tensión de 48 voltios, así mismo debe tener una resistencia de bucle de la línea telefónica, que le permita contar con una corriente mínima para su correcto funcionamiento, pues se debe tener en cuenta que la alimentación del teléfono público proviene de la central

telefónica, y que el valor de la impedancia del conjunto aumentará en forma proporcional a la distancia que exista entre ellos, en este sentido la corriente mínima para trabajar (en descolgado) para un equipo telefónico estándar esta entre 20 mA y los 80 mA, En muchos equipos, se cuenta con circuitos de compensación automáticos de impedancia. Otra de las características propias del aparato telefónico, es que debe tener circuito de retardo, con el objeto de prevenir la diafonía que podría darse al momento de acoplarse la señal entre el micrófono y el parlante, pues al producirse éste efecto, las señales se realimentan produciéndose un bucle audible que haría imposible la comunicación.

En el siguiente cuadro se describen los parámetros de operación y sus límites:

Parámetro	Valores Americanos	Valores Europeos	Límites de Operación
Voltaje	- 48 Vdc	- 48 Vdc	- 37 Vdc
Corriente	15 a 80 mA	15 a 80 mA	15 a 120 mA
R de bucle	0 a 1300 $\Omega$	0 a 1300 $\Omega$	0 a 3600 $\Omega$
Perdida	8 dB	8 dB	17 dB
Distorsión	- 50 dB total	- 50 dB total	
Timbrado	20Hz, 90 Vrms	16 a 50 Hz 40 a 130 Vrms	16 a 60 Hz 40 a 130 Vrms

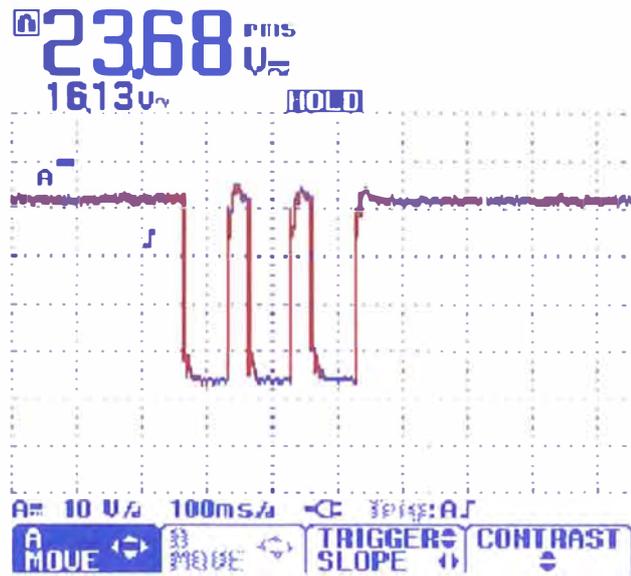
**Tabla 1**

El proceso de utilización de la red telefónica conmutada, se inicia con la marcación del número de abonado con el cual se desea establecer la comunicación luego de la recepción del tono de invitación a marcar, el

tipo de marcación puede depender del tipo de central a la cual está conectada el teléfono, estas pueden ser de marcación decádica ó de marcación multifrecuencia.

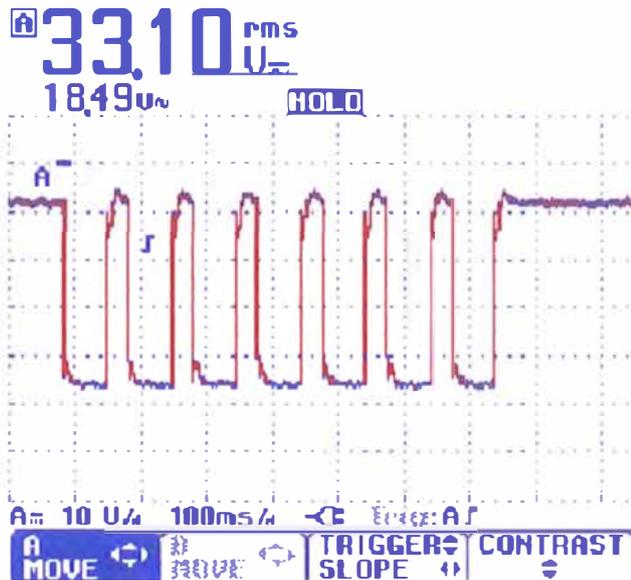
### **2.1.2 Tipos de Marcación.**

- **Marcación Decádica.** La marcación de dígitos se realiza con una serie de aperturas y cierres de línea, cuando el microteléfono se encuentra descolgado. La línea en descolgada debe cumplir las características de corriente continua establecidas anteriormente. Durante el proceso de marcación, el número de aperturas y cierres por dígito corresponde al valor de dicho dígito, excepto para el digito Cero, para el que se realizan 10 aperturas y cierres. Los pulsos se transmiten a una frecuencia nominal de  $10\text{Hz} \pm 1 \text{ Hz}$ . Por ejemplo para realiza la marcación de los dígitos “3” y “7”, entonces sus correspondientes números de aperturas y cierres será como se muestra en las siguientes figuras.



Marcación Decádica  
Tres Pulsos (#'3')

Figura 2



Marcación Decádica  
Siete Pulsos (#'7')

Figura 3

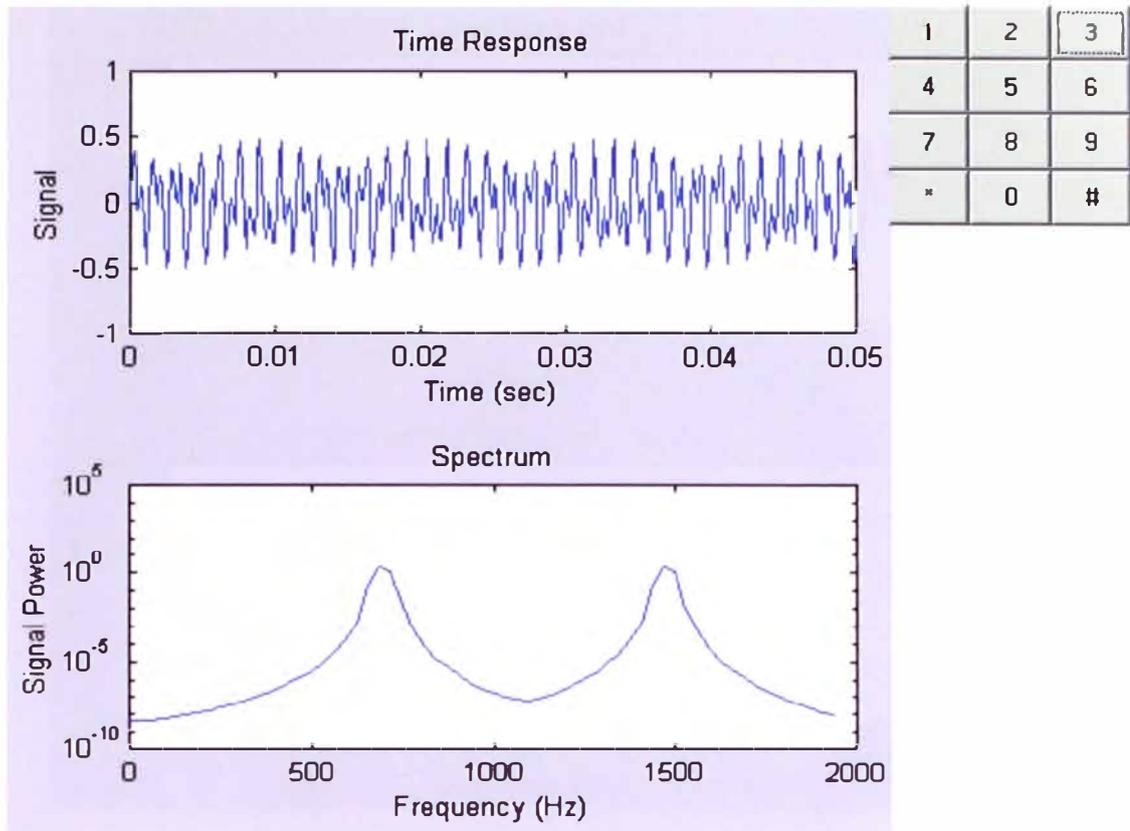
- **Marcación Multifrecuencia (DTMF).** El método llamado Tono Dual de Multifrecuencia (DTMF) para enviar el número de abonado, es

otro método, en él, se utilizan 2 frecuencias cuya combinación da lugar a un único dígito, se trata de la combinación de 7 frecuencias que dan lugar a 12 opciones diferentes. La combinación de frecuencias, cuya duración es de 75ms es la que se detalla a continuación.

<b>1209 Hz</b>	<b>1336 Hz</b>	<b>1477 Hz</b>	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>697 Hz</b>
<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>770 Hz</b>
<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>852 Hz</b>
<b>*</b>	<b>0</b>	<b>#</b>	<b>941 Hz</b>

**Tabla 2**

Por ejemplo de la misma forma se hace una marcación multifrecuencia para los dígitos “3” y “7”, su correspondiente figura es la que mostraremos en las siguientes figuras:



**Figura 4**

Las diferencias existentes entre estos 2 tipos de marcación se puede apreciar en las ventajas que ofrece el sistema de marcación multifrecuencia:

- Disminución del tiempo de marcación.
- Uso de circuitos electrónicos.
- Puede ser utilizado como señalización punto a punto luego que la llamada ha sido establecida (transmisión de datos a baja velocidad).

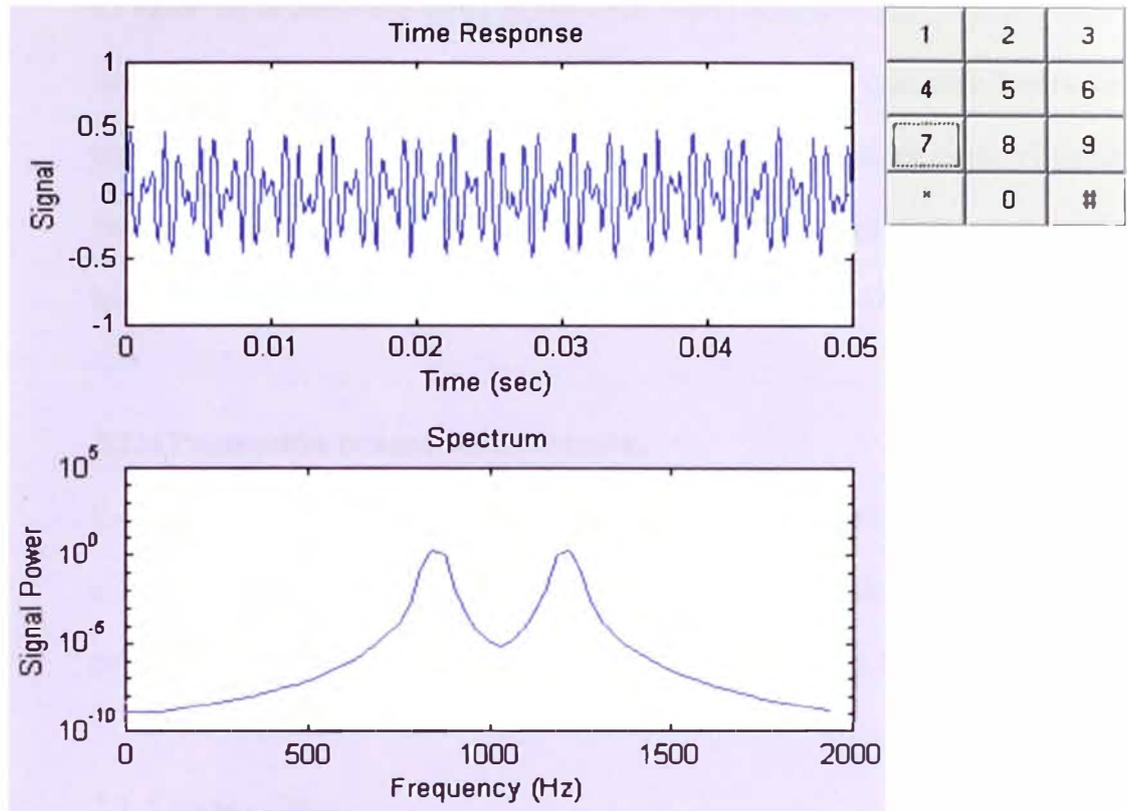


Figura 5

### 2.1.3 Timbrado.

Es señal de corriente alterna que fluye a través del bucle, pero sin corriente DC. Si la llamada es contestada cuando el teléfono está timbrando, es necesario para el intercambio, que la corriente de DC esta pasando al mismo tiempo que la corriente de timbrado, por lo tanto el timbrado debe ser removido antes que el usuario acerque el microteléfono hacia su oído (este periodo de tiempo es normalmente de 200 ms). El rango de Tensión puede estar entre 30 Vrms a 90 Vrms, a una frecuencia de 25 Hz.

El valor de la corriente en el bucle local, varía ampliamente, este depende del voltaje de la batería, la resistencia de limitación de corriente insertada en el bucle de la línea telefónica para limitar la corriente en corto circuito (el rango varía desde 350 hasta 800 Ohmios), la resistencia en el bucle local (el cual puede variar desde 0 hasta cerca de 1900 Ohmios).

#### **2.1.4 Protección contra Sobretensión.**

Este debe proteger el equipo y a las personas de peligrosas cargas de voltaje e intempestivas descargas de hasta 1000 Voltios y voltajes inducidos, o probable corto circuito, de las líneas de alimentación de la red eléctrica.

#### **2.1.5 Supervisión.**

Detección de requerimiento de servicio (cuando un usuario descuelga el microteléfono), el ingreso de la marcación, y la supervisión de las llamadas en progreso (cuando el timbrado es contestado, o cuando cualquiera de las partes cuelga el microteléfono), es acompañada por la detección de la presencia ó ausencia del flujo de corriente de bucle. Esto requiere de un sensor que debe discriminar exactamente, independientemente de la longitud de la línea telefónica, entre una corriente de descolgado, y una corriente como resultado de ruido, descarga o una pequeña corriente de stand by para la memoria en un teléfono electrónico. Existen dos métodos comunes usados para la detección de un descolgado de abonado, inicio de bucle y un inicio de tierra.

- **Inicio de Bucle:** Líneas de inicio de bucle son usados en la mayoría de los circuitos de bucle local, ellos indican el descolgado completando un circuito con el teléfono. Ninguna corriente (excepto de repente corriente de descarga) fluye porque los contactos de colgado cerrados y energiza la línea de conmutación, seguidamente se busca por el abonado de destino con el objeto de entablar la comunicación.
- **Inicio de Tierra:** Líneas de inicio de tierra son usados en bucles conectados a las centrales privadas y esta a su vez están conectadas a las centrales públicas, y en otras situaciones donde es deseable la detección de la línea que ha sido seleccionada para uso instantáneo desde cualquier punto de la línea. Conectando a tierra el enlace del lado de timbrado, ocasiona que la corriente fluya a través de una mitad de la línea de conmutación lo cual es suficiente para energizar el conmutador. Cuando un tono de dial es detectado por la central, el contacto de inicio de tierra es abierto.
- **Supervisión de marcación:** El problema en la señalización de los pulsos de marcación es detectar la diferencia entre la ausencia de corriente debido al colgado, existen métodos que han sido desarrollados para evitar la confusión en la central telefónica, uno de ellos es un arreglo de reles que trabajan en conjunto y ayudan a discriminar entre los intervalos de los pulsos y el colgado del microteléfono.

- **Supervisión de la respuesta:** Esto involucra la desconexión de la corriente de timbrado cuando el abonado llamado contesta, esto también puede requerir momentáneamente la interrupción del circuito, o inversión de polaridad de la corriente de timbrado, muchas compañías usan este sistema lo cual significa que el timbrado de llamada ha sido cortado por el abonado llamado y se puede iniciar a cargar la cuenta telefónica.

#### **2.1.6 Codificación.**

La codificación de las señales de voz en códigos digitales seriales que son colocados en los espacios de tiempo PCM para transmisión digital, ocurre en el codificador en el punto de envío; la recuperación de la información en el lado de recepción, requiere un decodificador.

#### **2.1.7 Comunicación en los 2 sentidos.**

La central convencional es un conmutador a 2 hilos lo cual significa que la conversación viaja en las 2 direcciones sobre el mismo par de hilos; cuando una señal esta para ser transmitida sobre distancias largas, se requiere amplificar las señales, y los conmutadores para este circuito de larga distancia deben ser de 4 hilos, esta conversión de 2 a 4 hilos esta compuesta por un transformador híbrido, el cual este presente en el lado de los canales de comunicación entre centrales debido que las llamadas locales no requieren conversión, solamente las llamadas que necesitan

amplificar debido a su distancia deben ir a través de un híbrido; sin embargo si la conmutación es digital, el híbrido debe ser parte de la interfase del lado de la línea.

### **2.1.8 Impulsos de cómputo de 12/16 KHz.**

La tarificación de las llamadas tasadas que se efectúan desde el teléfono Público puede realizarse conforme a la recepción de impulsos de cómputo enviados por la Central Telefónica (teletarificación) o bien de acuerdo a las tablas de tarificación que tiene programadas en el propio teléfono. (autotarificación).

En caso de teletarificación, los impulsos de cómputo de 12/16 KHz ó de 50 Hz enviados por la Central Telefónica son detectados por el teléfono para marcar el ritmo de cobro de la llamada en curso.

En el caso de autotarificación, existen varias maneras de indicar el comienzo del proceso de tarificación: mediante un impulso de 12/16 KHz, mediante el cambio de polaridad, un pulso de 50 Hz o con alguna tecla de "Push to Talk". A partir de ese momento, el teléfono realiza cobros de acuerdo a los valores programados en sus tablas de tarificación, e ignora cualquier impulso de cómputo enviado por la Central.

Si se ha programado con la opción de “Push to Talk” la señal que marca el comienzo de la tarificación es el momento en que el usuario pulsa el botón de “Push to Talk” que usualmente tiene todos Teléfonos Públicos.

### 2.1.9 Teletarificación.

Para que la tarificación desde central sea posible hay que programar el parámetro del servicio correspondiente como teletarificado. Cuando el teléfono analiza y concluye que se ha efectuado una marcación de un número y está en modo teletarificación, pasa al modo de espera de recepción de impulsos de cómputo que enviará la central de teléfonos.

Será la recepción de estos impulsos la que marque la pauta de cobro. Existe un parámetro programable llamado *Valor Paso* que corresponde al importe, en céntimos o en unidades (depende de lo programado), que el teléfono deberá cobrar cada vez que le llegue un impulso de cómputo. El valor de este parámetro se programa para cada servicio. En el siguiente gráfico se han representado los momentos en los que se efectúa un cobro en una llamada tasada en teletarificado.

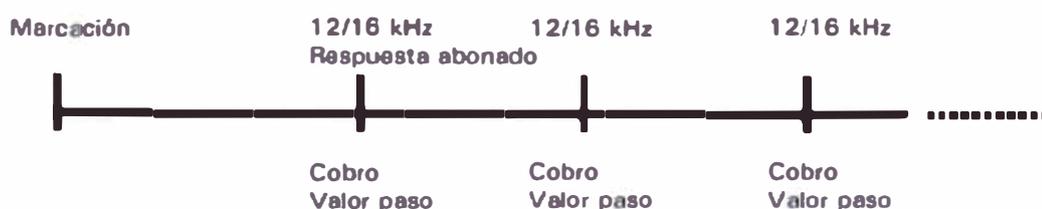


Figura 6

Si la llamada que se está efectuando es gratuita y llegan impulsos de cómputo, el teléfono los ignora, es decir, no efectúa ningún cobro ni corta la llamada. La ausencia de impulsos de cómputo se podrá tratar (mediante un parámetro programable) de diferente forma: cortando la llamada, ignorando la ausencia de pulsos, o conmutando al modo autotarificado.

#### **2.1.10 Autotarificación.**

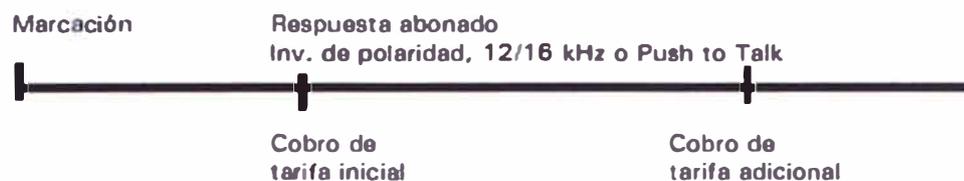
El teléfono puede funcionar en autotarificación con todos los tipos de llamadas tarificables. Para ello hay que programar el parámetro *Autotarificación* adecuadamente. Al llegar desde la central una inversión de polaridad, un pulso de 50Hz o un impulso de 12/16 KHz que señalicen la respuesta del abonado, el teléfono pasará a modo Autotarificación. A partir de ese momento, las propias tablas de tarificación almacenadas en el teléfono marcarán el ritmo y la cuantía de cobro a aplicar durante el proceso de cobro será a partir del momento en que el usuario pulse la tecla e Push To Talk.

Hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

El comienzo de la autotarificación empezará cuando el abonado llamado conteste. Esta señalización deberá consistir en el envío por parte de la central de un pulso de inversión de polaridad, un pulso de 50Hz o un impulso de 12/16 KHz. El ritmo de cobro se programa en los parámetros “Período Inicial” y “Período Adicional” de la tabla de Tarifas, al igual que el “Costo Inicial” y el “Costo Adicional”. Tanto el Período como el

Costo de Tarifa dependen del número marcado y de la hora a la que se efectúa la llamada.

En el siguiente gráfico se han representado los momentos en los que se efectúa un cobro en una llamada tasada en autotarificado.



**Figura 7**

### **2.1.11 Procedimiento de tarificación.**

El objetivo es encontrar la tarifa a aplicar según el tipo de llamada y el código horario. Hay distintos aspectos que se deben tener en cuenta, estos son:

- Prefijo de llamada
- Hora de la llamada
- Día de la semana de la llamada
- Servicio a aplicar

La hora y el día de la semana de la llamada vienen determinados por el reloj del sistema. El Servicio a aplicar viene definido por la tabla de Servicios de los parámetros.

## 2.2 A través de la Telefonía Celular.

Como podemos observar la Telefonía Celular se divide en pequeñas áreas llamadas células, estas pequeñas células usualmente colindan unas con otras. El área de cada célula es determinada por el transmisor de radio localizado en su centro. Al transmisor de radio se le conoce como “cell site” o Estación Radio Base. La ERB provee servicio telefónico a todas las unidades operando dentro de su área de cobertura o alcance, por medio de múltiples transmisores y receptores de radio con diversas frecuencias en conjunto con un sistema de control computarizado.

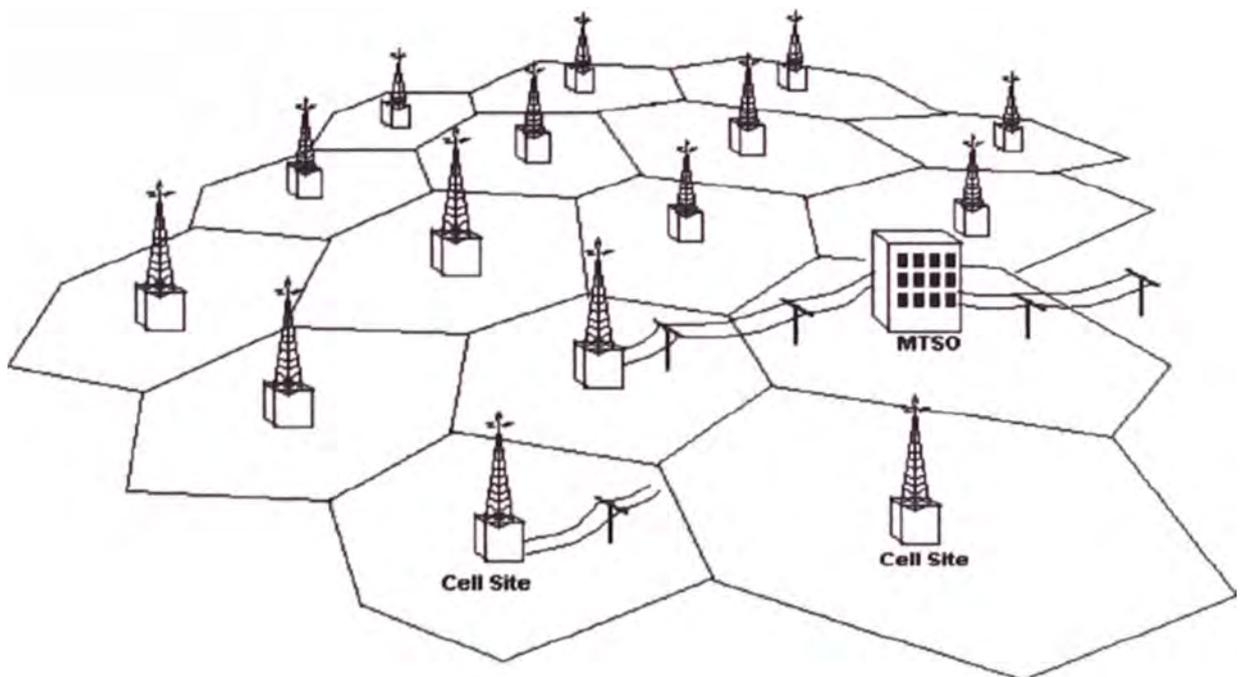


Figura 8

El sistema Telefónico celular está basado en la comunicación de radio sobre dos frecuencias transmitidas simultáneamente. En el sistema celular podemos encontrar tres elementos principales; el radio transceptor celular (teléfono), la estación radio base “cell site” y el centro de procesamiento de llamadas “MTSO” (Mobile Telephone Switching Office).

El sistema celular consiste de patrones imaginarios contiguos de forma hexagonal llamados células. Cada uno de estas células puede tener un radio de distancia entre 1 a 40 millas (típicamente entre 5 a 10 millas). En realidad, el radio de cobertura de estas células no es de forma hexagonal o circular como se puede pensar, debido a las variaciones en el terreno, obstrucciones físicas o otras condiciones naturales, el alcance de la señal de cada célula puede variar en su forma.

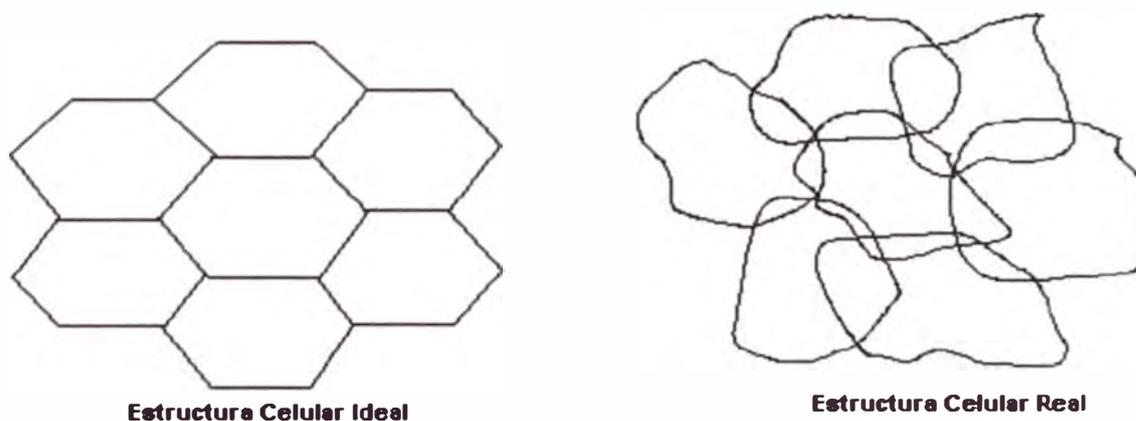


Figura 9

### 2.2.1 Características del Sistema Celular Analógico.

Cada sistema celular opera en un área definida dentro del espectro de frecuencia. Este espectro de frecuencia es regulado por entidades del

gobierno. En el caso del sistema celular AMPS fue creado en los Estados Unidos de Norte América y su frecuencia de operación fue limitada de 825 MHz a 895 MHz. Otra característica de la red celular AMPS es que fue diseñada para ser operada por dos entidades o compañías independientes, para permitir la competencia directa en el sistema.

El sistema celular AMPS tiene un total de 832 canales, entre los cuales están subdivididos en 42 canales de control y 790 canales de voz. Estos están divididos entre las dos bandas A y B, que sirve para diferencia entre el operador A o privado y el operador B o público.

La asignación de los canales se divide de la siguiente forma entre los dos operadores.

<b>Operador A</b>	<b>Canales</b>	
Canales de Control (21)	313	333
Canales de Voz (395)	001	312
	667	716
	991	1023
<b>Operador B</b>	<b>Canales</b>	
Canales de Control (21)	334	354
Canales de Voz (395)	355	666
	717	799

Nota.- Cada canal consiste de dos frecuencias diferentes una para el uso de la comunicación de la Estación Radio Base al teléfono celular y la otra para la comunicación del usuario celular a la Estación Radio Base. La comunicación del teléfono celular a la estación Radio Base se realiza en las frecuencias del 824.04 – 824.49 MHz y la comunicación de la Estación Radio Base se realizan en las frecuencias de 869.04 – 869.49 MHz.

### **2.2.2 Rehúso de la Frecuencia.**

Luego de ver como esta organizada en realidad la estructura celular. Si cada celular utilizara los mismos canales se produciría una constante interferencia entre las comunicaciones de los usuarios que harían al sistema celular obsoleto. Es por esta razón que se asignan ciertos canales de comunicación a cada célula y sus células adyacente. Se debe señalar que estos canales son utilizados nuevamente por células pero no adyacentes y con una separación apropiada para no causar interferencia en otra celular. La siguiente tabla demuestra como se asignan los canales para cada célula. En la subdivisión los canales de voz son asignados por cada canal de control en el sistema.

El canal de control es utilizado por todos los usuarios en una célula solo por el período inicial donde se origina la llamada o en ocasiones especial según requerido por el sistema.

Existen distintos tipos de patrones para el rehúso de canales de frecuencia celular, a continuación se puede observar el patrón de rehúso de frecuencias de siete segmentos.

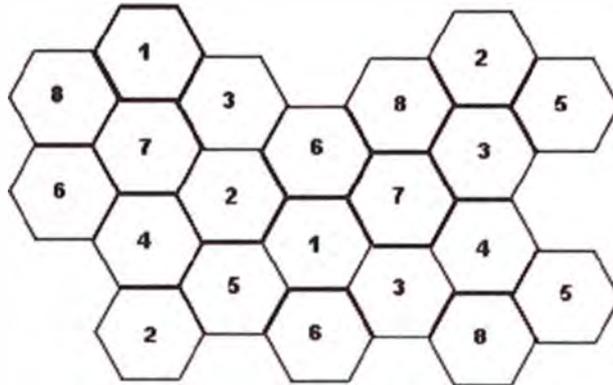


Figura 10

### 2.2.3 Canales de Control.

Existen 42 canales de control. Cada canal de control consiste de un canal de transmisión de la Estación Radio Base al teléfono celular conocido como FOCC (Forward Control Channel) y una canal de recepción de información del teléfono celular a la Estación Radio Base RECC (Reverse Control Channel).

Los canales de control son usados para enviar o recibir información de forma digital entre el teléfono celular y la Estación Radio Base.

#### **2.2.4 Interfase Celular.**

El equipo de abonado de telefonía celular fija para transmisión telefónica, permitirá la conexión de terminales telefónicos con interfase a 2 hilos a la red telefónica, mediante acceso por la red celular utilizando el equipo interfase celular. Este proporcionara una línea telefónica con características eléctricas y funcionales, similares a las de una verdadera línea de una central local, como la alimentación a 48 V, tonos de invitación a marcar e indisponibilidad, señalización de marcación por impulsos y multifrecuencia, corriente de llamada capaz de excitar hasta 4 Teléfonos Públicos, el bucle telefónico a 2 hilos proporcionado por el equipo podrán alcanzar longitudes de hasta 1 Km, desde el punto de conexión de red del mismo hasta el Teléfono Público; sujeto a la disponibilidad de la señalización correspondiente en la red celular, el equipo debe de disponer de la capacidad de señalar la respuesta del abonado llamado mediante inversión de polaridad y/o emisión de la ráfaga de 12 KHz.

Este equipo interfase celular actúa frente a la red pública como un terminal del servicio de radiotelefonía móvil celular a la vez que proporciona línea telefónica física para el Teléfono Público.

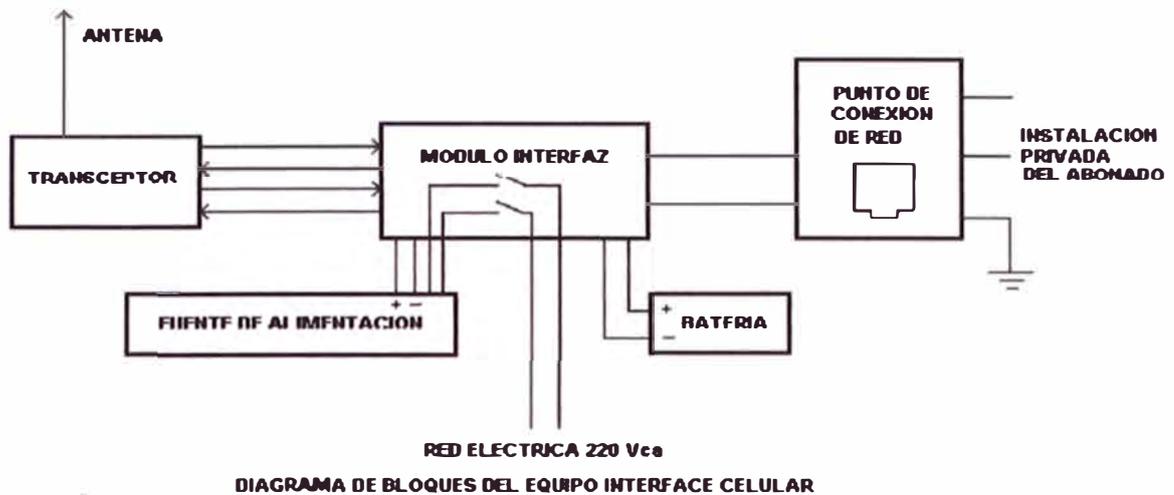


Figura 11

- Módulo Interfaz.** Centraliza la mayor parte de las funciones del equipo y actúa como unidad de control del mismo y elemento de interconexión. Proporciona la línea telefónica a 2 hilos y gestiona la realización y recepción de las comunicaciones con el transceptor. En su simulación de línea telefónica, incluye: corriente de bucle, tono de invitación a marcar, tono de congestión y señal de llamada entrante, dispone también de una salida para activar un circuito que genere los 12 KHz de tarificación, acepta señales de marcación tanto decádica como multifrecuencias. El módulo incluye el circuito de carga y supervisión de la batería (que normalmente debe trabajar arriba de los 11 V, debajo de este valor, el circuito de protección se desconecta).

- **Transceptor.** Realiza las funciones de interconexiones con la red celular utilizando los procedimientos del sistema AMPS y se comunica con el módulo interfaz por medio de un enlace bidireccional de datos. Funciona con el sistema AMPS en la modalidad de clase 2 que tiene una potencia de salida de antena de 3W como máximo. Este es un radiotelefono FM “full duplex” sintetizado para utilización en sistemas celulares de 850 MHz controlado completamente por un microprocesador.
- **Fuente de Alimentación.** Proporciona la energía en corriente continua que es necesaria para el funcionamiento de los distintos módulos y también requerida para la carga de la batería.
- **Batería.** Es de tipo hermético, plomo-ácido de 12 V y 6.5 AH (tiene una autonomía de 7 horas de funcionamiento en reposo más 85 minutos en conversación, su tiempo de carga es aproximadamente de 10 horas como máximo, partiendo de la batería descargada).
- **Punto de Conexión de Red (PCR).** Proporciona la interfaz física para la instalación privada del Teléfono Público de acuerdo con los requisitos establecidos al efecto.
- **Antena.** El sistema de telefonía se basa en la división de un área de cobertura celular general en pequeñas áreas geográficas, en donde el subscriptor recibe niveles de transmisión y recepción celular de buena calidad, básicamente los equipos celulares de los subscriptores transmiten a baja potencia para no interferir con bases celulares

adyacentes, por eso las antenas celulares deben ser diseñadas. Las antenas celulares pueden ser divididas en dos grupos principales: antenas omni-direccionales (son antenas que radian su potencia de igual forma en todas las direcciones en el plano horizontal) y las antenas direccionales (Yagi y Panel ofrecen un gran incremento en ganancia en comparación a las antenas omni-direccionales, el cual es logrado mediante la concentración de toda la potencia radiada hacia un solo punto de transmisión).

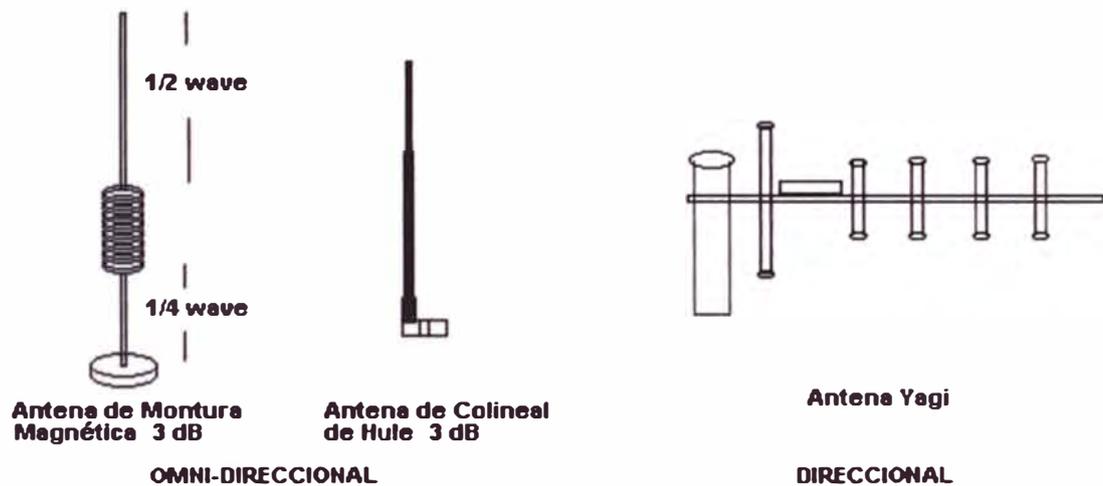


Figura 12

### 2.2.5 Estación Radio Base ó Cell Site.

La estación radio base es un lugar edificada en la cual se encuentra un sistema de control computarizado, un transmisor-receptor de radio base de múltiples frecuencias y una o varias antenas para proveer un patrón de cobertura específico. Por lo regular la estación radio base esta

comunicada mediante líneas de cobre o señal de microondas al centro de procesamiento de llamadas donde existe la base de datos sobre los usuarios.

#### **2.2.6 Centro de Procesamiento de Llamadas ó MTSO.**

El centro de procesamiento de llamadas ó MTSO (Mobile Telephone Switching Office) es el punto de enlace o de conexión entre todas las estaciones radio base, este centro interconecta las llamadas entre las diferentes estaciones bases, y sirve como punto de interconexión entre el sistema celular y el sistema telefónico tradicional (alambrico).

La comunicación de la estación radio base al usuario móvil (recepción) se efectúa en una frecuencia determinada y la comunicación del usuario a la base (transmisión) se realiza en una frecuencia 45 MHz mayor. A estas dos frecuencias ya determinadas para la comunicación entre la estación base y el usuario móvil se les conoce como canales celulares.

Entre las características básicas de cada estación radio base son las siguientes:

- a) Cada estación radio base transmite con una potencia relativamente baja para así limitar su área de cobertura y no interferir con la operación de las células adyacentes.

- b) Cada estación radio base transmite en canales específicos (frecuencias), los cuales no pueden ser utilizados por la célula adyacente evitando así interferencias.
  - c) Debido a que cada estación radio base transmite a baja potencia estos mismos canales (frecuencias), pueden ser re-utilizados en una estación radio base no adyacente.
  - d) Existen dos tipos de canales en cada estación radio base o “cell site”, estos canales se conocen como canales de control y canales de voz.
- **Canales de Control.** Los canales de control son las frecuencias previamente programadas en las cuales las unidades están continuamente sintonizadas en busca de mensajes de servicio. De igual forma, es en estos canales donde se autoriza a un radio celular a sintonizar un canal de voz, al inicio del procesamiento de una llamada.
  - **Canales de Voz.** Los canales de voz son conjuntos de dos frecuencias entre las que usualmente existe una separación de 45 MHz. Una de estas frecuencias (canal), es utilizada para la transmisión del usuario móvil hacia la estación radio base (Tx) y la otra frecuencia es utilizada para la comunicación de la base hacia el usuario (Rx).



Figura 13

- **Procesamiento de Llamadas.**

Las llamadas de celular dentro de un área de cobertura común (dentro de una misma célula), es procesada por la estación radio base “cell site”.

Las llamadas de celular a celular en áreas diferentes es procesada desde la estación radio base del usuario A y a través del centro de procesamiento “MTSO”, hasta la estación radio base del usuario B.

Las llamadas de un celular a un teléfono de línea; todas las estaciones radio base están conectadas mediante líneas de cobre o por medio de una interconexión de microondas a un centro de procesamiento de llamadas conocido por sus siglas en inglés como “MTSO” Mobile Telephone Switching Office. La interconexión de los dos sistemas

permite la transferencia de llamadas de uno al otro de una forma transparente al usuario.

- **Manejo de Llamadas.**

Un factor esencial del sistema celular es el manejo de las llamadas al pasar de una célula a otra, conocido como “hand-off”. Cada celular monitorea periódicamente su nivel de recepción, conocido como “RSSI”. Esta medida es constantemente actualizada independientemente de la característica de desplazamiento del usuario. Cuando un usuario se aleja de su área actual de cobertura, su señal habrá de disminuirse, pero a su vez, esta señal aumentará con respecto al área de cobertura a la cual se acerca. Cuando el nivel de señal en el área a la cual se acerca es mayor a la del área de cobertura anterior, el sistema de manejo de llamadas (MTSO) comienza el proceso de “hand-off” de la llamada. Mediante este proceso la unidad del usuario es notificada de sintonizar nuevos canales de voz, para evitar que la llamada sea interrumpida. Normalmente este proceso es realizado en fracciones de segundos y resulta transparente al usuario.

### 2.3 A través de la Telefonía Satelital.

Very Small Aperture Terminal (VSAT), es un sistema de comunicaciones satelitales fijo que se caracteriza por tener antenas de pequeño diámetro, baja potencia de transmisión, característica portátil y facilidades de instalación rápida. También se le conoce como micro ó mini estaciones terrenas personales, estaciones terrenas para usuarios locales, etc.

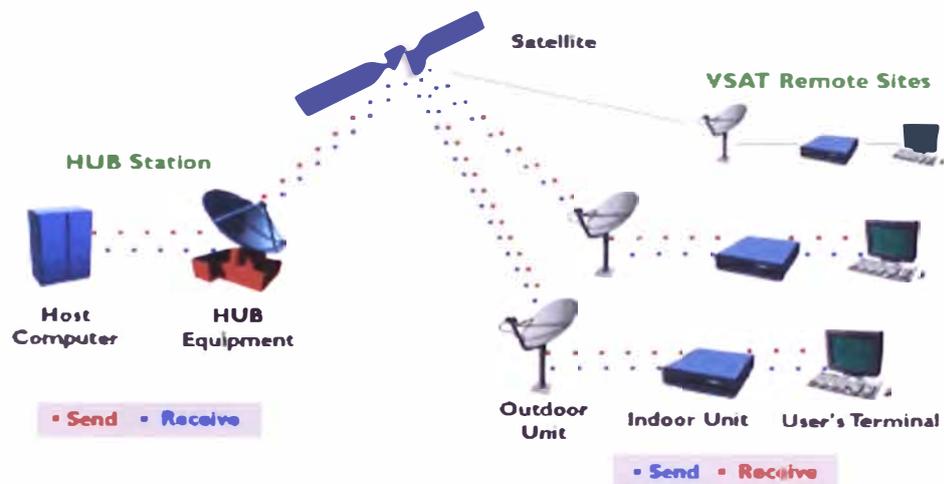


Figura 14 Sistema de Comunicación VSAT.

Avances tecnológicos recientes han hecho posible la implementación a bajo costo de sistemas VSAT capaces de sostener un amplio rango de comunicaciones interactivos, telecomunicaciones integradas y servicios de información. En las Redes de Estaciones VSAT hay por lo general una estación denominada HUB, que es la que tiene en su mayor parte el control principal de la comunicación entre los elementos de la red y un conjunto de Estaciones Remotas conectadas a la HUB generalmente en configuración estrella (ver figura)



**Figura 15 Configuración Estrella.**

La expresión 'muy pequeña' como parte de la sigla VSAT, se refiere al tamaño de la antena de plato de estas estaciones, por lo general entre 0.9 m y 1.8 m de diámetro, la cual se instala en un muro de techo o azotea, o se fija en el suelo. Esta antena, junto con un *bloqueador de ruido bajo* integrado (LNB; receptor de la señal del satélite) y el transmisor (que envía las señales), constituye la unidad para exteriores de la VSAT; es uno de los dos componentes de una estación terrestre de terminales de abertura muy pequeña



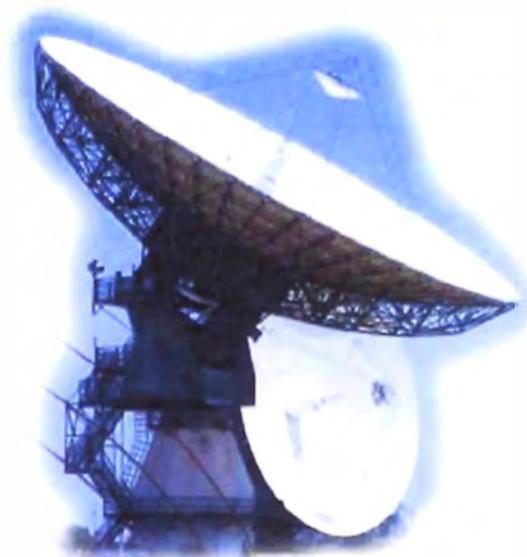
**Figura 16 Antena Parabólica para el Sistema VSAT.**

El segundo componente de la estación terrestre VSAT es la unidad interior (para interiores). Consiste en un gabinete pequeño para escritorio o una PC, que contiene los tableros receptor y transmisor y una interfaz para comunicarse con el equipo doméstico existente del usuario, que puede ser una red de área local (LAN), servidores, varias PC, televisores, etc. La unidad interior se conecta a la exterior por medio de un par de cables.

La ventaja de una estación terrestre de VSAT sobre una conexión de red terrestre típica, es que las VSAT no están limitadas por el alcance del cableado subterráneo. Una estación terrestre de VSAT puede instalarse en cualquier parte, con tal que tenga una 'vista' sin estorbos hacia el satélite. Las VSAT son capaces de enviar y recibir todo tipo de señales de video, datos y audio, a la misma alta velocidad, independientemente de su distancia respecto del centro de conmutación terrestre y su infraestructura. Una red de VSAT consta de tres componentes: una estación central (estación principal de tierra), el satélite en sí, y un número prácticamente ilimitado de estaciones terrestres de VSAT en diversas ubicaciones por toda la región o país.

El contenido (datos, voz o fax) se origina en la estación central, que posee una antena muy grande (de 4.5 a 11 metros). La estación central controla la red por medio de un servidor de sistema administrador de redes (NMS), que le permite al operador de la red supervisar y ejercer control de todos sus componentes. El operador de NMS está en posibilidad de ver, modificar y

transmitir información de configuración específica hacia cada VSAT por separado.



**Figura 17 Estación Hub de un Sistema VSAT.**

La información saliente (de central a VSAT) se envía al transpondedor (transmisor + respondedor) de comunicaciones satelital, que la recibe, la amplifica y la remite de vuelta a tierra para su recepción por las VSAT remotas. Por medio del mismo transpondedor satelital, las VSAT de ubicaciones remotas envían información entrante (de VSAT a central) a la estación central.

### **2.3.1 Telefonía Satelital.**

El sistema de Telefonía Satelital por VSAT crea una infraestructura de comunicaciones en lugares donde es demasiado difícil o costoso emplear otros medios. Con VSAT es posible llevar a cabo rápidamente la

expansión de redes públicas, la creación de centros de telefonía pública y la instalación de redes corporativas privadas. Otros servicios atractivos, como los de fax, correo electrónico y navegación por Internet, son aplicables por la misma red de VSAT.



**Figura 18 Sistema de Telefonía Pública Satelital**

Resulta ideal para centros de telefonía pública y teléfonos de alcancía o tarjeta, en regiones donde el servicio es inexistente, inestable o demasiado caro. En los países que avanzan rápidamente hacia el desarrollo, se ha dado debidamente a las telecomunicaciones fiables la prioridad más alta dentro de la planificación de su infraestructura. En cada nación, los gobiernos están procurando dotar de las comunicaciones básicas a los habitantes de todas las regiones, por remotas que sean.

Grandes poblaciones de usuarios rurales que antes estaban a kilómetros de distancia de un teléfono, hoy hacen llamadas telefónicas de manera cotidiana y a un costo muy razonable, desde un Centro de Telefonía Pública. Entretanto, su proveedor de telefonía ha logrado una recuperación de la inversión que sería imposible con otras tecnologías. Y puesto que la transmisión de datos discurre a través de la red de VSAT con la misma facilidad que la voz, los aparatos de fax están también 'colgados' de la red y se espera que no tardará mucho en ofrecerse el acceso a Internet.

La red telefónica existente necesita ampliarse sólo un poco. Los usuarios particulares, al igual que oficinas de gobierno, campos militares, servicios de correos y hospitales, desean tener la seguridad de que al alzar la bocina del teléfono podrán establecer comunicación en un lapso de minutos, y no de horas. Y cuando logren la comunicación, querrán oír a la persona que está al otro lado de la línea.

Las redes de VSAT se están instalando de manera que enlacen de una manera imperceptible con la red analógica existente. En América Latina, así como en Sudáfrica e Indonesia, los gobiernos han concesionado esas redes, lo que les ha permitido proporcionar rápidamente al público nuevas y mejores líneas en las zonas urbanas y semiurbanas. Entre los suscriptores figuran fábricas y dueños de comercios locales, proyectos mineros y organizaciones internacionales.

### **2.3.2 Eficiente funcionamiento FTDMA mejorado con DAMA.**

El segmento espacial satelital es el recurso continuo más costoso en el funcionamiento de las redes de VSAT. Para un uso eficiente, en la mayor parte de las redes de telefonía basadas en redes de VSAT se utiliza el Acceso Múltiple Asignado por Demanda (Demand Assigned Multiple Access, DAMA). En este sistema, un aparato de teléfono no se pone 'en línea' hasta que un usuario hace una llamada telefónica. Si hay un canal disponible, la llamada sale. Si no, el usuario recibe la señal de ocupado. El proveedor del servicio decide cuántas llamadas telefónicas simultáneas pasarán por la red. Normalmente esa decisión se basa en la experiencia respecto a la demanda de los usuarios locales. Sin embargo, cuando la evaluación inicial resulte ya demasiado pequeña para lo que es una red de rápido crecimiento, el segmento espacial podrá ampliarse y ser compartido uniformemente por todos los usuarios.

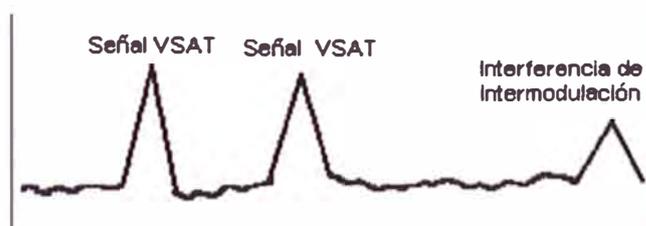
FTDMA representa un perfeccionamiento del antiguo DAMA de Un Canal por Portador (Single Channel Per Carrier, SCPC). En lugar de compartir el segmento espacial satelital basado sólo en la frecuencia del portador (SCPC), la nueva tecnología permite dividir cada portador en muchas 'ranuras' de tiempo. Esto facilita a los usuarios compartir incluso el mismo portador, con lo que crece la capacidad de la red y se reducen costos para la terminal de ésta. Además, los prestadores del servicio

disfrutan de mayor flexibilidad al poder ajustar la red a la demanda del usuario.

### 2.3.3 Técnicas de Acceso SCPC.

La principal diferencia técnica entre las diversas soluciones disponibles está en los esquemas de codificación usados en las redes interactivas y en las formas en que los VSAT logran acceder al canal del satélite.

Los sistemas son Single Channel Per Carrier usan menor ancho que el de espectro disperso, de manera que es útil cuando el espectro esté limitado, ella es también una tecnología relativamente simple, y es más fácilmente actualizable que los sistemas de espectro disperso. Sin embargo, ella adolece del inconveniente de las densidades de potencia espectrales muy altas la que crea problemas de intermodulación en las frecuencias más altas, conduciendo a la interferencia potencial con otras señales. Esto significa que las señales tienen que ser dispersadas en forma amplia, y, con altos regímenes de uso, su mayor eficiencia de ancho de banda se hace menos marcado.



**Figura 19 Interferencia de Intermodulación causada por dos señales VSAT SCPC.**

### **2.3.4 Redes satelitales DAMA para Telefonía Rural.**

El VSAT para telefonía rural, que proporciona servicios por demanda, de voz, fax y datos, desde y hacia ubicaciones remotas, vía satélite. Hasta tres interfaces de telefonía son apoyadas por cada instalación remota. transmite voz en IP de calidad comercial, y representa la solución más rentable para comunicar a poblaciones situadas en regiones donde el teléfono convencional y el servicio de fax son inexistentes, inestables o demasiado caros. El sistema es ideal para instalar centros de telefonía pública, teléfonos de alcancía o tarjeta y servicios telefónicos de emergencia, en cualquier localidad.

El sistema administrador de red de VSAT le permite a la operadora de la central supervisar y actualizar las terminales remotas, así como recuperar de estos sitios los datos de las llamadas, para las labores de facturación.

- **Voz en dúplex total de calidad comercial:** Se utiliza un algoritmo G.723 de condensación de voz de calidad comercial a 6.4 kbps. Tiene una Cuenta de Opinión Media (MOS) de calidad de voz de 3.9, mejor que la de ADPCM G.726 de 32 kbps. El algoritmo es independiente del idioma y transmite DTMF en banda, así como otros sonidos de banda de voz. Cada conexión de voz es dúplex total.
- **Respaldo a teléfonos de alcancía o tarjeta:** Ajuste flexible a varios sistemas de teléfono público. Respaldar un pulso de medición de 16/12 kHz o cambio de polaridad.

- Relevador de fax de grupo 3: Respaldo total a 4.8 kbps, con cambio automático entre los modos de voz y fax.
- Datos en banda de voz: Respaldo total a 2.4 kbps, con cambio automático entre los modos de voz y datos.
- Acceso a Internet de alta velocidad: Por medio de un ISP conectado a la estación central, pueden brindarse servicios adicionales de Internet, como correo electrónico, navegación y comercio electrónico, al servicio remoto de telefonía pública. Velocidad de salida de hasta 2 Mbps
- Topología de malla completa o de estrella: Es posible la comunicación en malla completa "de un solo salto" (*single-hop*) entre sitios remotos, si se instala una antena más grande y una tarjeta insertable (*plug-in*) de conectividad en malla. La topología en estrella reduce aún más los costos de operación.
- Entradas múltiples de telefonía convencional (PSTN): Es posible direccionar (enrutar) las llamadas hacia varias ubicaciones de PSTN si se utilizan entradas digitales El satelitales o terrestres.
- Plan de numeración convencional: Los números de destino de llamadas entrantes y salientes son manipulados por el sistema de conformidad con las normas de las redes públicas de telefonía (PSTN).
- Telemando y monitoreo a distancia: El control y vigilancia de todos los parámetros de las unidades remotas dependen del sistema

administrador de redes (NMS), a través del enlace satelital:

- Actualiza los parámetros y el software de VSAT.
  - Registra los datos de llamadas para su facturación.
  - Activa y desactiva las unidades remotas.
- Consumo bajo de energía: Las VSAT requieren muy baja energía, lo que hace de este sistema una solución excelente en regiones remotas donde no se cuenta con suministro de energía y se utilizan paneles (tableros) solares.



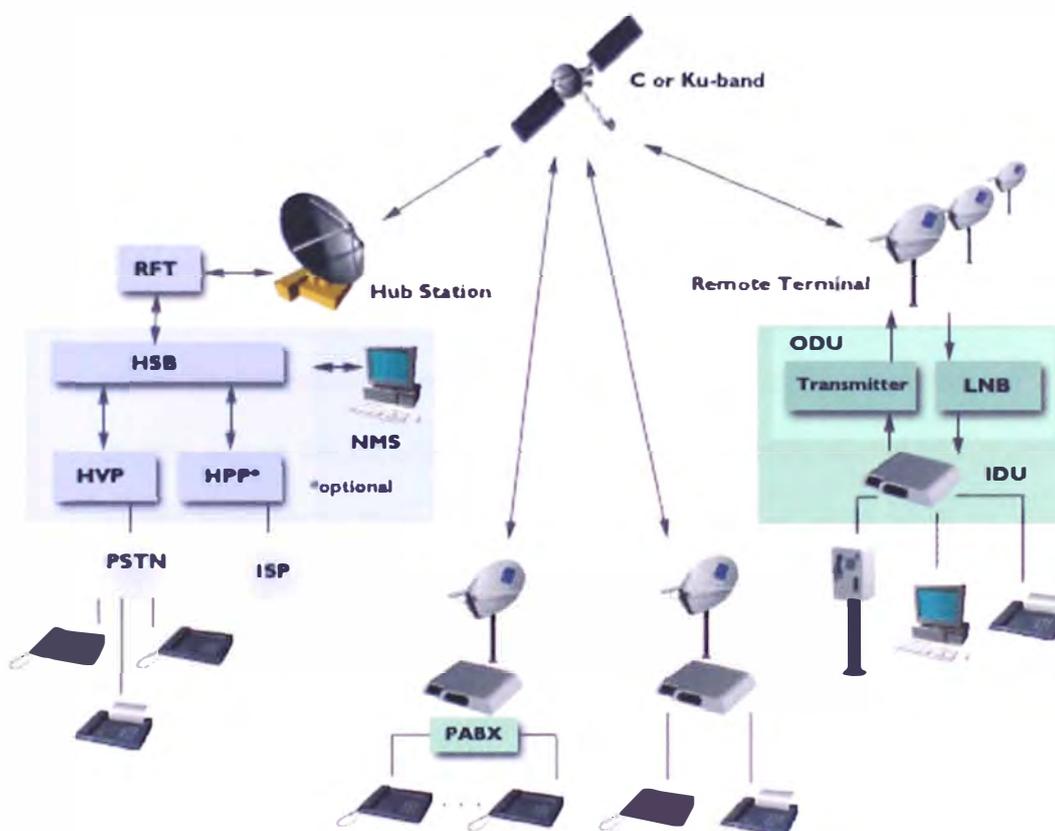
**Figura 20** Foto de una instalación de un Teléfono Público Rural.

### 2.3.5 Arquitectura del Sistema.

Una red VSAT está constituida por una estación central, entradas de PSTN múltiples, canales satelitales y terminales remotas (VSAT). Una terminal remota consiste en una pequeña antena de intemperie (típicamente de 0.55 a 1.2 metros), una Unidad Exterior (ODU) y una Unidad Interior (IDU). La estación central consiste en un RFT y equipo de 'banda de base'. La banda de base consiste en un Procesador Satelital de Estación Central (HSB), un Procesador de Voz de Estación Central

(HVP), un Procesador Protocolar de Estación Central (HPP) optativo, y un sistema administrador de redes (NMS). Cada HVP puede conectarse directamente a la red PSTN.

La opción de HPP se emplea para conectarse con el ISP. El diseño de la central permite fácil escalabilidad e incorporación de nuevas características en el sistema.



**Figura 21** Arquitectura del Sistema VSAT.

Las vías de entrada (*gateways*) de las redes PSTN están sustentadas en terminales VSAT y ofrecen conectividad digital. El con la estación

central, utilizando la misma IDU que la terminal remota. Existen dos soluciones: las vías de entrada satelitales, que utilizan canales del satélite, y las vías de entrada terrestres, que llevan los datos comprimidos de voz a través de líneas arrendadas.

### **2.3.6 Funcionamiento del Sistema.**

El funcionamiento de la Red de VSAT es relativamente sencillo. Para hacer una llamada, se levanta la bocina o auricular del teléfono (o fax) y se espera la señal local de marcar. El usuario puede marcar un PSTN u otro número de subscritor de la Red. La VSAT envía a la estación central una *petición* en la que solicita el ancho de banda y los recursos de voz que necesita la llamada. Si no hay ningún recurso disponible, se recibe una señal de ocupado en el teléfono de VSAT. En el momento en que la central asigna los recursos, la VSAT entra en modo de DAMA y entonces puede hacerse la llamada. Esta se dirige (se en ruta) hacia la estación central o la vía de entrada, según el destino y la disponibilidad de recursos.

Para llevar una llamada entrante a un teléfono público de VSAT, el usuario de PSTN marca el número remoto de VSAT, que es redirigido por la PSTN hacia la estación central o la vía de entrada. Una vez que se asigna el ancho de banda necesario, se establece un enlace satelital de punto a punto entre el teléfono que llama y el sitio remoto. El usuario recibe de vuelta una señal audible que le indica que se ha establecido la

llamada. Si no hay ancho de banda disponible, o si el canal de voz de destino de VSAT está 'cerrado', se envía una señal de ocupado al teléfono de origen. La conferencia termina cuando cuelga cualquiera de las partes.

### **2.3.7 Transmisión de Voz y Fax.**

En esta Red, los datos analógicos de voz se digitalizan y comprimen hasta 4.8 ó 6.4 kbps. La voz así condensada se 'empaqueta' y transmite a la estación central o a otra VSAT remota, vía satélite. En el lugar de destino, una tarjeta de voz, fax y datos decodifica (descifra) los paquetes de voz entrantes y los convierte en voz digitalizada que luego es reconvertida a la forma analógica. El canal de voz, fax y datos se configura por defecto en el modo de voz. Cuando se detecta una transmisión de fax de grupo 3, el canal pasa automáticamente a transmitir en modo de fax. Al completarse el mensaje de fax, el canal regresa automáticamente al modo de voz.

### 2.3.8 Características del Sistema.

La red		
Tipo	DAMA de malla o de estrella	
Número de VSAT	Hasta 25,000	
Gama de frecuencia	Banda Ku:	10.95 a 11.70 GHz
		11.70 a 12.20 GHz
		12.25 a 12.75 GHz
	Banda C:	4.26 GHz
	Banda C extendida:	4.80 GHz
Rendimiento de VER	Mejor que $10^{-7}$	
Condensación de voz	ITU G.723, 6.4 ó 4.8 kbps	
Cancelador de eco	ITU G.165	
Velocidad de parada de fax de grupo 3	Hasta 4.8 kbps	
Datos	Datos en banda de voz, hasta 2.4 kbps	
Protocolo	Asignación de ruta en IP	

Central	
Puertos de usuario	
Interfaces de voz:	E1, (G.703), FXO, FXS
Señalización de voz:	MFC R2
LAN de Ethernet	10 de base T, 10 de base 2
Portador de salida	Multiplexión de división de tiempo estadística (STDM)
Número de portadores:	Configurable
Velocidad en bits:	664 kbps a 2,048 kbps

	Corrección de errores:	De convolución o concatenación, Viterbi
	Modulador	
	Modulación:	QPSK, BPSK
	Salida de IF:	70 ± 18 MHz ó 140 ± 36 MHz, en incrementos de 1 kHz
	Administración de la red	Servidor Windows NT basado en PC con interfaz gráfica de usuario orientada a objetos

<b>Entrada (gateway)</b>				
	Interfaz de voz	E1(G.703), MFC R2		
<b>Terminal remota</b>				
	Portador entrante	TDMA y FDMA combinados de patente		
		Velocidad en bits:	9.6, 19.2, 38.4, 76.8, 153.6 kbps, configurable por software	
		Modulación:	MSK, DPSK	
	Unidad Exterior			
		Tamaño de antena (típico):	Banda Ku:	0.55 a 1.20 m
			Banda C:	1.80 a 2.40 m
		Tipo LNB:	Normal	TVRO
		Supraconvertidor:	De patente	SSPA
		Temperatura de funcionamiento:	-40° a +60°C	
		Humedad:	Hasta 100%	
	Unidad interior			
		Número de interfaces de voz:	Hasta 3	
		Interfaz de voz:	FXS de 2 cables, E&M de 4 cables (optativo)	

LAN de Ethernet:	10 de base T, 10 de base 2
Respaldo a teléfonos de alcance o tarjeta:	Pulsos de medición a 16/12 kHz o polaridad inversa
Voltaje de funcionamiento:	AC: Autointervalo 100 a 240V o DC: 24V, 48V, 12V (optativo)
Consumo de energía:	Menos de 35 W
Dimensiones:	6 cm (alto) x 40 cm (ancho) x 34 cm (fondo)
Peso:	3.9 Kg
Temperatura de funcionamiento:	-10° a 60°C, en versión climatizada (optativa)
Humedad:	Hasta 95%, no condensada

Tabla 3

### 2.3.9 Las ventajas de una red de VSAT sobre una red terrestre.

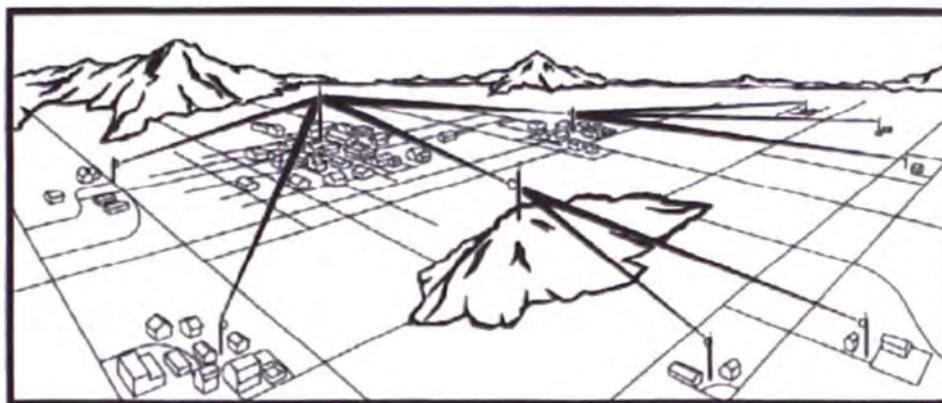
- **Flexibilidad.** La tecnología lograda en los Sistemas VSAT ofrece una capacidad inigualable de aceptar y sustentar una gran diversidad de equipos y aplicaciones.
- **Cobertura.** Los satélites representan la única tecnología WAN de banda ancha a la que puede accederse desde cualquier punto del país o de la región geográfica de que se trate.
- **Crecimiento.** La tecnología VSAT proporciona un entorno singularmente práctico para permitir la expansión de redes y de ancho de banda, así como para responder a las exigencias de nuevas aplicaciones e interfaces.

La ventaja real que tienen los satélites sobre cualquier red terrestre estándar se explica por sus capacidades inherentes como medio de comunicación. La Red Satelital aumentara la eficiencia de sus

comunicaciones y ahorrar en términos de ancho de banda y de tiempo y dinero, en un balance que le entregará resultados tangibles, definitivos, para la organización. El uso más eficiente del ancho de banda los recursos de servidores y redes no son precisamente baratos. Al eliminar la duplicación de transmisiones y trasladar a la red satelital las aplicaciones de mayor ancho de banda, maximizará la eficiencia de sus servidores y redes existentes y libera un valioso ancho de banda que le permitirá sacar mayor provecho de su infraestructura actual. Velocidad inigualable A más de hacer un uso más completo de la capacidad y reducir la carga en los servidores y redes existentes, las redes satelitales de transmiten también información a los sitios remotos a velocidades muy superiores. Ahora, archivos y servicios 'devoradores' de ancho de banda que usted nunca creyó que pudiera entregar por vía electrónica, pueden transmitirse a centenares o millares de sitios en unos cuantos minutos. Al aprovechar las ventajas de ancho de banda y velocidad para llevar más aplicaciones al sistema digital, será posible reducir en gran medida muchos de los gastos actuales, como son los viáticos de personal y los costos de envío de materiales. Ahorro definitivo de todo lo anterior se traduce en un ahorro verdadero que convierte a las redes satelitales en la opción de comunicaciones más rentable para virtualmente cualquier negocio en que se necesite remitir datos, video o audio a un número grande de destinatarios físicamente dispersos.

#### 2.4 A través del Sistema de Multiacceso Radial.

El sistema de Multiacceso Radial (MAR) distribuye líneas telefónicas y circuitos de datos desde una estación base (generalmente la central telefónica) a varios sitios distantes situados en la región circundante, tal como aparece en la figura 22.



**Figura 22 Sistema de Multiacceso Radial.**

El sistema utiliza técnicas de acceso múltiple por distribución de tiempo (TDMA) y radioenlaces digitales de microondas punto a multipunto en las bandas de frecuencias de 1,3 a 2,7 GHz. El sistema provee de 60 circuitos troncales para cursar el tráfico de abonado entre la estación base y los sitios distantes. Estos 60 circuitos duplex de 64 Kbit/s pueden bien sea ser asignados según demanda, o pueden ser dedicados permanentemente a razón de una línea por circuito.

La capacidad de direccionamiento del sistema es de 4095 líneas de abonado distribuidas en un máximo de 511 sitios distantes. La capacidad típica del sistema varia 511 sitios distantes. La capacidad típica del sistema varia entre

800 a 1000 abonados. (El numero real de abonados servidos por un sistema dado depende del grado de servicio fijado como objetivo para el sistema). Cada sitio distante puede ser provisto, según sus necesidades, con servicio telefónico, transmisión de datos, facsímil y telex.

Como se indica en la figura 23, un sistema multiacceso radial se compone de una estación central y de un cierto numero de estaciones distantes.

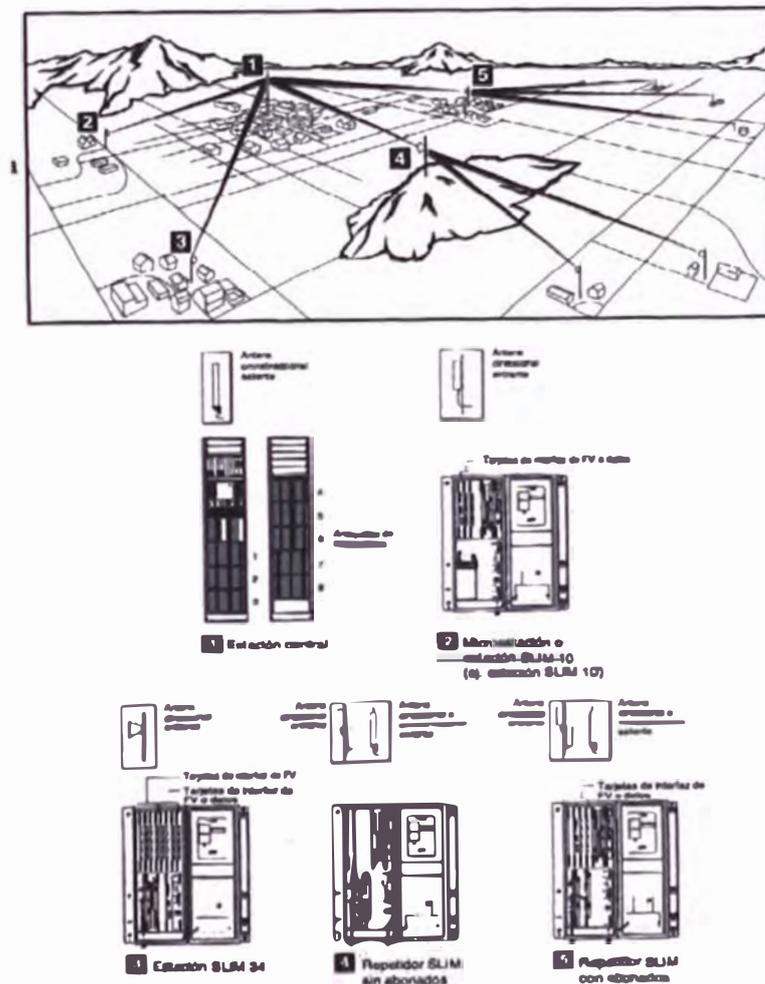


Figura 23 Sistema de Multiacceso Radial

Los sistemas pueden adoptar una configuración radial, en derivación o lineal, con un alcance total de 720 Km desde la estación central.

Dada la eficiente utilización del espectro radioeléctrico, el sistema requiere solo un par de frecuencias por cada nodo de la red, es decir la estación central y los repetidores.

El sistema es un medio económico para proveer servicios de telefonía y de transmisión de datos de calidad urbana a abonados ubicados en zonas suburbanas y rurales. En tales áreas, las microondas tienen una gran ventaja sobre la red de cables convencional al proveer servicio en regiones con pocos habitantes o de difícil acceso o en regiones donde el medio ambiente es muy severo o el terreno es muy accidentado.

#### **2.4.1 Características del Sistema.**

- Capacidad: 60 circuitos troncales duplex de 64 Kbit/s permitiendo un tráfico bidireccional superior a 47 erlangs. En líneas de abonado que generan un tráfico promedio de 0,07 E, para un grado de servicio del 1%, se puede dar servicio hasta 670 abonados. La capacidad de direccionamiento es de 4095 líneas de abonado.
- Técnica de multiplexaje saliente:  
Multiplexaje por distribución en el tiempo (TDM).

- Técnica de multiplexaje entrante:

Acceso múltiple por distribución en el tiempo (TDMA).

- Servicio a los abonados:

2 hilos, 4 hilos E y M (con o sin señalización), teléfono público, télex y datos.

- Impedancia de RF de entrante y de salida:  $50\Omega$  asimétrica.

- Frecuencias:

Se requiere como mínimo 3.5 MHz de separación entre canales.

Bandas de Funcionamiento (MHz)	Separación entre canales Tx y Rx (MHz*)
1375 - 1452	52
1427 - 1535	40, 49 ó 65,5
1700 - 1900	108,5
1900 - 2100	101,5
2100 - 2300	105
2300 - 2500	77, 94 ó 101,5
2500 - 2690	74, 119

\*Otras separaciones entre canales son posibles

**Tabla 4**

Potencia de salida de RF del transmisor (en el acceso de antena):

20, 30 ó 35 dBm, garantizados

- Modulación : QPSK modificada.
- Detección: Coherente.

#### 2.4.2 Descripción de las estaciones.

Un sistema Multiacceso Radial incluye las siguientes estaciones:

- **Estación Central.** es el eje del sistema y actúa como interfaz entre el sistema y la central telefónica. Sus equipos se instalan en bastidor y

han sido diseñado para ser instalado al interior, normalmente en ó cerca de la central telefónica.

La presente tabla presenta los tipos de tarjetas (servicios) y el máximo número de líneas de abonado (líneas de teléfono o circuitos de datos) por tarjeta enchufable, por anaquel y por estación central. Combinaciones de tarjetas y anaqueles permiten proporcionar un servicio mixto.

Capacidad	2 Hilos	MSM **	Telex	4 Hilos E y M	Datos***	E1/T1
Líneas por Tarjeta	8	8	4	2	2	60/48 líneas digitales (2 E1/T1)
Líneas por Anaquel	128	128	64	32	2/32****	960/768 líneas digitales (32 E1/T1)
Líneas por EC* con 6 anaqueles de líneas/datos	768	768	384	192	192	0
Líneas por EC* con 8 anaqueles de líneas/datos	1024	1024	512	256	256	0
Líneas por EC* con 1 anaquel UDI	0	0	0	0	0	960/768 líneas digitales (32 E1/T1)

\*(EC=Estación Central)

\*\* (Tarjeta Multiservicio que soporta a 2 hilos y/o teléfono público [12 ó 16 KHz]).

\*\*\* (Tres diferentes tarjetas de datos permiten soportar aplicaciones síncronas, asíncronas y servicios de datos [64 Kbit/s])

\*\*\*\* (Capacidad de un anaquel de líneas de EC/Capacidad de un anaquel de datos de EC)

\*\*\*\*\* (Velocidades de transmisión de un anaquel UDI)

**Tabla 5**

Como máximo soporta 511 estaciones distantes en diversas configuraciones permiten satisfacer los diferentes requerimientos de cada sitio. Existen cinco tipos de estaciones distantes que pertenecen a la categoría de estación periférica o de repetidor.

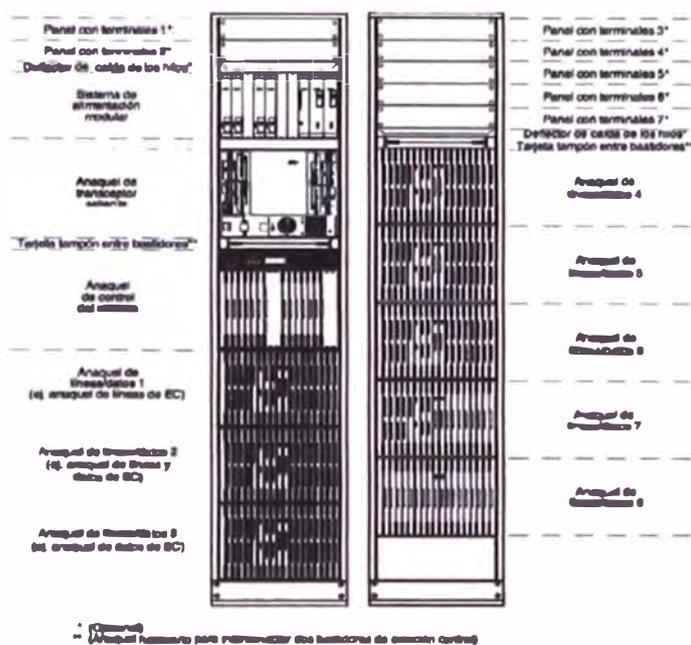


Figura 24 Estación Central

- **Microestación ( $\mu$ EP).** Constituye un medio económico para conectar una ó dos líneas de abonado (2 hilos, teléfono público, 4 hilos, datos ó servicio mixto) a la estación central vía microondas.
- **Estaciones SLIM.** Existen dos tipos diferentes de estación SLIM: La estación SLIM 10 y la estación SLIM 34. La estación SLIM 10 (figura 3.26) ha sido diseñado para ser instalada cerca de un pequeño número de abonados, mientras que la estación SLIM 34 (figura 3.27) ha sido diseñado para ser instalada cerca de un gran número de abonados.

Ambas estaciones SLIM pueden ser instalada ya sea al exterior o al interior.

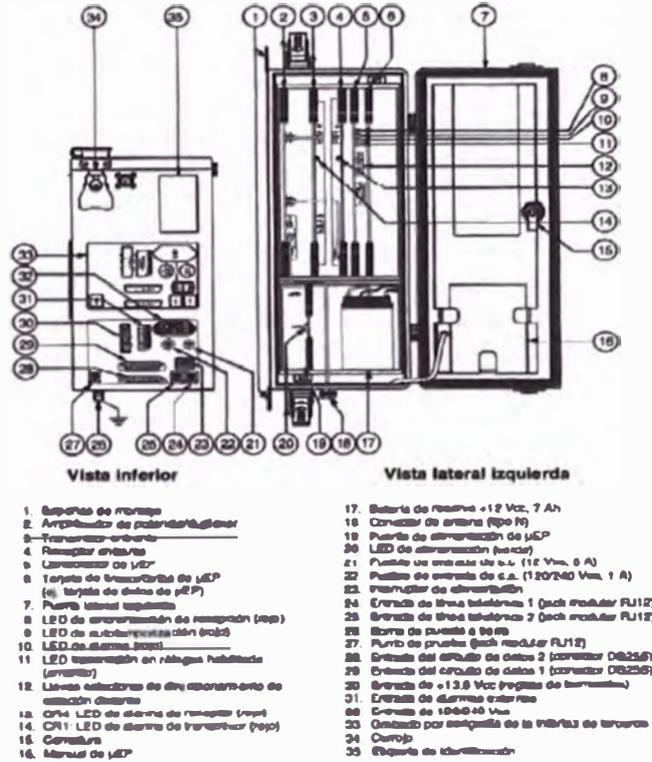


Figura 25 Microestación.

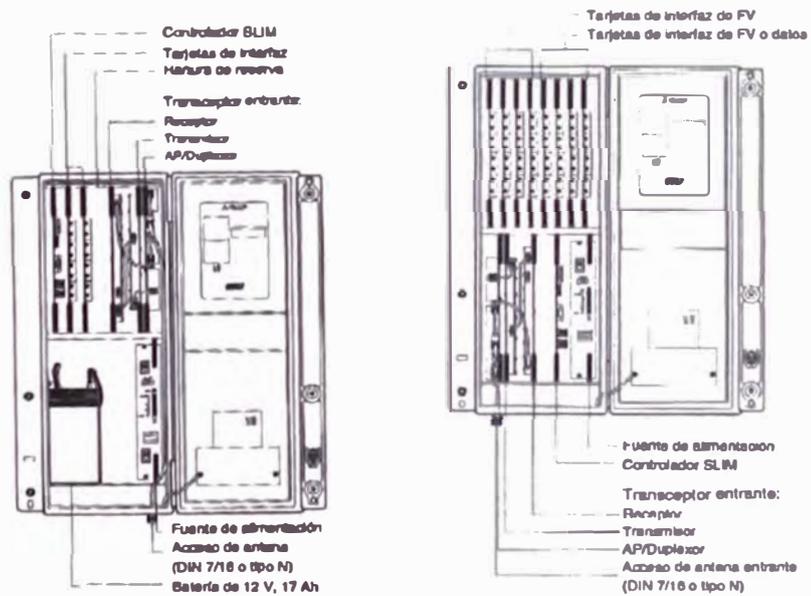


Figura 26 Estación SLIM 10 y Estación SLIM 34

- **Repetidores SLIM.** Permite extender el área de cobertura a estaciones distantes que no poseen un trayecto de microondas con visibilidad directa hacia la estación central. El repetidor SLIM puede ser instalado al exterior en cualquier tipo de clima entre ártico y tropical.

Existen dos tipos de repetidor SLIM: el repetidor SLIM sin abonados y el repetidor SLIM con abonados. El repetidor SLIM con abonados puede incluir hasta dos tarjetas enchufable de líneas o datos. Esta opción no existe en el repetidor SLIM sin abonados.

Diversas tarjetas enchufables de líneas o datos permiten adaptar el repetidor SLIM con abonados a fin de proporcionar los servicios requeridos por un emplazamiento específico. La tabla 6 presenta las tarjetas de líneas en datos disponibles para las estaciones distantes SLIM junto con sus respectivas capacidades de líneas de abonados (por tarjeta). Asimismo, un controlador SLIM de un repetidor SLIM con abonados proporciona por sí mismo dos líneas: una línea a 2 hilos para conectar un abonado adicional o para ser utilizada como canal de servicio y una línea a 2 hilos o de pago previo (12 ó 16 KHz) para conectar otro abonado. De manera similar, un controlador SLIM de un repetidor SLIM sin abonados proporciona una línea a 2 hilos para conectar un abonado o para ser utilizada como canal de servicio.

Este cuadro indica las capacidades de las tarjetas de líneas y datos (para estaciones distantes SLIM).

Tarjeta de Líneas ó Datos	Líneas por Tarjeta
2 Hilos	4
MSM*	4
Telex	1
4 hilos E y M	2
Datos**	2
G.703 (64 Kbit/s)	2

\* (Tarjeta multiservicio que ofrece líneas a hilos o de pago previo [12 ó 16 KHz])

\*\* (Tarjeta de datos síncronos o asíncronos)

**Tabla 6**

Estaciones Periféricas	Capacidad de líneas de abonado					
	2 Hilos FV/Fax	Teléfono Público		Telex	4 Hilos E y M	Datos
		PSD*	PP*			
Microestación Periférica (uEP)	2	2	2	0	2	2
Estación SLIM 10**	10	10	9	2	4	4
Estación SLIM 34**	34	34	33	8	16	8
Repetidores	Capacidad de líneas de abonado					
	2 Hilos FV/Fax	Teléfono Público		Telex	4 Hilos E y M	Datos
		PSD	PP			
Repetidor SLIM sin abonados***	2	2	2	0	2	2
Repetidor SLIM con abonados***	10	10	9	2	4	4

\*(PSD=Pago Semidiferido, PP=Pago Previo)

\*\* (Además de lo indicado, el controlador SLIM de cada estación SLIM [SLIM 10 ó auxiliar SLIM] proporciona dos líneas: una de FV a 2 hilos o de canal de servicio, la otra de FV a 2 hilos ó de pago previo [12 ó 16 KHz])

\*\*\* (El controlador SLIM del repetidor SLIM sin abonados proporciona una sola línea de FV a 2 hilos ó canal de servicio. Asimismo, el controlador SLIM de un repetidor SLIM con abonados o de una estación auxiliar SLIM proporciona dos líneas: una para FV a 2 hilos o canal de servicio, la otra de FV a 2 hilos o de pago previo [12 ó 16 KHz])

**Tabla 7**

### 2.4.3 Interfaces de Red.

- **Interfaces de líneas a 2 hilos (FV).** Existe toda una gama de tarjetas de líneas a 2 hilos que permiten conectar los aparatos telefónicos estándares y los teléfonos públicos. En la estación central, las tarjetas de líneas a 2 hilos de EC simulan aparatos telefónicos para la central (es decir, tienen la misma señalización de bucle y la misma impedancia características) En las estaciones distantes, las tarjetas de líneas de 2 hilos simulan la central telefónica para los abonados (proporcionan el tono de marcación, las tensiones de líneas de abonado y timbre de llamada y adaptan las impedancias características). Las tarjetas de líneas a 2 hilos son compatibles con los aparatos telefónicos de marcación decádica ó DTMF.

En la estación central, las tarjetas de líneas de 2 hilos de EC:

- Detecta el timbre de llamada entrante.
- Detecta la inversión de polaridad.

En las estaciones distantes, las tarjetas de líneas a 2 hilos:

- Regenera el timbre ó repiten la cadencia de la señal de timbrado originado por la central telefónica.
- Regeneran la inversión de la polaridad.
- Proporciona el tono de marcación.

La tensión nominal de línea de abonado es de  $-48\text{V}$ , con una corriente mínima de 23 mA. La impedancia simétrica de interfaz de FV de cada tarjeta de líneas a 2 hilos puede ser seleccionarse como  $600\Omega$ ,  $900\Omega$  entre varias opciones de impedancia compleja.

- **Tarjeta Multiservicio (MSM).** La estación central y las estaciones distantes pueden alojar tarjetas multiservicio. Estas tarjetas dan servicio a líneas a 2 hilos y de pago previo (12KHz) ó a 2 hilos de pago previo (16KHz). Asimismo, es posible configurar a distancia, mediante los menús interactivos, el tipo de servicio asociado con cada línea de la tarjeta.
- **Interfaces de líneas a 4 hilos E y M.** Las tarjetas de líneas a 4 hilos E y M permiten conectar terminales especiales que no requieren alimentación continua de corriente pero que requieren buen aislamiento entre las vías de transmisión y recepción. Sirve para conectar módems de FV (hasta 19,2 Kbit/s). Las interfaces de 4 hilos E y M están generalmente asociados con circuitos dedicados a la red.
- **Interfaces de datos y télex.** Las tarjetas de datos permiten conectar abonados de datos a velocidades que van desde 1,2 Kbit/s hasta 64 Kbit/s (para terminales sincronos ó asíncronos). Las tarjetas de télex permiten conectar circuitos de télex, a velocidades entre 50 y 300 baudios.

#### **2.4.4 Teoría de Funcionamiento.**

El sistema de radio de abonado por Multiacceso Radial es un sistema de radio de microondas digital punto a multipunto que distribuye, a partir de una estación central, líneas de abonado a varias estaciones distantes situadas en la región circundante. Es posible conectar hasta 4095 líneas de abonado en un máximo de 511 estaciones distantes. La capacidad típica del sistema varía entre 800 a 1000 abonados. El sistema provee 60 circuitos troncales para cursar tráfico de abonado entre la estación central y todas las estaciones distantes. Estos 60 circuitos bidireccionales de 64 Kbit/s están estructurados en dos formatos de trama: entrante y saliente, correspondiéndoles a cada uno de ellos 62 bloques de tiempo. (cada bloque de tiempo consiste de una serie de bits).

- **Dirección Saliente.** En la estación central, las señales de frecuencia vocal (FV) a 2 hilos y 4 hilos de las líneas activas originadas en la central telefónica y destinadas a las estaciones distantes están codificadas individualmente en formato MIC. Cada una de las señales resultantes son asignadas a un bloque de tráfico en una trama multiplexada por distribución en el tiempo (TDM). En tren de datos resultante modula una portadora de RF, la cual a través de la antena apropiada (típicamente omnidireccional) emite hacia todas las estaciones distantes con visibilidad directa. (La estación central transmite continuamente hacia las estaciones distantes circundantes en una portadora de RF en el intervalo de 1,4 a 2,7 GHz).

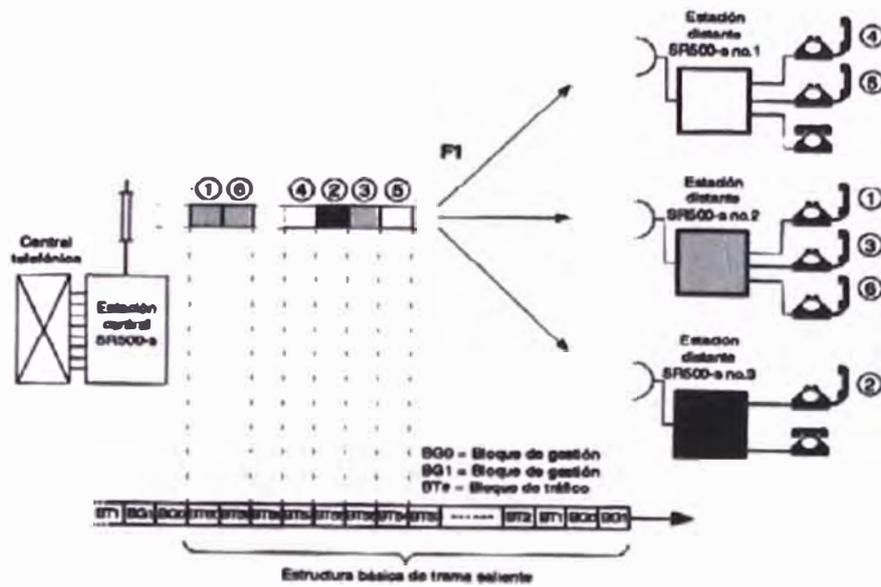


Figura 27 Sistema Radial de Trama Saliente y Transmisión.

El formato de la trama del tren de datos saliente esta formado por una trama de 4 ms dividida en 62 bloques. La trama saliente esta formada por dos bloques de gestión seguidos por 60 bloques de tráfico. Los bloques de tráfico se utilizan para transportar señales de datos y/o voz codificados en MIC .

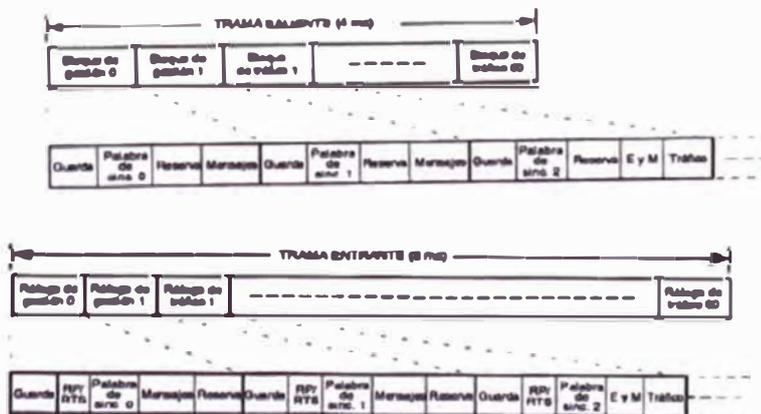
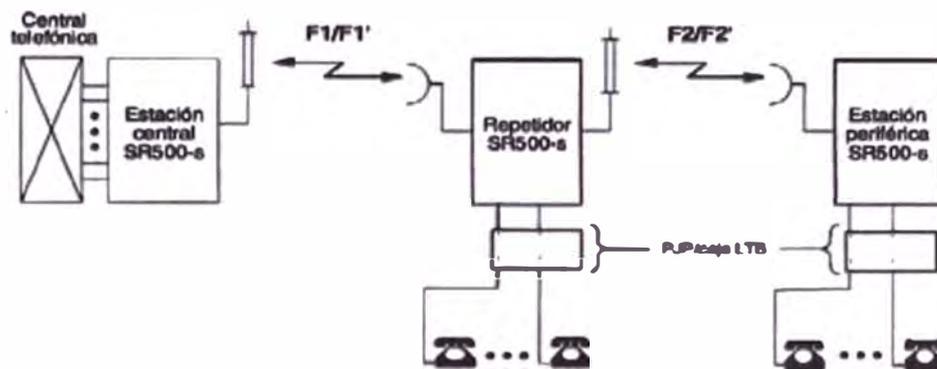


Figura 28 Estructura de Trama Saliente y Entrante.

- **Dirección Entrante.** En las estaciones distantes, cada señal de FV a 2 hilos ó 4 hilos, la cual corresponde a un abonado que ha descolgado su microteléfono, es codificada individualmente en formato MIC. Al mismo tiempo, cada señal de datos asociada con un abonado activo es individualmente sincronizado y almacenada en la memoria, las señales resultantes son cada una asignadas a una ráfaga de tráfico en una trama de acceso múltiple por distribución en el tiempo (TDMA). En cada estación, el tren de datos resultante modulada la portadora de RF, la que es transmitida en ráfagas de tráfico asignada. Estas ráfagas son transmitidas desde cada estación distante hacia la estación central vía una antena direccional (panel, de bocina ó parabólica). En la transmisión TDMA, todas las estaciones distantes transmiten hacia la estación central en ráfagas utilizando la misma portadora de RF, ubicada en el intervalo de 1,4 GHz a 2,7 GHz. Como resultado, una sola estación distante puede transmitir a un tiempo dado. La estación central planifica, sincroniza, controla y supervisa la transmisión de la portadora de RF de todas las estaciones distantes a fin de asegurarse que las ráfagas no se superpongan dentro de la trama TDMA.

El formato de la trama de datos entrante está constituido por una trama de 8ms de 62 ráfagas. La trama entrante esta formada por dos ráfagas de gestión seguidos por 60 ráfagas de tráfico. Estas ráfagas de tráfico corresponden a los 60 bloques de tráfico de la trama saliente.

- **Sistemas con Repetidores.** Cuando una estación distante esta fuera del alcance de la estación central, ya sea porque la distancia es muy grande, no existe visibilidad directa, o existen obstáculos, es posible instalar uno varios repetidores en el trayecto a fin de asegurar la retransmisión de las señales.



**Figura 29** Extensión del alcance utilizando repetidores

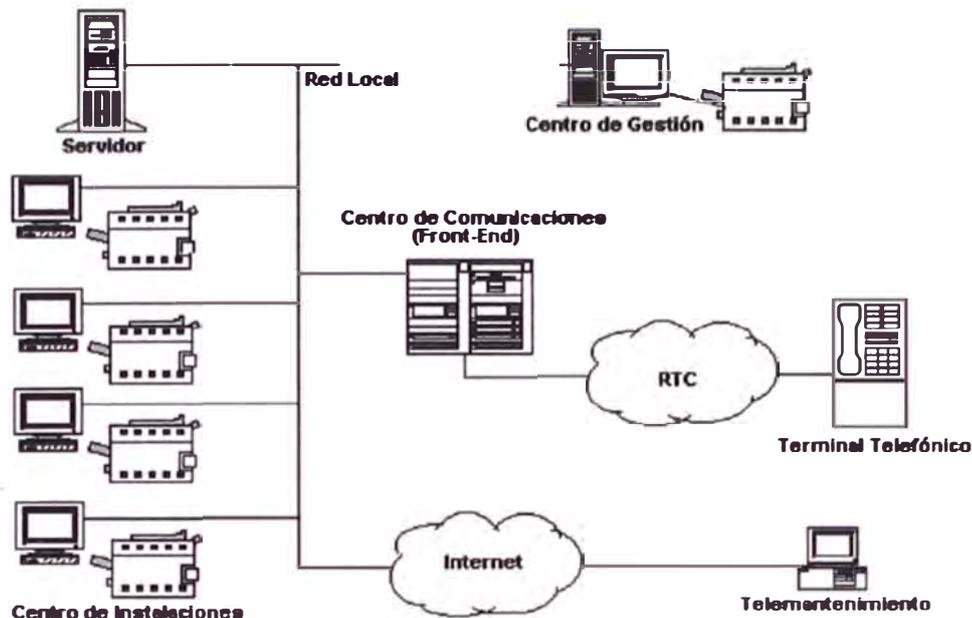
Los repetidores funcionan de la misma forma que las estaciones distantes descritas anteriormente. Los repetidores, sin embargo, están equipados con dos tipos diferentes de transceptores: uno para transmitir y recibir en la dirección entrante y el otro para transmitir y recibir en la dirección saliente.

## **CAPÍTULO III CENTRO DE GESTIÓN PARA LOS TELÉFONOS PÚBLICOS**

### **3.1 Configuración Básica del Sistema.**

Antes de poner en explotación el sistema es necesario configurar y ajustar una serie de parámetros básicos del funcionamiento del mismo. Estos parámetros van desde parámetros generales del plan de numeración, gestión para evitar modificaciones simultáneas de tablas por distintos usuarios (interbloques del sistema multiusuario), los tipos de incidencias reportadas por los centros de comunicaciones, los tipos de resultados codificados reportadas por los mismos, hasta parámetros para configurar la automatización de algunos procesos periódicos, como pueden ser los planes de copias de seguridad y la limpieza automática de los datos históricos.

También es necesario configurar los diferentes “applets” (programas Java incrustados en las páginas Web) soportados por el sistema, los cuales realizan las diferentes funcionalidades del mismo y que se activan desde las distintas opciones de los menús de la aplicación.



**Figura 30 Configuración Básica del Sistema.**

### 3.2 Gestión de Usuarios y Permisos.

Este capítulo, relacionado con la seguridad del sistema, merece una especial atención. Para garantizar la manipulación correcta de la información, almacenada en la base de datos del centro, el sistema implementa un sistema de seguridad basado en la definición de usuarios y permisos. El mecanismo de seguridad consiste en repartir el conjunto de funcionalidades en distintos menús de acceso, de modo que se puedan definir usuarios que tengan acceso, de alta, baja, modificación o de consulta, a la información manejada por cada una de las funcionalidades independientes. De este modo cada persona, máquina o programa que desee utilizar los servicios de la aplicación deberá identificarse con su "nombre de usuario" y autenticarse con su "clave de

acceso", para que el centro principal le permita acceder a la información y procesos para los cuales se ha identificado.

Entre todos los usuarios del centro principal se encuentra el "administrador" el cual tiene acceso total a todas las opciones de la aplicación, por lo que es el único que puede incluir nuevos usuarios en el sistema.

El procedimiento a seguir para el tratamiento de los usuarios viene detallado en la siguiente figura:

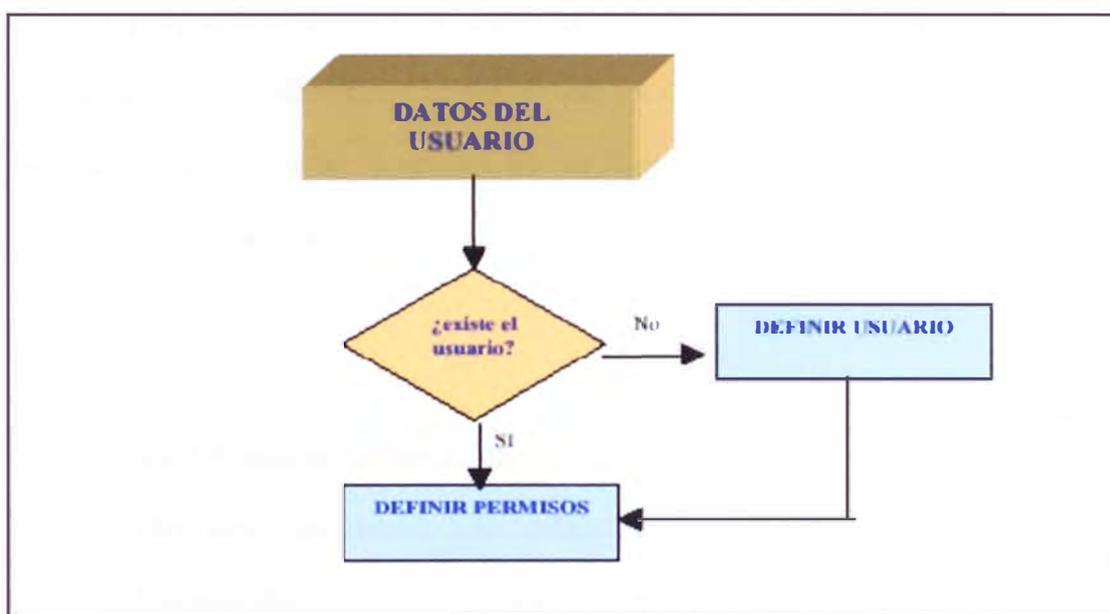


Figura 31 Gestión de Usuario y Permisos

Mediante esta funcionalidad de gestión de usuarios y permisos, los administradores del sistema pueden dar de alta a usuarios de la aplicación y definir a qué funcionalidades de la misma tienen acceso (Applets), ya sea en modo alta, baja, modificación o consulta.

La definición de permisos se realiza para cada “applet” de forma independiente, refiriéndose a las posibles operaciones que puede realizar el mismo:

- **Consulta.** Permite ver la información sin alterarla.
- **Alta.** Permite crear nuevos items de información.
- **Baja.** Permite eliminar items de información.
- **Modificación.** Permite alterar la información de los items, a excepción de las claves o identificadores de los mismos.

El programa utilizará la información de los Perfiles Predefinidos para establecer los distintos "camino" que un usuario concreto puede recorrer. Si se niegan todos los permisos de un “applet”, la correspondiente opción de menú que activa al “applet”, desaparecerá de los menús accesibles por el usuario.

### **3.2.1 Gestión de Usuarios.**

Hay tener en cuenta que todos los usuarios que deseen entrar en el Sistema del Centro de Gestión deben, previamente, estar dados de alta. Cada usuario se identificará con su “nombre de usuario” y “clave de acceso”. El nombre de usuario debe ser único y no podrá cambiarse en el futuro, aunque si puede eliminarse. La clave de acceso podrá modificarse en cualquier momento.

La clave de acceso debe tener un tratamiento confidencial y cada usuario deberá mantener la confidencialidad de su clave. Al dar de alta un nuevo usuario se le deberá asignar un Perfil de Usuario predefinido (plantilla) donde están establecidos los Permisos iniciales que se le asignan al usuario y a qué menús tendrá acceso. Estos permisos pueden ser modificados a voluntad del Administrador de la Aplicación.

Los perfiles predefinidos son:

- **Administrador:** Administración del Sistema y la Aplicación. Además podrá acceder a todas las funcionalidades definidas.
- **Consultas:** Acceso en modo consultas a todas las funcionalidades.
- **Operador:** Operaciones de la Aplicación.

Los perfiles predefinidos corresponden a la estructura de gestión diseñada para la aplicación.

### 3.2.2 Gestión de Permisos.

Los usuarios dados del alta en el Sistema de Centro de Gestión tendrán definidos unos Permisos asignados, inicialmente, a través de los Perfiles Predefinidos ya mencionados. El Administrador puede modificar estos permisos y adaptarlos al modo de explotación de la aplicación que requiera. La funcionalidad dentro de un menú o submenú de la aplicación esta definida por un applet. Para cada applet o funcionalidad se puede asignar permisos de:

- **Alta.** Permite crear nuevos items de información.

- **Baja.** Permite eliminar items de información.
- **Modificación.** Permite alterar la información de los items, a excepción de las claves o identificadores de los mismos.
- **Consulta.** Permite ver la información sin posibilidad de alterarla.

### 3.3 Definición de Funciones.

En la siguiente tabla encontramos la definición de las distintas funciones o Applets:

	MENU JABEGA PERU	Applet	Descripción
1	Centro de Alta Capacidad		
2	Configuración General	MENU	
3	Parámetros Generales	APPPARAMSIS	Parámetros del sistema que controlan el funcionamiento del mismo.
4	Mantenimiento de Usuarios	APPUSRPERMISO	Gestión de permisos a usuarios, perfiles que se les puede asignar, y operaciones
5	Descargas	SUBMENU	
6	Mantenimiento de Descargas	MANTDESCARGAS	Gestión de los ficheros de descargas
7	Página de Descargas	DESCARGAS	Ficheros a descargar
8	Planificador	APPLSTTAREA	Tareas programadas bajo ejecución periódica
9	Gestión de los Terminales Telefónicos	MENU	
10	Productos	SUBMENU	
11	Productos	APPPRODUCTO	Configuración de los productos soportados por Jabega
12	Grupos de Días	APPGRUPODIA	Distintas agrupaciones de días soportados por los productos
13	Tipos de Números con Prefijo	APPTIPONUMPREF	Subtablas de números que soportan los productos
14	Tipos de Llamadas	APPTIPOLLAMADA	Gestión de tipos de llamada
15	Tipos de Contadores	APPTIPOCONT	Gestión de tipos de contadores
16	Tipos de Averías	APPTIPOAVERIA	Gestión de tipos de averías
17	Tipos de Validadores	APPTIPOVALID	Gestión de tipos de validador
18	Versiones	SUBMENU	
19	Gestión de Versiones de Datos	APPVERSIONES	Gestión de versiones (creación, modificación, eliminación y generación)
20	Selección de Versión de Datos de Trabajo	APPSELDATGENACT	Selección de versión de trabajo para usuario
21	Plan de Numeración	SUBMENU	

22	Tipos de Datos o Denominaciones		
23	Selección de Versión de Datos de Trabajo	APPSELDATGENACT	selección de versión de trabajo para usuario
24	Departamentos	APPDPTO	gestión de departamentos
25	Divisas	APPDIVISAS	gestión de divisas (céntimos de Sol)
26	Descuentos o Incrementos	APPTIPOSEINC	gestión de tipos descuentos/incrementos
27	Tipos Periodos	APPTIPOPERIODOS	gestión de tipos de periodos
28	Tipos de Tarifas	APPTIPOPOTARIFA	gestión de tipos de tarifas
29	Tipos de Franjas Horarias	APPTIPOFRHORA	gestión de tipos de franjas horarias
30	Tipos de Servicios	APPTIPSERVICIO	gestión de tipos de servicios
31	Operadores	APPOPERADOR	gestión de operadores
32	Datos		
33	Selección de Versión de Datos de Trabajo	APPSELDATGENACT	selección de versión de trabajo para usuario
34	Tabla de Monedas	APPMONEDAS	gestión de monedas
35	Tabla de Franjas Horarias	APPFRANJAHORA	gestión de franjas horarias
36	Tabla de Tarifas	APPTARIFAS	gestión de tarifas
37	Tabla de Servicios	APPSERVICIOS	gestión de servicios
38	Tabla de Prefijos de Operador	APPREFUOPER	gestión de prefijos de operador
39	Tabla de Prefijos de Números	APPREFSNUMS	Gestión de prefijos de números
40	Tabla de Números	APPNUMEROS	Gestión del plan de numeración
41	Memoria de Datos		
42	Generación de Memoria de Datos	APPGENERABITMAP	Generación del mapa de bits de los productos
43	Consulta de Memoria de Datos	APPMOSTRARMAPA	muestra mapa de bits de los productos
44	Tablas Externas	SUBMENU	
45	Tipos de Días	APPTIPOSÍAS	gestión de los días de fiesta
46	Prefijos Departamentales	APPREFUODPTO	gestión de prefijos departamentales
47	Tabla de Parámetros del Validador	APPVALIDADOR	gestión de validadores
48	Tabla de Umbrales de Averías	APPVERUMBAYER	gestión de versiones de umbrales de avería
49	Tabla de Versiones del Software	APPACTUALSF	Gestión de actualización software
50	Gestión de Abonados	MENU	
51	Configuración de los Grupos de Abonados	APPGRUPO	Gestión de grupos de abonados
52	Configuración de los Abonados	APPGESTABONADO	Gestión de abonados
53	Gestión de los Front-End de Comunicaciones	MENU	
54	Tipos de Operaciones de los Módems	APPLSTMODEMOPR	lista de operaciones de módems
55	Tipos de Estados de los Módems	APPLSTMODEMSTD	lista de estados de módems
56	Configuración de los Módems	APPLSTMODEM	lista de puertos de com. en front-ends
57	Configuración de los Front-Ends	APPLSTFRONTEND	lista de front-ends
58	Filtros de Incidencias	APPLSTFILTRO	lista de filtros de incidencias
59	Tipos de Resultados del Histórico de Conexión	APPRESULTADO	gestión de tipos de resultados

60	Tipos de Incidencias de los Front-End	APPINCIDENCIAS	gestión de incidencias
61	Historicos, Informes y Estadísticas	MBNU	
62	Historico de Conexiones	APPHISTORICO	consulta de histórico
63	Estadísticas de Abonados	APPESTADABONADO	consulta de estadísticas de abonados
64	Historico de Citas	APPHISTCITA	consulta de histórico de citas
65	Averías	SUBMENU	
66	Historico de Averías	APPAVERIA	Consultar el histórico de averías reportadas los terminales a los Front-End.
67	Estadísticas de Averías	APPESTADAVERIA	estadística de averías
68	Contadores	SUBMENU	
69	Historico de Contadores	APPCONTADOR	Consultar el histórico de contadores para un abonado o conjunto de abonados.
70	Estadísticas de Contadores	APPESTADCONTAD	consulta de estadísticas de contadores
71	Front-End	SUBMENU	
72	Estado de los Front-Ends	APPINCIDENCIA	consulta de incidencias del front-end
73	Incidencias de los Front-Ends	APPESTFRONTEND	estado de los front-ends
74	Super Historicos	SUBMENU	
75	Recuperación de Super-Históricos	APPRECUPSH	Recuperación de super-históricos
76	Super Histórico	APPSHHISTORICO	Consultas recuperación de histórico de conexiones
77	Super Histórico de Citas	APPSHHISTCITA	consultas recuperación de histórico de citas
78	Super Histórico de Registro de conexiones	APPSHCONEXFE	consultas recuperación registro conexión front-end
79	Super Histórico de Registro de Ejecución	APPSHREGEJEC	consultas recuperación de registro de tarjetas

**Tabla 8 Funciones ó Apples.**

### 3.4 Configuración de los Modems y Front-End.

El objetivo de esta funcionalidad es el de facilitar la labor de los operadores encargados de los Front-End, permitiendo configurar desde el centro principal la configuración de todos los elementos que componen los centros de comunicaciones. De este modo, el control total del sistema se encuentra en manos de los administradores del centro principal, lo que permite una configuración centralizada que garantiza un funcionamiento correcto, y un mínimo esfuerzo.

### 3.4.1 Configuración de los Modems permitidos por los Front-End.

Para que el centro de comunicaciones o Front-End funcione de forma adecuada es necesario que tenga información para configurar correctamente cada uno de los módem que tiene conectados o que podrá tener conectados en cualquiera de sus puertos serie. Como ya se ha mencionado, la información de configuración de los módem se gestiona desde el centro principal, y por tanto son los administradores del centro principal los encargados de incluir los nuevos modelos de módem en el sistema y de eliminar o modificar modelos existentes.

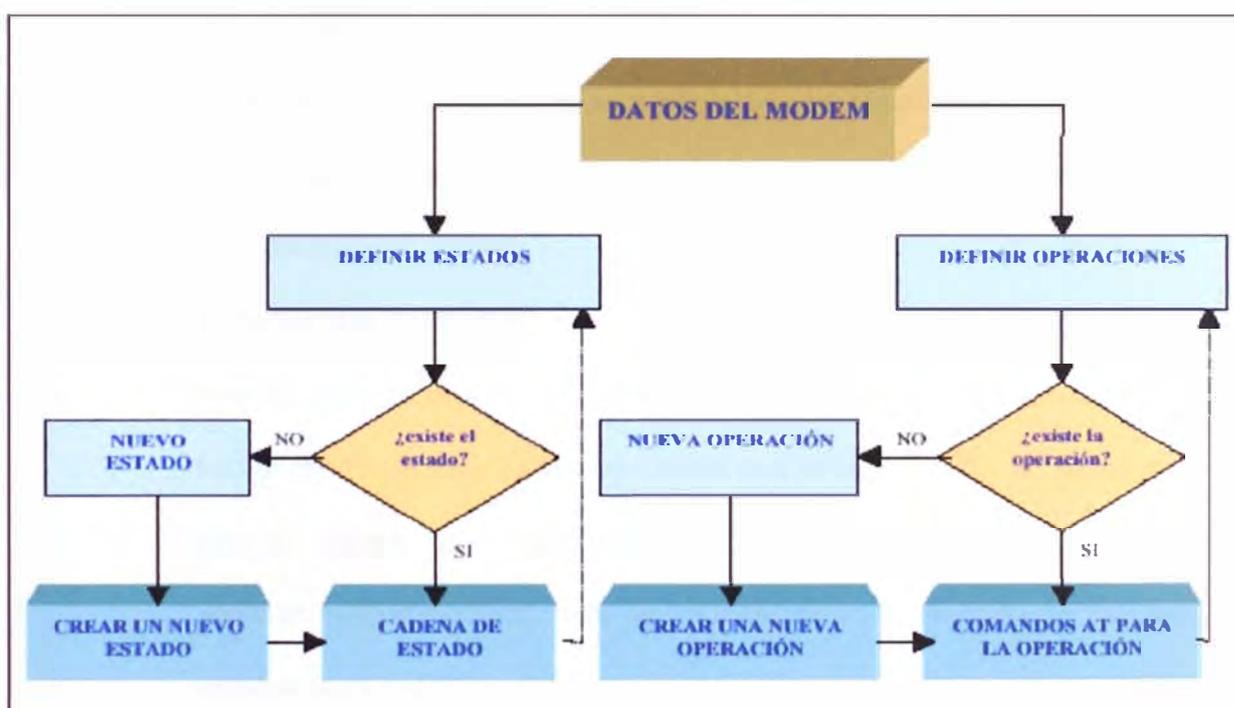


Figura 32 Configuración de Modems.

Cada módem se define indicando los comandos con los que se gestiona.

El procedimiento a seguir para la configuración de los módem que

soportan los centros de comunicaciones viene detallado en la figura anterior.

Los distintos elementos a configurar en este proceso son:

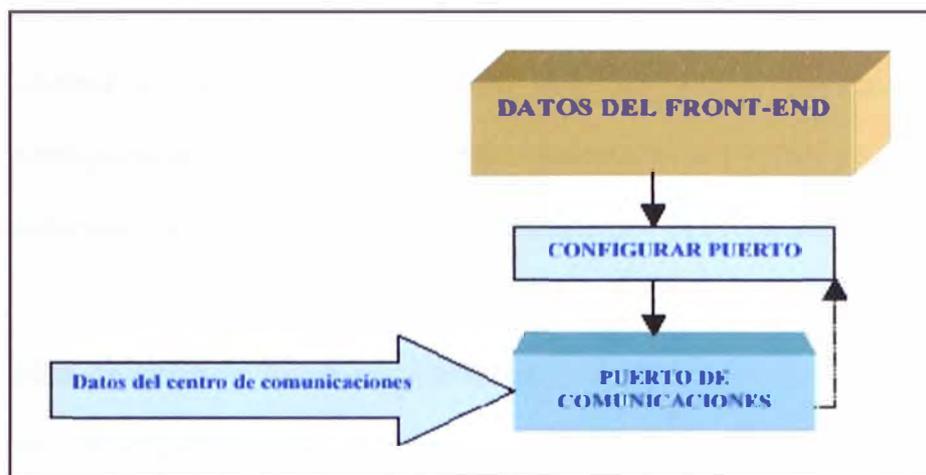
- **Datos del MODEM.** En esta opción se pueden insertar, eliminar y modificar los distintos modelos de módem existentes en el sistema.
- **Operaciones del MODEM.** Se pueden configurar las distintas operaciones que pueden ejecutar los módem del sistema. Para que el centro de comunicaciones le indique al módem lo que debe hacer, deberá enviarle, en un orden establecido, un conjunto de comandos AT, a este conjunto de comandos es a lo que se le conoce como operación. Cada operación se particulariza en cada módem mediante una cadena de comandos AT, las cuales se pueden insertar, eliminar y modificar.
- **Estados del MODEM.** Cada vez que los módem conectados a los centros de comunicaciones cambien de estado, informarán de este hecho enviando una cadena de texto con la descripción de su nuevo estado. Mediante la opción CADENA DE ESTADO, se pueden insertar, eliminar y modificar las cadenas de texto de cada uno de los estados para todos los módem.

### **3.4.2 Configuración de los Front-End.**

Para que los centros de comunicaciones o Front-End funcionen de forma correcta es necesario que, desde el centro principal, sean configurados

con los parámetros adecuados. El control centralizado de la configuración de los centros de comunicaciones permite tener una visión global del proceso de actualización y gestión de los terminales, lo que facilita una correcta distribución de los teléfonos instalados en los distintos centros de comunicaciones o Front-End conectados. Así mismo esta centralización, elimina tareas redundantes y por lo tanto errores. Sin embargo, no es suficiente con la configuración realizada desde el centro principal, es necesario localmente indicar qué tipos de módem tiene conectado el Front-End en cada uno de sus puertos serie y después enviar dicha información al centro principal. Esto se ha hecho de este modo, ya que si a un equipo se le estropea un módem y hay que sustituirlo, o simplemente se añade algún módem al sistema, es el técnico que ha realizado la instalación en el Front-End quién sabe realmente qué tipo de módem tiene el equipo en cada puerto, y por tanto esta configuración se realiza de modo local, a través de la utilidad denominada monitor.

Una vez modificada la configuración de un Front-End, será el propio Front-End quién avise al centro principal de la nueva instalación, sustitución o eliminación de un módem. El procedimiento a seguir para la configuración de los centros de comunicaciones o Front-End viene detallado en la siguiente figura:



**Figura 33 Configuración del Front-End.**

Los distintos elementos a configurar en este proceso son:

- **Datos del Front-End.** En este proceso se pueden añadir o eliminar Front End al sistema, así como modificar los parámetros operativos de los distintos centros de comunicaciones existentes, tales como su dirección IP, el puerto socket usado en las comunicaciones con el centro principal, los números de teléfono asociados al centro, si aceptan o no llamadas de determinado tipo, las ventanas de tiempo para atender llamadas desde los terminales, o la ventana para conexión con el centro principal, parámetros de configuración del nivel de enlace de las comunicaciones con los terminales telefónicos, etc.
- **Puertos de Comunicaciones.** Adicionalmente también es necesario configurar las características de los puertos de comunicaciones de los Front-End en donde se conectan los distintos módems. Parámetros

como la velocidad de la línea, el número de bits de datos y parada, el control de errores por paridad, etc. Lo único que no podrá configurarse es el tipo de módem conectado al puerto, ya que esta información es suministrada directamente por el Front-End.

### 3.5 Gestión de tipos de Teléfonos Públicos.

El centro principal permite generar los datos de actualización de los terminales telefónicos independientemente del modelo de terminal: Una única gestión para diferentes tipos de terminales. Sin embargo, en algún momento estos datos genéricos deben ser adaptados a la estructura de los distintos tipos de terminales. Para ello, el centro principal debe conocer cuáles son los tipos de producto que debe actualizar, sus características y qué acciones debe realizar en cada caso.

El procedimiento a seguir para la generación de los datos generales y los tipos de productos, viene detallado en la siguiente figura:



Figura 34 Datos Generales

Los distintos elementos a configurar en este proceso son:

- **Tipos de Productos.** Se pueden insertar, eliminar y modificar los distintos modelos de terminales telefónicos o tipos de producto que el sistema va a programar y gestionar. Los distintos parámetros a configurar se refieren a su identificación, tamaño y huecos de las memorias internas de los terminales, procesos de generación de los mapas de memoria, tipos de contadores y averías soportados por el producto, etc.
- **Grupos de Días.** Se puede insertar, eliminar y modificar la denominación de los distintos días necesarios para poder realizar las tablas de franjas horarias. Como por ejemplo festivo, lunes, martes, etc.
- **Tipos de Números.** Se puede insertar, eliminar y modificar la denominación de los distintos tipos de prefijo de los números telefónicos que soporta el sistema (es decir, agrupaciones por las cuales podemos generar subtablas de números). Como por ejemplo el prefijo/subtabla internacional, etc.
- **Tipos de Contadores.** Se puede insertar, eliminar y modificar la denominación de los distintos tipos de contadores (tanto de monedas como de llamadas) con los que trabajan los distintos productos del sistema. Como por ejemplo contador de monedas de 1 Sol, o contador de llamadas a tarjetas, etc.

- **Tipos de Averías.** Se puede insertar, eliminar y modificar la denominación de los distintos tipos de averías que pueden ser detectadas por los distintos productos dados de alta en el sistema. Como por ejemplo hucha llena, comunicaciones, etc.
- **Tipos de Validadores.** Se puede insertar, eliminar y modificar el conjunto de los distintos tipos de validadores de monedas incorporados a los productos junto con sus características básicas (monedas soportadas, sí es o no programable, etc.).

### **3.6 Actualizaciones de los Teléfonos Públicos.**

Se permite gestionar con una única base de datos distintos tipos de terminales telefónicos. Para preparar los datos de actualización específicos de un tipo de terminal partiendo de los datos genéricos, y para interpretar según el tipo de terminal los datos que recibe el centro de comunicaciones o Front-End de los terminales telefónicos, el centro principal necesita tener definidos un conjunto de datos que deben ser añadidos, modificados y borrados por un usuario que conozca:

- El conjunto de tipos de terminales o productos que actualiza el sistema
- El plan de numeración contenido en cada una de las versiones de datos existentes en el sistema
- La estructura de la memoria de datos para cada uno de los tipos de terminales o productos que actualiza el sistema (proceso)

- La comunicación, al nivel de datos intercambiados, que se establece entre el terminal telefónico y el Front-End.

### 3.6.1 Versiones de datos de los Teléfonos Públicos.

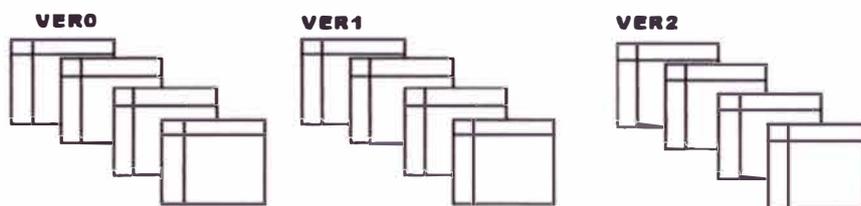
La generación del plan de numeración a programar en los terminales telefónicos, consiste en ir rellenando una a una las tablas de la base de datos del centro principal que almacenan la información relativa a los números telefónicos y a la tarificación. El conjunto de todas estas tablas es lo que se conoce con el nombre de versión de datos.



**Figura 35 Versiones de Datos de los Teléfonos Públicos.**

De este modo, cuando sea necesario realizar cambios en el plan de numeración deberán ser editadas las tablas oportunas para modificar los datos afectados. Con objeto de llevar un histórico de la evolución del plan de numeración, cada vez que sea necesario realizar una modificación sobre alguna de las tablas se realiza una copia de las mismas, generándose una nueva versión y a continuación se podrán realizar las modificaciones

sobre dicha copia. Para llevar el control de las distintas versiones realizadas, estas se numeran comenzando por el 0.



**Figura 36 Diversidad de Versiones de Datos.**

A efectos de usuario, el sistema almacena un nuevo conjunto completo de tablas, sin embargo internamente y para nosotros de forma transparente, el sistema solo guarda aquellas tablas que realmente han sido manipuladas. Para ello el sistema incorpora internamente un mecanismo de edición de tablas, es decir, cada tabla tiene un número de edición que, comenzando por el 0, irá evolucionando a medida que aparecen modificaciones sobre una tabla.



**Figura 37 Tablas.**

De este modo una misma edición de tabla puede pertenecer a diferentes versiones, ya que una versión de datos se compone de un conjunto de tablas cada una de ellas en una determinada edición.



**Figura 38 Tablas de diferentes Versiones.**

Para una manipulación controlada de la información se ha establecido que las versiones de datos tengan un estado que define las operaciones que soporta. Los estados pueden ser:

- **Versión Abierta (A).** Una versión abierta es aquella que permite que los datos puedan ser modificados. Con este tipo de versiones se podrán realizar dos operaciones diferentes:
- **Cerrar versión.** convierte una versión abierta en una versión cerrada, al cerrar la versión se deberá generar un mapa de memoria para los distintos productos, si no se genera el mapa de memoria para un producto como mínimo entonces no se cerrará la versión.

- **Eliminar versión.** borra de la base de datos toda la información referente a la versión. El número de versiones abiertas que pueden existir en el sistema solamente esta limitado por el espacio de disco disponible.
- **Versión Cerrada (C):** Una versión cerrada es aquella que no permite que los datos sean modificados.

### 3.6.2 Parámetros Generales de las Versiones de Datos.

Previamente a la introducción de los datos propios del plan de numeración en una versión de datos, es necesario configurar una serie de tipos o denominaciones de datos a usar en el plan de numeración. Normalmente esta labor deberá ser realizada por un administrador del sistema, o bien por un operador con conocimientos en la estructura de la memoria de datos para cada uno de los tipos de terminales o productos. En la siguiente figura se muestran los distintos tipos o denominaciones de datos que deben configurarse:



Figura 39 Parámetros Generales de la Versiones.

Los distintos elementos a configurar en este proceso son:

- **Departamentos.** Se pueden insertar, eliminar y modificar el conjunto de los distintos departamentos con los que trabaja el sistema.
- **Divisas.** Se pueden insertar, eliminar y modificar el conjunto de las distintas divisas con las que trabajan los distintos productos, así como sus correspondientes factores de conversión.
- **Descuentos o Incrementos.** Se pueden insertar, eliminar y modificar el conjunto de los distintos tipos de descuentos o incrementos sobre las tarifas soportados por el sistema en función de periodos de tiempo.
- **Tipos de Periodos.** Se pueden insertar, eliminar y modificar las denominaciones de los distintos periodos tarifarios a usar por el sistema. Como por ejemplo: normal, reducido, etc.
- **Tipos de Tarifa.** Se pueden insertar, eliminar y modificar las distintas denominaciones de tarifas soportadas en el sistema. Como por ejemplo: llamada Local Fijo-Fijo, internacionales, etc.
- **Tipos de Franjas Horarios.** Se pueden insertar, eliminar y modificar las denominaciones de las distintas franjas horarias soportadas por el sistema. Una franja horaria es una distribución de periodos tarifarios entre los distintos tipos de días. Como por ejemplo: tarifa normal, tarifa normal reducida, etc.
- **Tipos de Servicio.** Se pueden insertar, eliminar y modificar las denominaciones de los distintos tipos de servicios soportados por los

terminales telefónicos. Como por ejemplo: números gratuitos, prohibidos, nacionales fijo-fijo, , etc.

- **Operadores.** Se pueden insertar, eliminar y modificar el conjunto de los distintos operadores telefónicos con los que trabaja el sistema.

### 3.6.3 Tarificación de las llamadas.

Una vez descritos los parámetros que utiliza el teléfono para calcular la tarifa a aplicar en una llamada determinada se puede tener una visión global del modelo de tarificación desde el punto de vista del teléfono. El modelo de tarificación empleado es el siguiente:

- **Análisis de Marcación y Búsqueda en tablas.** Se analiza el número marcado por el usuario y se busca la entrada de la tabla de prefijos correspondiente al mismo. De acuerdo a la programación que tiene ya sea en el modo simple se asocia el prefijo directamente con el servicio correspondiente, mientras que en el modo completo se asocia a la tabla de claves, de la cual se extrae el servicio.
- **Obtención de tarifas.** A partir de esta información se obtienen una serie de datos que servirán para la obtención de la tarifa requerida por el módulo de autotarificación, o el precio del paso base para el módulo de teletarificación. La tarificación puede seguir, pues, dos modelos distintos:

**Autotarificación:** Partiendo de la información obtenida y con ayuda del reloj/calendario de tiempo real se obtienen los costos y periodos concretos para autotarificar la llamada. El autotarificado consiste en descontar del crédito estos costos, en los periodos de tiempo obtenidos en el análisis.

**Teletarificación:** consiste en analizar los impulsos de cómputo recibidos de la forma y cuantía definido según las entradas asignadas al número marcado.

Tras haber identificado el número marcado, se extraen los parámetros de tarificación bien de la Tabla de Prefijos o bien de la Tabla de Claves. Los parámetros empleados son el Nivel de Tarifa y el Nivel Horario, a demás de los parámetros que indicarán el tipo de cobro (Teletarificado o Autotarificado) y otra serie de propiedades, que vienen definidas por el *Servicio* asociado. Ahora nos iremos a la tabla de horarios de donde, con el *Nivel Horario* obtenido anteriormente, el teléfono sabrá en que bloque de registros de la Tabla de Horarios buscar. Una vez seleccionado el bloque necesita saber la fecha y la hora.

Del reloj del teléfono se obtiene una fecha y una hora. Esta fecha es comprobada primero en la tabla de días festivos, saber si la llamada se está realizando en un día festivo. En función de la evaluación de la fecha y la hora seleccionaremos el registro correspondiente (Lunes - Viernes, Sábados, Domingo y Festivos), que al cruzarlo con la hora de la llamada le proporciona al Teléfono Público el código horario a utilizar.

Con el *Nivel de Tarifa* obtenido en el *análisis de la marcación* y el *código horario* que se acaba de obtener, el teléfono tendrá los datos necesarios para proceder a la tarificación de la llamada efectuada.

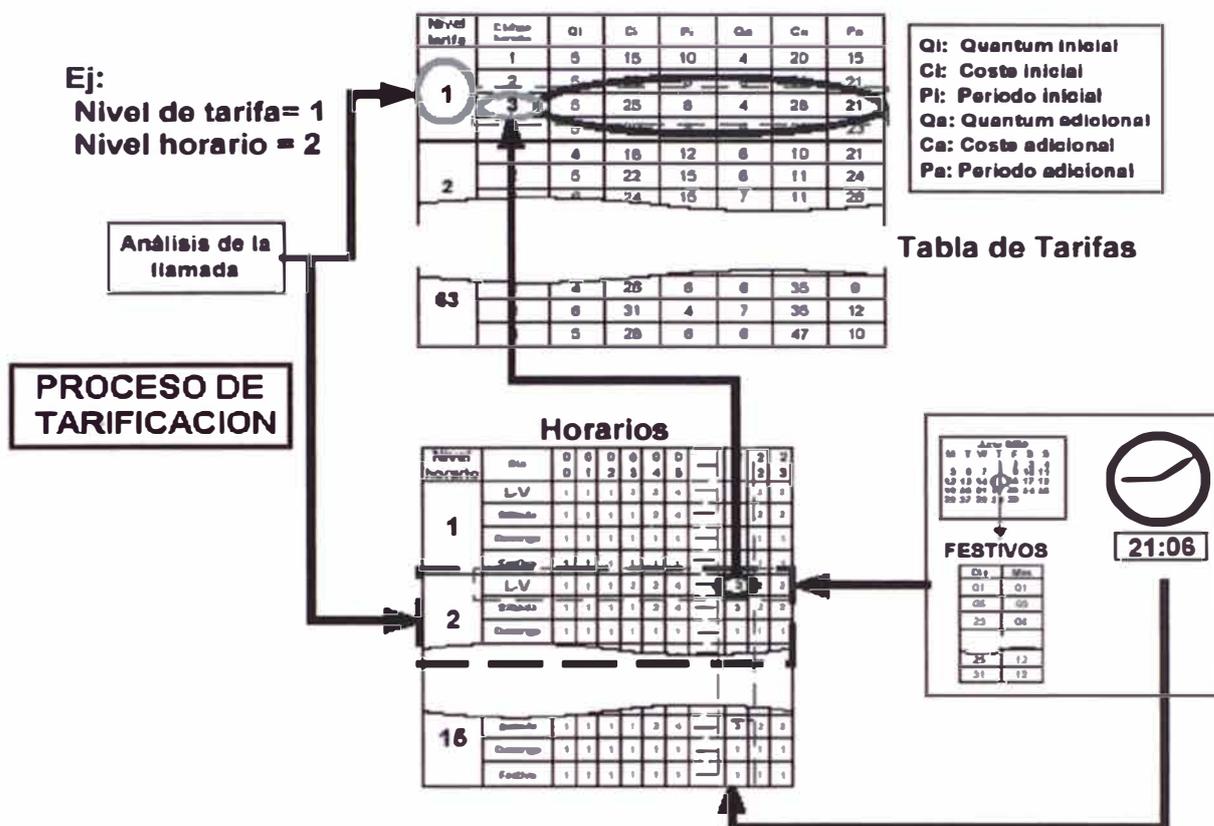


Figura 40 Obtención de Tarifas.

- **Obtención del número marcado.** Se describe el procedimiento de búsqueda que lleva a cabo el Teléfono en las tablas, en función del número marcado por el usuario, para determinar las características de la llamada saliente. Para agilizar la obtención, se solapa la búsqueda en las distintas tablas de la siguiente forma:

El proceso de obtención comprueba en paralelo la tabla de prefijos y la tabla de números Gratuitos, Prohibidos o de Operadora. En el momento en que una de las dos tablas deja de coincidir con el número marcado, el proceso de obtención continúa comparando los números

en la otra tabla. Si coincidiese el número en las dos tablas se le otorgará obtención a la tabla de GRA/PRO/OP. Si el número marcado no tiene obtención con ninguna de las dos tablas, la llamada se prohibirá.

Para continuar con la obtención hay que tener presente el modo de parametrización que está siendo utilizado, simple o completo.

- **Parametrización simple.**

El proceso de obtención se da por finalizado cuando no quedan números en la tabla de prefijos que puedan coincidir si se sigue marcado el dígito. Es decir, todos los números existentes en las tablas han sido analizados y, o bien coinciden en su totalidad, o bien no coinciden. Si tras la obtención del número marcado llegamos a asociarlo con un prefijo de esta tabla, se le asignarán una serie de obtención a dicha llamada, como el *Nivel Horario* y el *Nivel de Tarifa* que serán empleados en el cálculo de la tarifa a aplicar (*obtención de Tarifas*). El servicio a aplicar se obtiene del número de *Grupo* de la *Tabla de Prefijos*. En el siguiente diagrama se puede ver la relación entre las diferentes tablas:

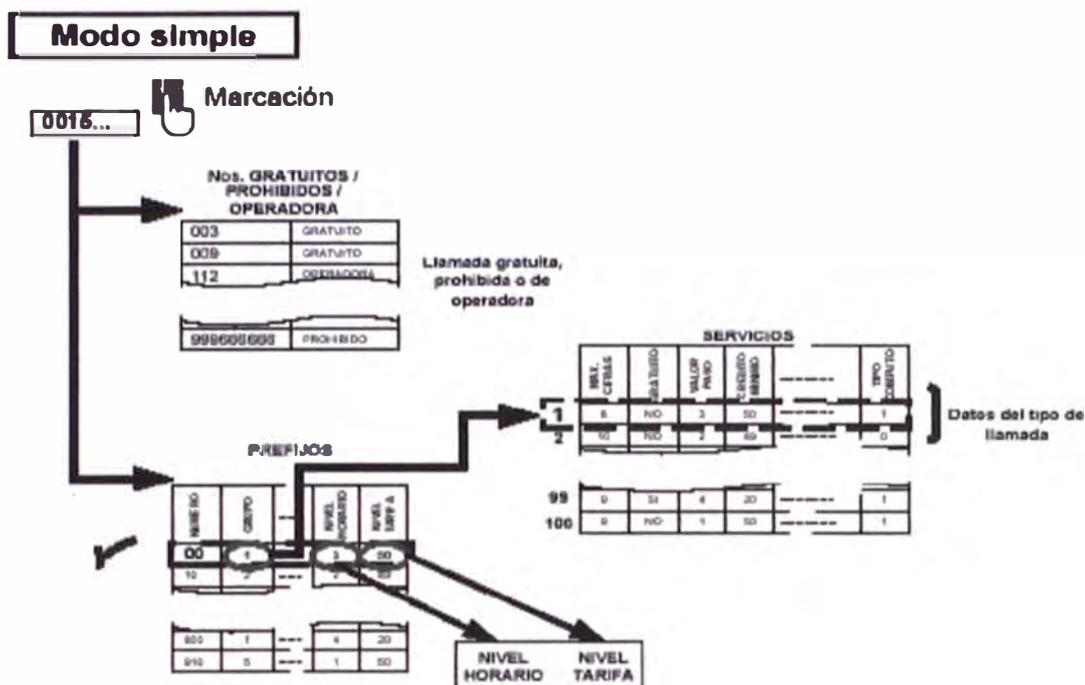


Figura 41 Modo Simple

- **Parametrización completa.**

En la parametrización completa la *Tabla de Prefijos* no es la única que interviene en la propiedad del número marcado, sino que hay una *Tabla de Claves* que es la que termina de realizar la propiedad. Es decir, cuando marcamos un número de teléfono, el Teléfono Público actúa como en la parametrización simple hasta que identifica el prefijo, pero el registro *Grupo* asocia el prefijo con la *Tabla de Claves* en lugar de con la *Tabla de Servicios*.

Una vez relacionado se continua con las propiedades de los dígitos marcados, con el contenido del campo *Clave*. Esta búsqueda solamente se realiza en los números con el numero de *Grupo* que ha sido asignado en la *Tabla de Prefijos*. Esto significa que podría haber

varios números de *Clave* iguales, pero que no generarían conflicto alguno puesto que pertenecen a *Grupos* diferentes.

El proceso de propiedad se da por finalizado cuando no quedan números en la *Tabla de Prefijos* ni en la Tabla de Claves que sean puedan coincidir si se sigue marcado propio dígito. Es decir, todos los números existentes en las tablas han sido analizados y, o bien coinciden en su totalidad, o bien no coinciden.

Una vez tenemos la *Clave* correspondiente al número marcado, tendremos asociados una serie de parámetros que nos definirán algunas de las propiedades que serán empleadas en la tarificación de la llamada, como son el *Nivel Horario* y el *Nivel de Tarifa*. Además el campo *Nº de Servicio* relacionará la *Tabla de Claves* con la de *Servicios*, que terminará de definir las propiedades de la llamada.

En el siguiente diagrama se puede ver la relación entre las diferentes tablas:

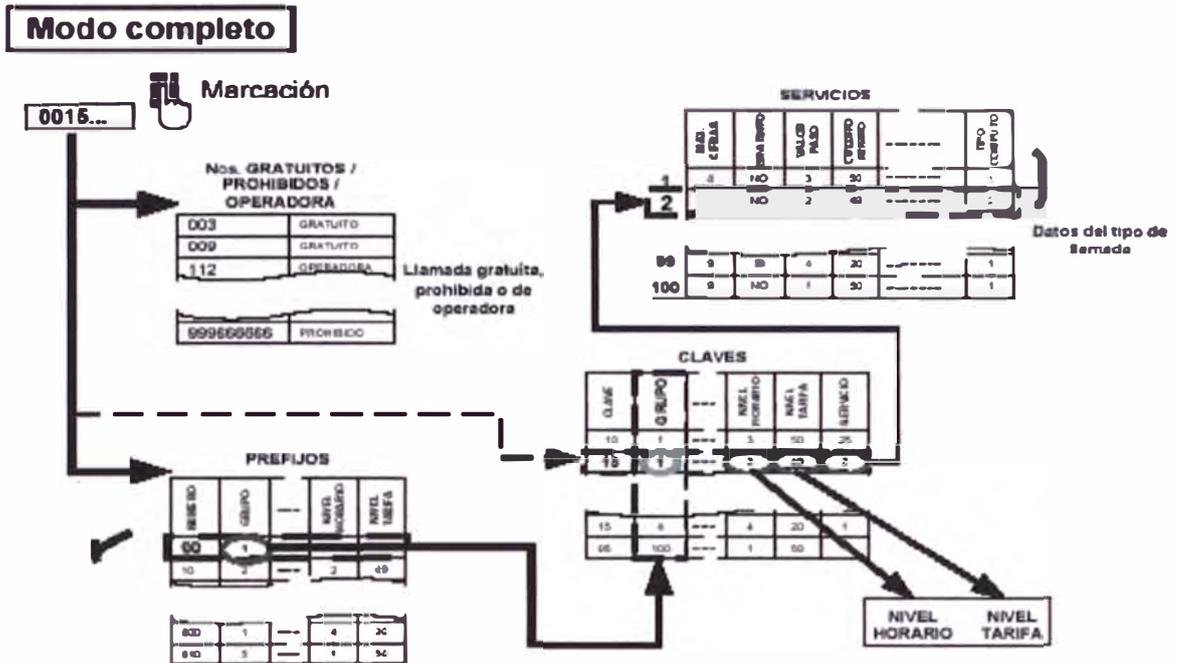


Figura 42 Modo Completo.

Una vez definido el Servicio al que corresponde la llamada realizada, se producirá la evaluación de dicho servicio, de manera que sabremos si la llamada es un servicio gratuito, si se permite postmarcación, el valor del paso, el coste mínimo, el crédito mínimo, el recargo inicial, el tiempo de respuesta de abonado, si se guardan estas llamadas en las estadísticas, si es teletarifcada o autotarifcada y que hacer en caso de que no lleguen los pulsos de computo (en teletarifcado).

### 3.6.4 Actualización de Software.

El comportamiento o funcionamiento que sigue el terminal telefónico está dirigido por el software almacenado en su memoria de programa correspondiente. Cambiando el software de un terminal, podemos cambiar sus prestaciones, dentro de los límites permitidos por el propio hardware.

Si los terminales telefónicos soportan la telecarga software, el centro principal permite llevar un control de las distintas versiones y revisiones software existente, para cada uno de los tipos de terminales que se encuentran instalados, con los datos necesarios para evolucionar de una versión software a otra cualquiera del mismo tipo de terminal. El procedimiento a seguir para generar los datos para la actualización de la memoria software de los terminales telefónicos viene detallado en la siguiente figura:

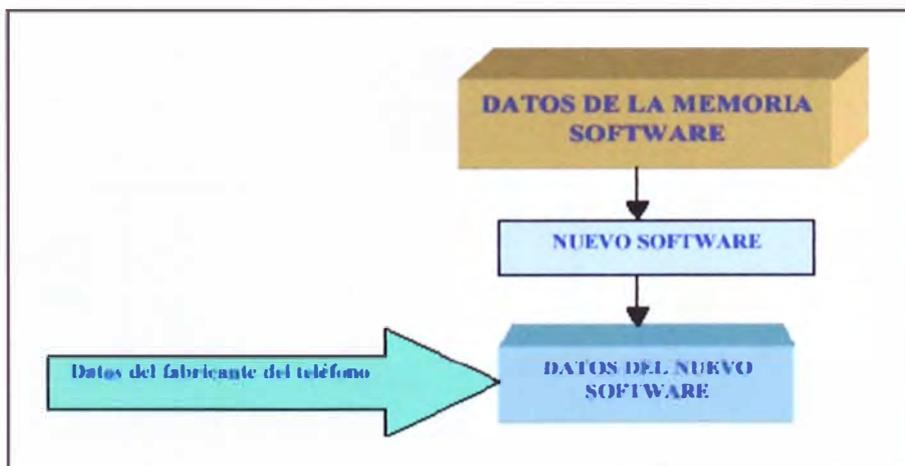


Figura 43 Actualizaciones de Software.

### 3.7 Gestión de Abonados y Grupos de Abonados.

Desde el centro principal se podrán añadir, eliminar o modificar el conjunto de abonados o terminales telefónicos que deberán ser actualizados por los centros de comunicaciones o Front-End. La información referente a cada abonado o terminal telefónico permitirá reconocerlo de modo exclusivo y actualizar de forma personalizada cada uno de los terminales. Así mismo, será posible agrupar los terminales que compartan datos de configuración, para de esta forma minimizar su gestión.

#### 3.7.1 Gestión de Grupos de Abonados.

Para simplificar la gestión de los abonados que tengan un tratamiento similar, el sistema permite agruparlos en los denominados “grupos de abonados”. El procedimiento a seguir para crear un grupo de abonados viene detallado en la siguiente figura:

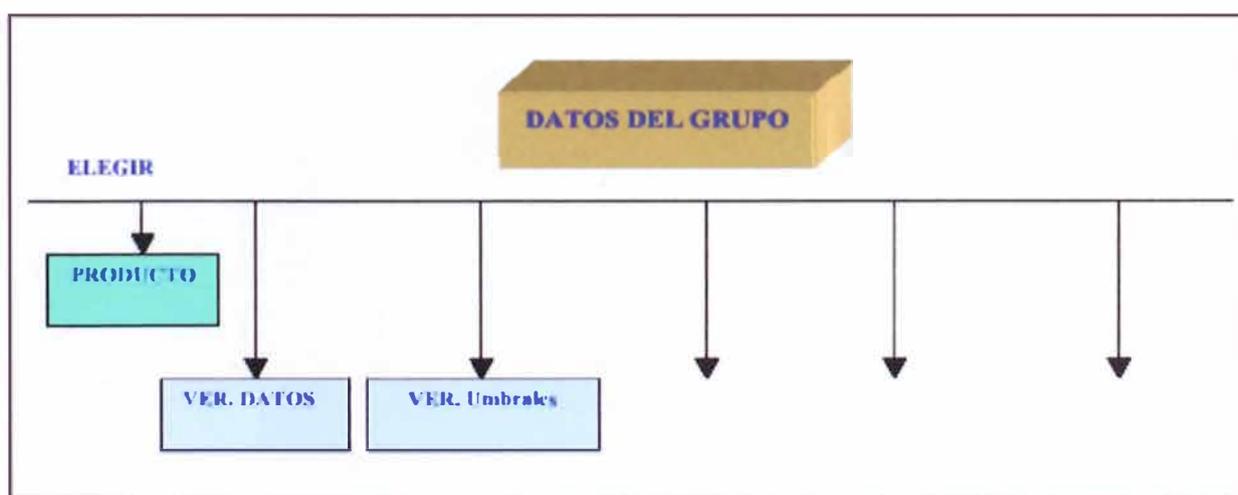


Figura 44 Gestión de Grupos de Abonados.

Los distintos elementos a configurar en este proceso son:

- Grupo de Abonados.** Se pueden insertar, eliminar y modificar los distintos grupos de abonados existentes en el sistema. Los datos asociados a un grupo de abonados se refieren al conjunto de los elementos necesarios para actualizar a los terminales telefónicos como: el tipo de producto; el centro de umbrales y el correspondiente número de teléfono del centro; la versión de datos con umbrales referente a si debe ser enviada o no completa y si deben ser machacados o no los huecos; la versión de datos diferida (futuro), junto con la fecha a partir de la cual deberá usarse, con umbrales referente a si debe ser enviada o no completa y si deben ser machacados o no los huecos; la versión actual y futura de umbrales de averías.

### 3.7.2 Gestión de Abonados.

El procedimiento a seguir mantener los datos de los abonados, sigue el esquema de la siguiente figura:

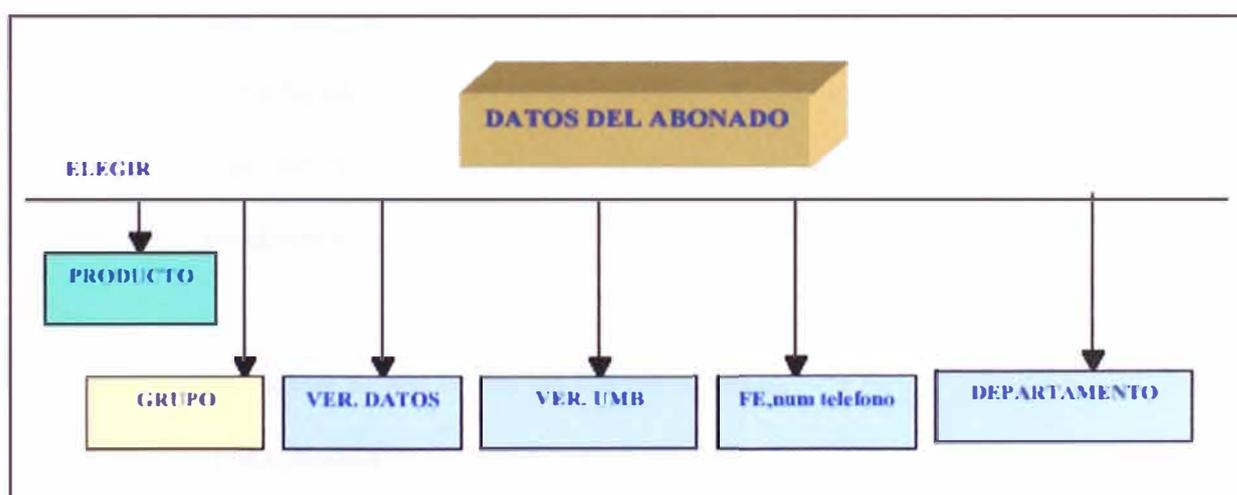


Figura 45 Datos de Abonados.

Los distintos elementos a configurar en este proceso son:

- **Abonados.** Se pueden insertar, eliminar y modificar los distintos abonados o terminales telefónicos que serán atendidos por el sistema. Los datos asociados a un abonado se refieren al número de teléfono del terminal, el estado del abonado, a que grupo de abonados pertenece (si debe usar los datos del grupo o no). También refieren a elementos para actualizar el tipo de producto, el Front-End que atiende al abonado y el correspondiente número de teléfono del centro; la versión de datos (enviada completa o no y machacando o no los huecos), la versión de datos diferida junto con la fecha a partir de la cual deberá usarse y con información referente a si debe ser enviada o no completa, y si deben ser machacados o no los huecos, la versión actual y futura de umbrales de averías.

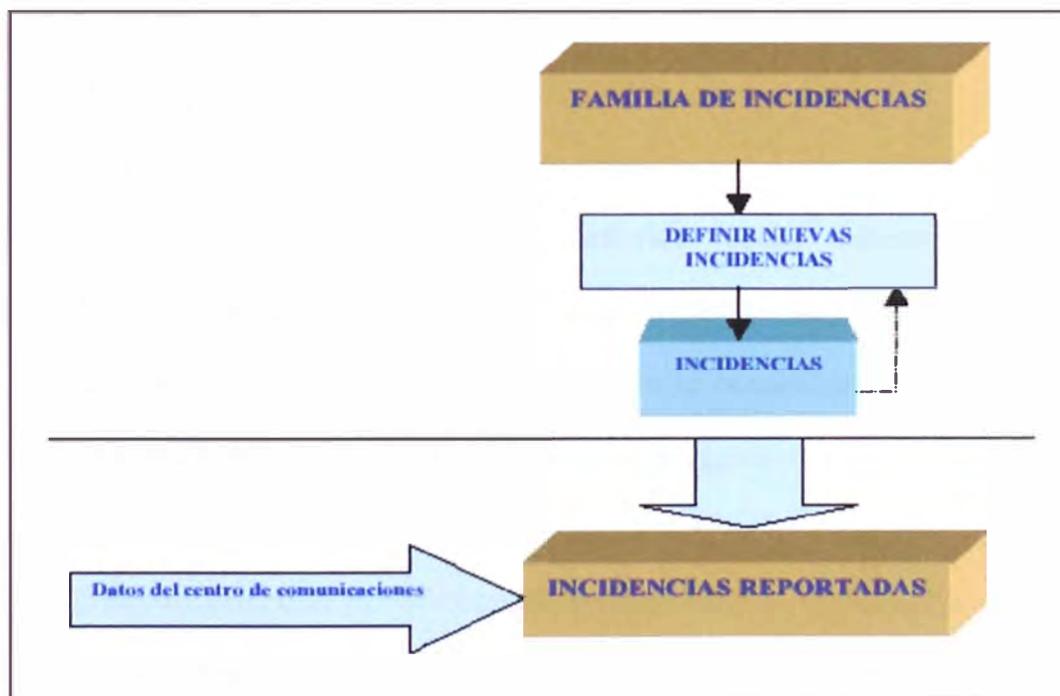
El centro principal en todo momento, de forma automática, mantendrá la coherencia entre el tipo de producto seleccionado, las versiones de datos elegidas y el grupo de abonados (debido a que contiene el identificador de producto) ya que pueden existir versiones de datos que no tengan generado el mapa de memoria de determinados productos.

### **3.8 Explotación de los datos de los terminales.**

#### **3.8.1 Explotación de los Front-End.**

Para que el centro principal conozca el estado en el cual se encuentran los centros de comunicaciones, periódicamente dichos centros de

comunicaciones o Front-End, realizan una comunicación para informar de todas las incidencias que les hayan ocurrido. De esta forma los operadores, con los permisos oportunos, pueden realizar todas las consultas necesarias para conocer el estado global de todos los centros de comunicaciones o Front-End instalados. Estas incidencias pueden contemplar hechos que van desde el estado del hardware del centro de comunicaciones, hasta los resultados de la sincronización de la base de datos del equipo de comunicaciones con la del centro principal. Posteriormente esta información puede ser visualizada y analizada en distintos informes y estadísticas, lo que permitirá descubrir posibles anomalías de funcionamiento. La siguiente figura muestra la lógica de la gestión de los centros de comunicaciones:



**Figura 46 Explotaciones de los Front-End**

Los distintos elementos a configurar en este proceso son:

- **Familias de Incidencias.** El conjunto de incidencias que puede tener el sistema de comunicaciones se ha dividido en un conjunto de familias a las cuales se les ha dado un código, a su vez dentro de cada familia, cada una de las incidencias también tiene un código.
- **Incidencias reportadas.** Cada vez que los sistemas de comunicaciones o Front-End informen de las incidencias ocurridas, el centro principal almacenará dicha información en una tabla para permitir, a los usuarios que tengan permiso, realizar las consultas y estadísticas necesarias para conocer el comportamiento que tienen los centros de comunicaciones del sistema. Las incidencias reportadas pueden ser filtradas. Todas aquellas incidencias que se incluyan en el filtro de incidencias, no serán reportadas por el centro.

### **3.8.2 Explotación de los Teléfonos Públicos.**

Cada vez que el centro de comunicaciones o Front-End entra en comunicación con un terminal telefónico recoge información de la identificación del terminal, del estado de las averías del terminal, del valor de los contadores del terminal, de la actualización que se le ha realizado y del estado de la comunicación en general.

El centro principal periódicamente recibirá toda la información recogida de los distintos centros de comunicaciones para permitir a los usuarios, que tengan permiso, que realicen las consultas necesarias para conocer el estado de la planta. Sin embargo, para el centro principal, no es suficiente

con el hecho de recibir la información, sino que automáticamente (es decir, con la tarea de procesar el histórico de conexiones programada en el planificador) éste interpreta la información relativa a los contadores y averías. Dado que los datos reportados por tipos de terminales diferentes, implicarán procesos diferentes, para cada tipo de terminal existe un proceso en el centro principal, que se encarga de interpretar la información que el Front-End le envía sobre los contadores y las averías, tal como se representa en la siguiente figura:

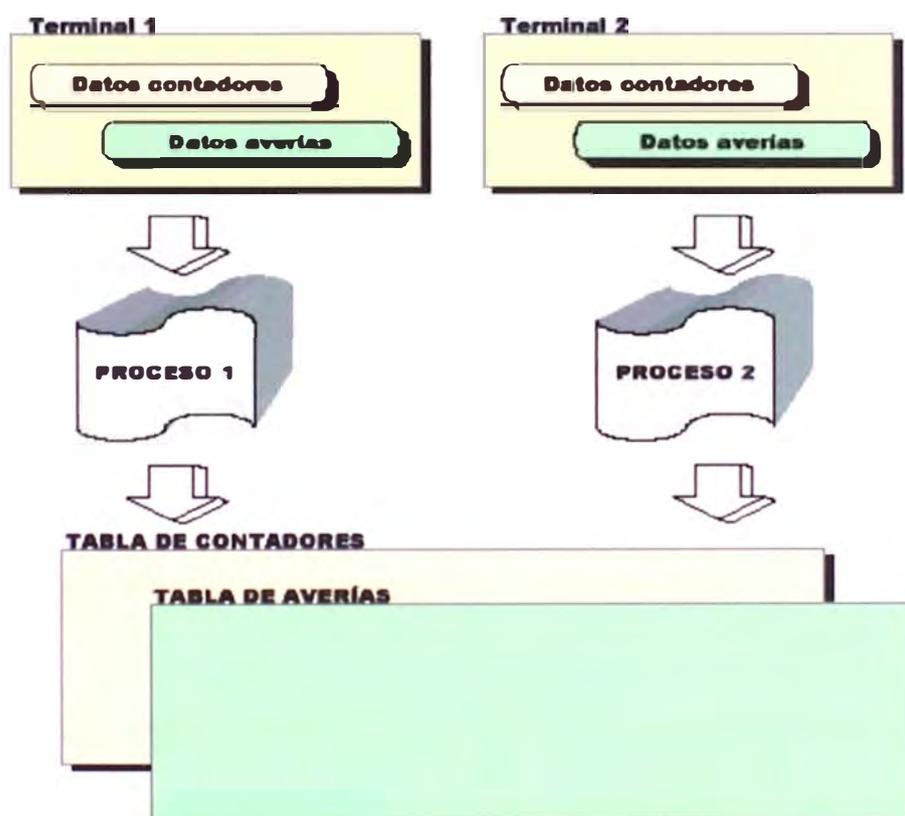


Figura 47 Tabla de Contadores y Tablas de Averías.

Posteriormente esta información puede ser visualizada y analizada en distintos informes y estadísticas existentes. La siguiente figura muestra la lógica a seguir para realizar la gestión de los datos a explotar en los terminales telefónicos que se encuentran instalados:

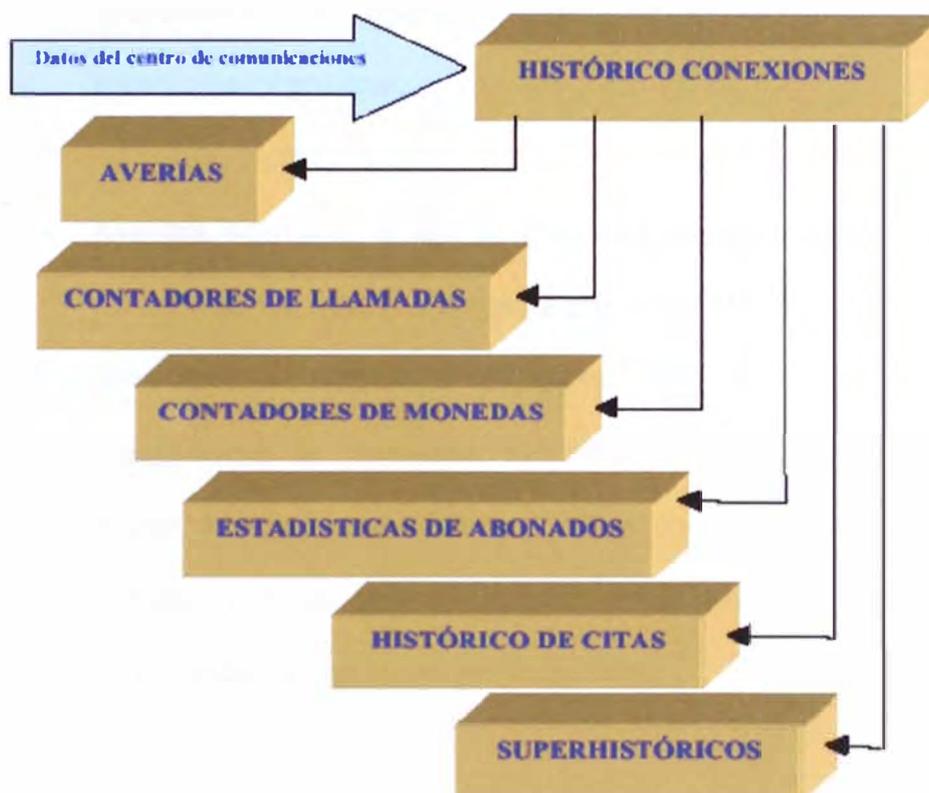


Figura 48 Gestión de Datos a Explotar

Los distintos elementos a configurar en este proceso son:

- **Histórico de Conexiones.** Cada vez que los terminales telefónicos realicen una llamada al centro de comunicaciones se recogerá información referente a la identificación del terminal, el estado de las averías del terminal, el estado de los contadores del terminal, la actualización que se le ha realizado y el estado de la comunicación en

general. El centro principal periódicamente recibirá toda la información recogida por los distintos centros de comunicaciones o Front-End y procesará, según el tipo de terminal, los datos de contadores y averías. Los datos procesados pueden posteriormente consultarse y analizarse a través de un conjunto de informes, estadísticas y gráficas.

- **Averías.** Mediante el uso de filtros de selección puede obtenerse un informe de las averías reportadas por uno o más terminales, o bien una estadística de los tipos de averías reportados por los terminales.
- **Contadores de Monedas.** Mediante el uso de filtros de selección puede obtenerse un informe sobre los contadores de monedas volcados por uno o más terminales, o bien una estadística de los tipos de monedas recogidas en los terminales.
- **Estadísticas de Abonados.** Mediante el uso de filtros de selección puede obtenerse una estadística resumen de los datos y las conexiones de un abonado o conjunto de abonados.
- **Histórico de Citas.** Mediante el uso de filtros de selección puede obtenerse un informe de las citas programadas por los centros de comunicaciones en los terminales telefónicos.

- **Súper históricos.** Mediante el uso de filtros de selección pueden obtenerse consultas de los datos históricos recuperados de una copia de seguridad, y referentes al histórico de conexiones de los terminales, histórico de citas programadas por los centros de comunicaciones, registro de conexiones de los centros de comunicaciones con el centro principal y registro de ejecución de las tareas del planificador.

## **CAPÍTULO IV FONDO DE INVERSIÓN EN TELECOMUNICACIONES (FITEL)**

El Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL) es un fondo destinado a la provisión del Acceso Universal, cuya creación obedeció a la necesidad de contar con un mecanismo de equidad que procure financiar la provisión de servicios de telecomunicaciones en áreas rurales y lugares considerados de preferente interés social, ya que son precisamente estos lugares donde la empresa privada no los proveería por ser áreas de alto costo y baja rentabilidad privada, pero de alta rentabilidad social.

El Texto Único Ordenado de la Ley de Telecomunicaciones, dispuso que el OSIPTEL administre el fondo y seleccione los proyectos para su aplicación, correspondiendo al Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción (MTC) la aprobación de dichos proyectos. El FITEL define las políticas más eficientes para administrar e invertir sus recursos.

### **4.1 Misión del FITEL.**

Debido a la difícil situación socio-geográfica del país, además de los bajos niveles de ingresos de muchos de los pobladores, se incurren en altos costos de inversión y mantenimiento de los servicios de telecomunicaciones. Por ello, es misión del FITEL financiar servicios de telecomunicaciones en áreas rurales y lugares declarados de preferente interés social.

Los pobladores de estas áreas inicialmente no van a poder pagar la inversión requerida, por lo que es necesario el aporte del Estado para atraer inversión privada complementaria.

Con la finalidad de cumplir con promover el Acceso Universal a los servicios de telecomunicaciones esenciales en áreas rurales y lugares declarados de preferente interés social, el FIDEL tiene los siguientes objetivos:

- Promover el mayor acceso de la población en áreas rurales y lugares de preferente interés social a los servicios de telecomunicaciones;
- Promover la participación del sector privado en la prestación de los servicios de telecomunicaciones en áreas rurales y en lugares de preferente interés social;
- Promover la participación de la población beneficiaria, en áreas rurales y lugares de preferente interés social, en la identificación de sus necesidades;
- Promover el desarrollo social y económico de las áreas rurales y lugares de preferente interés social mediante el acceso a Internet y la incorporación de éstas a la sociedad de la información;
- Asignar eficientemente sus recursos.

#### **4.2 Estrategia del Desarrollo de las Telecomunicaciones Rurales.**

La estrategia de implementación de proyectos de FIDEL, consideró que en una primera etapa se debía proveer el acceso básico a los servicios de telecomunicaciones. Esto dio como resultado una selección de pueblos que

maximizaran los beneficios sociales que se derivan de la inversión en telecomunicaciones. Cabe destacar que la metodología de selección de pueblos incluyó como parte fundamental, la participación de las autoridades distritales de todo el país en la determinación de sus necesidades.

Los resultados de esta etapa se pueden ver en el proyecto piloto *Frontera Norte* y los proyectos del *Programa del Proyecto Rural (PPR)*. Con estos proyectos, se atenderá a cerca de 4 millones de habitantes rurales en aproximadamente 5,000 pueblos de nuestro país. La segunda etapa en la estrategia, considera incrementar la teledensidad de acceso a Teléfonos Públicos en provincias y pueblos con insuficientes servicios (aproximadamente 1,500 pueblos que tienen entre 1,000 y 5,000 habitantes); asimismo, está prevista la masificación del acceso a Internet a través de Cabinas (Telecentros) en todas las capitales de distrito rurales del país, con incidencia en los programas de capacitación y promoción del desarrollo de contenidos locales. Esta etapa se pueden visualizar en los proyectos *Cabinet-Fitel e Incremento de Teléfonos Públicos*. Además, se ha considerado conveniente dejar abierta la posibilidad de que los usuarios en general, operadores o inversionistas, presenten iniciativas para el desarrollo de *Proyectos Piloto en Telecomunicaciones*. La etapa posterior considera la masificación de los servicios de telecomunicaciones, por ejemplo: el incremento de la teledensidad de teléfonos públicos y cabinas de acceso a Internet; el desarrollo de proyectos de pequeñas centrales locales en

provincias y centros poblados que tengan entre 5,000 y 10,000 habitantes con tecnología moderna.

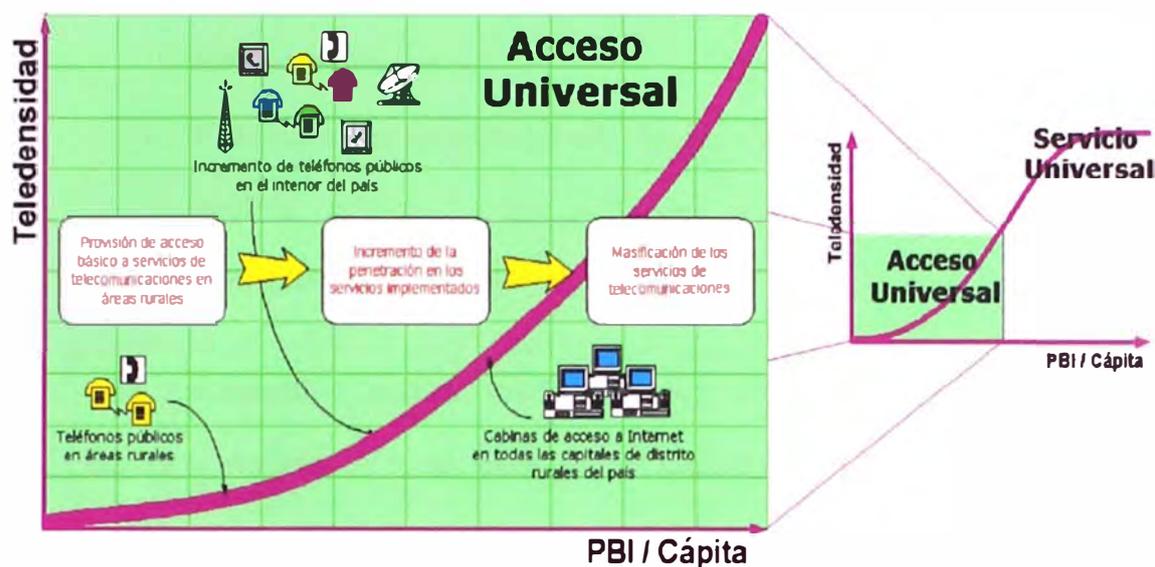


Figura 49 Incremento de la Teledensidad.

### 4.3 Ámbito de Acción.

En tanto la finalidad es expandir los servicios de telecomunicaciones en las áreas rurales, para establecer el ámbito de acción del FTEL se trabaja inicialmente bajo la definición del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), la cual define el área rural como el territorio integrado por centros poblados rurales siendo estos aquellos con menos de 100 viviendas contiguas o más de 100 dispersas o diseminadas. Además, se toman en cuenta las siguientes características:

- Por lo general menos de 3,000 habitantes.
- Baja densidad poblacional.

- Servicios básicos e infraestructura inexistentes o precarios, y deficiencia de energía.
- Geografía adversa para la instalación del servicio de telecomunicaciones.
- Población con bajo poder adquisitivo ubicada en áreas alejadas de los centros urbanos, cuya actividad primordial es la agricultura, ganadería, pesca o minería.

Son considerados también los lugares de preferente interés social, que son aquellos declarados como tales por el Gobierno a través del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción. Los criterios de selección empleados, que figuran en el Reglamento de FITEL, permiten incorporar:

- Proyectos con alta rentabilidad social, con prescindencia del ámbito geográfico.
- Proyectos especiales que incorporen valor agregado a redes de comunicación e información vinculadas a la provisión de servicios públicos.

Tal definición, por lo demás, coincide plenamente con el mapa de pueblos sin servicio telefónico.

#### **4.4 Proyectos.**

##### **4.4.1 Proyecto Piloto en la Frontera Norte.**

Este proyecto de telefonía pública, primero desarrollado por la Gerencia del FITEL, tuvo como objetivo el de resolver los posibles inconvenientes que se podían presentar al licitar proyectos de mayor envergadura, evitando así que se vuelvan a presentar. La empresa Gilat To Home Perú S.A. - GTH (la empresa cambió de nombre el 24 de julio de 2000; anteriormente se denominaba Global Village Telecom del Perú S.A.), ganó el concurso para brindar el servicio de telefonía pública en los 213 centros poblados de este proyecto-, viene a la fecha brindando el servicio con normalidad.

Luego de la firma de los respectivos contratos de concesión y financiamiento (4 de diciembre de 1998), se efectuaron las instalaciones en la estación central (HUB) en Lima, lo cual fue supervisado el 19 y 20 de octubre y finalmente el 25 de noviembre de 1999, firmándose en esta última fecha el acta de aceptación parcial. Paralelamente a las instalaciones en Lima, se realizaban las instalaciones de las estaciones VSAT en los centros poblados, culminándolas el 15 de diciembre de 1999, cumpliendo así con el plazo de entrega establecido. El Acta de Conformidad y Recepción Final del Suministro, fue firmado el 22 de diciembre de 1999.



Figura 50 Mapa de Proyecto Norte.

- **Impacto del Proyecto Piloto en la Frontera Norte.**

ITEM	Amazonas	Cajamarca	Piura	Tumbes	Total
Ámbito geográfico del proyecto (Distritos)	4	4	7	Dpto.	Frontera Norte
Número de centros poblados seleccionados	57	54	54	28	193
Población directamente beneficiada 1/	14,769	20,605	15,660	7,838	58,872
Población indirectamente beneficiada 2/	24,317	24,754	30,710	5,869	85,650
Distancia (km) al teléfono más cercano antes del proyecto	251,4	26,1	26,1	9,0	
Distancia (km) al teléfono más cercano luego del proyecto	6,2	4,9	4,2	3,0	
Impacto poblacional antes del proyecto 3/	10%	20%	16%	91%	48.3%
Impacto poblacional luego del proyecto 4/	90%	85%	71%	99%	88.5%

1/ Población de los Centros Poblados seleccionados

2/ Población vecina en un radio de 5km del Centro Poblado Seleccionado

3/ 4/ Porcentaje de la población total del Ámbito Geográfico del Proyecto con acceso al teléfono

**Tabla 9**

- **Proyecto Piloto en la Frontera Norte. (Primera Supervisión).**

Entre el 6 de junio y el 17 de julio de 2000, se realizó la primera supervisión de operación y mantenimiento, correspondiente al primer semestre de operación de la red. Esta labor constituyó un gran esfuerzo, tanto para el personal del FITEL como para los de GTH, ya que las áreas rurales de la frontera norte de nuestro país son muy

remotas y de difícil acceso, sobretodo en época de lluvias, encontrándose los caminos muy deteriorados o totalmente destruidos. Sin embargo, estas dificultades no fueron escollo para poder realizar el trabajo de supervisión, logrando llegar a 76 de los 213- centros poblados del proyecto, distribuidos en 28 de los 36 distritos-involucrados.

El informe de esta primera supervisión fue emitido el 4 de agosto de 2000, en el cual se consignan varias observaciones generales y particulares, relacionadas en su mayoría al difícil acceso a estas poblaciones. Por ejemplo, la indisponibilidad de tarjetas de pre-pago en los pueblos, el desconocimiento del procedimiento para utilizarlos, el desconocimiento de las tarifas, el prolongado período sin servicio que debía soportar la población en un lugar donde un equipo se había malogrado, etc. Estas observaciones fueron gradualmente subsanadas por GTH.

- **Proyecto Piloto en la Frontera Norte (Segunda Supervisión).**

La segunda supervisión de operación y mantenimiento de la red, se realizó entre el 20 de noviembre de 2000 y el 26 de enero de 2001, en una muestra de 78 centros poblados, distribuidos en 25 distritos del proyecto. El respectivo informe fue emitido el 28 de febrero de 2001, el cual da cuenta de las subsanaciones efectuadas por GTH a las observaciones consignadas en el primer informe.

#### 4.4.2 Programa de Proyectos Rurales (PPR).

Este Programa consta de seis proyectos diseñados sobre la base de un conjunto de criterios técnicos y económicos, y complementado con factores de integración regional e interacción socioeconómica y cultural entre los departamentos que conforman cada una de los proyectos del programa. Cabe destacar que también tomó en cuenta el interés y puntos de vista de los inversionistas que tenían especial atención en el mercado de las telecomunicaciones rurales. El objetivo del Programa es el de cumplir la meta de Acceso Universal que se ha propuesto nuestro país en los Lineamientos de Política de Apertura del Mercado de Telecomunicaciones, para el periodo 1999 – 2003, el cual consiste en instalar al menos 1 teléfono público en 5000 localidades rurales, actualmente sin servicio, capaces de transmitir voz, faxes y datos a baja velocidad y de emitir llamadas libres de pago a los servicios de emergencia, siendo el acceso a Internet un objetivo complementario.



Figura 51 Mapa del Perú

El PPR comprende la división del país en seis áreas de proyectos:

- Sur
- Centro Sur
- Selva Norte
- Centro Norte
- Centro Oriente
- Norte

De acuerdo a lo programado, la ejecución de los proyectos, cuya inversión será financiada por FITEL y cuyo plazo de implementación llega hasta el año 2003, generará beneficios directos a 5000 centros poblados rurales que a la fecha carecen de este servicio básico en el ámbito nacional. Además de los centros poblados que serán indirectamente beneficiados.

- **Proyecto Sur.**

El Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, mediante Resolución Ministerial N° 147-99-MTC/15.03 del 15 de abril, publicadas el 18 de abril de 1999, aprobó la ejecución de este proyecto, el cual se licitó conjuntamente con los proyectos Centro Sur y Selva Norte. Estos proyectos fueron adjudicados, en la Licitación OSIPTEL/FITEL/001-1999, a la empresa Telecomunicaciones y Representaciones SAC. (TELEREP) el 30 de noviembre de 1999. El servicio a implementar es el de telefonía fija en la modalidad de Teléfonos Públicos, con lo cual se estará interconectando a la red telefónica a un total de 534 localidades rurales. De estas localidades, 60 son capitales de distrito en las que, adicionalmente, se instalará una cabina de acceso público a Internet, esto

es, la instalación de un equipo terminal de datos (computadora personal) con todos los accesorios de modo que se permitirá el acceso a páginas web. Este proyecto se encuentra actualmente en implementación.



**Figura 52 Mapa del Proyecto SUR**

ITEM	Arequipa	Moquegua	Puno	Tacna	Total
Ámbito Geográfico del Proyecto (Distritos)	108	20	108	26	262
Número de Centros Poblados Seleccionados	139	54	313	28	534
Población Directamente Beneficiada 1/	24968	8403	95260	7286	135917
Población Indirectamente Beneficiada 2/	38260	12876	186761	11571	249468
Distancia (Km) al teléfono más cercano antes del proyecto	31.71	25.93	41.37	19.23	
Distancia (Km) al teléfono más cercano luego del proyecto	3.86	4.78	16.34	3.95	
Impacto poblacional antes del proyecto 3/	86.85%	83.14%	46.66%	91.36%	68.55%
Impacto poblacional luego del proyecto 4/	93.75%	99.66%	72.78%	100.00%	85.00%

1/ Población de los Centros Poblados Seleccionados

2/ Población vecina en un radio de 5 Km del Centro Poblado Seleccionado

3/4/ Porcentaje de la población total del Ámbito Geográfico del Proyecto con acceso al teléfono.

**Tabla 10 Cuadro de Impacto Sur.**

- **Proyecto Centro Sur**

El Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, mediante Resolución Ministerial N° 148-99-MTC/15.03 del 15 de abril, publicadas el 18 de abril de 1999, aprobó la ejecución de este, el cual se licitó conjuntamente con los proyectos Sur y Selva Norte. Estos proyectos fueron adjudicados, en la Licitación OSIPTEL/FITEL/001/1999, a la empresa Telecomunicaciones y Representaciones S.A.C. (TELEREP) el 30 de noviembre de 1999. El servicio a implementar es el de telefonía fija en la modalidad de Teléfonos Públicos, con lo cual se estará interconectando a la red telefónica a un total de 1029 localidades rurales. De estas localidades, 156 son capitales de distrito en las que, adicionalmente, se instalará una cabina de acceso público a Internet, esto es, la instalación de un equipo terminal de datos (computadora personal) con todos los accesorios de modo que se permitirá el acceso a páginas web. Este proyecto se encuentra actualmente en implementación



**Figura 53** Mapa del Proyecto Centro Sur.

ITEM	Apurímac	Ayacucho	Cusco	Huancavelica	Ica	Madre de Dios	Total
Ámbito Geográfico del Proyecto (Distritos)	80	109	108	93	43	10	443
Número de Centros Poblados Seleccionados	193	236	333	200	44	23	1029
Población Directamente Beneficiada 1/	58482	60662	114906	54601	10772	3837	303260
Población Indirectamente Beneficiada 2/	105817	109918	188698	112465	6312	5524	528734
Distancia (Km) al teléfono más cercano antes del proyecto	35.25	69	42.97	43.8	24.6	101.21	
Distancia (Km) al teléfono más cercano luego del proyecto	4.5	7	7.47	4.26	3.03	13.41	
Impacto poblacional antes del proyecto 3/	41.05%	50.55%	50.66%	30.56%	84.20%	63.39%	53.52%
Impacto poblacional luego del proyecto 4/	84.06%	85.18%	80.17%	73.94%	87.22%	77.36%	82.00%

1/ Población de los Centros Poblados Seleccionados

2/Población vecina en un radio de 5 Km. del Centro Poblado Seleccionado

3/4/ Porcentaje de la población total del Ámbito Geográfico del Proyecto con acceso al teléfono.

**Tabla 11 Cuadro de Impacto Centro Sur.**

- **Proyecto Selva Norte.**

El Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, mediante Resolución Ministerial N° 148-99-MTC/15.03 del 15 de abril, publicadas el 18 de abril de 1999, aprobó la ejecución de este proyecto, el cual se licitó conjuntamente con los

proyectos Centro Sur y Sur. Estos proyectos fueron adjudicados, en la Licitación OSIPTEL/FITEL/001-1999, a la empresa Telecomunicaciones y Representaciones S.A.C. (TELEREP) el 30 de noviembre de 1999. El servicio a implementar es el de telefonía fija en la modalidad de Teléfonos Públicos, con lo cual se estará interconectando a la red telefónica a un total de 374 localidades rurales. De estas localidades, 20 son capitales de distrito en las que, adicionalmente, se instalará una cabina de acceso público a Internet, esto es, la instalación de un equipo terminal de datos (computadora personal) con todos los accesorios de modo que se permitirá el acceso a páginas web. Este proyecto se encuentra actualmente en implementación.



**Figura 54 Mapa de Proyecto Selva Norte.**

ITEM	Loreto	San Martín	Total
Ámbito Geográfico del Proyecto (Distritos)	47	77	124
Número de Centros Poblados Seleccionados	201	173	374
Población Directamente Beneficiada 1/	77712	63909	141621
Población indirectamente Beneficiada 2/	108985	78439	187424
Distancia (Km) al teléfono más cercano antes del proyecto	157.31	27.02	
Distancia (Km) al teléfono más cercano luego del proyecto	9.08	4.66	
Tiempo (horas) al teléfono más cercano antes del proyecto	31.462	3.22	
Tiempo (horas) al teléfono más cercano luego del proyecto	1.3	0.95	
Impacto poblacional antes del proyecto 3/	60.70%	64.91%	62.58%
Impacto poblacional luego del proyecto 4/	87.86%	90.68%	89.12%

1/ Población de los Centros Poblados Seleccionados

2/ Población vecina en un radio de 5 Km del Centro Poblado Seleccionado

3/4/ Porcentaje de la población total del Ámbito Geográfico del Proyecto con acceso al teléfono.

**Tabla 12 Cuadro de Impacto Selva Norte.**

- **Proyecto Centro Norte.**

El Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, mediante Resolución Ministerial N° 077-2000-MTC/15.03 del 10 de febrero, publicado el 14 de febrero de 2000, aprobó la ejecución de este proyecto conjuntamente con los proyectos Centro Oriente y Norte.

Posteriormente fue adjudicado en la Licitación OSIPTEL/FITEL/001-2000, convocada el 19 de marzo de 2000. El servicio a implementar es el de telefonía fija en la modalidad de Teléfonos Públicos, con lo cual se estará interconectando a la red telefónica a un total de 582 localidades rurales. De estas localidades, 64 son capitales de distrito

en las que, adicionalmente, se instalará una cabina de acceso público a Internet, esto es, la instalación de un equipo terminal de datos (computadora personal) con todos los accesorios de modo que se permitirá el acceso a páginas web.



**Figura 55 Mapa del Proyecto Centro Norte.**

ITEM	Ancash	La Libertad	Lambayeque	Total
Ámbito Geográfico del Proyecto (Distritos)	166	82	33	281
Número de Centros Poblados Seleccionados	317	208	57	582
Población Directamente Beneficiada 1/	156858	125625	35165	317648
Población Indirectamente Beneficiada 2/	142928	173620	47134	363682
Distancia (Km) al teléfono más cercano antes del proyecto	19.12	18.03	24.52	
Distancia (Km) al teléfono más cercano luego del proyecto	3.73	3.48	4.76	
Impacto poblacional antes del proyecto 3/	60.78%	51.43%	65.71%	57.32%
Impacto poblacional luego del proyecto 4/	90.62%	72.95%	80.39%	80.37%

1/ Población de los Centros Poblados Seleccionados

2/ Población vecina en un radio de 5 Km del Centro Poblado Seleccionado

3/4/ Porcentaje de la población total del Ámbito Geográfico del Proyecto con acceso al teléfono.

**Tabla 13 Cuadro de Impacto Centro Norte.**

- **Proyecto Centro Oriente.**

El Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, mediante Resolución Ministerial N° 077-2000-MTC/15.03 del 10 de febrero, publicado el 14 de febrero de 2000, aprobó la ejecución de este proyecto conjuntamente con los proyectos Centro Norte y Norte. Posteriormente fue adjudicado en la Licitación OSIPTEL/FITEL/001-2000, convocada el 19 de marzo de 2000. El servicio a implementar es el de telefonía fija en la modalidad de Teléfonos Públicos, con lo cual se estará interconectando a la red telefónica a un total de 770 localidades rurales. De estas localidades, 100 son capitales de distrito en las que, adicionalmente, se instalará una cabina de acceso público a Internet, esto es, la instalación de un equipo terminal de datos (computadora personal) con todos los accesorios de modo que se permitirá el acceso a páginas web.



**Figura 56 Mapa del Proyecto Centro Oriente.**

ITEM	Huánuco	Junín	Lima	Pasco	Ucayali	Total
Ámbito Geográfico del Proyecto (Distritos)	74	123	128	28	14	367
Número de Centros Poblados Seleccionados	286	181	146	88	69	770
Población Directamente Beneficiada 1/	100088	70063	45187	19317	23485	258140
Población Indirectamente Beneficiada 2/	161392	59705	52204	23120	45760	342181
Distancia (Km) al teléfono más cercano antes del proyecto	20.28	26.32	35.76	20.02	33.1	
Distancia (Km) al teléfono más cercano luego del proyecto	4.79	3.55	6.39	4.44	6.2	
Impacto poblacional antes del proyecto 3/	41.16%	74.46%	71.82%	66.03%	67%	64%
Impacto poblacional luego del proyecto 4/	81.11%	89.58%	86.14%	84.78%	89%	86%

1/ Población de los Centros Poblados Seleccionados

2/Población vecina en un radio de 5 Km del Centro Poblado Seleccionado

3/4/ Porcentaje de la población total del Ámbito Geográfico del Proyecto con acceso al teléfono.

**Tabla 14 Cuadro de Impacto Centro Oriente.**

- **Proyecto Norte**

El Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, mediante Resolución Ministerial N° 077-2000-MTC/15.03 del 10 de febrero, publicado el 14 de febrero de 2000, aprobó la ejecución de este proyecto conjuntamente con los proyectos Centro Norte y Centro Oriente. Posteriormente fue adjudicado en la Licitación OSIPTEL/FITEL/001-2000, convocada el 19 de marzo de 2000. El servicio a implementar es el de telefonía fija en la modalidad de Teléfonos Públicos, con lo cual se estará interconectando a la red telefónica a un total de 938 localidades rurales. De estas localidades,

91 son capitales de distrito en las que, adicionalmente, se instalará una cabina de acceso público a Internet, esto es, la instalación de un equipo terminal de datos (computadora personal) con todos los accesorios de modo que se permitirá el acceso a páginas web.



**Figura 57 Mapa del Proyecto Norte.**

ITEM	Amazonas	Cajamarca	Piura	Total
Ambito Geográfico del Proyecto (Distritos)	79	121	55	255
Número de Centros Poblados Seleccionados	172	569	197	938
Población Directamente Beneficiada 1/	87947	316126	115884	519957
Población Indirectamente Beneficiada 2/	80844	275691	142579	499114
Distancia (Km) al teléfono más cercano antes del proyecto	22.59	27.46	17.8	
Distancia (Km) al teléfono más cercano luego del proyecto	4.96	4.22	3.37	
Impacto poblacional antes del proyecto 3/	31.85%	21.24%	55.72%	34.78%
Impacto poblacional luego del proyecto 4/	75.01%	74.13%	88.95%	79.32%

1/ Población de los Centros Poblados Seleccionados

2/Población vecina en un radio de 5 Km del Centro Poblado Seleccionado

3/4/Porcentaje de la población total del Ámbito Geográfico del Proyecto con acceso al teléfono.

**Tabla 15 Cuadro de Impacto Norte.**

#### 4.4.3 Fechas de Presentación y Aprobación de Proyectos de Fitel.

El siguiente cuadro muestra las fechas en las que OSIPTEL presentó los proyectos para aprobación del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción (MTC), tal como se establece el Texto Único Ordenado de la Ley de Telecomunicaciones, se muestran las fechas de aprobación, proceso de Licitación, otorgamiento de la Concesión y firma de los respectivos Contratos de Financiamiento, por cada proyecto.

Proyecto	Fecha de presentación por OSIPTEL al MTC	Fecha de aprobación por el MTC	Convocatoria de OSIPTEL a Licitación	Adjudicación de la Buena Pro	Empresa adjudicada	Otorgamiento de concesión del MTC a la empresa adjudicada	Firma de Contrato de Financiamiento entre OSIPTEL y la empresa adjudicada
Centro Sur	30-Sep-98	15-Abr-99	25-Jul-99	30-Nov-99	TELEREP	29-Dic-99	31-Ene-00
Selva Norte	30-Sep-98	15-Abr-99	25-Jul-99	30-Nov-99	TELEREP	29-Dic-99	31-Ene-00
Sur	05-Nov-98	15-Abr-99	25-Jul-99	30-Nov-99	TELEREP	29-Dic-99	31-Ene-00
Centro Oriente *	30-Sep-99	10-Feb-00	19-Mar-00	26-Sep-01	Gilat To Home	Cuenta con concesión	03-Oct-01
Centro Norte *	30-Sep-99	10-Feb-00	19-Mar-00	26-Sep-01	C&G Telecom /Avantec	Pendiente	Sujeto a otorgamiento de Concesión
Norte *	30-Sep-99	10-Feb-00	19-Mar-00	26-Sep-01	Gilat To Home	Cuenta con concesión	03-Oct-01
Cabinas de Acceso Público a Internet	31-Mar-00	14-Dic-00	En implementación				
Incremento de Penetración de Teléfonos Públicos Comunitarios	31-Mar-00	14-Dic-00	Concurso público próximo a convocarse				
PPT Sistema de Comunicaciones para Establecimientos Rurales de Salud	31-Mar-00	14-Dic-00	30-Abr-01	25-May-01	Gilat To Home	Cuenta con concesión	04-Jun-01
PPT Sistema de Información para el desarrollo Rural	30-Sep-99	13-Feb-01	En implementación				

- El período entre la Convocatoria y la Telecomunicaciones de cada Licitación incluye las prórrogas solicitadas por los postores, así como el periodo en el cual se encontraba pendiente la Concesión de CIFS Telecom. – STM Wireless antes de su denegatoria.

Tabla 16

#### **4.5 Incremento de la Penetración de Teléfonos Públicos Comunitarios en el interior del País.**

Durante las etapas de selección y priorización de pueblos rurales sin servicio telefónico, para la elaboración del Programa de Proyectos Rurales (PPR), se realizaron Talleres de Trabajo con todas las autoridades locales (alcaldes distritales, alcaldes provinciales, etc.).

En dichos Talleres, muchas autoridades solicitaron al FIDEL financiar teléfonos públicos adicionales en pueblos que ya contaban con el servicio, pues resultaban insuficientes debido a la gran cantidad de población existente. Es decir, se detectó la existencia de una gran demanda insatisfecha de acceso a teléfonos públicos en aquellos pueblos que ya poseían uno o más terminales.

Por otro lado, luego del esfuerzo desarrollado por el FIDEL con el PPR - programa con el cual se han seleccionado cerca de 5,000 pueblos rurales importantes sin servicio telefónico-, quedan aun pueblos rurales que no han sido considerados y que se encuentran a distancias mayores a los 5km del teléfono más cercano.

Es en todos estos casos que se hace necesario el rol subsidiario del Estado a través del FIDEL, como mecanismo de incentivo al sector privado para que atienda la demanda y provea el servicio de teléfonos públicos en áreas rurales.

Este servicio tiene un claro impacto social en dichas poblaciones, más aún tomando en consideración que los mecanismos competitivos del mercado no proveen los incentivos para que las empresas operadoras atiendan la demanda insatisfecha de telefonía pública en el interior del país, y que puede pasar mucho tiempo para que esto ocurra.

Es en tal sentido que se planteó el presente proyecto, el cual consideramos se va a convertir en uno de carácter casi permanente en el FITEL, pues deberá complementar el trabajo desarrollado en el PPR y reducir cada vez mas la distancia al teléfono más cercano para todos los pobladores rurales.

El objetivo de diseñar e implementar un mecanismo de incentivo para las empresas operadoras del servicio de teléfonos públicos, que empleando los recursos del FITEL, permita satisfacer de manera dinámica la demanda existente de telefonía pública en el interior del país, incrementando el acceso al servicio de teléfonos públicos comunitarios en las provincias del país y reduciendo cada vez más la distancia del poblador rural al teléfono más cercano.

#### **4.5.1 Descripción del Proyecto.**

El proyecto busca atender la demanda de aquellos pueblos rurales y/o urbanos declarados de preferente interés social, que aún contando con el servicio de teléfonos públicos, estos están en una cantidad que resulte insuficiente para atender la demanda existente. Además, busca

complementar el esfuerzo desarrollado en el PPR, seleccionando pueblos rurales que estén aún alejados del teléfono más cercano y que no hayan sido considerados en las ampliaciones del PPR, según el límite establecido en las Bases de las Licitaciones respectivas. Las localidades a incluir en futuras ampliaciones se decidirán cuando las empresas operadoras adjudicadas con el PPR culminen sus estudios de campo. *Nivel actual de penetración de teléfonos públicos y dimensionamiento.* Para evaluar el nivel actual de penetración de teléfonos públicos en las áreas rurales se ha tomado en cuenta la información relativa al número de teléfonos públicos (existentes y proyectados) y la población rural por provincia según el Censo del INEI del año 1,993. Los teléfonos públicos existentes corresponden a:

- Los operados por Telefónica del Perú en las áreas rurales del país, en los pueblos rurales incluidos en los anexos IA, IB y IC de su contrato de concesión y pueblos adicionales donde hayan instalado el servicio telefónico fuera de su obligación, excluyéndose pueblos donde existe servicio de telefonía fija local.
- Los operados por GTH del Perú, en la Frontera Norte como resultado de la primera Licitación del FITEL.

Los teléfonos públicos proyectados corresponden a:

- Los del PPR del FITEL, cuya primera Licitación fue adjudicada a la empresa TELEREP y cuya segunda Licitación ha sido adjudicada el 28 de septiembre del 2000.

De los 1,526 pueblos en los que Telefónica del Perú tuvo la obligación de instalar al menos 1 teléfono público de acuerdo a su contrato de concesión-, encontramos que 1,412 pueblos (aproximadamente un 93%) tienen en la actualidad instalado solo 1 teléfono público, y de esas cerca del 90% tienen mas de 500 habitantes y cerca del 30% tienen mas de 1,000 habitantes; inclusive, 90 de estos pueblos con 1 solo teléfono público tienen mas de 2,000 habitantes.

Por otro lado, los proyectos desarrollados por el FITEL, han tenido un gran impacto incrementando el acceso a teléfonos públicos en las áreas rurales de 0.2 teléfonos públicos por cada 500 habitantes hasta 0.6 teléfonos públicos por cada 500 habitantes, es decir, triplicando dicha tasa.

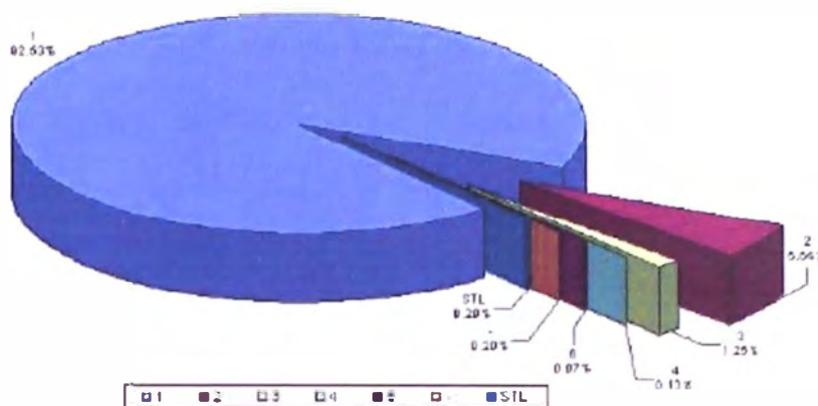
Así, del análisis efectuado, se obtiene que de las 188 provincias del Perú, 138 (aproximadamente un 75%) tienen una penetración de teléfonos públicos menor a 1 teléfono público por cada 500 habitantes. Asimismo, se ha determinado -por provincia- cual es el número de teléfonos públicos adicionales que serían necesarios para obtener una penetración objetivo de 1 teléfono público por cada 500 habitantes y 1

teléfono público por cada 300 habitantes; en el primer caso se obtiene que faltarían un total de 5,394 teléfonos y para el segundo faltarían un total de 13,662, aunque estos resultados son teóricos nos dan una referencia de la demanda que queda aún por atender. Se considera conveniente establecer como primera meta la de lograr una penetración en áreas rurales de al menos 1 teléfono público por cada 500 habitantes, meta que está de acuerdo con la de otros países latinoamericanos. Por ejemplo, en Colombia, se está estableciendo una obligación a los operadores que se adjudiquen Licitaciones rurales de instalar en cada pueblo al menos 2 teléfonos públicos por cada 1,000 habitantes; en Brasil, dentro de su Plan General de Metas de Universalización de mayo de 1,998, se estableció como una de las metas al 31 de diciembre del 2,001 que todas los pueblos con mas de 600 habitantes y sin servicio telefónico local debe tener al menos 1 teléfono público instalado, aumentando dicha cobertura a localidades con mas de 300 habitantes antes del 31 de diciembre del 2,003.

POBLACIÓN	CANTIDAD DE TELÉFONOS							Total general
	1	2	3	4	6	-	STL	
0-500	163	13	1	-	-	-	-	177
500-1000	852	19	4	-	1	3	2	881
1000-2000	307	48	3	-	-	-	1	359
2000-3000	57	5	6	1	-	-	-	69
3000-4000	15	-	4	1	-	-	-	20
4000-5000	9	1	1	-	-	-	-	11
5000-9000	9	-	-	-	-	-	-	9
<b>Total general</b>	<b>1412</b>	<b>86</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1526</b>

Tabla 17

**DISTRIBUCION DE N° DE TELEFONOS PUBLICOS POR CENTRO POBLADO  
(ANEXO 1C - TELEFONICA)**



**Figura 58**

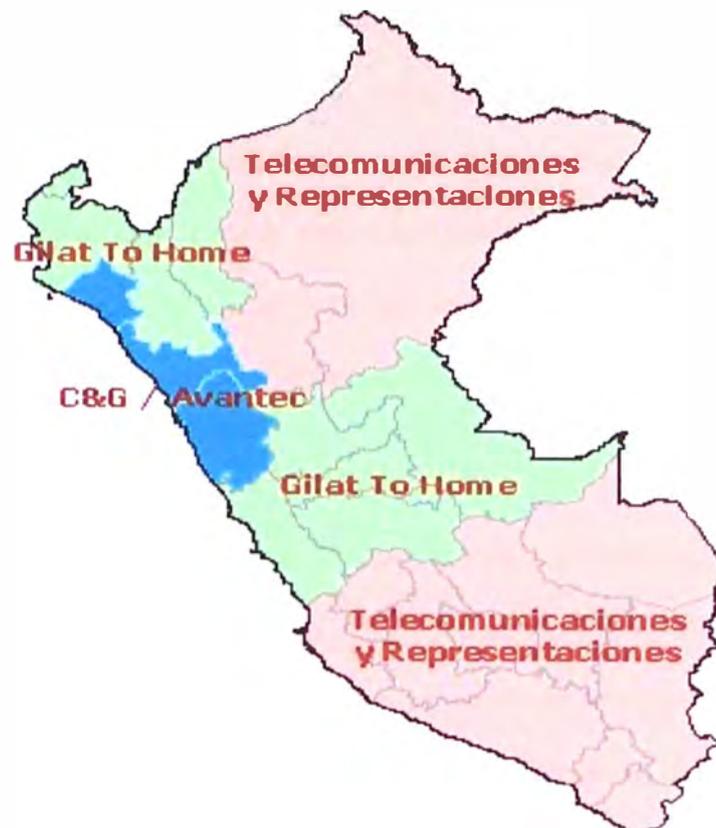
**4.6 Proyectos Adjudicados de Telecomunicaciones en Zonas Rurales.**

- Los beneficiados forman parte de las 5,000 localidades rurales que contarán con teléfono y que fueran anunciado en el mensaje presidencial.
- Dos millones de personas de 2,290 localidades rurales se beneficiarán con la ejecución de proyectos con teléfonos públicos e Internet.
- Las adjudicaciones de estos tres últimos proyectos se encontraban paralizadas por que el ganador de la buena pro no contaba con el permiso de concesión.
- Adicionalmente a la inversión privada, FITEL desembolsará US\$27 millones.

El Comité Especial de la Licitación Pública Internacional dependiente de OSIPTEL, entregó la buena pro para la prestación de servicios públicos de

telecomunicaciones en áreas rurales, a dos empresas operadoras que se encargarán de implementar tres proyectos orientados a beneficiar a más de dos millones de personas. El Consorcio C&G Telecom/Avantec, se adjudicó el proyecto Centro Norte que incluye los departamentos de Ancash, La Libertad y Lambayeque; en los cuales se implementará el servicio en 582 localidades rurales. Esta empresa presentó una oferta de financiamiento de US\$ 7 millones. Por otro lado, la empresa Gilat to Home se adjudicó la buena pro para los proyectos Centro Oriente y Norte, que involucran los departamentos de Amazonas, Cajamarca, Piura y Lima, Huánuco, Junín, Pasco, Ucayali; respectivamente. El financiamiento solicitado por esta empresa asciende aproximadamente a US\$ 20.8 millones. Debe precisarse que la Licitación Pública Internacional se realizó en setiembre del año pasado. Sin embargo, debido a que el pasado 6 de setiembre el MTC –a través de una Resolución Vice Ministerial– denegó la solicitud de concesión al consorcio Cifsa Telecom/STM Wireless, ganador del mencionado concurso, de conformidad con las bases del concurso se procedió otorgar la buena pro a los postores que presentaron las segundas mejores ofertas. Como se sabe, la autorización de la concesión para dar los servicios en las áreas rurales que otorga el MTC es condición esencial para la firma de los contratos de financiamiento entre la o las empresas ganadoras y FITEL, el Fondo de Inversiones administrado por OSIPTEL, destinado al desarrollo de las zonas rurales. En este sentido, el Consorcio C&G Telecom/Avantec y Gilat To Home presentaron al Comité Especial la adecuación de sus ofertas con precio similares a los del anterior ganador. Es preciso recordar que el financiamiento

de estos proyectos es otorgado por OSIPTEL/FITEL, a través del mecanismo del menor subsidio, que permitirá a FITEL desembolsar cerca de US\$27 millones para el desarrollo de estos proyectos. Ello significa que con una inversión pública de US\$12.6 se le otorga, por un periodo de 20 años, acceso a comunicaciones e Internet a cada poblador rural. Con esta adjudicación y la instalación de al menos un teléfono público en cada una de las localidades rurales, y cabinas públicas de acceso a Internet en las capitales de distritos de las zonas, se beneficiarán de inmediato a más de dos millones de peruanos pertenecientes a 2,290 centros poblados (incluye alrededor de 900 capitales de distritos). Estas localidades forman parte de las 5,000 localidades rurales anunciadas por el presidente Alejandro Toledo que contarán con servicio de telecomunicaciones. Los plazos de ejecución de estos proyectos son 10 meses para el proyecto Centro Norte, 15 meses para el proyecto Centro Oriente y 18 meses para el proyecto Norte, a partir de la firma de los contratos respectivos. Asimismo, es preciso destacar que la ejecución de estos proyectos permitirá acortar las distancias del poblador rural al teléfono más cercano de 48.8 kilómetros en promedio antes de los proyectos a 5.9 kilómetros en promedio. También permitirá incorporar a estas localidades al desarrollo económico y mejorar la comunicación para los servicios de salud, educación, entre otros aspectos del desarrollo social. Estos tres últimos proyectos se suma a los cuatro ya establecidos y desarrollados en las zonas de Frontera Norte, Selva Norte, Centro Sur y Sur del país, respectivamente, y como se aprecia en el cuadro adjunto. Con ello, se completa la primera parte del desarrollo de las telecomunicaciones en zonas rurales.



**Figura 59 Empresas Adjudicadas.**

de Sistema de Comunicaciones para Establecimientos Rurales de Salud, entre los. Los proyectos nuevos que viene desarrollando OSIPTEL/FITEL son de Incremento de la Penetración de Teléfonos Públicos Comunitarios en el interior del país, Proyecto de instalación de Cabinas de Acceso Público a Internet en capitales de distrito, Proyecto Piloto de Sistema de Información para el desarrollo rural, Proyecto Piloto

#### **4.7 Política sobre el Acceso Universal.**

Una labor previa en el trabajo del Fitel, fue la redefinición teórica del concepto de "Servicio Universal", usado como principio para la expansión de

las telecomunicaciones en otras experiencias, principalmente en las de países desarrollados. En estas experiencias, con el Servicio Universal se busca garantizar el acceso de las personas, que ya cuentan con servicios básicos, a servicios de telecomunicaciones más adelantados. En países desarrollados, por ejemplo, se busca que un número creciente de personas, que ya cuentan con teléfono en casi su totalidad, tenga acceso a Internet.

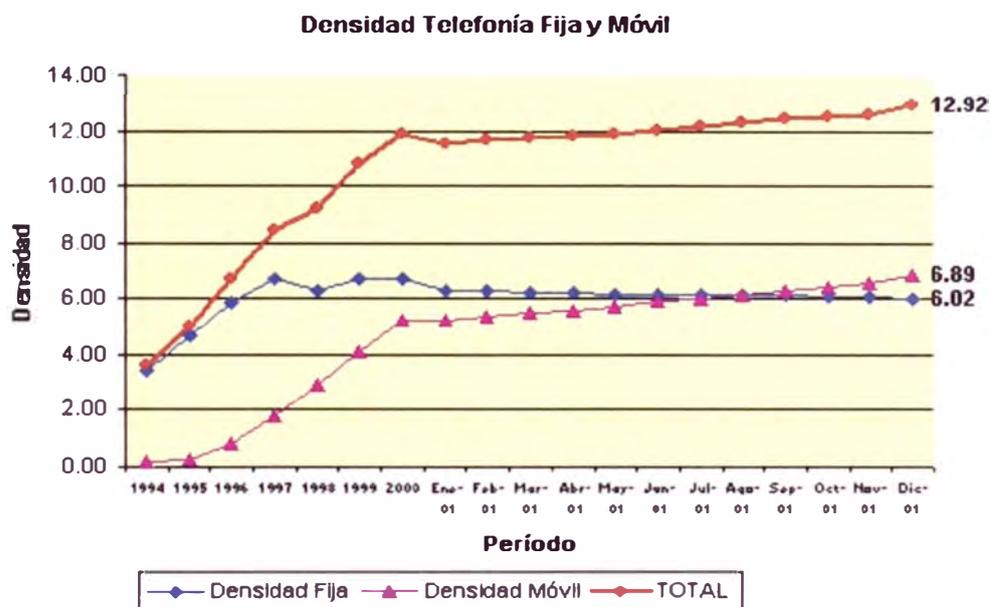
La realidad del Perú, sin embargo, no se ajusta a este concepto ya que ni en las ciudades se tiene tales niveles de alcance de los servicios básicos. Ante ello, se definió como principio uno nuevo: "Acceso Universal". Porque antes que asegurar el acceso de las personas a servicios de telecomunicaciones "de punta", en el Perú la expansión debía garantizar primero el acceso de esas personas a los servicios básicos, sea directa o indirectamente. En la práctica, lo que se busca es reducir las distancias de acceso de las personas a los servicios de telecomunicaciones.

En este sentido, tomando en consideración que el mandato del FITEC es financiar los servicios de telecomunicaciones en áreas rurales y lugares considerados de preferente interés social, se ha establecido en los Lineamientos de Política de Apertura del Mercado (D.S. 20-98-MTC, del 5 de agosto del 1998, numerales 74 al 77), la meta de interconectar a la Red Pública de Telecomunicaciones a 5,000 centros poblados rurales con el servicio básico de teléfonos públicos, siendo el acceso a Internet un objetivo complementario.

## CONCLUSIONES

- La labor social que viene desarrollando FIDEL para lograr la meta de dotar los servicios básicos de telecomunicaciones a 5 mil nuevos centros poblados durante el periodo 1999-2003, se encuentra en pleno proceso de ejecución con los Proyectos Norte, Centro Norte, Centro Oriente, Sur, Centro Sur y Selva Norte adjudicados las empresas ganadoras que estaría beneficiando con la instalación de teléfonos públicos capaces de transmitir voz, faxes, y datos a baja velocidad y acceso libre de pago a números de emergencia, además de tener acceso a internet. El objetivo de estos proyectos es financiar la expansión de servicios de telecomunicaciones en localidades rurales y áreas consideradas de preferente interés social no integradas a la red pública telefónica. En las capitales de distrito de los centros poblados incluidos en los proyectos financiados por FIDEL se brindará el servicio de cabinas Internet de manera irrestricta y fluida. Se estima que este plan demandará una inversión de 123 millones de dólares.
- El Estado hace cumplir las normas del acceso universal a los centros poblados de zonas rurales proyectando un aumento en la tele densidad

(telefonía fija + telefonía móvil) a nivel nacional de 20 líneas por cada 100 habitantes para un periodo de 1999 a 2003, haciendo notar que la telefonía fija incluye lo que es la telefonía básica y la telefonía pública, a continuación mostraremos el avance de la tele densidad desde 1994 hasta Diciembre de 2001, pudiendo observar el incremento de la tele densidad en el país, que el Estado



**Figura 60**

- Cabe resaltar que existe toda una etapa de selección y priorización de pueblos rurales sin servicio telefónico, para la elaboración del Programa de Proyectos Rurales (PPR), se realizaron Talleres de Trabajo con todas las autoridades locales (alcaldes distritales, alcaldes provinciales, etc.).

En dichos Talleres, muchas autoridades solicitaron al FITEL financiar teléfonos públicos adicionales en pueblos que ya contaban con el servicio, pues resultaban insuficientes debido a la gran cantidad de población existente. Es decir, se ha detectado la existencia de una gran demanda insatisfecha de acceso a teléfonos públicos en aquellos pueblos que ya poseían uno o más terminales. Teléfonos que ya habían sido instalados originalmente por ENTEL Perú, luego por Telefónica del Perú que cuenta con su propia red a nivel nacional.

Por otro lado, luego del esfuerzo que está desarrollando por el FITEL con el PPR -programa con el cual se han seleccionado cerca de 5,000 pueblos rurales importantes sin servicio telefónico-, quedan aun pueblos rurales que no han sido considerados y que se encuentran a distancias mayores a los 5km del teléfono más cercano. Es en todos estos casos que se hace necesario el rol subsidiario del Estado a través del FITEL, como mecanismo de incentivo al sector privado para que atienda la demanda y provea el servicio de teléfonos públicos en áreas rurales. Este servicio tiene un claro impacto social en dichas poblaciones, más aún tomando en consideración que los mecanismos competitivos del mercado no proveen los incentivos para que las empresas operadoras atiendan la demanda insatisfecha de telefonía pública en el interior del país, y que puede pasar mucho tiempo para que esto ocurra.

Es en tal sentido que se planteó el presente proyecto, el cual consideramos se va a convertir en uno de carácter casi permanente en el FITELE, pues deberá complementar el trabajo desarrollado en el PPR y reducir cada vez mas la distancia al teléfono más cercano para todos los pobladores rurales.

- Este trabajo tiene como principal objetivo de mostrar el trabajo que viene realizando el Estado Peruano a través de su Organismo Regulador OSIPTEL, que a su vez con la creación de FITELE esta logrando de a poco el desarrollo de las telecomunicaciones en zonas rurales, promocionando la ejecución de proyectos de instalación de teléfonos públicos en todo el territorio nacional, prueba de ello se muestra en el siguiente el crecimiento de la planta de teléfonos públicos de Diciembre de 1998 hasta Junio del 2002.

Departamento	1998	1999	2000	2001	Mar-02	Jun-02
Amazonas	237	276	309	430	583	601
Ancash	1,779	2,255	3,471	3,471	3,818	3,854
Apurímac	282	312	523	466	611	622
Arequipa	3,165	3,573	4,879	5,320	5,796	6,034
Ayacucho	495	691	1,169	1,050	1,235	1,235
Cajamarca	865	1,080	1,565	1,684	2,070	2,124
Cuzco	1,589	1,965	2,897	2,926	3,348	3,472
Huancavelica	137	191	286	240	342	354
Huánuco	520	665	947	891	1,065	1,114
Ica	1,419	1,853	2,675	2,535	2,562	2,523
Junín	2,017	3,105	4,493	4,292	4,644	4,784
La Libertad	2,307	3,318	4,429	5,136	5,633	5,858
Lambayeque	1,859	2,577	3,357	3,731	4,055	4,171
Loreto	731	992	1,374	1,582	1,756	1,817
Madre de Dios	136	142	185	229	250	244
Moquegua	506	604	728	681	713	716
Pasco	262	329	418	340	439	465
Piura	1,811	3,011	3,904	3,742	4,358	4,467
Puno	854	985	1,295	1,465	1,795	1,815
San Martín	798	1,109	1,381	1,246	1,520	1,534
Tacna	925	1,245	1,565	1,523	1,597	1,647
Tumbes	309	454	520	532	559	558
Ucayali	483	646	1,212	1,237	1,356	1,401
Lima y Callao	23,554	29,411	37,671	47,611	50,105	51,210
<b>TOTAL</b>	<b>47,040</b>	<b>60,789</b>	<b>81,253</b>	<b>92,360</b>	<b>99,676</b>	<b>102,620</b>

**Tabla 18 Líneas en servicio de telefonía de uso público por departamento.**

- También este trabajo ha tenido como fin mostrar las diferentes tecnologías que se está utilizando actualmente en el Perú sobre la Telefonía de Uso Público, mostrando los diferentes tipos de acceso del teléfono público a la red pública, debe quedar claro estos tipos de acceso varía con cada operador ya que son solo sistemas básicos que pueden ser mejorados con sistemas más modernos ó complejos según la conveniencia y recurso del operador.
- Finalmente hay que entender que la Telefonía de Uso Público es un servicio público dedicada exclusivamente resolver las necesidades de

comunicación pública con el uso de monedas de circulación legal y tarjetas telefónicas del tipo prepago, que su crecimiento va acorde con la demanda de la población por motivos comerciales, personales mejorando la calidad de vida de las personas. En el siguiente cuadro refleja lo comentado anteriormente

	Telefónica	BellSouth	Gilat to Home (1)	AT&T	TOTAL
1993	8,032	-	-	-	8,032
1994	13,199	512	-	-	13,711
1995	22,580	1,846	-	-	24,426
1996	32,311	1,870	-	-	34,181
1997	38,290	1,839	-	-	40,129
1998	47,040	2,359	-	-	49,399
1999	60,789	2,487	-	-	63,276
2000	81,253	2,594	8	-	83,855
2001	92,360	2,123	113	-	94,596
Mar-02	99,676	2,049	127	-	101,852
Junio 2002	102,620	1,976	160	76	104,756

Notas:

(1) El número de líneas no incluye los teléfonos públicos operados bajo el marco de proyectos rurales financiados por FITEC. Los datos correspondientes a 2002 son estimados.

Fuente: Telefónica del Perú S.A.A., BellSouth Perú S.A. y Gilat to Home Perú S.A.

#### **Tabla 19 Líneas en servicio de telefonía de uso público por empresas.**

Para ello las empresas de telecomunicaciones que están actualmente operando en el país han proyectado un compromiso de inversión en todo los sectores de las telecomunicaciones, favoreciendo el desarrollo del país en la generación de empleo, generación de nuevos negocios que acompañan a estos sectores, y principalmente a la integración y desarrollo del país sobre todo en zonas rurales, tal como se expone en este trabajo. El siguiente cuadro muestra lo indicada.

Servicios Públicos	Inversión US\$ (primer año)	Inversión US\$ (cinco primeros años)
Servicio público	59.3 millones	190.2 millones
Telefonía fija	15.5 millones	106.2 millones
Portador local	39.3 millones	170.1 millones
PCS	250 millones	250 millones
Transmisión de datos	2.4 millones	3.2 millones
Cable	10.7 millones	29.6 millones
Buscapersonas	1.6 millones	2.6 millones
Teléfonos públicos	0.6 millones	4.4 millones
<b>Total (1999-2000)</b>	<b>379.5 millones</b>	<b>756.6 millones</b>

Al 16 de junio de 1999

Nota: Solo incluye inversión proyectada de empresas que han obtenido la concesión antes en el periodo 1999-2000

Fuente: Unidad Especializada en Concesiones de Telecomunicaciones – MTC

**Tabla 20 Compromiso de Inversión.**

## ANEXO 1 CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO DE UN TELÉFONO PÚBLICO

### 1) Impulso de Cómputo de 12 / KHz.

- El Teléfono Público Standard está diseñado para recibir impulsos de cómputo a 12/16 kHz de la línea.

Las características de este receptor son:

*Frecuencia de impulsos de cómputo: 12 kHz  $\pm$  3%*

*Tensión de operación 100 mVrms a 2.5 Vrms*

*Duración mínima del pulso 50 ms*

*Duración mínima del intervalo del pulso 2 s*

*Insensibilidad a señales espúreas 30 ms*

### 2) Transmisión de Datos.

*Módem: V23 half-duplex – 1200 bits/s*

*Código de transmisión: ASCII 8*

*Tipo de transmisión: Asíncrona, 11 bit/carácter.*

*Nivel de transmisión: -6 dBm  $\pm$  2 dB.*

*Nivel de recepción: -40 dBm.*

### **3) Medios de Pagos.**

Admite el uso de monedas de circulación legal, por lo que posee un validador/almacén de monedas y una alcancía. El validador admite catorce tipos diferentes de monedas y a su vez el almacén tiene capacidad desde 3 hasta 8 monedas en su interior dependiendo del tipo de Teléfonos.

Admite el uso de tarjetas prepago de clase EEPROM que consiste en una memoria de 104 bits divididas en 4 zonas:

- Zona de datos del chip de 16 bits de solo lectura donde están almacenados los datos del chip (tipo de chip, versión de chip y fabricante).
- Zona de Usuario de 8 bits de solo lectura donde se identifica al usuario final de la tarjeta (Nombre de fabricante).
- Zona de datos de la tarjeta de 40 bits de solo lectura donde están almacenados los datos de la tarjeta (control, tipo de tarjeta, numero de serie código de aplicación).

- Zona de unidades de valor de 39 bits de lectura/escritura que conforman los contadores de valor de la tarjeta.

#### 4) Acceso a la Red.

El teléfono Público permite realizar los siguientes tipos de llamadas:

*Llamadas de gratuitas, prohibidas o de operadora.*

*Llamadas a los servicios permitidos por la central*

Sin embargo, dependiendo del tipo de llamada y del servicio particular solicitado, determinadas restricciones pueden aplicarse, bien porque la llamada exija un crédito mínimo o porque el acceso a la red no esté permitido para determinados números (números prohibidos).

### 5) Elementos internos del Teléfono Público.

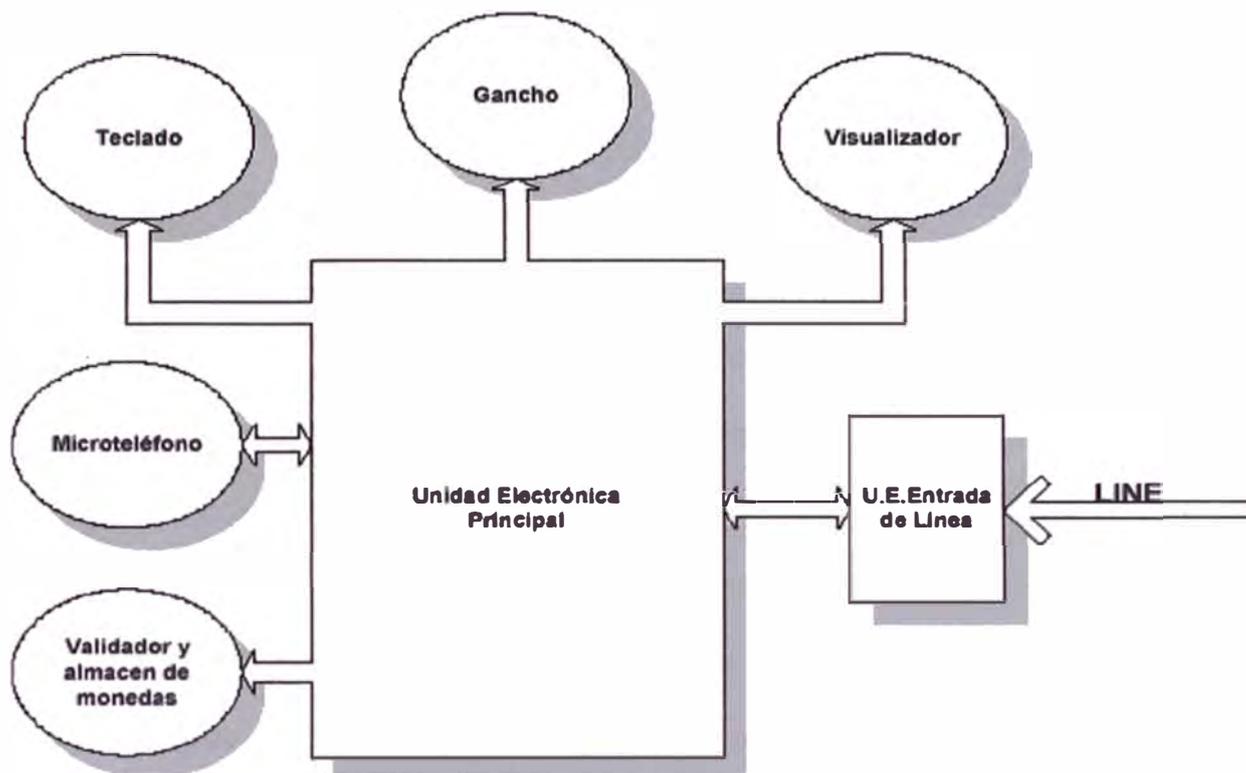


Figura A1

- **Bloque Control Lógico.**

Elementos internos principales:

*Microprocesador de 8 bits de estructura abierta:*

Accede a las diferentes memorias, puertos auxiliares de expansión y unidades periféricas propias por medio del bus de datos, direcciones y señales de control.

*Memoria EPROM:*

Almacena el programa de control del Teléfono Público, tiene una capacidad de 128 KBytes.

*Memoria RAM:*

Proporciona los registros de datos necesarios para el desarrollo del proceso y almacena los datos estadísticos que serán enviados al Centro de Gestión. Capacidad de 32 KB. Para evitar la pérdida de los datos por un fallo de alimentación cuenta con una pila de Litio de 3V que en caso de no tener los 5V de Vcc suministrará la tensión necesaria para mantener la información en la RAM.

*Memoria EEPROM:*

Almacena todos los parámetros programables de operación del Teléfono (tarifas, códigos, etc.). Capacidad de 32 Kbytes. Existe la posibilidad de ampliar la memoria de la placa hasta un máximo de 2x32 kB.

*Circuito de Watch-Dog:*

Este circuito genera señales que activan el microprocesador y lo despiertan del estado de reposo. Estas señales se generan a partir de circunstancias tales como apertura de puerta o activación de reloj. También controla la correcta operación del microprocesador.

*Real Time Clock (RTC):*

Es un circuito que informa de la fecha y la hora. Esta conectado a la pila de Litio para garantizar su funcionamiento en ausencia de Vcc.

*MODEM:*

Permite la comunicación con otros elementos del Sistema de Gestión de los Teléfonos Públicos. El tipo es V.23 (1200 bps half-duplex).

*Generador de tonos multifrecuencia:*

Genera los tonos de marcación multifrecuencia y los tonos de identificación.

*Timer:*

Genera la activación del circuito de watch-dog que a su vez causa la activación del microprocesador cada 90 minutos.

*Oscilador externo:*

Genera la señal de reloj utilizada por el microprocesador y el generador de multifrecuencia. La señal de reloj se activa cuando el circuito de watch-dog se activa y se desactiva cuando se desconecte.

- **Bloque Analógico**

La principal función realizada por este bloque es la adaptación de las señales internas y externas, de forma que puedan ser procesadas por el

bloque de control. Se trata por tanto, de una adaptación pasiva y el control y supervisión de estas señales se lleva a cabo por el bloque de control.

*Detector de los impulsos de tarificación de 12/16 kHz:*

Detecta los impulsos de cómputo de 12 kHz o 16 kHz que estén por encima de un determinado nivel de señal.

*Detector de cambio de polaridad:*

Este circuito detecta la polaridad de la de línea, o ausencia de esta.

*Detector de llamada:*

Este circuito es capaz de detectar llamadas entrantes.

*Detector del tono de 400 Hz:*

El nivel y frecuencia de la señal de 400 Hz se definen en esta unidad.

*Convertor DC-DC:*

Este convertor proporciona la energía necesaria para la operación del Teléfono Público cuando el microteléfono está colgado (línea abierta). Su activación se supervisa por el bloque de control.

*Circuito generador de la tensión de alimentación:*

Este circuito proporciona y regula las diferentes tensiones necesarias para el funcionamiento del Teléfono Público, que son

VCC: Tensión digital (5 V), para los circuitos digitales.

Siempre está presente independientemente del estado del Teléfono.

VDD: Tensión analógica (5 V), para los circuitos analógicos, sólo está presente cuando el microteléfono está descolgado.

VLL: Tensión electromagnética (8-10 V), para el display del Teléfono y el validador/almacén de monedas. También genera las tensiones de programación necesarias para llevar a cabo las operaciones de cobro de las monedas. Está siempre presente independientemente del estado del Teléfono.

Los 5 V Tensión negativa (- 5 V), que se utiliza para el ajuste del contraste del display LCD. Sólo está presente cuando el microteléfono está descolgado.

*Circuito de teléfono:*

Es el transmisor y receptor de las señales de banda base (voz, tonos, módem), mutea la transmisión y/o recepción y amplifica la recepción. Está supervisado por el bloque de Control.

*Bloque de conexión de línea:*

Los elementos incorporados en este bloque permiten la conexión física del teléfono a la línea telefónica. Un filtro de radiofrecuencia y un dispositivo de protección se instalan entre el teléfono y la línea. Puede llevar opcionalmente circuitos que protegen las unidades contra las sobretensiones producidas por campos eléctricos y descargas atmosféricas.

*Amplificador del tono de aviso de fin de crédito y del tono de Teléfono Público:*

Determina los niveles de salida de dichos tonos.

*Bloque de control del validador/almacén de monedas:*

Consiste en una interfaz entre el bloque de control y validador/almacén

- **Bloques Auxiliares**

Las unidades auxiliares son las siguientes:

Validador/Almacén

Visualizador

No existe relación entre estas unidades. Sólo están relacionadas en un nivel físico y funcional con el bloque de Control.

*Validador/Almacén:*

Se trata del dispositivo que identifica las monedas y las que sé almacén hasta que sean cobradas o devueltas.

El validador/almacén se conecta mediante un conector plano con el bloque de control de la U.E. Principal, de forma que son posibles las operaciones de cobro o devolución. En su interior es capaz de almacenar cinco monedas, pudiendo ajustar el cobro. En su interior contiene un sensor para detectar el paso de monedas a la alcancía.

*Visualizador:*

El visualizador alfanumérico está formado por una pantalla de caracteres, en el que aparecen los mensajes de información al usuario, así como mensajes de mantenimiento para el personal técnico. Se comunica con el bloque de control mediante el bus paralelo de la Unidad Electrónica Principal.

**ANEXO 2**  
**MARCO LEGAL. REGLAMENTO DE ADMINISTRACIÓN Y**  
**FUNCIONAMIENTO DEL FONDO DE INVERSIÓN DE**  
**TELECOMUNICACIONES (FITEL)**

**TÍTULO I**

**OBJETIVOS DEL FITEL**

**Artículo 1.-** El Fondo de Inversión de Telecomunicaciones (FITEL) es un fondo destinado a la provisión de acceso universal mediante el financiamiento de los servicios de telecomunicaciones en áreas rurales y lugares considerados de preferente interés social.

Se entiende por acceso universal el acceso, en el territorio nacional, a un conjunto de servicios de telecomunicaciones esenciales, entendiéndose por servicios esenciales los disponibles para la mayoría de los usuarios y que son provistos por los operadores de telecomunicaciones.

**Artículo 2.-** Son objetivos del FITEL los siguientes:

- a. Promover el mayor acceso de la población en áreas rurales y lugares de preferente interés social a los servicios de telecomunicaciones;

- b. Promover la participación del sector privado en la prestación de los servicios de telecomunicaciones en áreas rurales y en lugares de preferente interés social;
- c. Promover la participación de la población beneficiaria, en áreas rurales y lugares de preferente interés social, en la identificación de sus necesidades;
- d. Promover el desarrollo social y económico de las áreas rurales y lugares de preferente interés social mediante el acceso a Internet y la incorporación de éstas a la sociedad de la información;
- e. Asignar eficientemente sus recursos.

**Artículo 3.-** A efectos de la aplicación de los recursos del FITEL, son áreas rurales los territorios integrados por centros poblados rurales, considerándose centros poblados rurales los siguientes:

- a. Los calificados como rurales por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI);
- b. Las capitales de distrito con 3,000 habitantes o menos, aún cuando hayan sido consideradas como urbanas por el INEI.

**Artículo 4.-** Son lugares de preferente interés social aquellos lugares declarados como tales por el Estado a través del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción (MTC). El Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL) podrá proponer al Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción los criterios para definir los lugares considerados de preferente interés social, en función al desarrollo del mercado de

telecomunicaciones y a los alcances de las metas de política de servicio o acceso universal.

**Artículo 5.-** Los criterios que proponga OSIPTEL para definir los lugares considerados de preferente interés social tendrán en consideración la asignación de los recursos a aquellos proyectos con mayor valor económico neto por unidad monetaria invertida. Los proyectos seleccionados conforme a dichos criterios deberán ser proyectos con alta rentabilidad social, y serán elegidos con prescindencia del ámbito geográfico en el cual se desarrollen. Adicionalmente al criterio de rentabilidad social, OSIPTEL priorizará aquellos proyectos que incorporen valor agregado a redes de comunicación o información vinculados a la provisión de servicios públicos.

## **TÍTULO II**

### **ADMINISTRACIÓN DEL FITEL**

**Artículo 6.-** La administración del FITEL corresponde al Consejo Directivo, a la Presidencia, a la Gerencia General del OSIPTEL, y a la Gerencia del FITEL conforme a las atribuciones conferidas en el presente Título.

**Artículo 7.-** Corresponde al Consejo Directivo de OSIPTEL;

- a. Establecer la política general del FITEL;
- b. Expedir Reglamentos y otras normas generales complementarias al presente Reglamento e interpretarlo, en coordinación con el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción;

- c. Determinar la modalidad de adjudicación de fondos del FITEL;
- d. Aprobar las bases de los concursos públicos de ofertas y de los concursos por invitación; y
- e. Aprobar la adjudicación directa.

**Artículo 8.-** Corresponde a la Presidencia del OSIPTEL:

- a. Revisar y aprobar la selección de los proyectos de telecomunicaciones del FITEL; y
- b. Autorizar las operaciones de financiamiento con cargo a los recursos del FITEL.

**Artículo 9.-** Corresponde a la Gerencia General de OSIPTEL:

- a. Proponer al Consejo Directivo la política general del FITEL y la aprobación de Reglamentos y otras normas complementarias al presente Reglamento;
- b. Dictar Mandatos destinados a obtener el cumplimiento de la obligación de aportar el derecho especial destinado al FITEL, establecido en el inciso a del artículo 12 de la Ley de Telecomunicaciones por parte de las empresas prestadoras de servicios portadores y finales;
- c. Proponer al Consejo Directivo los mecanismos de una adecuada administración de los recursos del FITEL;
- d. Proponer al Presidente de OSIPTEL los Proyectos del FITEL para su revisión y aprobación;
- e. Proponer en todos los casos al Presidente de OSIPTEL las operaciones de financiamiento con cargo a los recursos del FITEL; y

- f. Suscribir los contratos de financiamiento del FITEL.

**Artículo 10.-** Corresponde a la Gerencia del FITEL:

- a. Elaborar los proyectos de telecomunicaciones para financiamiento con cargo a los recursos del FITEL;
- b. Evaluar los proyectos de telecomunicaciones para financiamiento con cargo a los recursos del FITEL presentados por terceros;
- c. Recomendar a la Gerencia General de OSIPTEL los lineamientos de política general del FITEL;
- d. Proponer a la Gerencia General de OSIPTEL la expedición de normas complementarias o modificatorias del presente Reglamento; y
- e. Administrar los recursos financieros del FITEL y proponer a la Gerencia General de OSIPTEL su asignación más adecuada.

**Artículo 11.-** La Gerencia del FITEL deberá presentar al Consejo Directivo, dentro de los seis primeros meses del año un Informe sobre sus actividades del el año anterior.

### **TÍTULO III**

#### **RECURSOS**

**Artículo 12.-** Constituyen recursos financieros del FITEL los señalados en el artículo 56° del Decreto Supremo No 62-94-PCM Reglamento del OSIPTEL; en el artículo 35° de la Ley de Desarrollo de las Funciones y Facultades de OSIPTEL y demás normas sobre la materia.

**Artículo 13.-** Los recursos del FITEL serán depositados en cualquier institución del Sistema Financiero Nacional o entidades financieras del extranjero y que están sujetas a supervisión en sus respectivos países. Las entidades financieras deberán ser de primer orden y los depósitos podrán hacerse en moneda nacional o extranjera, en cuentas corrientes, depósitos a plazo, de ahorros o cualquier otra modalidad autorizada por la ley.

Asimismo, los recursos del FITEL podrán ser entregados en fideicomiso a cualquier institución financiera nacional o extranjera de primer orden y podrán ser utilizados para la constitución de fondos especiales y/o realización de inversiones temporales destinadas a la asignación más eficiente de sus recursos, con excepción de aquellas que se realicen directa o indirectamente en el mercado bursátil.

**Artículo 14.-** Para seleccionar a las instituciones financieras a que se refiere el artículo precedente, se realizarán concursos privados, tomando en consideración criterios que combinen seguridad y rentabilidad, los cuales serán organizados por la Gerencia del FITEL, siguiendo las pautas que para el efecto apruebe o haya aprobado el Consejo Directivo de OSIPTEL.

La periodicidad de los concursos será determinada por la Gerencia del FITEL.

**Artículo 15.-** Para el cumplimiento del artículo 55 del Decreto Supremo 062-94 PCM, Reglamento de OSIPTEL, en la contabilidad de OSIPTEL deberá figurar una cuenta separada denominada "Cuenta FITEL".

## **TÍTULO IV**

### **MODALIDADES Y CONDICIONES DEL FINANCIAMIENTO**

**Artículo 16.-** Los recursos del FIDEL serán destinados al financiamiento de proyectos y proyectos piloto para la provisión de servicios de telecomunicaciones en áreas rurales y lugares de preferente interés social. Dicho financiamiento puede aplicarse a la inversión, operación y mantenimiento y/o a actividades complementarias necesarias para el funcionamiento de los servicios de telecomunicaciones, pudiendo abarcar, entre otros, estudios de ingeniería, adquisición de equipos y materiales, obras civiles, transporte, instalación y pruebas de equipos, acceso y elaboración de contenidos en Internet, así como programas de capacitación en el uso de dichos servicios.

**Artículo 17.-** Los recursos del FIDEL no podrán ser otorgados como subsidio directo a los usuarios.

**Artículo 18.-** El financiamiento con cargo a los recursos del FIDEL podrá ser reembolsable o no reembolsable. El financiamiento será no reembolsable en los casos en que la evaluación del proyecto resulte en un valor actual neto negativo.

## **TÍTULO V**

### **SOLICITUDES, PROYECTOS PILOTO Y PROYECTOS**

#### **CAPÍTULO I**

##### **CONTENIDO Y REQUISITOS**

**Artículo 19.-** Sin perjuicio de los proyectos elaborados por OSIPTEL, tienen iniciativa para la requerir financiamiento de FITELE, la población interesada, los Gobiernos Locales, los organismos no gubernamentales, operadores, proveedores, inversionistas privados en general y otras personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, hayan obtenido o no una concesión.

**Artículo 20.-** Los requerimientos de financiamiento a FITELE pueden consistir en (i) solicitudes individuales ó grupales de poblaciones para la provisión de un servicio de telecomunicaciones; (ii) presentación de proyectos piloto de telecomunicaciones; y (iii) presentación de proyectos de telecomunicaciones.

**Artículo 21.-** Las solicitudes de servicios de telecomunicaciones a que se refiere el literal (i) del artículo precedente deberán estar acompañadas de encuestas respondidas (i) por autoridades locales de los centros poblados principales; (ii) hogares, en una proporción no menor al 20% de los hogares de la localidad para la cual se solicita el servicio; y (iii) negocios, en una proporción no menor al 50% de los negocios de la localidad para la cual se solicita el servicio.

En caso de imposibilidad de obtener información o de poca confiabilidad de la información recibida, la Gerencia de FITELE deberá utilizar la información disponible de las localidades correspondientes. La no presentación de las encuestas no será causal para desestimar una determinada solicitud.

**Artículo 22.-** A partir de las solicitudes presentadas según el literal (i) del artículo 20, la Gerencia de FITELE las evaluará y en el caso que corresponda elaborará un proyecto de telecomunicaciones. Dichos proyectos podrán ser adjudicados a través

de alguno de los mecanismos establecidos en el capítulo II siguiente, según cual sea su monto y las características del mismo.

Sin perjuicio de que las solicitudes puedan ser atendidas directamente, en los casos en que resulte conveniente, la Gerencia de FIDEL clasificará y seleccionará las solicitudes presentadas, a fin de incluirlas en proyectos de mayor alcance, que sean financiados con recursos del FIDEL.

**Artículo 23.-** Los proyectos piloto a que se refiere el literal (ii) del artículo 20 precedente constituyen proyectos a pequeña escala de implantación de servicios de telecomunicaciones y tecnología de información que tengan un impacto social sobre la población beneficiaria. El financiamiento de dichos proyectos podrá incluir además de la infraestructura de telecomunicaciones, programas de capacitación y gestión y demás aspectos que sean necesarios para la sostenibilidad del proyecto. Dichos proyectos podrán ser implantados en las áreas de educación, salud, agricultura, economía y otras que contribuyan al desarrollo de las localidades.

El objetivo de los proyectos piloto es demostrar su viabilidad a fin de ampliar su escala de aplicación.

**Artículo 24.-** Para la presentación de proyectos piloto, deberán cumplirse los siguientes requisitos:

- a. Contar con demostrada experiencia en la implantación del tipo de proyecto presentado o que esté asociado con organizaciones de base, gobiernos locales u otras entidades que representen a la población beneficiaria;

- b. Contar con un estudio de base de diagnóstico de necesidades de la población beneficiaria;
- c. Proponer un plazo de ejecución del proyecto no mayor a un año;
- d. De ser posible, contar con co-financiamiento.

**Artículo 25.-** OSIPTEL podrá solicitar garantías que aseguren la ejecución de los proyectos piloto.

**Artículo 26.-** Los Proyectos Piloto de FITEL, además de los requisitos y condiciones de ejecución establecidos en el artículo 25 y el cumplimiento de lo establecido en el Anexo 2, se evaluarán y seleccionarán de acuerdo a los procedimientos que apruebe la Gerencia General.

**Artículo 27.-** Para la presentación de proyectos a que se refiere el numeral (iii) del artículo 20 anterior, deberán cumplirse con los siguientes requisitos:

- a. Las encuestas, según el texto contenido en el Anexo 1 del presente Reglamento;
- b. Los requisitos exigidos en los artículos 38° y, 47° y 49° del presente Reglamento, según sea el caso.
- c. Dichos proyectos serán evaluados de acuerdo al criterio del mayor valor actual neto económico (VANE) por unidad monetaria solicitada al FITEL.

**Artículo 28.-** OSIPTEL seleccionará y priorizará las solicitudes, proyectos piloto y proyectos de telecomunicaciones y los someterá al Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción para su aprobación.

**Artículo 29.-** OSIPTEL no explotará por sí mismo servicios de telecomunicaciones. La reserva de propiedad por el Estado y la reversión a su favor de los bienes adquiridos con el financiamiento del FITELE, no constituye explotación del servicio por el Estado.

**Artículo 30.-** Los beneficiarios de financiamiento del FITELE que no hayan cumplido con sus obligaciones derivadas de la asignación de recursos del FITELE, no podrán presentar solicitudes o proyectos para obtener el financiamiento del FITELE. Asimismo dichos beneficiarios no podrán participar en los procedimientos de adjudicación de fondos del FITELE.

**Artículo 31.-** La presentación de solicitudes, proyectos y proyectos piloto para su evaluación y priorización podrá realizarse durante todo el año.

**Artículo 32.-** Los requerimientos de financiamiento serán atendidos a través de los mecanismos de adjudicación establecidos en el presente Reglamento, a partir de la aprobación de los mismos por el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

**Artículo 33.-** Los procedimientos de adjudicación de fondos para los proyectos son los siguientes:

1. Concurso Público de Ofertas;
11. Concurso por Invitación; y
111. Adjudicación Directa.

## **CAPÍTULO II**

### **ADJUDICACIÓN DE FONDOS POR CONCURSO PÚBLICO DE OFERTAS**

**Artículo 34.-** OSIPTEL deberá adjudicar los proyectos a través de concurso público de ofertas en los casos en que el monto de financiamiento referencial establecido por éste, sea superior a US\$ 1'000,000.00.

**Artículo 35.-** La convocatoria deberá contener como mínimo lo siguiente:

- a. El organismo convocante;
- b. El lugar, la oportunidad de entrega y el precio de las bases;
- c. El plazo de presentación de las propuestas;
- d. El lugar, fecha y hora del acto de recepción de las propuestas; y
- e. El lugar y la fecha límite de presentación de consultas por los postores.

OSIPTEL publicará avisos de convocatoria a Concurso Público de Ofertas por dos días consecutivos en el diario oficial y en un diario de circulación nacional. De ser el caso, las publicaciones se harán en diarios o publicaciones especializadas de circulación nacional e internacional.

De considerarlo conveniente, OSIPTEL podrá efectuar la convocatoria de varios proyectos en conjunto.

**Artículo 36.-** En el caso que el proyecto involucre el otorgamiento de una concesión, pueden participar en los Concursos Públicos de Ofertas aquellas personas que no

tengan impedimento para obtener concesiones, conforme a lo previsto en el artículo 116° del Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones.

**Artículo 37.-** La elaboración de las bases estará a cargo de la Gerencia del FITEC. La conducción y completa realización de los concursos será encargada a un comité u órgano especial o, alternativamente, a una institución ajena a OSIPTEL. En este último caso, los concursos se regirán por las normas de la institución que realiza la licitación.

Las Bases deberán ser aprobadas por el Consejo Directivo de OSIPTEL.

**Artículo 38.-** Las bases del Concurso Público de Ofertas deberán hacer, como mínimo, referencia a lo siguiente:

- a. Enumeración de los centros poblados beneficiarios, su ubicación geográfica y demarcación política, número de habitantes e indicación del Código del Centro Poblado según la nomenclatura del INEI, de existir tal información;
- b. Descripción del servicio solicitado y, de ser el caso, especificación de la infraestructura y equipo asociados con el mismo;
- c. Cronograma de vida del proyecto, pudiendo incluir el tiempo de instalación y el de inicio de la operación;
- d. De ser el caso, el costo total del proyecto y/ o el monto máximo a ser financiado por FITEC;
- e. Régimen tarifario para los servicios concedidos de conformidad con el marco legal vigente;
- f. Reglas de interconexión;

- g. El requerimiento de presentación de un perfil técnico y económico-financiero del proyecto;
- h. Descripción de la situación socioeconómica del área a ser atendida;
- i. El requerimiento de garantía de seriedad de oferta; el de la firma de contratos en caso de obtener la buena pro; garantía de fiel cumplimiento del contrato;
- j. El requerimiento de un compromiso de operación y mantenimiento durante el plazo del contrato de financiamiento;
- k. El cronograma y mecánica del Concurso;
- l. El sistema de evaluación de las ofertas, considerando los criterios de evaluación;
- m. El anteproyecto del Contrato de Financiamiento a que se refiere el Título VII siguiente;
- n. El anteproyecto del Contrato de Concesión respectivo, de ser el caso; y
- o. Los requisitos exigidos por el artículo 142 del Reglamento de la Ley General de Telecomunicaciones, de ser el caso.

Los requisitos a que se refieren los incisos b), c), d) y e) del presente artículo podrán ser predeterminados o no por OSIPTEL, según como se defina en cada caso.

**Artículo 39.-** Los criterios de evaluación serán uno o más de los siguientes:

- a. El número de servicios ofrecidos;
- b. La calidad de los servicios ofrecidos;
- c. La cobertura de los servicios ofrecidos;
- d. El cronograma de instalación y de operación;

- e. La tarifa propuesta;
- f. El menor monto de financiamiento o subsidio solicitado (el mínimo subsidio); y
- g. Otros que OSIPTEL considere en cada caso específico.

**Artículo 40.-** La oferta más conveniente será elegida mediante resolución del comité u órgano encargado de efectuar la selección, la cual será expedida en el plazo establecido en las Bases.

**Artículo 41.-** Los postores podrán interponer recurso de apelación contra la Resolución de Adjudicación dentro de los 5 días hábiles siguientes a su notificación. La apelación será resuelta por el Gerente General del OSIPTEL, quien será segunda y última instancia administrativa.

Salvo que las bases establezcan algo distinto, el recurso de apelación deberá estar acompañado de una carta fianza o cheque de gerencia por un monto equivalente al 1% del monto total del financiamiento solicitado a través de la propuesta impugnada. Si se declara infundado o improcedente el recurso de apelación, la fianza será ejecutada o el cheque cobrado y los montos producto de estos, pasarán a ser recursos del FITEC. Si la apelación se declara fundada, la fianza o el cheque se devolverán al apelante.

El recurso de apelación será resuelto en un plazo no mayor de 15 días hábiles contados a partir de la interposición del recurso y la resolución será notificada por escrito a los postores en los domicilios que hayan señalado en sus ofertas.

El recurso de apelación sólo podrá ser interpuesto luego de expedida la Resolución de Adjudicación.

**Artículo 42.-** Consentida la Resolución, los postores no ganadores podrán retirar la documentación presentada, aunque OSIPTEL podrá retener una copia de las propuestas recibidas.

**Artículo 43.-** Si efectuada la convocatoria a Concurso Público de Ofertas no se presentaran postores, el Comité de Adjudicación declarará desierto el Concurso, pudiendo OSIPTEL convocar de inmediato a nuevo concurso público de ofertas o a un concurso por invitación, modificando o no las bases.

También se declarará desierto el Concurso si, llevado a cabo, ninguno de los postores aprueba la evaluación especificada en las bases.

**Artículo 44.-** El comité u órgano encargado de efectuar la selección tendrá a su cargo la organización, conducción y ejecución de la integridad del proceso, desde la absolución de consultas, recepción de ofertas, calificación de postores, evaluación de propuestas, la adjudicación y en general, todo acto necesario o conveniente para la realización del Concurso. Adjudicada la buena pro, el comité u órgano cesa en sus funciones, salvo disposición distinta de las bases o del Consejo Directivo de OSIPTEL.

Corresponde a la Gerencia de FITEL la negociación y la tramitación de la suscripción del contrato de financiamiento y demás documentos necesarios.

### **CAPÍTULO III**

#### **ADJUDICACIÓN DE FONDOS A TRAVÉS DE CONCURSOS POR INVITACIÓN**

**Artículo 45.-** OSIPTEL adjudicará fondos a través de concursos por invitación en los casos en que:

- i. el monto referencial de financiamiento de los proyectos establecido por OSIPTEL sea igual o menor a US\$ 1'000,000.00; o
- ii. cuando se haya declarado desierto un concurso público de ofertas.

En el caso del literal (ii) precedente, el monto referencial de financiamiento solicitado en el Concurso Público de Ofertas no se modificará.

De considerarlo conveniente, OSIPTEL podrá convocar a Concursos Públicos de Ofertas en los casos en que el monto referencial del respectivo proyecto sea el establecido en el inciso (i) del presente artículo.

**Artículo 46.-** Pueden participar en los Concursos por Invitación, exclusivamente operadores de servicios de telecomunicaciones que hayan obtenido concesión en el servicio requerido. No obstante, si la naturaleza del proyecto lo justifica, podrán ser adjudicatarios de los fondos del FIDEL personas naturales o jurídicas que no operan servicios de telecomunicaciones y que, por su actividad, no requieren contar con concesión.

Asimismo, al optar por la realización de un concurso por invitación, OSIPTEL deberá invitar a los operadores que brinden el servicio de telecomunicaciones en el área objeto de la convocatoria, sin perjuicio de convocar a otros operadores. El número mínimo de invitados en estos concursos deberá ser de tres.

**Artículo 47.-** Los Concursos por Invitación se regirán por lo establecido en las Bases. Sin perjuicio de ello, salvo la realización de las publicaciones a que se refiere el artículo 35° precedente, podrán ser de aplicación a los concursos por invitación los artículos 35° al 41° precedentes.

## **CAPÍTULO IV**

### **ADJUDICACIÓN DIRECTA**

**Artículo 48.-** OSIPTEL adjudicará los fondos a través de adjudicación directa únicamente en los casos en que:

1. se trate de proyectos piloto; y
11. el monto referencial de los mismos sea no mayor a US\$ 75,000.00 para capacitación, gestión y otros servicios y no mayor a US\$ 220,000.00 para bienes, equipos e infraestructura.

De considerarlo conveniente, OSIPTEL podrá convocar a Concursos por Invitación o a Concursos Públicos de Ofertas en el caso previsto en el inciso (i) del presente artículo.

**Artículo 49.-** La adjudicación directa de los proyectos piloto podrá efectuarse en favor de operadores de telecomunicaciones que cuenten con concesión y de no operadores que no cuenten ni requieran contar con concesión.

OSIPTTEL podrá solicitar al potencial beneficiario del financiamiento a través de la adjudicación directa, la presentación de alguno o algunos de los documentos señalados en el artículo 38° del presente Reglamento.

## **TÍTULO VI**

### **OTORGAMIENTO DE LA CONCESIÓN**

**Artículo 50.-** Salvo el caso de preexistencia de la concesión, otorgada la buena pro en los Concursos Públicos de Ofertas, OSIPTTEL, a través de la Gerencia del FITEL, remitirá el expediente a la Unidad Especializada de Concesiones de Telecomunicaciones del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, a efectos del otorgamiento de la concesión.

No obstante, en los casos de adjudicación de fondos a través de Concursos Públicos de Ofertas la concesión podrá ser otorgada conjuntamente con la adjudicación de los fondos del FITEL, a través de concurso, tal como lo establece la Primera de las Disposiciones Transitorias y Finales del Decreto Supremo No. 005-98-MTC.

**Artículo 51.-** Suscrito el contrato de concesión por el beneficiario del financiamiento, se procederá a la suscripción del Contrato de Financiamiento a que se refiere el Título VII siguiente y, de ser el caso, a la realización del desembolso correspondiente.

Si el adjudicatario no suscribe el contrato de concesión dentro del plazo establecido en el artículo 125° del Reglamento General de la Ley de Telecomunicaciones, el contrato de financiamiento caducará, salvo que el comité u órgano de adjudicación, por razones atendibles, prorrogue el plazo para la suscripción del contrato de financiamiento.

**Artículo 52.-** En el caso de preexistencia de la concesión, los centros poblados incluidos en el proyecto correspondiente podrán ser añadidos al Plan Mínimo de Expansión del contrato de concesión del adjudicatario del financiamiento, mediante la suscripción del respectivo addendum.

Las obligaciones que se establezcan en el correspondiente addendum podrán ser distintas en todos sus aspectos a las contenidas en los contratos de concesión preexistentes.

## **TÍTULO VII**

### **CONTRATO DE FINANCIAMIENTO**

**Artículo 53.-** El Contrato de Financiamiento será suscrito por el adjudicatario en un plazo no mayor de 30 días calendario de suscrito el Contrato de Concesión, salvo que se trate de una concesión preexistente o que, por el tipo de servicio, no exista necesidad de otorgarla, en cuyo caso, el plazo será el determinado en las Bases. Las Bases podrán exigir la presentación firmada del Contrato de Financiamiento en el acto del Concurso. El plazo de suscripción del Contrato de Financiamiento podrá ser prorrogado una o mas veces.

Dicho contrato se celebrará a partir de la proforma incluida en las bases, pudiendo efectuarse, de ser el caso, modificaciones que no supongan una alteración de los requerimientos esenciales de las bases ni de los resultados ni de la evaluación. Las modificaciones a los contratos serán aprobadas por el Consejo Directivo de OSIPTEL.

**Artículo 54.-** En los Concursos Públicos de Ofertas o por Invitación, en el caso de la no suscripción del Contrato de Financiamiento en el plazo establecido en el artículo anterior, el comité u órgano de adjudicación procederá a otorgar la buena pro a quien obtuvo el segundo lugar en el concurso, siempre que éste haya calificado, de conformidad con los términos del mismo. En el caso que este último no obtenga la concesión o no suscriba el Contrato de Financiamiento, el comité u órgano de adjudicación declarará desierto el Concurso.

**Artículo 55.-** Las Bases deberán exigir una garantía que cubra la no suscripción del Contrato de Financiamiento.

**Artículo 56.-** Las estipulaciones básicas a ser incluidas en los contratos de financiamiento son las siguientes:

- a. Descripción del proyecto;
- b. Plazo de ejecución del proyecto;
- c. Responsable de la ejecución;
- d. Forma y cronograma de desembolsos y contrapartida a cargo del beneficiario del financiamiento, de existir;

- e. Mecanismos de supervisión y control, los que deberán incluir un compromiso de información periódica de los avances del proyecto;
- f. Periodicidad de la presentación por el beneficiario de un Informe de avance de obra y ejecución de la inversión;
- g. Compromiso de operación y de mantenimiento y garantías por tales compromisos, de ser el caso;
- h. Compromiso de transferir la operación en caso de no ser posible la continuación de la misma;
- i. Incumplimiento del contrato: consecuencias; y
- j. Mecanismos de solución de conflictos.

**Artículo 57.-** En el caso que el adjudicatario del financiamiento pierda la concesión, el Contrato de Financiamiento caducará.

## **TÍTULO VIII**

### **DESEMBOLSO DE LOS FONDOS Y AMORTIZACIÓN**

**Artículo 58.-** Los desembolsos y las amortizaciones se harán de acuerdo a lo especificado en el respectivo Contrato de Financiamiento.

**Artículo 59.-** Para la ejecución de los desembolsos, OSIPTEL podrá constituir fideicomisos o fondos especiales en instituciones bancarias o financieras de primer orden, nacionales o extranjeras.

**Artículo 60.-** En los casos que OSIPTEL lo considere necesario, la Gerencia de FITEL supervisará la ejecución de los desembolsos durante el ciclo de vida del proyecto, desde la solicitud hasta la rendición de cuentas final.

**Artículo 61.-** Los desembolsos y las amortizaciones se realizarán a través de las instituciones del Sistema Financiero.

**Artículo 62.-** A partir del segundo desembolso, éstos sólo se efectuarán previo informe de avance salvo que las Bases señale algún otro mecanismo.

**Artículo 63.-** Los desembolsos podrán hacerse al adjudicatario del financiamiento o, a criterio de OSIPTEL, directamente al proveedor del bien o prestador del servicio.

## **TÍTULO IX**

### **SUPERVISIÓN**

**Artículo 64.-** La supervisión de los proyectos financiados con recursos del FITEL podrá hacerse a través de funcionarios de OSIPTEL o de personas naturales o jurídicas contratadas para dicho efecto por OSIPTEL. Esta supervisión no impedirá la supervisión por OSIPTEL en el ámbito de su competencia.

**Artículo 65.-** La supervisión comprenderá principalmente lo siguiente:

- a. Supervisión de los equipos, materiales e instalación y otras actividades programadas, de acuerdo con el contrato ó convenio de financiamiento;

- b. Supervisión de la operación y mantenimiento incluyendo calidad, disponibilidad y continuidad de los servicios, horas de atención de servicio, tráfico y otros elementos pertinentes;
- c. Supervisión financiera y legal; y
- d. Otros que OSIPTEL considere necesario para garantizar el uso adecuado de los servicios requeridos.

**Artículo 66.-** Corresponde al Supervisor dejar constancia de las desviaciones y/o transgresiones que pudieran existir en el respectivo proyecto, emitiendo opinión y recomendando a la Gerencia General de OSIPTEL las medidas correctivas pertinentes.

**Artículo 67.-** Las acciones de supervisión de los proyectos del FITEL serán financiadas con los fondos del FITEL.

La supervisión se realizará según las pautas establecidas en el Reglamento de Supervisión, en lo que le sea aplicable.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1) Percy Fernández Pilco. **“Telecomunicaciones III”**. UNI FIEE. © 1979.
- 2) Siemens Elasa. **“Manual Descriptivo Teléfono Público Modular”**. © 1999.
- 3) Wayne Tomasi. **“Sistema de Comunicaciones Electrónicas”**. Prentice Hall.  
© 1996.
- 4) SR Telecom . **“Manual Multiacceso Radial”**. © 1995.
- 5) OSIPTEL. **“Acceso Rural”**. Web Site Fondo de Inversión Privada en  
Telecomunicaciones. © 2001.
- 6) Tamura Electric Works, Ltd. **“Manual Teléfono Público D16PE-E”**.  
© 1993
- 7) Siemens Elasa. **“Manual de Teléfono Entry”**. © 2000.
- 8) INICTEL. **“Equipo Terminal Telefónico”**. © 1987.
- 9) INICTEL. **“Comunicaciones Por Vía Satélite”**. © 1999
- 10) Atlinks. **“Manual Alcatel 7003 Plus Perú”**. Centro Multimedia de Alta  
Capacidad Jábega. © 2000.
- 11) Ha, Tri T. **“Digital Satellite Communications”**. McGraw-Hill © 1986.
- 12) TELULAR. **“Technical Training Manual”**. © 1994.
- 13) Telefonía de Uso Público-Telefónica del Perú. **“Manual de Mantenimiento  
TUP”**. © 1994.