

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**



**PLATAFORMA DE COMUNICACIONES PARA UN  
GOBIERNO MUNICIPAL ELECTRONICO EN LA  
PROVINCIA DE FAJARDO REGION AYACUCHO**

**INFORME DE SUFICIENCIA  
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO ELECTRÓNICO**

**PRESENTADO POR:  
EDILBERTO SEGUNDO HUAMANI HUAMANI**

**PROMOCIÓN  
1981- 1**

**LIMA – PERÚ  
2006**

**PLATAFORMA DE COMUNICACIONES PARA UN GOBIERNO MUNICIPAL  
ELECTRONICO EN LA PROVINCIA DE FAJARDO REGION AYACUCHO**

## DEDICATORIA

A la memoria de mi madre profesora doña Cevonia Huamaní Chuchón y a la salud de mi padre escribano de estado don Edilberto Huamaní Alca. Debo a ellos todo en la vida.

A mis tíos: profesor don Onofrio Huamaní Chuchón y periodista don Vicente Huamaní Alca. Con ellos he contado siempre en la vida, más cuando me orientaron en el difícil trance de decidir dónde debía proseguir con mis estudios superiores, sin sus consejos y su apoyo podía haber vuelto a mi tierra con no sé qué destino.

## SUMARIO

El presente informe tiene como objetivo final diseñar un modelo general de plataforma de comunicaciones e informática que permita gestionar un sistema de gobierno municipal electrónico en la provincia de Fajardo región Ayacucho. Eso es posible gracias a que están extendidos en la región los servicios de la RDSI con TCP/IP y el Sistema VSAT, y porque de otro lado, el sistema de gobierno electrónico e informático como sistema, cuenta con un amplio marco legal e institucional en el país a partir del 2003.

A fin de dotarnos de un marco teórico y a la vez enfocar realistamente el problema en cuestión realizamos el trabajo con el siguiente orden:

- a) Presentamos la RDSI con TCP/IP, el Sistema Nacional de gobierno Electrónico e Informática, sus alcances y proyecciones.
- b) Presentamos el perfil de la provincia de Fajardo y estudiamos el estado de sus servicios de comunicaciones y recursos informáticos.
- c) Planteamos un modelo general de una plataforma de redes y comunicaciones para el gobierno municipal electrónico (GM-e) de la provincia de Fajardo.

El modelo general al que hacemos referencia supone en principio una propuesta de estrategias y metodología así como la verificación previa de existencia de recursos de base, tales como la posibilidad de instalación de una Central Digital en Fajardo y la extensión de los servicios de la RDSI en la ciudad de Huancapi.

## INDICE

<b>PROLOGO</b>	01
<b>CAPITULO I:</b>	03
<b>RDSI CON TCP/IP, SISTEMA NACIONAL DE GOBIERNO ELECTRONICO E INFORMÁTICA, SUS PROYECCIONES Y ALCANCES</b>	
1.1. Red Digital de Servicios Integrados con Protocolo TCP/IP.	03
1.1.1. Introducción sobre redes, sistemas de comunicación, protocolos, clasificación de redes de datos y de comunicación en general.	03
1.1.2. Red Telefónica y Red Digital de Servicios Integrados de Banda Estrecha RDSI/BE.	09
1.1.3. RDSI: Configuración de Referencia, Canales y Acceso del Usuario, Servicios y Equipos.	15
1.1.4. Transmisión, Señalización y Protocolos con RDSI, Protocolo TCP/IP.	22
1.1.5. Interconectividad de puntos remotos usando RDSI.	32
1.2. Sistema Nacional de Gobierno Electrónico e Informática, alcance y proyección.	36
1.2.1. D.S. No. 67- 2003-PCM y la Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informático	36
1.2.2. Gobierno Electrónico en América Latina y Experiencias de Gobierno Municipal Electrónico (GM-e) en el Perú.	40
1.2.3. Presupuestos Estratégicos para un GM-e para la Provincia de Fajardo Región Ayacucho.	47

<b>CAPITULO II:</b>	55
<b>PERFIL DE LA PROVINCIA DE FAJARDO Y EL ESTADO ACTUAL DE LOS SERVICIOS DE COMUNICACIONES Y RECURSOS INFORMATICOS</b>	
2.1. Perfil actual de la Provincia de Fajardo Región Ayacucho.	55
2.1.1. El Territorio Provincial: Geografía y Recursos	55
2.1.2. Educación y Salud en Fajardo	65
2.1.3. Gobierno Municipal y Presupuestos	69
2.2. Plataforma actual del Servicio de Telecomunicaciones en Fajardo.	70
2.2.1. Línea Telegráfica a Huancapi (1912) y la Red Telefónica en Fajardo (1957-1990).	71
2.2.2. Ampliación de la Red Telefónica Rural en Ayacucho (1993), Estaciones Repetidoras de MO y Enlaces VHF monocanal.	74
2.2.3. Sistema Multiacceso Radial (MAR).	78
2.2.4. Sistema VSAT (Very Small Aperture Terminal).	81
2.2.5. La comunicación por Radio y uso extensivo de la TV.	89
2.3. Estado actual de los recursos informáticos en Fajardo.	90
2.3.1 Equipamiento Informático de las Municipalidades.	91
2.3.2 Equipamiento Informático en el Sector Educación.	92
2.3.3 Equipamiento Informático en el Sector Salud.	93
<b>CAPITULO III:</b>	94
<b>DISEÑO DE PLATAFORMA DE REDES Y COMUNICACIONES PARA EL GOBIERNO MUNICIPAL ELECTRONICO DE LA PROVINCIA DE FAJARDO</b>	
3.1. GM-e en Fajardo, Estrategias y Metodología, recursos de base.	94
3.1.1. La Matriz de Estrategias y Metodología.	94
3.1.2. La Central Digital de Ayacucho y los servicios de la RDSI, la Unidad Remota (URA) en Fajardo.	104

3.1.3. El Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL) y la Telefonía Rural, Proyectos VSAT para Transmisión de Datos (Internet).	108
3.2. RDSI con TCP/IP y Sistema Satelital, redes y conectividad en general.	112
3.2.1. Planteamiento del problema y propuesta de modelo de intercomunicación.	113
3.3.2. Bases y consideraciones de diseño, solución de red y solución técnica.	116
3.2.3. Aplicaciones y servicios en general, inversiones y aspectos económicos.	126
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	130
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	133

## PROLOGO

El presente informe tiene como objetivo final diseñar un modelo general de plataforma de comunicaciones e informática que permita gestionar un sistema de gobierno municipal electrónico en la provincia de Fajardo región Ayacucho. Esto es posible gracias a que encontramos en el camino dos realidades básicas: a) que están extendidos en la región los servicios de la RDSI con TCP/IP y el Sistema VSAT; b) que el gobierno electrónico como sistema y como realidad en el medio cuenta con un marco jurídico e institucional a partir del 2003. Hemos querido demostrar que los servicios de la tecnología de punta, usada con el propósito de materializar una aplicada obra de reingeniería social en una región rural concreta, puede ser extendida ampliamente a todo el Perú y su heterogénea realidad.

A fin de dotarnos de un marco teórico y a la vez enfocar realísimamente el problema en cuestión realizamos el trabajo con la siguiente secuencia y/o metodología:

Estudiamos y exploramos todas las posibilidades de las RDSI en tanto nuestro propósito original era implementar solo con tal sistema la plataforma de comunicaciones objeto de nuestro informe, asimismo estudiamos las experiencias concretas de sistemas de gobierno electrónico en el Perú previa exploración por otras experiencias particulares de lo mismo en otras latitudes;

Al estudiar la realidad de la provincia de Fajardo, sus recursos informáticos cuanto los medios de comunicación existentes en dicha demarcación territorial, en tanto lugar y recursos de base son decisivos o condiciones para materializar nuestro objetivo, debimos explorar por otras tecnologías, como aquellas que se implementan con las comunicaciones satelitales (VSAT) a cargo del FITEL (Fondo de Inversiones en Telecomunicaciones);

Al final, dadas las condiciones reales existentes en la provincia, debimos pensar y así lo planteamos, que nuestro modelo tendría tres tiempos: T1 (2006), T2 (2010) y T3 (2021); todo esto está determinado en realidad por la verificación de las condiciones de nuestros recursos de base y las posibilidades de que se implemente antes de 1910



(Centenario de Fajardo) una central digital y se extienda de consiguiente los servicios de la RDSI en la ciudad de Huancapi, capital de la provincia de Fajardo.

Los alcances del trabajo y las limitaciones del estudio materia de nuestro informe están determinados por el carácter del mismo. Se explica entonces que tanto el metraje como el dimensionamiento de las redes, así como la cuantía y las especificaciones técnicas de los equipos de informática y comunicaciones, elaboraciones más propias de una tesis o de un expediente técnico para planear o solicitar un financiamiento, escapan a los propósitos del presente informe. Con todo, se deja constancia de que la información que se requiere para un diseño con mayor detalle en materia de redes a implementar, tanto de las operadores de servicios de telecomunicaciones cuando de empresas proveedoras de tecnología de punta, debe contar con el respaldo o los auspicios ad hoc que solo es posible tener o bien haciendo una tesis o bien asesorando y/o trabajando para entidades concretas sean éstas públicas o privadas.

Con los presupuestos expuestos sucintamente presentamos también de forma resumida el contenido del informe, el mismo que está dividido en tres capítulos. En el Capítulo I, presentamos la RDSI con TCP/IP, el Sistema Nacional de gobierno Electrónico e Informática, sus alcances y proyecciones. En el Capítulo II, presentamos el perfil de la provincia de Fajardo y estudiamos el estado de sus servicios de comunicaciones y recursos informáticos. En el Capítulo III, planteamos un modelo general de una plataforma de redes y comunicaciones para el gobierno municipal electrónico (GM-e) de la provincia de Fajardo.

El trabajo y a la vez estudio para concretar el presente informe ha contado desde luego con con muchos aportes, tanto institucionales como personales. Agradecemos en principio a la FIEE, nuestra Alma Mater, que pese a los momentos críticos que vivió no cesó en ningún momento de trabajar por sus graduados; el equipo responsable de conducir el Programa de Titulación, administrativos, profesores, nuestro asesor, tienen nuestra gratitud. Hacemos mención especial a colegas y amigos que son muchos, ellos nos brindado información de calidad, sin lo cual quizá nunca hubiera podido culminar nuestro objetivo.

# **CAPITULO I**

## **RDSI CON TCP/IP, SISTEMA NACIONAL DE GOBIERNO ELECTRONICO E INFORMATICA, ALCANCES Y PROYECCIONES**

### **1.1 Red Digital de Servicios Integrados con Protocolo TCP/IP.**

#### **1.1.1. Introducción sobre redes, sistemas de comunicación, protocolos, clasificación de redes de datos y de comunicación en general.**

Tomando como referencia una definición muy difundida, diremos que “una red en general es un conjunto de dispositivos conectados por algún medio”. Para el caso de una red de comunicación de voz o de datos (informática), materia de nuestro interés, esta debe tener reglas para que las partes se comuniquen entre ellas; dichas reglas se denominan comúnmente como protocolos. Concretamente, las redes de nuestras referencias constituyen sistemas compuestos por equipos y dispositivos de conexión. Red y Sistema, aquí, se unifican en cuestión de conceptos.

##### **a) Las redes de datos.**

Tratándose de redes estrictamente de datos, se ha hecho muy común clasificarlos de dos formas. Veamos: a) Según su extensión geográfica, b) Según su topología. Cuando se habla de Redes LAN (Local Area Network), Redes MAN (Metropolitan Area Network) ó Redes WAN (Wide Area Network), se está aludiendo a la primera forma de clasificar redes de datos. Cuando se habla de redes conectadas en Arbol, Estrella, Bus ó en Anillo, se está aludiendo a la segunda forma de clasificar las redes.

Asumimos como ejemplo sobre una forma práctica de cómo identificar una red de datos, usando precisamente los conceptos que hemos vertido, a propósito de cuantificar recursos informáticos, lo mostrado por MSVD (Tesis sobre un Proyecto de Red ATM para la UNI -

1996). Veamos sólo dos casos de la muestra citada, por ser ilustrativos para nuestros objetivos:

#### FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA PRESENTA:

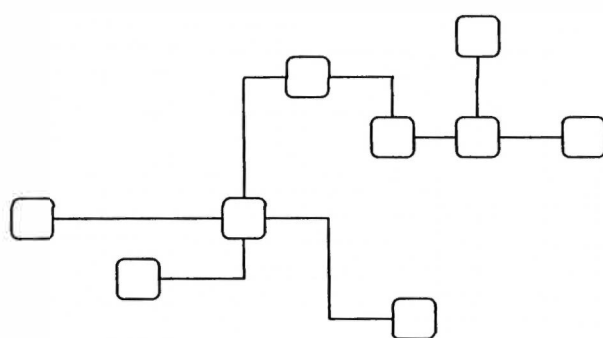
Topología Lógica	: 4 LANs 802.3, 1 LAN 802.5
Topología Física	: Bus/Estrella y Bus. 2 LAN 802.3 y 1 802.5 interconectados. 2 LAN no interconectados.
PCs conectadas a las redes	: 30
PCs no conectados a las redes	: 10
1 Concentradora marca 3COM modelo TP/12 con 12 puertos de salida RJ-45.	
3 MAUs	
1 SUN SPARC STATION 20	
1 SUN SPARC Classic	
2 PCs Multimedia	
Conexión a Internet.	

#### FACULTAD DE CIENCIAS PRESENTA:

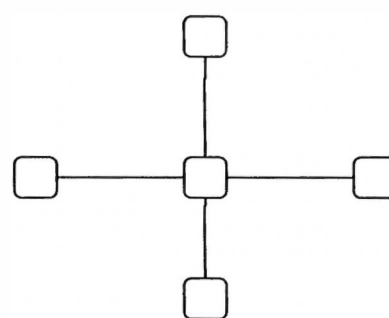
Topología Lógica	: 2 LANs 802.3
Topología Física	: Bus Redes no interconectadas
PCs conectadas a las redes	: 30
PCs no conectados a las redes	: 10
1 SUN SPARC STATION 5	
1 PC Multimedia	

Una LAN es un grupo de PCs y dispositivos de conexión interconectados en un área geográfica limitada, una oficina o un edificio pequeño. Una MAN, en cambio, abarca una geografía mayor, una ciudad o una urbanización, en ese afán interconecta varias LANs; cuando se trata de interconectar PCs y LANs de varios edificios en un grupo habitacional, en un sanatorio, en una universidad, etc., se dice que se trata de una red intermedia llamada Red Intercampus. Una WAN abarca un departamento, un país; generalmente está interconectada por líneas dedicadas o vía satélite.

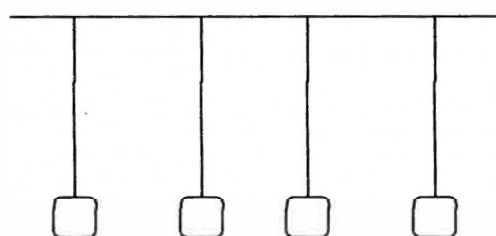
Precisando más sobre topología física, diremos que no es otra cosa que la disposición que toman los nodos, los medios de transmisión y los dispositivos de conectividad (Equipos). Mostramos a continuación un gráfico que ilustra bastante bien las cuatro posibilidades que existen de interconectar una red (topologías), es decir, entre un Servidor y un conjunto de PCs.



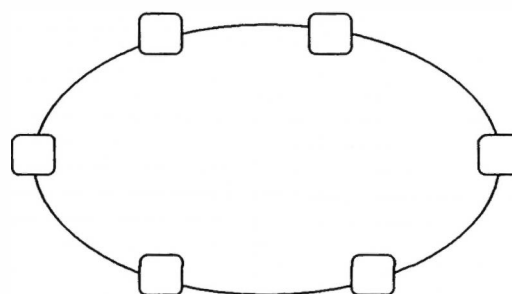
T. Arbol (Jerarquica)



T. Estrella



T. Bus



T. Anillo

Fig. No 1.1: Formas de Conexión en Red.

Al hablar de un Servidor y un Conjunto de PCs interconectados, entramos en realidad a la razón de ser de una red de datos, cuál es, la de compartir recursos y servicios (impresora, archivos, programas, administración y seguridad común).

De allí nace el concepto de “configuración de red”, presentándose básicamente dos: a) Configuración Cliente/Servidor, b) Configuración Peer-to-peer. En un caso, el conjunto se constituye de equipos (denominados clientes) que solicitan y reciben recursos y servicios de un sistema central o conjunto de sistemas (denominados servidores). En el segundo caso, denominado también “Punto a punto” o de “Igual a igual”, basta incluso dos PCs para interconectarse entre ellos y compartir algún recurso; eso se hace por ejemplo en un domicilio para conectar dos PCs.

Pero no basta la interconexión física en una red (Hardware); debe haber también una interconexión lógica (Software). Y cuando se hace necesario garantizar la compatibilidad

de software y hardware de distintos fabricantes nacen los Estándares de Red. En principio son de dos tipos: a) De facto; b) De jure.

Los Estándares de Facto (propiedad privada), pueden a su vez clasificarse en dos: a.1) Abiertos, Ej. Modelo OSI; a.2) Cerrados, Ej. En empresas privadas. Los Estándares de Jure, de otro lado, pueden también clasificarse en dos: b.1) Sin propietarios; b.2) Desarrollados para mejorar la conectividad e interoperatividad (Ej. Protocolo TCP/IP). El desarrollo de estándares es regulado por organizaciones especializadas tales como: ITU (International Telecommunication Union), IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers), ISO (International Standards Organization).

Junto a una definición de “Configuración de Redes”, existe también una definición muy aceptada de “Estructura de Redes”, para presentar los modelos básicos o formas básicas de compartimiento de recursos y comunicaciones entre dispositivos. Lo presentamos: a) Estructura Centralizada, con las mainframe; b) Estructura Distribuida, con la aparición de las PC, que distribuye el poder de procesamiento y almacenamiento de información por toda la red; c) Estructura Cooperativa, que permite la utilización de recursos de terceros equipos para servicios especializados.

## **b) Sistemas de comunicación y redes de voz**

Según una definición muy difundida, “comunicación es la transmisión de información desde un lugar (transmisor, emisor, fuente u origen) hasta un segundo lugar (receptor o destinatario)”. Así, el camino físico por el cual fluye la transmisión al receptor se llama línea de transmisión o canal. Conocemos como información, desde luego, al modelo físico al que se ha asignado un significado que se entiende normalmente. Dicho modelo debe ser único, capaz de ser enviado por el transmisor y capaz de ser detectado por el receptor.

La comunicación es tan antigua como el hombre mismo, si consideramos por ejemplo, la suerte de gruñido con que seguramente se comunicaron nuestros primeros antepasados. De eso datan milenios, y las formas de comunicación han evolucionado tanto. Obviamente, no haremos un recuento total de dicho proceso, pero al menos merece mención la fase del inicio de la modernización de las comunicaciones: Imprenta de Gutemberg (1440), Prensa

Cilíndrica (1814), Telégrafo – Morse (1844), Cable trasatlántico (1858), Teléfono – Bell (1876), Fonógrafo – Edison (1877), Película fonográfica – Eatsman (1889), Telégrafo sin hilos – Marconi (1895), Televisión (1923).

El Siglo XX fue auspicioso en el desarrollo de las comunicaciones y lo conocimos en el Perú tan pronto como se expandía en los EE.UU. y Europa: a la Telefonía (Peruvian Telephone, 1888) le siguió la Radiodifusión (Radio Nacional, 1924), luego la Televisión (1957); usando la radiación y propagación electromagnética, las mismas que tuvieron aún mayor alcance con el uso expansivo de las técnicas de transmisión de microondas y comunicación por satélite. Las antenas de radio, las estaciones repetidoras de microondas y las antenas parabólicas, a lo largo y ancho del territorio han cambiado en cierto modo hasta el paisaje rural.

Primero el receptor de radio, luego el receptor de televisión, finalmente el terminal de teléfono, de a pocos, llega ahora a los pueblos del Perú. Entretanto, las grandes urbes e incluso ya las pequeñas ciudades, asisten al eclosional crecimiento de nuevas tecnologías y sistemas de comunicación, tan sofisticadas y a la vez versátiles para el sentido común. Veamos: Telefax, Beeper, Telefonía Celular, Internet, etc.

Una clasificación algo tradicional, bastante difundida aún hasta fines de los 80s, mostraba el siguiente panorama: a) Sistemas con centro de conmutación.- Telefonía; b) Sistemas por difusión.- Radio, TV; c) Sistemas punto a punto.- Radioenlaces. Pero entonces, aún desde los 70s ya era de uso común el acceso a sistemas de transmisión vía satélite, microondas; a su vez, los sistemas analógicos daban paso aceleradamente a los sistemas digitales, el sistema telefónico da lugar a la RDI y a la RDSI.

Un concepto que está adherido al mundo de las comunicación contemporánea es el de Espectro de Comunicaciones, que no es otro que la “gama completa de frecuencias de señales senoidales (ondas senoidales) disponibles en el medio”. La señal puede ser sonora, eléctrica, o tener otra forma física. Cuando se trata de radiocomunicaciones en general adquiere importancia la onda electromagnética OEM, la radiación (antenas) y la propagación de OEM. Veamos la siguiente tabla.

**TABLA No 1.1.** Terminología de las bandas de frecuencia

Ondas miriamétricas	3 – 30 KH	VLF	Frecuencia muy baja
Ondas kilométricas	30 – 300 KH	LF	Frecuencia baja
Ondas hectométricas	300 – 3000 KH	MF	Frecuencia media
Ondas decamétricas	3 – 30 MH	HF	Frecuencia alta
Ondas métricas	30 – 300 MH	VHF	Frecuencia muy alta
Ondas decimétricas	300 – 3000 MH	UHF	Frecuencia ultra alta
Ondas centrimétricas	3 – 30 GH	SHF	Frecuencia super alta
Ondas milimétricas	30 – 300 HG	EHF	Frecuencia extramada alta

Fuente: Unión Internacional de Telecomunicaciones: *Seminario sobre la planificación de sistemas de radiodifusión*. Sao Paulo, 11-12 Junio 1973.

Consecuentemente, junto al concepto de bandas de frecuencias nacen las categorías de los usuarios del espectro EM: **Radiodifusión** (AM, FM, TV, Enlaces, Servicios públicos), **Comunicaciones privadas y de gobierno** (Servicios del Ejército, Dependencias públicas, Seguridad pública, Servicios metereológicos, Comunicación industrial, Equipos industriales, científicos y médicos), **Comunicación de transporte comercial** (Aviación, Control aeronáutico, Navegación por mar, Faros de navegación, Servicios de avisos y radioteléfonos, Vehículos terrestres), **Radiocomunicación ciudadada** (Radioaficionados, CB).

Pero hay mucho más al umbral del Siglo XX. Se explica entonces que al iniciar el Siglo XXI se hace algo común una clasificación que guarda correspondencia con el desarrollo de nuevos sistemas de comunicación. Veamos un arquetipo de clasificación:

**TABLA No 1.2.** Clasificación de Sistemas de Comunicaciones

<p>S. C. POR EL TIPO DE SEÑAL</p> <p><b>Sistemas Analógicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. TV Cable</li> </ul> <p><b>Sistemas Digitales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. LAN</li> <li>. RDSI</li> </ul> <p><b>Sistemas Análogo / Digitales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Red Telefónica</li> </ul>	<p>S. C. POR EL TIPO DE CONMUTACION</p> <p><b>Por Circuitos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Red Telefónica</li> <li>. RDSI</li> </ul> <p><b>Por Paquetes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. X.25</li> <li>. IP</li> </ul>
<p>S. C. POR EL ANCHO DE BANDA</p> <p><b>Red de Banda Angosta</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Red Telefónica B=3 100 Hz.</li> </ul> <p><b>Rad de Banda Ancha</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Red LAN Fast Ethernet</li> <li>. TV Cable</li> </ul>	<p>S. C. POR EL TIPO DE SERVICIO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Red Telefónica</li> <li>. RDSI</li> <li>. Red de video conferencia</li> <li>. Red de TV Cable</li> </ul>

Fuente: Alfredo Rodríguez Gutiérrez: *Tecnología de las telecomunicaciones*. Lima, UNIFIEE, 2005.

Si bien es vasto el mundo de las comunicaciones, la clasificación mostrada, tiene interés sobre todo, en asociar lo que existe a la fecha en el mundo a los conceptos de redes aquí desarrollados. Por lo tanto, se comprenderá que no pretende alcanzar a la comunicación entre un transmisor y muchos receptores, que es el caso de la radiodifusión o el de la televisión abierta; tampoco pretende alcanza a las comunicaciones punto a punto en general. Es pues, una clasificación planteada para usos prácticos.

### **1.1.2. Red Telefónica y Red Digital de Servicios Integrados de Banda Estrecha RDSI/BE.**

La red telefónica es casi un mundo aparte visto desde la óptica de la radiodifusión (Radio, TV abierta), particularmente porque en un caso, tradicionalmente, se ha hecho uso de cables. Sin embargo, la comunicación de larga distancia, en principio por radioenlace y después por microondas, entre redes telefónicas locales (urbanas) ha demostrado que es posible plantear la unificación de los sistemas de comunicación.

De otro lado, la expansión de las redes telefónicas, asociada de la modernización no solo de los sistemas de conmutación (centrales telefónicas) sino de las líneas de transmisión y



los propios terminales, ha demandado cambios estructurales en la ingeniería electrónica y viceversa. La electrónica analógica ha dado paso a la electrónica digital, por supuesto, de la mano del crecimiento del número de las líneas telefónicas.

La digitalización de la red telefónica analógica dio paso a la Red Digital Integrada (RDI). En la RDI, lo único que no es digital es la línea de acceso del abonado. El progresivo desarrollo de la técnicas de conmutación y transmisión y su conversión de análogo a digital, han dado lugar al desarrollo de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI).

### a) Red telefónica

Un sistema telefónico básico está constituido por una central telefónica, la línea telefónica y los terminales. La red telefónica extendida en una ciudad está constituida precisamente de dichos tres elementos. Cuando hablamos de Planta Interna nos referimos al entorno de la central telefónica; complementariamente, cuando hablamos de Planta Externa nos referimos al conjunto de líneas físicas que conectan la central o centrales con los terminales. Los terminales corresponden al dominio de los abonados. El gráfico ilustra mejor lo dicho:

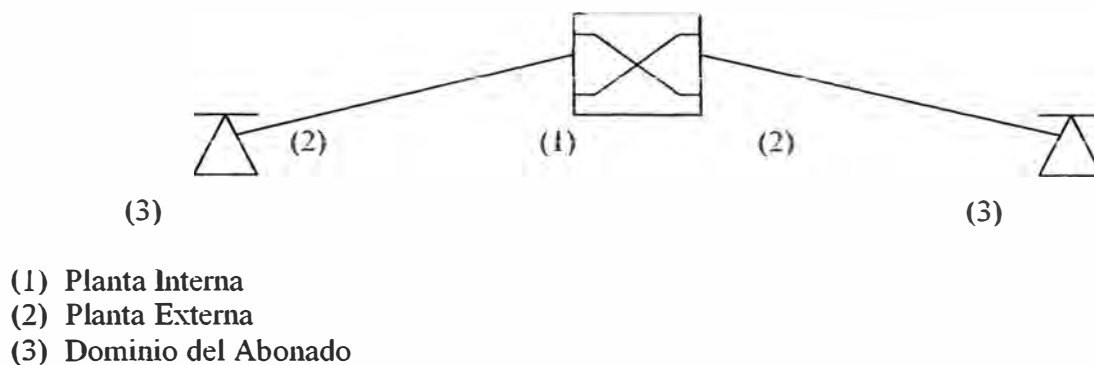


Fig. No 1. 2: Sistema telefónico básico

Las centrales telefónicas (centro de conmutación), epicentro de las redes telefónicas, han evolucionado mucho desde su primera presentación allá por inicios de la década de los 1880s, tablero manual que requería de una operadora para la conexión de una línea de abonado con otra línea. El siguiente cuadro es ilustrativo al respecto:

**TABLA No 1.3.** Compañías, centrales telefónicas, tecnología y capacidad\_(Lima - Perú: 1888 a 1998)

Año	Compañía Telefónica	Central / Conmutación (La de mayor capacidad)	Líneas x Central	Abonados en Lima
1888	Peruvian Telephone C.	Magneto (M)	288 Líneas	288 T.
1930	CPTL	Automática (EM)	2, 000 L.	10,000 T.
1952	CPTL	Rotary 7-A-2 (EM)	5,000 L.	40,000 T.
1968	CPTSA	Pentaconta (EM)	10,000 L.	120,000 T.
1983	CPTSA	C. Digital	5,000 L.	380,000 T.
1986	CPTSA	C. Digital	20,000 L.	410,000 T.

Fuente: Edilberto Huamaní Huamaní: *Historia de la Telefonía en el Perú (1898-1998)*. Lima, Telefónica del Perú – UNI Proyecto Historia UNI, 2000.

Con todo, a lo largo del territorio, aún quedan remanentes de sistemas de conmutación electromecánico y obviamente algo más de sistemas semielectrónicos. El caso de Huanta, segunda ciudad del departamento de Ayacucho, es ilustrativo. Allí ENTEL Perú planteó en 1993 el proyecto de instalación de una central digital de 800 líneas para reemplazar a una central manual de batería central que atendía 232 abonados (Constituida por tres módulos de 100 líneas c/u; Capacidad máxima: 300 abonados); no sin antes tantear la posibilidad de reubicar una central de tecnología digital de 672 líneas (Fabricada por Northem Telecom, instalada en Abancay en 1986).

Una estructura actualizada de red telefónica, constituida por las centrales, la red de abonado y la red de enlace, muestra la siguiente configuración:

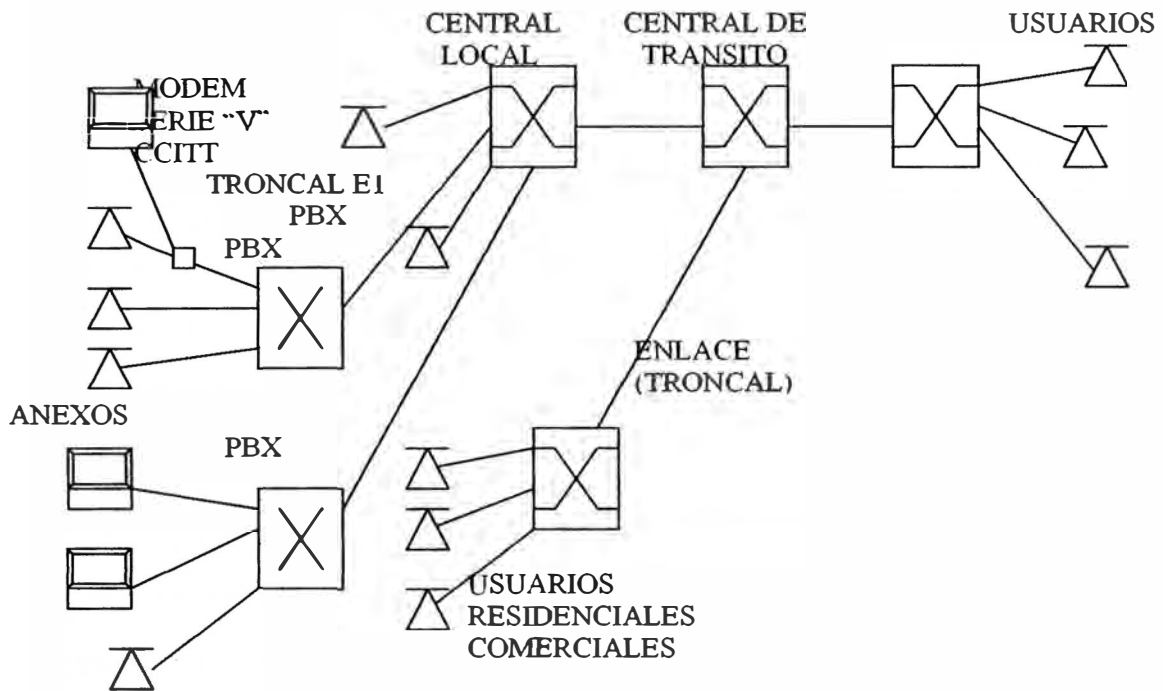


Fig. No 1.3: Estructura de la Red Telefónica

Una central tiene jerarquía, ubicación, edificaciones e infraestructura civil (ambientes de conmutación, de baterías, de rectificadores, etc.), infraestructura técnica (diversos equipos, circuitos de entorno). Debe contar con sistemas tales como: concentrador, multiplexor, expansor, demultiplexor, conmutador; software, señalización, enrutamiento, tarifación y registro de llamadas, sincronización, servicios de abonados.

La red de abonado, no más de 6 a 7 Km de distancia (Usuario a central), generalmente red analógica, es la más costosa en cantidad de cables, si bien transporta poco tráfico y es de 2 hilos (Los cables multipar, que corren por ductos ó por postes, llegan a las cajas terminales; de allí salen los cables de acometida de 2 hilos). La red de enlace, red digital, es de 4 hilos y de alto tráfico.

Naturalmente que un sistema de conmutación electrónico ofrece mayor ventaja frente a un sistema de conmutación semielectrónico ó electromecánico, tales como menor tamaño, consumo de potencia más bajo y mayor seguridad; eso redundaría en el costo. Al tener un tamaño menor, los locales donde se alojan los sistemas pueden ser más pequeños; un

consumo de potencia menor para funcionar da lugar a un gasto menor de energía por mes; la fiabilidad da lugar a una vida del sistema más larga y a un coste de mantenimiento menor.

La instalación de centrales digitales supone y demanda sistemas de interconexión digital entre ellas, que es el caso de los sistemas MIC (Modulación de Impulsos Codificados) que se inauguraron en Lima en 1985. Paralelamente, se inauguró también el primer Cinturón Optico Digital. La instalación subsiguiente de redes de enlace con fibra óptica forma parte así de una proceso natural de desarrollo de los sistemas telefónicos.

### **b) Red Digital de Servicios Integrados (RDSI)**

La Unión Internacional de Telecomunicaciones – Grupo Telecomunicaciones (UIT – T) define a la RDSI de la siguiente manera:

“Una red que procede por evolución de una Red Digital Integrada RDI telefónica y que facilita conexiones digitales extremo a extremo para soportar una amplia gama de servicios, tanto de voz como de otros tipos, y a los que los usuarios tienen acceso a través de un conjunto limitado de interfaces normalizados de usuario a multiservicio”.

Es digital porque en principio tiene como base la digitalización total de la red telefónica; utiliza canales de 64 Kbps (ya no usan modems analógicos que difícilmente llegan a los 40 Kbps) y puede llegar a poseer capacidad de conmutar circuitos de media y alta velocidad, 384 Kbps.

Es de servicios integrados, porque integra comunicación de voz (telefonía) con comunicación de datos (informática) y otros como la de video. Esto es, usando una única infraestructura para muchos servicios que tradicionalmente requerían interfaces e infraestructura distinta (voz, datos, télex, etc.).

Debe contar con sistemas de conmutación no solo de circuitos sino también con los de paquetes (datos). Ciertamente que la RDSI al inicio no ofrece servicios de conmutación de

paquetes, el cual es suministrado por una red de conmutación de paquetes pública e independiente.

El siguiente gráfico muestra en versión resumida la disposición de elementos de la RDSI.

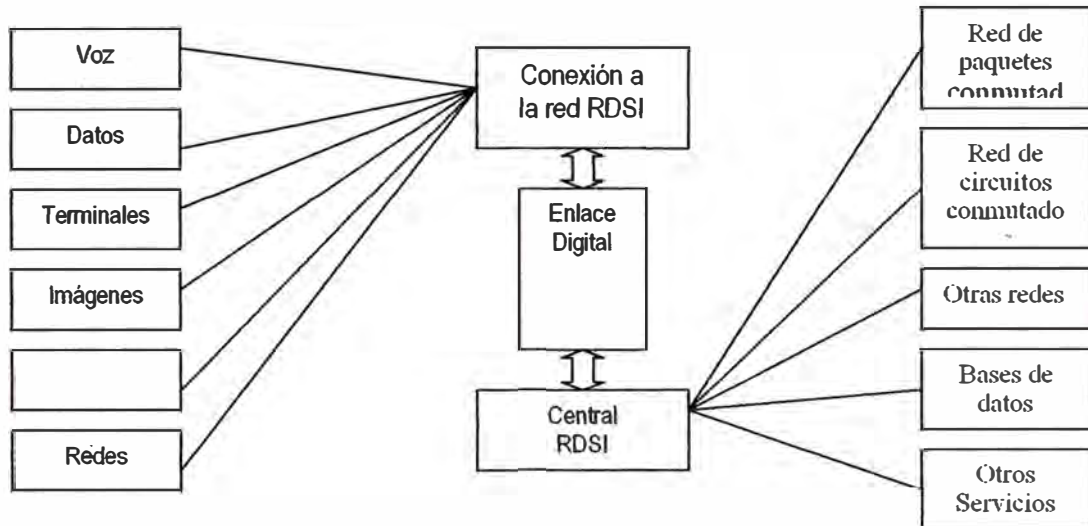


Fig. No 1.4: Esquema de la RDSI

Todo esto tiene un proceso de desarrollo, producto del cual se puede hablar de dos tipos de RDSI: RDSI-BE (Banda Estrecha) y RDSI-BA (Banda Ancha). Veamos la diferencia:

**RDSI-BE:**  
 Conexiones.- Por conmutación de circuitos.  
 Velocidad.-  $n * 64 \text{ Kbps}$  ( $1 < n < 31$ )  
 Línea de Abonado.- DSL

**RDSI-BA:**  
 Conexiones.- Por ATM  
 Velocidad.- Superiores a 2 Mbps  
 Línea de Abonado.- DSL / ADSL

Se cuenta como elementos de la RDSI-BE lo siguiente: A) Red Digital Integrada (RDI), la que le ofrece infraestructura para conexiones por conmutación de circuitos a 64 Kbps; B) Sistema de Señalización por Canal Común (CCITT No 7), que consiste en intercambio de mensajes de formato digital entre centrales de conmutación; C) Línea Digital de Abonado (DSL), permite conectividad digital de la RDI hasta el terminal del usuario; D) Nodos Especializados (Nodos de interconexión con otra redes, Centros de explotación de red, Nodos para servicios centralizados y de valor añadido).

### **1.1.3. RDSI: Configuración de Referencia, Canales y Acceso del Usuario, Servicios y Equipos.**

La RDSI o Red Digital de Servicios Integrados, tiene como antecedente etimológico al término sajón original ISDN (Integrated Service Digital Network), acuñado en 1972 por Japón y homologado en 1984 por CCITT. Allí se hizo evidente de que los servicios primarios de RDSI evolucionarían a partir de las redes telefónicas existentes, sobre todo para aprovechar las inversiones ya hechas en las redes con cables de cobre. Después se tendría en cuenta instalaciones de mayor calidad y de mayor rentabilidad, como es el caso de las redes con fibra óptica.

La RDSI ofrece ventajas comparativamente respecto a las actuales redes telefónicas públicas. Veamos:

- Audio de 7 KHz, frente a los 3,1 KHz de la telefonía básica, que supone mejora en la calidad del servicio de comunicaciones.
- Comunicaciones digitales a 64 Kbits por segundo, frente a los 14,4 Kbps que se alcanza en teoría con las redes telefónicas.
- Uso de un canal de señalización normalizado, con lo que se obtiene mayor funcionalidad.
- Único medio de acceso para voz, datos y textos, por medio de conmutación de circuitos o de paquetes.
- Rapidez en las llamadas (menos de 800 ms), teóricamente sin errores.

#### **a) Configuración de referencia.**

Si la Configuración de la RDSI en general, supone: el concepto o los conceptos que la definen, cómo evoluciona, los elementos constituyentes y la arquitectura; la Configuración de Referencia tiene que ver con conceptos muy útiles correspondientes a las interfaces usuario-red de la RDSI. Tenemos en principio dos interfaces: Interfaces del lado del Usuario (Interfaz S/T); Interfaz del lado de la Red (Interfaz U).

La Configuración de Referencia permite identificar distintas disposiciones posibles de acceso de un usuario a una RDSI. Utiliza dos conceptos: Puntos de Referencia, Grupos Funcionales. Veamos el siguiente gráfico.

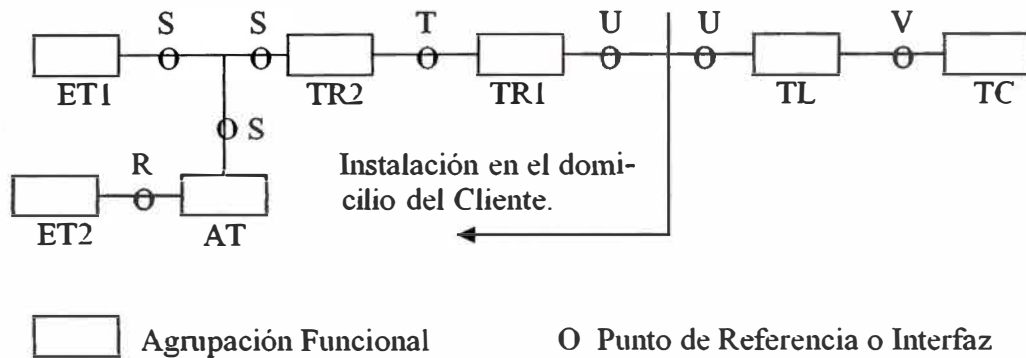


Fig. No 1.5: Configuración de Referencia de la RDSI

### Puntos de Referencia:

Son los puntos de separación entre Grupos Funcionales. Pueden representar interfaces reales (físicas) ó virtuales (internas a un equipo).

**Punto de Referencia R.** Referida a interfaces físicas para Terminales no RDSI (X.25, V.24, etc.), a los que se identifica como TE2 ó ET2; estos usan Adaptadores (TA ó AT) para conectarse a una interfaz S.

**Punto de Referencia S.** Referido a interfaces físicas para Terminales RDSI, a los que se identifica como TE1 ó ET1.

**Punto de Referencia T.** Referido a interfaz entre NT1 y NT2 (TR1 y TR2), es decir, entre el Equipo de Transmisión de la Línea Digital (Terminación de Red 1) y las instalaciones en los locales del usuario (Terminación de Red 2).

**Punto de Referencia U.** Referido a interfaz entre LT y NT1 (TL y TR1), es decir, entre Terminación de Línea y Terminación de Red 1.

Punto de Referencia V. Referido a interfaz dentro de la Central, representa la interfaz entre el sistema de conmutación y el de transmisión dentro de la central.

### Grupos Funcionales:

Se refiere a un conjunto genérico de elementos ó equipos con sus funciones y responsabilidades. Pueden tratarse de Equipo Terminal ET (En inglés TE: Terminal Equipment), de Terminación de Red TR (En inglés NT: Network Termination), un Adaptador de Terminal AT (En inglés TA: Terminal Adapter), Terminación de Línea TL (En inglés LT: Line Termination), ó Terminación de Central TC (En inglés ET: Exchange Termination). Describámoslo detenidamente.

Equipos Terminales Tipo 1 (TE1). Terminales RDSI, por ejemplo un teléfono digital o un fax del grupo 4; se ajustan a las recomendaciones para el interfaz usuario-red de la RDSI.

Equipos Terminales Tipo 2 (TE2). Terminales no RDSI, por ejemplo un teléfono analógico o un terminal de datos X.25, etc.; requiere un adaptador (TA), para conectarse directamente al interfaz normalizado de la RDSI.

Adaptador de Terminal (TA). Proporciona la tecnología y la inteligencia para que un TE2 se conecte a la RDSI;

Terminación de Red 1 (NT1). Ubicada en las instalaciones del abonado RDSI, responsable de ejecutar funciones de bajo nivel (Capa 1 del Modelo OSI); proporciona la terminación física y electromagnética de la red, independiza al usuario de la compañía suministradora.

Terminación de Red 2 (NT2). Equipo de usuario que realiza la adaptación a distintos medios físicos, ejecuta funciones equivalentes a las de la Capa 1 e incluye las de la Capa 3 del Modelo OSI. Realiza, si existe, la conmutación local o enrutado, en casos de redes locales o centralitas digitales; puede ser una PBX, LAN ó Multiplexor.



Terminación de Línea (LT). Situada en la Central, se encarga de lo concierne a transmisión y recepción al final del enlace, controla la sincronización del acceso; está unida a la CT formando una agrupación.

Terminación de Central (CT). Situada en la Central de Conmutación, se encarga del mantenimiento del acceso al usuario. Realiza la conexión de canales, soporta la señalización del usuario y el envío de información en modo paquete.

## **b) Canales y Acceso del usuario**

Se denomina Canal al camino físico o medio material por el cual fluye la información, también se especifica así a una determinada capacidad de transmisión de la información. Tratándose de la RDSI, están definidos tres tipos de canales: B, D y H; todos estos son bidireccionales, distinguiéndose entre ellos más bien por su capacidad y funciones. Veamos cada caso con detenimiento.

Canal B. Canal básico del usuario, transporta información entre usuarios, a 64 Kbps (velocidad de transmisión). Con este canal se puede tener acceso a diferentes tipos de comunicaciones: conmutación de circuitos, conmutación de paquetes, conexión modo de trama y conexión semipermanente.

Canal D. Usado para transportar señalización en comunicación por conmutación de circuitos, a 16 Kbps ó 64 Kbps. También se usa para transportar información en comunicación por conmutación de paquetes.

Canal H. Usado para transporte de información a alta velocidad (Video conferencia, Facsimil rápido). En este caso se define las siguientes agrupaciones de canales: Canal Ho (384 Kbps), equivalente a 6 canales de 64 Kbps; Canal H11 (1536 Kbps), equivalente a 24 canales de 64 Kbps; Canal H12 (1920 Kbps), equivalente a 30 canales de 64 Kbps.

Los canales precitados se agrupan por estructuras para efectos de transmisión. Se define así dos tipos de acceso del usuario: Acceso Básico y Acceso Primario.

Acceso Básico (BRI). Conocido como 2B+D por su estructura de canales, ó I.420, que es la recomendación CCITT que define este acceso. Proporciona acceso simultáneo a dos canales de 64 Kbps (Canales B, voz o datos) y a uno de 16 Kbps (para señalización); se dispone de 144 Kbps en total, de la combinación 2 (64 Kbps) + 1(16 Kbps). En la interfaz S la velocidad binaria llega a 192 Kbps (4 hilos), que permite transmitir fuera de los canales B y D, algunos bits de control, mantenimiento y operación. .

Acceso Primario (PRI). Conocido como 30B+D por su estructura de canales, ó 1.421, que es la recomendación CCITT que define este acceso. Proporciona acceso simultáneo a treinta canales de 64 Kbps (Canales B) y a uno de 64 Kbps (Canal D); se dispone de 1984 Kbps en total, de la combinación 30 (64 Kbps) + 1 (64 Kbps), aunque en total la velocidad es de 2048 Kbps. También hay acceso PRI de la versión 23B+D, que permite disponer de 1536 Kbps, aunque en total se accesa a una velocidad de 1544 Kbps.

Los canales tipos B y D se agrupan de hecho, en diferentes tipos o grupos. Veamos el siguiente cuadro.

**TABLA No 1.4.** Estructura de la Interfaz Usuario – Red de la RDSI

Tipo de Interfaz Usuario - Red	Velocidad Binaria en la Interfaz Física	Infraestructura del Interfaz		
		Nombre de la Estructura	Composición de los Canales	Notas
Interfaz Básica	192 Kbit / s	Interfaz Básica	2B + D	D = 16 Kbps
Interfaz a Velocidad Primaria	1544 Kbit / s ó 2048 Kbit / s	Interfaz de Canal B	23B+D (1544 Kbps) 30B+D (2048 Kbps)	D = 16 Kbps
		Interfaz de Canal Ho	4Ho 3Ho+D(1544 Kbps) 5Ho+D(2048 Kbps)	D = 64 Kbps
		Interfaz de Canal H <sub>1</sub>	H <sub>11</sub> +D (1544 Kbps) H <sub>12</sub> +D (2048 Kbps)	D = 64 Kbps
		Interfaz mixta de canales B y B/Ho	nB+mHo+D	D = 64 Kbps

Fuente: Carlos Mejía Sifuentes: *Red Digital de Servicios Integridos (RDSI)*. Lima, INICTEL – Dirección de Capacitación, 1998.

### **c) Servicios y Equipos**

Los servicios prestados por la RDSI se clasifican básicamente en tres: Servicios Portadores, Teleservicios y Servicios Suplementarios.

#### Servicios Portadores

Proporciona medios para el tráfico de la información (voz, datos, texto), sin alterar su contenido, entre dos puntos de la red y en tiempo real; se corresponde con las capas 1, 2 y 3 del Modelo de Referencia OSI.

El acceso del cliente ó usuario a los servicios portadores se hace por medio de los puntos de acceso 1 y 2 (puntos de referencia T y S). Estos servicios sólo ofrecen capacidad de transporte, no especifican el tipo de terminal que los usa. Se conocen dos categorías de servicios de este tipo: A) En modo circuito; B) En modo paquete.

El de modo circuito se caracteriza porque trasmite la información por un tipo de canal y la señalización va por otro canal. Tiene a su vez las siguientes categorías (todos estructurados a 8 KHz): 1) 64 Kbps sin restricciones; 2) 64 Kbps para conversación; 3) 64 Kbps para audio a 3,1 KHz; 4) Transmisión alternada de conversación y 64 Kbps sin restricciones; 5) 2 x 64 Kbps sin restricciones; 6) 384 Kbps sin restricciones; 7) 1536 Kbps sin restricciones; 8) 1920 Kbps sin restricciones.

El de modo paquete se caracteriza por permitir que la información del usuario y la señalización pueden fluir por un solo canal, bien por el Canal B ó por el Canal D. Tiene a su vez las siguientes categorías: 1) Llamada virtual y circuito virtual permanente; 2) Sin conexión; 3) Señalización de usuario.

#### Teleservicios

Utilizan servicios portadores e implementan niveles superiores, cubre en sí el servicio de telecomunicación completo, refiriéndose al transporte como a la presentación de la información. Se corresponde con las capas 1 al 7 del Modelo de Referencia OSI.

El acceso del cliente ó usuario a los teleservicios se hace por medio de los puntos de acceso 3 y 5 (interfaz Usuario – Terminal). Un teleservicio define el tipo de conexión a usar en la red y las características del terminal que lo soporta. Los teleservicios más comunes ofrecidos por la RDSI son los siguientes: Telefonía, Teletex, Telefax Grupo 4, Modo Mixto, Videotex, Telex.

### Servicios Suplementarios

Un servicio suplementario es un añadido a un servicio básico, sea éste servicio portador o teleservicio. No oferta por tanto un servicio independiente. Hay muchos servicios suplementarios, enumeremos a los más identificados: 1) S. S. de identificación de número; 2) S. S. de ofrecimiento de llamadas; 3) S. S. de compleción de llamadas; 4) S. S. pluripartidos; 5) S. S. para grupos con intereses comunes; 6) S. S. para tarificación; 7) S. S. de transferencia de información adicional.

Para implementar los servicios de la RDSI se cuenta a la fecha con algo más de 700 equipos, los que son agrupados convencionalmente de la siguiente manera:

- Equipos de fax grupo 4, para transmisión de informaciones de alta resolución y a alta velocidad.
- Multiplexores inversos, que permiten agregar varios canales B con lo cual obtener mayor ancho de banda (Aplicaciones de videoconferencia de alta calidad).
- Estaciones de trabajo integrada con RDSI, para funciones diversas (Transferencia de ficheros, redes WAN, Telefonía informatizada, transmisión de fax, scanners, impresoras, videocámaras, etc.).
- Adaptadores de terminal RDSI.
- Bridges (Puentes) y Routers (Ruteadores), para comunicaciones LAN/WAN.
- Repetidores, usados para amplificar, regenerar y retransmitir la señal (operan a nivel físico del modelo OSI).
- Gateways (Pasarelas), para comunicación entre redes de distinta arquitectura (es decir, que usan distintos protocolos).
- Multiplexores de voz, datos y video.

- Tarjetas adaptadoras para equipos de comunicaciones y PC.
- Convertidores de protocolos de señalización.
- Teléfonos RDSI (teléfonos digitales), que incorporan codificador-decodificador de voz, para digitalizar señales de audio.
- Centralistas telefónicas RDSI (privadas).
- Líneas punto a punto RDSI.
- Equipamiento especializado y diverso, etc.

Se brinda mayor especificación sobre equipamiento a usar en nuestro proyecto en los anexos (Vea al final: Material de Referencia).

Con todo, precisamos la información sobre Bridges y Routers, por tratarse de equipos de singular importancia en la transmisión de datos. Veamos:

Bridges (Puentes). Proveen conectividad entre LANs de arquitectura similar. Entre los Bridges más usados podemos citar a los de tipo Transparente, los de Traducción y los de encapsulamiento. Usan el mismo protocolo en la capa física y en la de enlace de datos del modelo de referencia OSI.

Routers (Ruteadores). Se usa en diseños de red que soportan múltiples protocolos ó también en redes de múltiples nodos. Puede conectar múltiples LANs (Ethernet y Token Ring) con un enlace WAN FDDI. Su funcionalidad básica reside en la capa de enlace de datos y en la de red del modelo de referencia OSI.

#### **1.1.4. Transmisión, Señalización y Protocolos con RDSI, Protocolo TCP/IP.**

Desde que existe comunicación y/o redes de comunicación o de datos se utiliza medios físicos para la transmisión de la información. Así como la información, como modelo físico al que se asigna un significado, se ha ido sofisticando y a la vez diversificando, se ha desarrollado también tanto medios como técnicas nuevas de la transmisión de información. Nacen nuevos conceptos, como señal, señal analógica y señal digital; luego después, señalización, protocolos, en fin, reglas para que las partes de una red de voz o de datos en

general se comuniquen entre ellas. Con esta introducción pasamos a tratar con detalle los conceptos materia de la presente sección.

### **a) Transmisión**

Transmisión, propagación ó difusión de la información, por cualquier medio o usando cualquier técnica, es inherente a la comunicaciones. A fin de normalizar el uso de los medios como el de las técnicas de transmisión, se ha buscado establecer en principio una clasificación general y aún particular, para identificarlos mejor; de otro lado, se han establecido consiguientemente las recomendaciones técnicas correspondientes, y así es cómo existen por ejemplo normas hasta para efectos de dimensionamiento.

Veamos a continuación una clasificación general, entendido el medio de transmisión como medio físico: A) Medios Alámbricos; B) Medios Inalámbricos. Los Medios Alámbricos ó Cables pueden clasificarse a su vez en tres: A-1) Cable de Pares Trensados (Sin Blindar y Blindados); A-2) Cable Coaxial (Coaxial grueso – Thick, Coaxial delgado – Thin); A-3) Fibra Optica (Monomodo, Multimodo). Los Medios Inalámbricos pueden clasificarse a su vez en los siguientes: Luz infrarroja, Radio de banda estrecha, Radio de banda ancha, Microondas.

#### Medios Alámbricos.

Los cables de pares trensados, son los más comúnmente usados para la transmisión de señales telefónicas. Está formado por pares de hilos de cobre recubierto por aislante; permite que la señal (analógica ó digital) viaje distancias mayores a varios kilómetros sin necesidad de amplificación, en caso de aún mayores distancias se requiere de repetidores.

Se distinguen dos tipos de pares trenzados: Cables de par trenzado sin blindar o sin apantallar (UTP, Unshielded Twisted Pair) y Cables de par trenzado blindado o apantallado (STP, Shielded Twisted Pair). El cable UTP, que es el de uso más común, es delgado, ligero y flexible, fácil de instalar, aunque es susceptible a interferencias eléctricas (sobre todo en entorno de fábricas, no en oficinas); tiene altos niveles de atenuación según la distancia y la velocidad de transmisión (se encuentran cables UTP que soportan hasta 100

Mbps). El cable STP, más pasado, más grueso, más caro, difícil de instalar, contiene blindaje metálico (algunos más finos) para reducir interferencias electromagnéticas.

Los cables coaxiales tienen un hilo conductor como núcleo central y están envueltos por un aislante rodeado por una malla de hilos, la que a su vez está recubierta por una vaina protectora externa. El tipo de aislante más común para cables coaxiales es el PVC (Cloruro de polivinilo). El cable coaxial estándar es relativamente grueso y algo inflexible; su ventaja es que es menos susceptible a interferencias que otros tipos de cable; por lo demás, soporta altas velocidades de transmisión aún en grandes distancias. Su desventaja es, naturalmente, el costo.

Los cables coaxiales, se presentan en 2 categorías: Para Transmisión en Banda Ancha (Impedancia 75 Ohmios, usado en CATV) y para Transmisión en Banda Base (50 Ohmios, usado en LANs); esta última se divide a su vez en dos: Coaxial Grueso (thick) y Coaxial Fino (thin). Los coaxiales gruesos, usados sobre todo cuando existen interferencias y grandes distancias (hasta 500 metros), utilizan un transceptor que tiene un puerto para un conector AUI (Attachment Universal Interface). Los coaxiales delgados, aunque con menos propiedades (distancias hasta 185 metros), es una buena alternativa por su costo y su facilidad de manejo; utilizan conectores BNC (British National Connector) y conectores T, sus extremos deben terminar en conector llamado Terminator.

Los cables de Fibra Óptica están constituidos por tres elementos: Núcleo, que es el medio físico que transporta las señales ópticas; Revestimiento o aislante de vidrio que rodea al núcleo; Cubierta protectora o recubrimiento, por uno o más fibras de vidrio o plástico. El núcleo no es otra cosa que una fibra de vidrio (cuarzo o dióxido de silicio) cuyo diámetro se mide en micrones (Disponibles: 50, 62.5 y 100); el revestimiento actúa como refractante; la cubierta sirve de protección contra golpes y curvaturas. Los conectores usados para la FO son los denominados conectores ST.

Se distinguen dos categorías de Fibra Óptica: Multimodo y Monomodo. Una, permite múltiples longitudes de onda; la segunda, una sola onda de luz en el núcleo. Las F. O. Monomodo tiene un ancho de banda superior y, aunque más caras, permite recorrer mayores distancias, hasta 50 veces más que la F. O. Multimodo. Las Multimodo se usa en

aplicaciones de voz y datos, mientras que la Monomodo se utilizan en LANs (10/100 Mbps) para grandes distancias.

### Medios Inalámbricos.

Es una alternativa conocida a los medios alámbricos, aunque tiene como desventaja la vulnerabilidad a las EMI y aún a las condiciones atmosféricas. En todos los casos de transmisión por medios inalámbricos se usa antenas para enviar y recibir información. Veamos a continuación mención a aspectos técnicos de interés para el presente trabajo.

Las ondas de radio de banda estrecha, usada sobre todo para radiocomunicación punto a punto (Radio Enlace) se puede extender desde los 10 KHz hasta 1 GHz (OM, OC, OMC, OUC). Las ondas de radio de banda ancha, usada sobre todo para efectuar saltos de frecuencia (cambio de frecuencias en tiempos cortos); las emisiones usando este medio varían desde los 250 Kbps hasta 2 Mbps, se alcanza distancias de Tx de hasta 1240 metros en exteriores y 1300 metros en interiores.

Las microondas tiene varias aplicaciones: LANs, extensiones de LANs, redes móviles, enlaces (terrestre, satelital). Las redes móviles, proporcionan mucho alcance. Los enlaces terrestres se realizan generalmente con antenas de reflector parabólico y operan en banda baja de los GHz (4-6 GHz, 21-23 GHz), su costo es relativo. Los enlaces satelitales basan la transmisión vía satélites que operan en órbitas geosíncronas (fijos a 13,000 Km sobre la tierra).

### **b) Protocolos y Señalización en RDSI, CCITT No 7 y SS No 7.**

Haciendo aún más preciso los conceptos, aceptamos como definición de protocolo, lo siguiente: “Conjunto de reglas conocidas y respetadas que en los extremos de un enlace de telecomunicaciones regulan las transmisiones en todos los sentidos posibles”.

Para el caso de la RDSI, dichos protocolos, definidos de acuerdo al Modelo de Referencia OSI, pueden clasificarse según sean usados en el canal D o en el canal B.



Protocolos en el Canal D. Para poder definirlos se hace referencia a los tres primeros niveles del Modelo OSI. El de Nivel 1 (Protocolo de la Capa 1), está basado en las Recomendaciones I.430 (BRI) e I.431 (PRI); describe la conexión física y aún otros aspectos entre el Equipo Terminal (TE) y el Terminal de Red (NT2). El de Nivel 2 (Protocolo de la Capa 2), está basado en la Recomendación Q.421; es LAPD, una extensión del LAPB del X.25; describe procedimientos para comunicarse por el enlace físico, define también la conexión lógica entre el usuario y la red. El de Nivel 3 (Protocolo de la Capa 3), también puede ser el Protocolo X.25, está basado en la Recomendación Q.931; determina las rutas tomadas a través de la red para conectar a los usuarios entre sí.

Protocolos en el Canal B. Para definir los protocolos en el Canal B se hace referencia a los dos niveles del Modelo OSI. El del Nivel 1 (Protocolo de la Capa 1), se basa también en la recomendaciones I.430 (BRI) e I.431 (PRI), las que han sido referidas para el Canal D; esto es, porque comparten la misma línea física donde ambos canales son multiplexados. El del nivel 2, que no está definido por ninguna recomendación, permite a los usuarios la libertad de usar los protocolos que más prefieran. Lo mismo sucede con los protocolos de los niveles 3, 4, 5, 6 y 7.

La señalización entre el usuario y la RDSI tiene como soporte al Canal D. Se trata de protocolos de comunicación estructurados según los niveles del Modelo OSI asociados a dicho canal. La señalización entre centrales (redes) está normado por el Sistema de Señalización No 7 (SS No 7). La señalización entre centrales RDSI (SS No 7) es una aplicación del sistema de señalización por canal común CCITT No 7. Veamos esto en el siguiente gráfico:

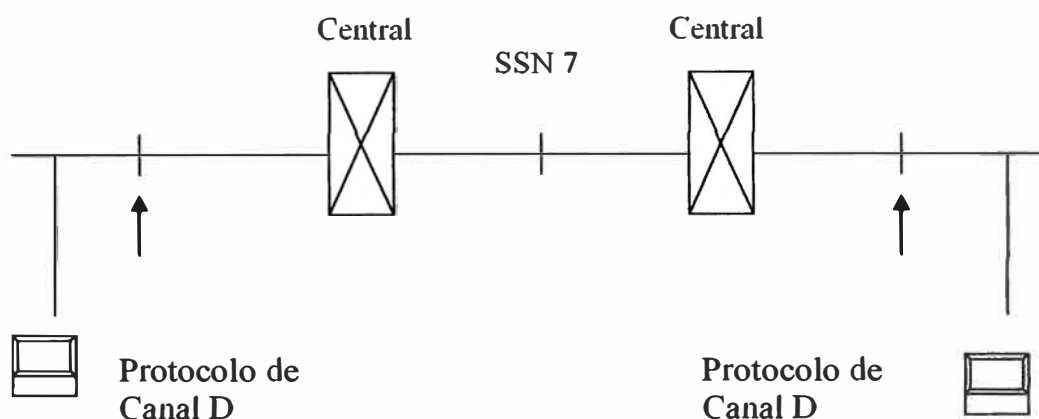


Fig. No. 1.6: Sistema de Señalización

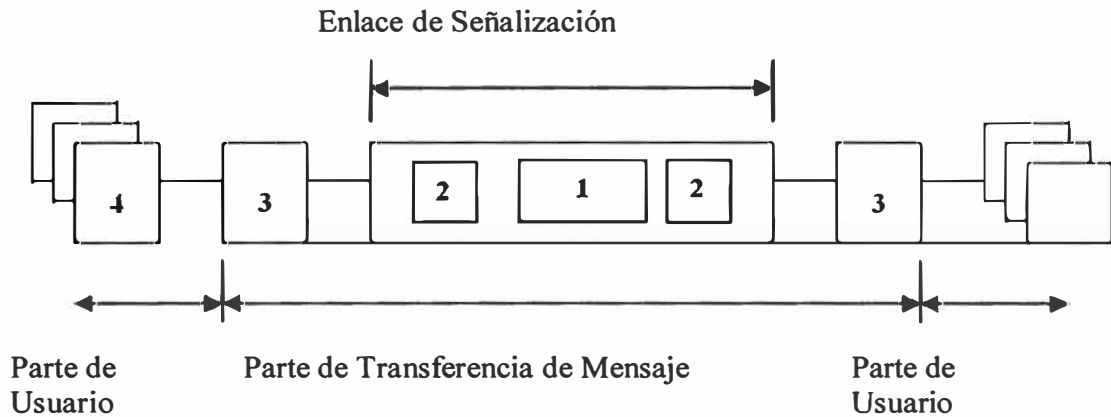
El Sistema de SCC No 7, permite satisfacer exigencias presentes y futuras tales como: Transmisión de información; Control de llamadas; Gestión; Mantenimiento. De otro lado, ofrece un medio seguro de transferencia de información: Secuencia Correcta; Sin pérdidas; Sin duplicación. Se caracteriza porque es optimizado en canales digitales a 64 Kbps y porque es fiable en presencia de perturbaciones y fallas de red.

El Sistema de SCC No 7 se basa en tres componentes: 1) Puntos de señalización (PS); 2) Enlaces de señalización; 3) Rutas de señalización. Puntos de señalización pueden ser: Nodos Físicos, Centrales, Centros de explotación, gestión y mantenimiento, Bases de Datos de Redes Inteligentes, Puntos de Transferencia de Información (PTS). Se dice enlace de señalización, a la transmisión de mensajes de señalización entre dos puntos. Rutas, son los trayectos constituidos por una sucesión de PS, PTS y por enlaces de señalización.

El Sistema de SCC No 7 define como Modos de Señalización, a la asociación entre el trayecto seguido por un mensaje de señalización y la relación de señalización a que se refiere el mensaje. Desde ese punto de vista, existen hasta tres modos de señalización: a) Modo Asociado, b) Modo No Asociado, c) Modo Cuasi Asociado.

La Estructura del Sistema de SCC No 7 tiene los siguientes elementos: 1) Parte de Transferencia de Mensajes (PTM); 2) Parte del Usuario (PU); 3) Parte de Control de Conexión de Señalización (PCCS); 4) Parte de Operaciones, Mantenimiento y

Administración. La Parte del Usuario se refiere a: Usuario de Telefonía (PUT), Usuario de Datos (PUD), Usuario RDSI (PU-RDSI). Veamos el siguiente gráfico para ilustrar lo dicho:



Leyenda:

1. Enlace de datos de señalización
2. Funciones del control del enlace
3. Funciones comunes de transferencia
4. Proceso de Mensajes de Usuario

Fig. No. 1.7: Estructura del Sistema de SCC No 7

La Jerarquía del Sistema de SCC No 7 consta de 4 niveles, un nivel superior llamado Parte del Usuario y tres niveles menores que en conjunto son llamados Parte de Transferencia de Mensajes. Presentémoslo más específicamente: Nivel 4, Parte del Usuario; Nivel 3, Parte de Señalización de Red; Nivel 2, Parte de Señalización de Enlace; Nivel 1, Parte de señalización de Enlace de Datos.

El siguiente gráfico muestra la Jerarquía del Sistema de SCC No 7, comparativamente con el Modelo de Referencia OSI.

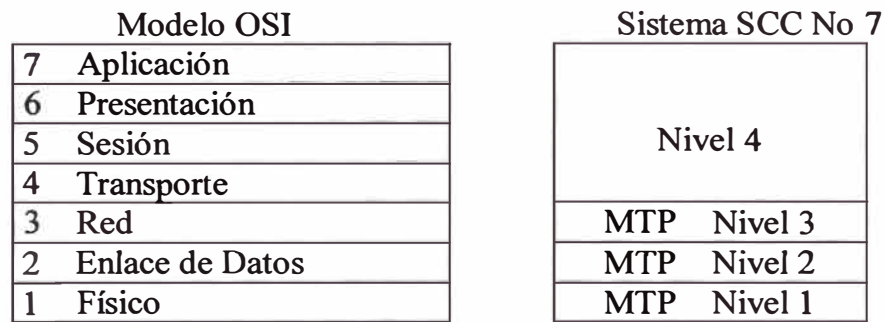


Fig. No. 1. 8: Modelo OSI – Sistema SCC No 7

### c) Protocolo TCP/IP

A la Familia de Protocolos que se eligieron para que Internet sea una *Red de Redes* se denomina TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol); se trata de muchos protocolos, aunque la mayoría de las veces, para simplificar usos y abreviar palabras, lo denominemos en singular, como Protocolo TCP/IP. En conclusión, con Protocolo TCP/IP nos referimos al conjunto de protocolos de Internet.

En el entendido de que Internet no es un nuevo tipo de red física, sino un conjunto de tecnologías que permiten interconectar redes muy distintas entre sí; se explica de que no es dependiente de la máquina ni del sistema operativo utilizado. Así es cómo, puede transmitirse información entre un servidor Unix y una PC que usa por ejemplo Windows 98; o entre plataformas tan distintas como Alpha, Ring o Intel. Por lo demás, entre máquina y máquina, las más de las veces hay redes que se interponen (Ethernet, Token Ring) o aún enlaces via satélite.

Diseñado para materializar la interconexión entre distintas redes, el Protocolo TCP/IP tiene que estar a un nivel superior del tipo de red empleado, y a un nivel inferior de los programas de aplicación (páginas WEB, correo electrónico, etc.). Veamos el siguiente modelo de referencia:

Capa de aplicación (HTTP, SMTP, FTP, TELNET... )
Capa de transporte (UDP, TCP)
Capa de red (IP)
Capa de acceso a la red (Ethernet, Token Ring... )
Capa física (cable coaxial, par trenzado... )

Fig. No. 1.9: Modelo de Referencia

Tanto la capa física, referida al medio físico por el cual se transmite la información, como la capa de acceso a la red, que determina la manera en que las estaciones (PC) envían o reciben la información a través del soporte físico; quedan a un nivel inferior del protocolo TCP/IP, no forman parte de este protocolo. Sobre la capa de red y la capa de transporte damos más precisiones a continuación.

### Capa de Red, Protocolo IP, Direcciones IP.

La red no está constituida por el cableado, sino por las direcciones IP configuradas en cada ordenador. Se puede tener varias redes dentro del mismo cableado, solo los ordenadores que pertenezcan a una red podrán comunicarse entre ellos. Para que los ordenadores de una red se comuniquen con los de otra red, se requieren *routers* que interconecten las redes.

La capa de red define la forma en que un mensaje se transmite a través de distintos tipos de redes hasta llegar a su destino. La capa de red se encarga de fragmentar cada mensaje en paquetes de datos llamados datagramas IP y de enviarlos en forma independiente a través de la red. Cada datagrama incluye un campo con la dirección IP de destino.

El principal protocolo de esta capa es el IP, aunque también se encuentran a este nivel otros protocolos como ARP, ICMP e IGMP. La capa de red proporciona el direccionamiento IP, determina la ruta óptima; hace que Internet sea un conjunto de redes unidas mediante encaminadores o *routers*.

La dirección IP es el identificador de cada host (ordenador) dentro de una red; dicho de otro modo, cada host perteneciente a una red tiene asignada una dirección IP, que es única, distinta de todas las demás direcciones vigentes en la red o en el conjunto de redes visibles por el host. En el caso de Internet, no puede haber dos ordenadores con 2 direcciones IP

(públicas) iguales; eso se permite solo si los ordenadores pertenecen a redes independientes entre si.

Las direcciones IP están formados por 4 bytes (32 bits), presentados de la forma que sigue: a.b.c.d. donde cada una de las letras es un número comprendido entre el 0 y el 255, esto es en Sistema Decimal.

En sistema Hexadecimal, desde 00.00.00.00 hasta FF.FF.FF.FF. En binario, desde 00000000.00000000.00000000.000000 hasta 11111111.11111111.11111111.11111111. Se deduce entonces que habrá  $2$  a la  $32$ , es decir más de 4000 millones de direcciones distintas.

Pueden ser de dos tipos: IP públicas e IP privadas. Las IP públicas son visibles en todo Internet; mientras que las IP privadas son visibles únicamente por host de su propia red o de redes privadas interconectadas por routers. Las direcciones IP pueden ser también: IP estáticas e IP dinámicas. Las IP estáticas son fijas, un caso de direcciones IP públicas estáticas es el de los servidores en Internet para que sean siempre localizables por los usuarios; las IP dinámicas son variables, un caso de direcciones IP públicas dinámicas son las que se usan en las conexiones a Internet mediante módem.

Se clasifican a su vez en 5: A, B, C, D y E; dependiendo del número de host que se necesiten para cada red.

### Capa de Transporte, Puertos, Protocolo TCP.

La capa de transporte (Protocolos TCP y UDP) se encarga de la transmisión de mensajes entre las aplicaciones de dos ordenadores; ya no se preocupa de la ruta, usa la comunicación extremo a extremo que ya está establecida. La capa de aplicación por su parte, proporciona los distintos servicios de Internet: correo electrónico, páginas Web, FTP, TELNET, etc.

La capa de transporte define el concepto de puerto, como clave para distinguir los muchos destinos dentro de un mismo host; esto es usado para la recepción y el envío de mensajes.

Se entiende que un host puede estar conectado a distintos servidores a la vez: un servidor de noticias, un servidor de correo, etc. El puerto se usa precisamente para distinguir las distintas conexiones.

Un puerto es un número de 16 bits, existirán por tanto 65536 puertos en cada host. Las aplicaciones (clientes y servidoras) usan estos puertos para la transmisión y recepción de mensajes. Los números de puerto de las aplicaciones cliente son dinámicas, generalmente superiores al 1024; mientras que los de las aplicaciones servidoras son prefijadas.

Los protocolos principales de la capa de transporte son UDP (User Datagram Protocol, Protocolo de Datagrama de Usuario) y TCP (Transmission Control Protocol, Protocolo de Control de Transmisión). El primero ofrece transmisión de mensajes no fiable y no orientada a conexión; el segundo ofrece transferencia fiable y orientada a conexión, pese a estar basado en IP que es no fiable y no orientado a conexión.

El Protocolo TCP permite una comunicación *Fiable*; esto permite que las aplicaciones que lo utilicen no se preocupen de la integridad de la información. Está orientado a conexión, hace necesario establecer una conexión previa entre las máquinas antes de la transmisión, para que los datos lleguen a la aplicación destino en forma ordenada, luego cierra la conexión.

#### **1.1.5. Interconectividad de puntos remotos usando RDSI.**

Muchas empresas o instituciones en trance de expansión, sienten la necesidad de conectar su sede central con las sucursales. Si estas últimas se encuentran en lugares o puntos remotos, que no son otros que localidades o ciudades ubicadas a distancias considerables respecto al lugar donde se sitúa la sede central, al hablar de conexión o interconexión entre las partes del cuerpo empresarial o institucional, nos referimos a interconectividad de puntos remotos.

### **a) Interconectividad usando RDSI**

La interconectividad de puntos remotos puede hacerse usando diferentes medios. Un medio interesante y muy novedoso que por cierto tiene ventajas diversas, por ejemplo, es la RPV o Red Privada Virtual. Una RPV permite utilizar una red pública como es Internet para realizar comunicaciones privadas. Si se trata de interconectar una sede de empresa con sus sucursales y se ve que todas ellas, tanto sede como sucursales, se encuentran en ciudades, es pues muy recomendable una RPV, por razones de costo, seguridad, etc.

La RDSI es otra alternativa para interconectar una sede central con sucursales ubicados en lugares o puntos remotos. En ese caso, por ejemplo, se configura una red o hardware central conformada por un equipo de red central, que concentra las conexiones de los servidores de datos, aplicaciones, base de datos, correo electrónico, impresión, acceso remoto, etc.; en el mismo equipo se conectan los equipos de comunicaciones (Routers) para establecer la comunicación con los puntos remotos. Se configura desde luego la red remota, infraestructura ubicada en los puntos remotos.

La Red Central o hardware central estará constituida básicamente por tres componentes: a) Hardware central propiamente dicho; b) Router central, elemento importante que para efectos de su selección se toma en cuenta muchos factores, lo cual le da independencia en su tratamiento para el diseño; c) Infraestructura de aplicaciones y base de datos.

El Hardware central propiamente dicho está definido a su vez por los siguientes componentes: a) Equipo de red LAN principal (SW central – principal); b) Equipo de red LAN redundante (SW central – secundario); c) Equipos de comunicaciones principal (router principal); d) Equipo de comunicaciones redundante (router secundario).

El Router Central, define en realidad la estructura básica de la red. Esto es así, en tanto la interconexión de redes no es más que el enlazamiento de máquinas y personas a través de líneas de comunicación intermedias y dispositivos de computación. Se define entonces el concepto de enrutamiento, para enlazar dos puntos; esto supone en los hechos dos cosas: a) Determinación de una trayectoria a lo largo de la que se puede realizar un enlace; b) Transmisión de paquetes a lo largo de dicha trayectoria.



El router precisamente se encarga de dichas dos cosas. El trabajo está en todo caso, en encontrar el router indicado para las diferentes necesidades. En principio, debe ser compatible con la red en la cual se instalará: a) A nivel de hardware, con el segmento de red en el cual se instalará y con el medio de transporte que se utilizará; a) A nivel de software, con el protocolo que se usará.

La infraestructura de servicios de aplicaciones y base de datos está constituida por dos elementos: a) Servidor de Aplicaciones; b) Servidor de Base de Datos. En el primer servidor se encuentran almacenados los archivos ejecutados, los archivos compilados y los archivos de librería. En el segundo servidor se suele almacenar un archivo de datos.

La Red Remota o hardware remota estará constituida básicamente por los siguientes componentes: a) Standard de infraestructura básica para los puntos remotos a interconectar; b) Router remoto; c) Enlaces de comunicación con la central. Teniendo en cuenta la relación de puntos remotos a interconectar, sus requerimientos, se puede hacer una configuración general para efectos de diseño.

Para efectuar los enlaces de comunicación con la central, naturalmente, se tiene que hablar de habilitación de accesos RDSI: Accesos PRI ó Accesos BRI, que es lo más general. Esto supone hacer consideraciones de presupuesto de gastos, tanto para la oficina central como para los puntos remotos.

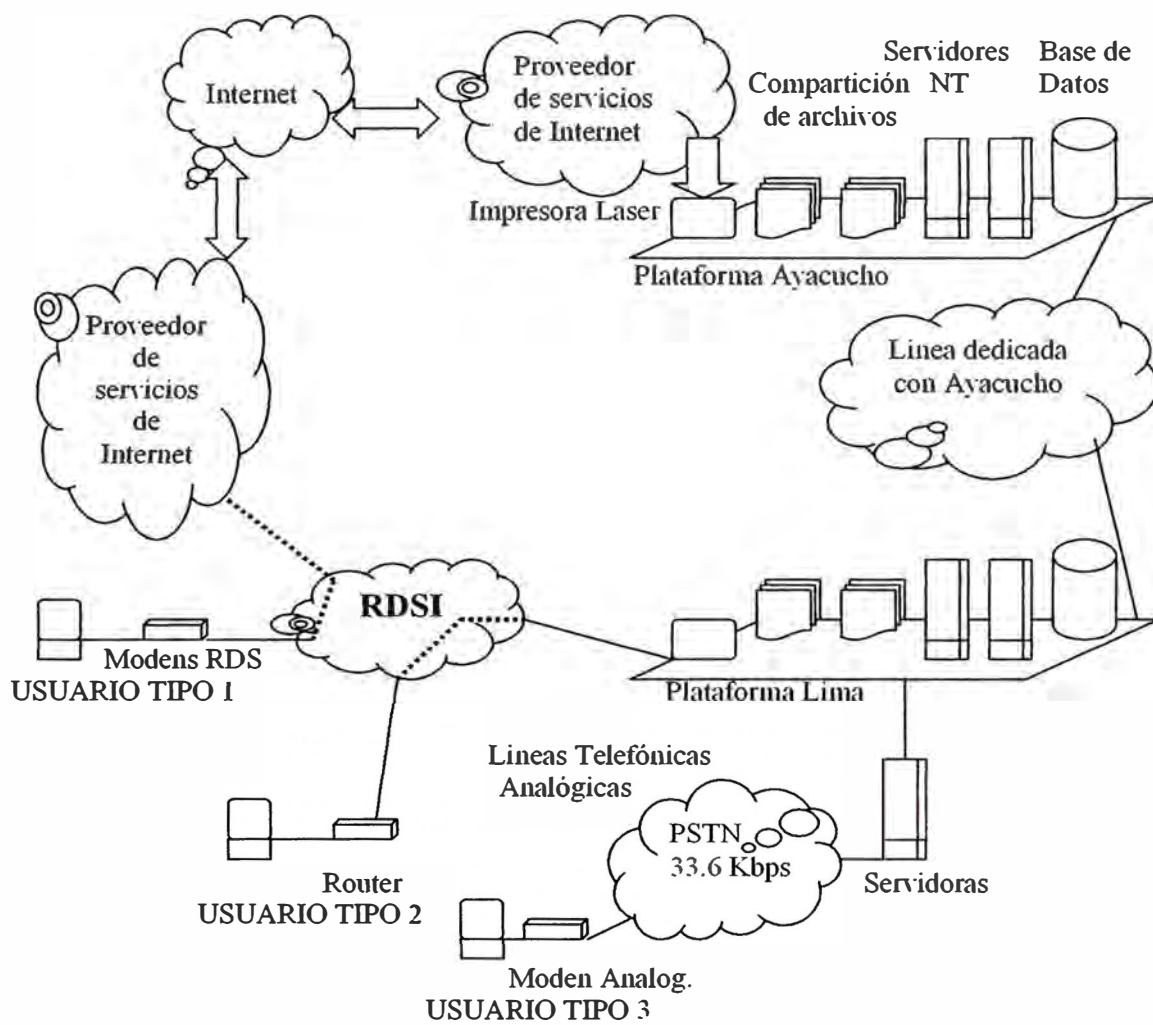


Fig. No. 1.10: Modelo de Escenario

## **1.2. Sistema Nacional de Gobierno Electrónico e Informática, alcance y proyección.**

El Gobierno Electrónico e Informático como sistema, cuenta con un amplio marco legal e institucional en el mundo contemporáneo, particularmente a partir del portentoso desarrollo de nuevas tecnologías en las comunicaciones y la informática. Todo esto, naturalmente, de la mano con la instauración de democracias firmes, que trajo a su vez, la búsqueda de modernizar los estados.

No es materia de nuestro trabajo abordar ni describir explícitamente la legislación ni el marco jurídico correspondiente a dicho proceso que en buena cuenta se remonta a los años del nacimiento de Internet. En todo caso nos referiremos al Perú, particularmente al último decenio del pasado siglo, en que se formaliza la liberalización de las comunicaciones, paralelamente al crecimiento de la oferta y la demanda de los medios informáticos en general.

Veamos a continuación, las consecuencias prácticas del caso peruano: El D.S. No. 67-2003-PCM, que crea el Sistema Nacional de Gobierno Electrónico en el Perú; su ubicación en un contexto macro, que sería propiamente el mundo latinoamericano; sus proyecciones en contextos micro, que serían por ejemplo el caso de los municipios provinciales o distritales de la Capital de la República que implementan a la fecha, con sobrada ejecutoria, sus propios sistemas de gobierno electrónico e informático.

### **1.2.1. D.S. No. 67-2003-PCM y la Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informático.**

#### **a) El Decreto Supremo No. 67-2003-PCM.**

El D.S. No 67-2003-PCM, fue dado por el gobierno el año 2003. Es la norma base de la constitución del Sistema Nacional de Gobierno Electrónico e Informático en el Perú. Del conjunto de artículos que tiene, anotaremos en seguida solo dos de ellos, Art. 24 y Art. 25, en tanto abarcan todo lo que nos interesa para el presente trabajo.

D.S. No. 67-2003-PCM.

*Artículo 24. De la Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática.*

La PCM a través de la Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática de la Secretaría de Gestión Pública se encarga de dirigir, implementar y supervisar la política nacional de gobierno electrónico e informática.

*Artículo 25. De las Funciones de la Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática.*

La Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática tiene las siguientes funciones:

- 25.1. Proponer la Política Nacional de Gobierno Electrónico e Informática del Estado, en concordancia con el Plan para el Desarrollo de la Sociedad de la Información en el Perú elaborado por la Comisión Multisectorial para el Desarrollo de la Sociedad de la Información (CODESI);
- 25.2. Proponer la normatividad y coordinar el desarrollo del gobierno electrónico y de la actividad informática en la Administración Pública, impulsando su modernización;
- 25.3. Desarrollar acciones orientadas a la consolidación y desarrollo del Sistema Nacional de Informática;
- 25.4. Elaborar y desarrollar la Estrategia Nacional de Gobierno Electrónico y coordinar y supervisar su ejecución;
- 25.5. Coordinar con los organismos de la Administración Pública el desarrollo de soluciones informáticas para la optimización de la gestión pública;
- 25.6. Coordinar y supervisar la integración funcional de los sistemas informáticos del Estado;

- 25.7. Coordinar y supervisar el desarrollo de los portales de las entidades del sector público, con el fin de establecer la ventanilla única de atención a las empresas y los ciudadanos;
- 25.8. Dictar los lineamientos de la política de contrataciones del Estado, conforme a lo establecido en el Lineamiento III del Decreto Supremo 031-2002-PCM; y,
- 25.9. Otras que le sean encomendadas.

#### **b) La Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informático.**

Visto y considerando que están establecidas las funciones de la Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informático (ONGEI) a partir del D.S. No 67 del 2003; a la fecha, julio del 2005, se han materializado muchas de las funciones que le han sido encomendadas. La ONGEI, entidad dependiente de la Presidencia del Consejo de Ministros PCM, tiene su sede central en la ciudad capital de la república, distrito de Surco.

Se puede acceder a ella fácilmente desde cualquier cabina de Internet, es decir desde cualquier parte del país, desde todas las capitales de región, de las capitales de provincia y aún de algunos distritos y/o pueblos donde hay servicios de Internet. Presentémoslo: [http://www.pcm.gob.pe/portal\\_ongeni/](http://www.pcm.gob.pe/portal_ongeni/). Naturalmente, si un interesado común no recuerda esta clave, puede usar cualquier buscador y digitar allí las siglas de la Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática, es decir: ONGEI.

#### El Portal y su contenido

El portal de la ONGEI pone a disposición del usuario información clasificada lo mismo que información en línea, con lo cual se puede explorar lo que contiene por toda la página. Veamos lo que tiene:

- S. Nacional de Informática.  
Indicadores TICS.
- Metodologías.
- Normatividad.

- S. de la Información.
- Proyectos.
- Publicaciones
- Boletines.
- Estudios e Investigaciones.

### Organos del Sistema

El Sistema Nacional de Informática está integrado por:

- La Presidencia del consejo de Ministros (PCM).
- El Consejo Consultivo Nacional de Informática (CCONI).
- El Comité de Coordinación Interinstitucional de Informática (CCOI).
- Las Oficinas Sectoriales de Informática y demás Oficinas de Informática de los Organismos Centrales, Instituciones Públicas Descentralizadas y Empresas.
- Los Organos de Informática del ámbito Regional.
- Los Organos de Informática de las Municipalidades.
- Los Organos de Informática de los Poderes Públicos y de los Organismo Autónomos.

### Normatividad, Políticas y Planes Vigentes.

Se tiene como referencias fundamentales lo siguiente:

- Reglamento del CCOI (Comité de Coordinación Interinstitucional de Estadística e Informática).
- Reglamento del CCONI (Consejo consultivo Nacional de Estadística e Informática).
- Política Nacional de Informática.
- Plan de Desarrollo Informático 2003 – 2006.
- Norma NTP-ISO/IEC 12207: 2004.
- Padrón Nacional de Unidades Informáticas.
- Norma Técnica Peruana “NTP-ISO/IEC 17799:2004 EDI.

### **1.2.2. Gobierno Electrónico en América Latina y Experiencias de Gobierno Municipal Electrónico en el Perú.**

El Gobierno Electrónico no es un tema tabú ni mucho menos en estos tiempos, primer lustro del Siglo XXI. Muchos países, particularmente los del mundo desarrollado y algunos pertenecientes a nuestro entorno, América Latina y el Caribe, a estas alturas, lo tienen implementado formalmente. Se trata de tener una referencia sobre este particular, a fin de visualizar el caso del Perú como uno de los mencionados con proyección de futuro; que, dicho sea de paso, sirve de base, tanto jurídica como técnicamente, para implementar proyectos o programas de gobierno-e, Sectoriales (Ejm: Ministerios) o Territoriales (Ejm: Regiones, Municipios).

En cuanto a nuestro propósito, de implementar una plataforma de comunicaciones para un gobierno municipal electrónico (GM-e), nos es muy útil tener también como marco de referencia lo que ocurre en el país, sobre todo en casos donde se ha materializado programas y/o proyectos regionales o sectoriales al respecto. Presentaremos al menos uno muy conocido, el del Distrito de Miraflores en Lima, con la amplitud o la limitación de espacio que amerite dicha experiencia para nuestros objetivos.

#### **a) Gobierno Electrónico en América Latina.**

El 2003, se hizo un “Estudio de Gobierno Electrónico en 8 países de América Latina y el Caribe: El espacio de los ciudadanos y las organizaciones de la sociedad civil en los procesos y proyectos de Gobierno Electrónico”, que arrojó conclusiones importantes. Los países materia de selección, observación, encuestas a sus líderes y a miembros de la sociedad civil, recolección de información específica en el ámbito del territorio, visitas a sitios web gubernamentales, en fin, materia de investigación y evaluación exhaustiva, fueron: México, República Dominicana, Costa Rica, Venezuela, Perú, Brasil, Uruguay y Chile.

Se pudo verificar en principio que en los ocho países investigados existe una agencia gubernamental que ha tomado la responsabilidad por la agenda nacional de gobierno-e. Con todo, solo cinco de tales países (Brasil, Chile, México, Perú, Venezuela) tienen

establecido una agenda específica sobre gobierno-e. El gobierno-e pertenece a una dependencia directa de la Presidencia o se trata de una institución del entorno de la Presidencia. Todo esto, previa conceptualización sobre el gobierno-e más o menos particular que tiene cada uno de los países citados.

Si bien no se abunda en mostrar análisis ni información sobre la plataforma de las comunicaciones y recursos informáticos para la implementación del gobierno-e; se muestra que en general con el concepto de gobierno-e se pretende focalizar hasta cuatro aspectos fundamentales, los mismos que tenemos a la vista: a) mejoras en la gestión del servicio civil, b) participación ciudadana, c) provisión de servicios en línea (al instante), d) acceso transparente a la información.

De otro lado, se cuenta con información interesante de cómo encaran los mentores del gobierno-e de los países mencionados, ideas como servicios-e, democracia-e ó modo de gobierno-e. Como síntesis de ideas y acciones, teoría y práctica concreta, aún se permite ensayar una interesante definición para gobierno-e: “fines públicos a través de medios digitales”.

De hecho, todo eso tiene sus implicancias en materia jurídica y política, puesto que para materializarse con éxito, tendría que hacerse ampliaciones y/o innovaciones en la legislación vigente y aún supone necesarios cambios en la mentalidad política. Desde luego que presenta también desafíos para la informática. En fin, bien puede merecer monografías, tesinas, tesis, proyectos, expedientes técnicos y especializados, en Facultades de Derecho y Ciencias Políticas lo mismo que en las de Ingeniería de Sistemas, en las de Economía, etc. Eso, naturalmente, escapa a los alcances de nuestro trabajo, especializado en Comunicaciones y Electrónica.

Aunque importa bastante, eso sí; puesto que a partir de la claridad de ideas que se tenga sobre ese particular, en cierto modo, se puede visualizar mejor lo que se brinda o lo que existe en Perú en materia de gobierno-e, lo que se puede hacer en el futuro a ese respecto. La plataforma de comunicaciones va de la mano con los propósitos que se tiene a la fecha, o con los que se tiene proyectado para el porvenir.



A modo de explayar nuestra percepción del gobierno-e al menos en uno de los aspectos trascendentales como es la participación ciudadana, presentaremos casos típicos de iniciativas a ese respecto que están vigentes en los países que venimos mencionando.

### Iniciativas de mayor interés para la participación ciudadana en AL y el Caribe.

Anotamos como ejemplo algunas de las iniciativas más conocidas en los países objeto de nuestra mención.

**MEXICO:** [http://www.gob.mx/wb2/egobierno/egob\\_Quejas\\_y\\_Denuncias\\_contra\\_servidores\\_publicos](http://www.gob.mx/wb2/egobierno/egob_Quejas_y_Denuncias_contra_servidores_publicos)

Brinda un espacio para que los mexicanos presenten denuncias y quejas contra sus servidores públicos.

**MEXICO:** [http://www.shcp.sse.gob.mx/cuenta\\_publica/2001/intro.htm](http://www.shcp.sse.gob.mx/cuenta_publica/2001/intro.htm)

Ofrece presentaciones de video que explican en términos sencillos la Cuenta de la Hacienda Pública Federal.

**VENEZUELA:** <http://www.foronacional.gov.ve>

Sitio web del Ministerio de Planificación y Desarrollo, que permite la discusión del proceso de transformación del estado con participación ciudadana.

**PERU:** <http://transparencia-economica.mef.gob.pe/amigable/default.asp>

Presupuesto nacional en línea, que incluye manual, así como información acerca de fuentes de ingreso externas al presupuesto nacional. Se le cuenta al ciudadano sobre lo que se hace con el presupuesto, cómo funciona.

**CHILE:** SEIA-e <http://www.e-seis-cl>

Servicio en línea de establecimiento de impacto ambiental de la CONAMA (Comisión Nacional de Medio Ambiente). Permite que los ciudadanos realicen su declaración de “no impacto” y obtener el permiso respectivo en línea.

Umbral de acceso a los servicios del Gobierno Electrónico en Perú.

El acceso a los servicios electrónicos y por lo tanto a la Sociedad de la Información está asociado a los conceptos de brecha digital. Esta se define como “La separación que existe entre las personas, comunidades, países, que utilizan que utilizan las Tecnologías de la Información como una parte rutinaria de su vida diaria y aquellas que no tienen acceso a las mismas y que aunque las tengan no saben cómo utilizarlas”.

Naturalmente, tomaremos en cuenta el umbral de acceso a los servicios de gobierno-e para el caso peruano, y más precisamente el de los departamentos de Ayacucho, Huancavelica e Ica, departamentos que proyectan constituir una Región; esto es, para tener como referencia específica para el estudio de viabilidad técnica y económica del proyecto de Gobierno-e en la Provincia de Fajardo.

Mostramos a continuación algunas cifras de Umbral según varios criterios, tomando como fuente un estudio estadístico realizado por la INEI en el bienio 2000-2001, aunque su consolidado fuera publicado recién en junio del 2003. Es lo que se tiene a mano como documento oficial.

### **Umbral según la restricción de Edad.**

Establecida la proporción entre los 900 000 internautas y la población (de 10 a 64 años) que puede acceder a Internet (sin contar Lima y Callao), se encuentra un factor de 0.071, de pobladores promedio por departamento que acceden a Internet. El factor en mención se multiplica por la población seleccionada (de 10 a 64 años) en cada departamento y se encuentra valores desagregados:

**TABLA No 1.5.** Umbral de acceso a servicios de GE – Por restricción de Edad

Departamento / Región	Población Proyectada	Umbral por Edad	Acceden	%	No Acceden	%
Ayacucho	541 427	359 380	25 782	4,76	333 597	92,82*
Huancavelica	435 596	281 099	20 166	4,62	260 932	92,82*
Ica	676 249	496 685	35 632	5,26	461 052	92,82 *
TOTAL	25 572 236	18 378 278	900 000		11 645 130	

Fuente: Carlos INEI: *Umbral de acceso a losservicios del gobierno electrónico y la sociedad de la información*. Lima, 2003.

Teniendo en cuenta la tabla completa, se encuentra que el umbral de peruanos que no tienen acceso a los servicios de Internet y por tanto son ajenos al gobierno electrónico, son de 11 645 133 habitantes.

#### **Umbral de cobertura del Banco de la Nación.**

Sin contar con Lima Metropolitana, se muestra que el Banco tiene presencia en todas las provincias del país, pero sólo en 318 distritos, faltando cubrir 1 461 distritos. Los distritos no cubiertos reúnen una población de 9 777 488 habitantes, la misma que disminuye retirando la población de 0 a 9 años y de 65 años y más. Veamos cifras desagregadas.

**TABLA No 1.6.** Umbral de acceso a servicios de GE – Cobertura del Banco de la Nación

Departamento / Región	Total Provincias	Total Distritos	Distritos con Agencias	Distritos No Atendidos	
				Total	Población
Ayacucho	11	111	13	98	338 039
Huancavelica	7	94	8	86	343 609
Ica	5	43	6	37	385 126
TOTAL	192	1 779	318	1 461	9 777 488

Fuente: Carlos INEI: *Umbral de acceso a losservicios del gobierno electrónico y la sociedad de la información*. Lima, 2003.

### Umbral de cobertura de Tenencia de TV a Color.

El PNUD estableció el 2001 como índice de Desarrollo Humano, la tenencia de TV, la misma que exige una fuerza eléctrica de 220V. Esta fuerza permite también operar una TV a color y un PC. La Encuesta establecida, proyectada al 2001, muestra que la población estimada que tendría acceso al servicio es de 11 430 789 personas, sobre una base de 2 286157 hogares a nivel nacional. Veamos cifras desagregadas.

**TABLA No 1.7.** Umbral de acceso a servicios de GE – Tenencia de TV a color

Departamento / Región	Población Proyectada	Número de Hogares Proyectados	% de Hogares con TV a Color	Hogares con TV a Color	Pob. Estimada con Acceso a TV a Color
Ayacucho	541 427	108 285	18, 2	19 707	98 539
Huancavelica	435 596	87 119	10, 7	9 321	46 608
Ica	676 249	135 249	45, 9	62 079	310 398
<b>TOTAL</b>	<b>25 572 236</b>	<b>5 114 447</b>	<b>44, 7</b>	<b>2 286 157</b>	<b>11 430 789</b>

Fuente: Carlos INEI: *Umbral de acceso a losservicios del gobierno electrónico y la sociedad de la información.* Lima, 2003.

### b) Gobierno Municipal Electrónico en el Perú.

Presentamos a continuación un proceso de vanguardia ya bastante conocido en el medio: el del distrito de Miraflores en Lima Perú. Allí se implementa a partir del año 2003, proyectos y módulos que sustentan y posibilitan un gobierno municipal electrónico. Veamoslo en orden de puesta en marcha, dada la importancia que tiene para nuestros objetivos:

- Proyecto de Seguridad Ciudadana;
- Módulo de Pago de Tributos e Impuestos Municipales en Línea;
- Adquisición de Documentos (partidas de nacimiento, matrimonio o defunción) vía Internet;
- Elecciones Vecinales a través de Internet;

- Conexión a Internet gratuita e inalámbrica;
- Servicio de Consultas Miraflores;
- Transmisión de Sesiones del concejo a través de Internet;
- Transmisión de Matrimonios en vivo.

Se trata de un referente interesante para efectos de visualizar lo que se tiene en Perú y lo que es posible diseñar para una región o una provincia remota. Veamos en seguida cada caso mencionado con algo más de detalle.

#### Proyecto de Seguridad Ciudadana denominado “Alerta Miraflores”.

Consiste en una plataforma de comunicación entre los vecinos del distrito y el departamento de Seguridad Ciudadana de la Municipalidad. Se dispone en principio de una central telefónica donde el vecino o visitante del distrito graba su mensaje, el mismo que en cuestión de 7 segundos es redireccionada a la plataforma en mención, y es atendido de inmediato según la urgencia. Se entiende que se cuenta con efectivos de Seguridad Ciudadana para las atenciones del caso. La plataforma permite por lo demás, conocer al detalle y en forma estadística todos los sucesos reportados del distrito: por horas, días, semanas o meses; por zonas o subzonas.

#### Módulo de Pago de Tributos e Impuestos Municipales en Línea.

Módulo lanzado en febrero del 2004, que permite a todo vecino o contribuyente pagar sus tributos e impuestos desde la oficinas o domicilios, vía Internet, los 7 días a la semana, durante las 24 horas y los 365 días del año.

#### Adquisición de Documentos vía Internet.

Servicio inaugurado en marzo del 2004, que ofrece a todas las personas inscritas en el distrito, la posibilidad de adquirir partidas de nacimiento, matrimonio o defunción vía Internet, a través de la página web. Se suma luego, la entrega a domicilio sin costo adicional, en tan solo 24 horas de haber concretado la adquisición por vía electrónica.

#### Elecciones Vecinales por Internet.

Efectuada el 16 de mayo del 2004, inaugurando en el Perú este sistema de elección electrónica. El Software usado fue supervisado por la ONPE, permitió a los vecinos elegir

a sus representantes desde sus domicilios, sin tener que recurrir al sistema de votación tradicional.

#### Conexión a Internet gratuita e inalámbrica.

Servicio inaugurado en septiembre del 2004, con lo cual vecinos y turistas tienen la posibilidad de conectarse a Internet de forma gratuita e inalámbrica.

#### Servicio de Consultas.

Instalado en noviembre del 2004, que permite a los vecinos toda tipo de consultas y solicitudes a la municipalidad (licencias, tributos, parques, limpieza pública, pistas y veredas, semáforos y señalización), los cuales son atendidas más eficientemente.

#### Transmisión de Sesiones del Concejo en vivo.

Proyecto piloto inaugurado en diciembre del 2004, con la finalidad de promover la participación vecinal a través de Internet.

#### Transmisión de Matrimonios en vivo.

Proyecto pensado para los novios que escogen contraer matrimonio en el distrito y que quisieran compartir su compromiso con familiares y amigos ausentes (en el interior y en el exterior).

### **1.2.3. Presupuestos estratégicos para un Gobierno Municipal Electrónico (GM-e) para la Provincia de Fajardo Región Ayacucho.**

¿Es posible inaugurar proyectos y módulos, servicios municipales en general que constituyan base de un GM-e en Fajardo? Ensayemos una respuesta a esa y a otras interrogantes que puedan surgir a ese respecto.

Visto y vivido el gobierno-e y sus bondades en nuestras puertas, al que sumaremos otros proyectos en marcha como el Portal Municipal y el Sistema de Acreditación, que buscan acercar el mundo moderno a nuestro mundo provincial, que desde luego ofrece también, si se quiere, una nueva realidad, más positiva que negativa en estos tiempos; puede afirmarse que hay condiciones económicas y técnicas, cuanto sociales y políticas y hasta anímicas y

sicológicas a raíz de los signos de pacificación evidentes en la región, para plantear la posibilidad de materializar el GM-e vía una plataforma de comunicaciones e informática Ad Hoc.

Puede ser acaso paradójico, tratándose de Fajardo, una provincia de entre las más pobres de Ayacucho, que aún no tiene una central telefónica digital, o lo que se proyecta instalar desde la segunda mitad del 2004 aún no tiene cuando materializarse. Que apenas se comunica por teléfonos comunitarios, aunque está surcado todos sus distritos por carreteras y tiene un IST en la capital y 20 colegios (hoy institutos educativos) de secundaria en todo su territorio; y que de otro lado muestra todos los signos de ser parte de un estado centralista, como que concentra en su capital una burocracia numerosa respecto a todos y cada uno de los distritos, proveniente desde luego de la concentración en tal epicentro de las cabezas de todas las instituciones sectoriales del estado: Educación (UGEL, IST, Secundaria, Primaria, Inicial), Red de Salud, Gobierno (Subprefectura, PNP), COOPOP, Agricultura, etc.

Con todo, advertimos que hay también factores concretos, económicos, institucionales, etc., que animan a sus pobladores a integrarse. Veamos: Un marco jurídico y político existente en el país en materia municipal, así como la vigencia del Fondo de Compensación Municipal (FONCOMUN – Establecido el año 1993), el Presupuesto Participativo, la Ley del FOCAM. Sin excluir por cierto las bondades que traería, pensamos con ánimo positivo, la regionalización, si se hace realidad.

#### **a) Proyecto Portal Municipal**

El Proyecto Portal Municipal nace en el marco de la Ley de Municipalidades y de la creación del Registro Nacional de Municipalidades a cargo del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). La Ley No 27563, publicada el 25 de noviembre del 2001, crea el Registro Nacional de Municipalidades, y dispone que contendrá toda la información estadística de las municipalidades provinciales, distritales y delegadas.

La Ley No 27616, publicada el 29 de diciembre del 2001, en su segunda disposición transitoria dice: “Los concejos municipales provinciales y distritales a partir del año 2003,

deberán aprobar su Plan Integral de Desarrollo. Los recursos del Fondo de Compensación Municipal – FONCOMUN que perciban se utilizarán para la implementación de dicho plan”.

Se explica entonces, que en dicho contexto, surjan en las municipalidades del país, desde luego en las de Ayacucho, planes de desarrollo y planeamiento estratégico. Esto es, sin desmerecer el papel jugado por la CTAR, al menos en el departamento, puesto que materializó el Plan de Desarrollo de Ayacucho, documento trabajado (en talleres provinciales, con facilitadores especializados en planificación regional, algunos de ellos graduados en Maestría de Planificación de la UNI) y publicado durante la primera mitad del 2001. Luego vendrían estudios para las provincias y/o distritos auspiciados por la Unión Europea, el Fondo Italo Peruano, etc.

Volviendo al tema del Portal Municipal, se puede exhibir a la fecha algunas páginas web, tanto en municipalidades de Lima como en regiones (departamentos, provincias) las que mencionamos a continuación:

- Municipalidad de Lima ([www.munlima.gob.pe](http://www.munlima.gob.pe));
- Municipalidad de La Molina ([www.munimolina.gob.pe](http://www.munimolina.gob.pe));
- Municipalidad de Miraflores ([www.miraflores.gob.pe](http://www.miraflores.gob.pe));
- Municipalidad de San Isidro ([www.infowrb.com.pe/sanisidro](http://www.infowrb.com.pe/sanisidro));
- Municipalidad de Santiago de Surco ([www.munisurco.gob.pe](http://www.munisurco.gob.pe));
- Municipalidad de Moyobamba (<http://usuarios.lycos.es/mbba1/>);
- Ventana pública ([www.ventanapublica.org.pe](http://www.ventanapublica.org.pe)).

La ventana pública es una experiencia piloto desarrollado vía convenios y en conjunto entre el CTT-PUCP y las Municipalidades Provinciales de Huamanga en Ayacucho, de Tarapoto en San Martín y de Cajamarca en Cajamarca, provincias seleccionadas del país por criterios de geografía y diversidad cultural.

#### Objetivos y estrategias del portal municipal.

Entre los cinco objetivos generales que se señala en el proyecto, interesa hacer notar sobre todo, el descrito en el inciso “e” , que a la letra dice: “e. Finalmente, un objetivo que se



deriva de los anteriores, es el Desarrollo e Implantación de un Sistema de Información a través de Internet, que fomenta el desarrollo económico, social, educativo, cultural y turístico de los gobiernos locales del Perú.

Entre los catorce objetivos específicos que se señala en el proyecto, interesa hacer notar particularmente, porque abona al propósito de nuestro trabajo, el que se describe en el inciso “n”, que a la letra dice: “n. Procurar el acceso de todos los distritos del país y sus respectivos gobiernos locales a la comunicación electrónica, incentivando el uso y desarrollo de las tecnologías de información”.

Entre las estrategias generales que se plantea y se ejecuta, interesa tener en cuenta dos de las señaladas en el proyecto y que a la letra dicen:

- “f. Durante la implementación del portal. Dada la concepción del proyecto, se debe convocar a las empresas privadas, para lograr su concurso tanto para la oferta del hardware como del software y equipos de comunicación, necesarios para implementar el sistema desarrollado en las municipalidades.”;
- “i. Utilizar software libre en el desarrollo de sistemas de información orientados a Internet, para los gobiernos locales, abaratando los costos.” .

Las estrategias específicas tratan con detalle varios aspectos: los relacionados con la organización, con la sensibilización y difusión, con la sostenibilidad del proyecto, con la capacitación y entrenamiento.

#### Cobertura y alcances, marco organizativo.

El proyecto tiene un alcance nacional y se propone integrar a las 194 municipalidades provinciales y las 1 634 municipalidades distritales del país. Los principales usuarios del Portal Municipal son las municipalidades y la ciudadanía en general. Propone la apertura de generación de información en cuatro aspectos:

- Información orientada a la transparencia en la gestión municipal;
- Información necesaria para el Registro Nacional de Municipalidades;
- Información sobre Servicios Municipales;
- Información orientada a difundir, publicitar y promocionar la provincia y/o distritos.

Con el objeto de definir el marco organizativo de trabajo para materializar el Portal Municipal, se divide el proyecto en tres aspectos:

- Para el desarrollo del sistema;
- Para la implementación del sistema;
- Para el mantenimiento y administración del sistema.

Escenario tecnológico del proyecto, Etapas, Requerimientos (recursos necesarios).

El proyecto contempla en principio la utilización de software libre para el desarrollo del sistema, con el fin de hacer más accesible su instalación en los gobiernos locales con bajos recursos. Se propone a su vez un servidor nacional y un servidor en cada uno de los departamentos, el mismo que debe usarse como servidor central para municipalidades provinciales y distritales de la jurisdicción.

Veamos el escenario tecnológico que plantea el proyecto:

- Servidor Nacional;
- Un Servidor Central en cada gobierno regional;
- Equipos para el desarrollo del Portal;
- Equipos para la difusión del proyecto y capacitación;
- Equipamiento en municipalidades.

Para visualizar mejor el escenario municipal presentamos el siguiente gráfico:

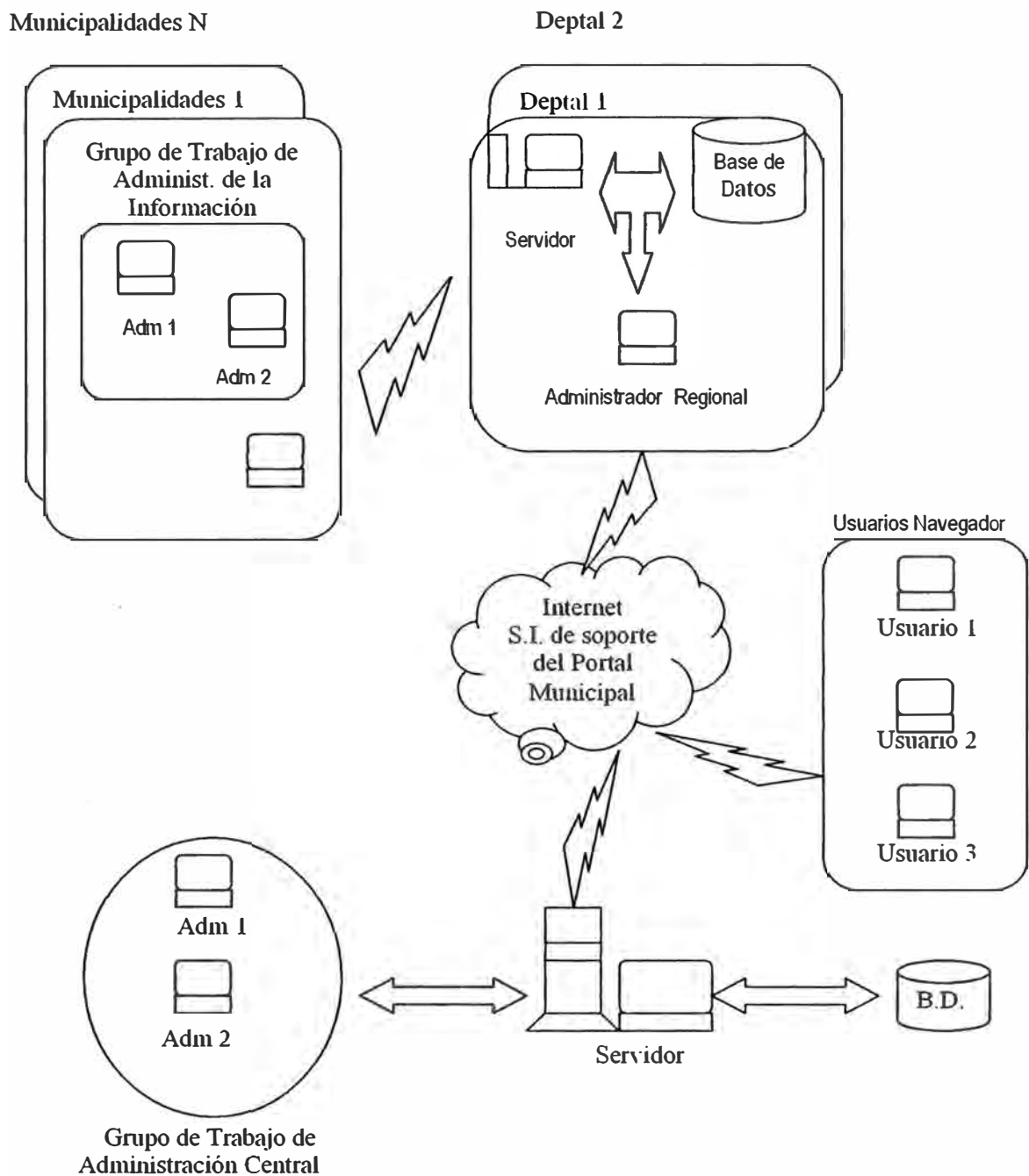


Fig. No. 1.11: Escenario Tecnológico

### b) Nuevo marco jurídico, leyes de presupuesto participativo y de acreditación

El lustro 2001-2005 ha sido auspicioso en materia de normatividad para materializar la descentralización y la regionalización. La elección de los gobiernos regionales y los trabajos para concretizar las macroregiones, más allá de factores políticos que puedan

enturbiarla, son hechos tangibles; que configuran una nueva realidad en el mundo provincial. No solo eso, hay en suma un nuevo marco jurídico con la dación de un conjunto de leyes, decretos legislativos, decretos supremos, resoluciones supremas, resoluciones ministeriales, legislación complementaria.

Destaquemos algunas de las leyes de un conjunto grande de normas, que constituyen un marco de referencia jurídico para los propósitos de factibilidad de proyectos de inversión en los municipios. Veamos el siguiente cuadro:

**TABLA No 1.8. Leyes sobre Descentralización y Regionalización**

14/10/1997	Ley No. 26864	Ley de Elecciones Municipales.
10/07/2001	Ley No. 27506	Ley de Canon.
07/03/2002	Ley No. 27680	Ley de Reforma constitucional del Capítulo XIV del Título IV sobre Descentralización.
15/03/2002	Ley No 27683	Ley de Elecciones Regionales.
20/07/2002	Ley No 27783	Ley de Bases de la Descentralización.
25/07/2002	Ley No 27795	Ley de Demarcación y Organización Territorial.
18/11/2002	Ley No 27867	Ley Orgánica de Gobiernos Regionales.
27/05/2003	Ley No 27792	Ley Orgánica de Municipalidades.
08/08/2003	Ley No 28856	Ley Marco del Presupuesto Participativo.
13/08/2003	Ley No 28059	Ley Marco de Promoción de la Inversión Descentralizada.
09/07/2004	Ley No 28273	Ley del Sistema de Acreditación de los Gobiernos Regionales y Locales. Ley del FOCAM

Fuente: CND

De las leyes que aparecen en el cuadro, destaquemos dos de ellas: Ley No 28856 del 08/08/2003, Ley Marco del Presupuesto Participativo; Ley No 28273 del 09/07/2004, Ley del Sistema de Acreditación de los Gobiernos Regionales y Locales. En uno y otro caso, se busca que se garantice que el bien común que es el ingreso nacional se traduzca en un presupuesto que llegue a todos los peruanos concertadamente. Claro que de lo dicho al hecho, de las leyes a la realidad en las regiones y provincias, hay aún mucho por hacer.

Con todo, las regiones, los municipios provinciales y distritales tienen un reto de por medio: concertar, para distribuir el presupuesto con participación, transparencia, igualdad, tolerancia, eficacia y eficiencia, equidad, competitividad, respeto a los acuerdos;

concordante con los “principios rectores” de la ley. Con ese espíritu, en la Provincia de Fajardo, por concertación de los alcaldes, el Presupuesto 2005 tiene una orientación descentralista.

Por otra parte, los gobiernos regionales como los gobiernos locales deben cumplir con la acreditación, que tiene como objeto: garantizar la transferencia de competencias, funciones, atribuciones y recursos del Gobierno Nacional a los Gobiernos Regionales y Locales, y optimizar la calidad de los servicios públicos. El sistema comprende la capacitación, asistencia técnica y el conjunto de criterios, instrumentos, normas y procedimientos necesarios para determinar la capacidad de gestión de los Gobiernos Regionales y Locales, para recibir y ejercer las funciones materia de transferencia.

En resumen: hay Portal municipal, Presupuesto Participativo, Sistema de Acreditación, al que todos los municipios pueden alcanzar. Solo dependerá de la voluntad política de los líderes provinciales y locales, para materializar proyectos de inversión. Por supuesto que el Gobierno Municipal Electrónico en Fajardo, de hacerse realidad, sería un proyecto de inversión de envergadura estratégica; no es inalcanzable ni cosa de colectividades ricas ni mucho menos.

## **CAPITULO II**

### **PERFIL DE LA PROVINCIA DE FAJARDO Y EL ESTADO ACTUAL DE LOS SERVICIOS DE COMUNICACIONES Y RECURSOS INFORMATICOS**

#### **2.1. Perfil actual de la Provincia de Fajardo en la Región Ayacucho.**

Para cumplir con los objetivos del presente informe de suficiencia, intereza tener información al menos somera sobre el perfil de la Provincia: geografía y recursos, gobierno municipal y presupuesto anual. Esto es un presupuesto estratégico para el proyecto, pues servirá de orientación general a la hora de recabar información sobre el Estado actual de los Servicios de Comunicaciones y Recursos Informáticos en Fajardo, materia de las siguientes secciones.

##### **2.1.1. El Territorio Provincial: Geografía y Recursos**

El territorio provincial está ubicado en la zona central de la Región Ayacucho y tiene como capital la ciudad de Huancapi. Limita: por el norte con el Río Pampas; por el sur con las Provincias de Huancasancos y Sucre; por el este con la Región Apurímac (Provincia de Andahuaylas); por el oeste con la Región Huancavelica (Provincia de Angaraes).

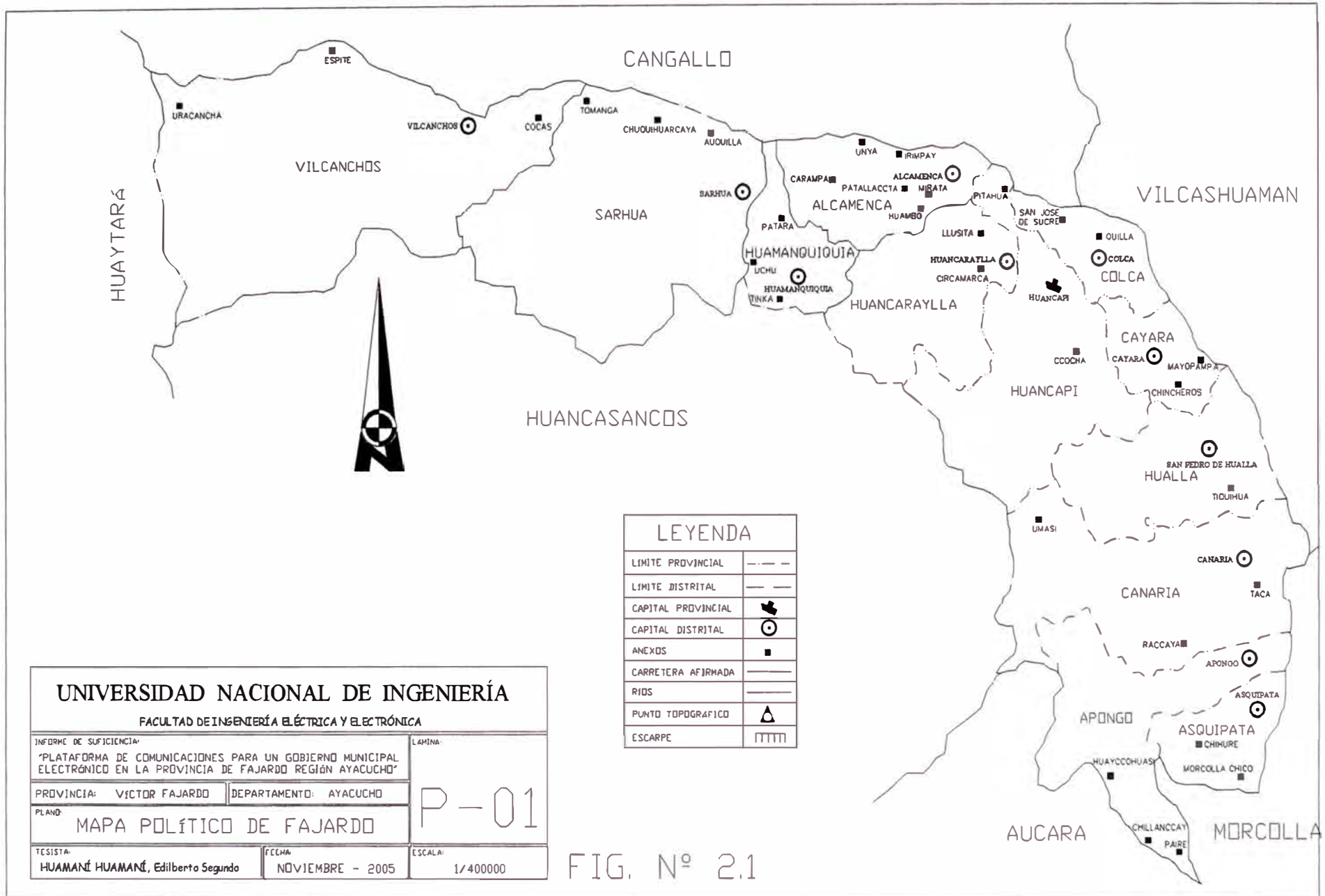
Está dividida políticamente en 12 Distritos: Vilcanchos (Creado en 1910), Sarhua (Creado en 1910), Huamanquiya (Creado en 1936) y Alcamenca (Creado en 1958), en la zona oeste; Huancaraylla (Confirmado en 1857), Huancapi (Creado en 1920), Colca (Confirmado en 1857) y Cayara (Creado en 1960), en la zona central; Hualla (Creado en 1828), Canaria (Confirmado en 1857), Apongo (Creado en 1936) y Asquipata (Creado en 1986), en la zona este.

La Provincia tiene en total 44 colectividades reconocidas por ley, es decir contando capitales de distrito y sus respectivos anexos; no contamos los caseríos, tampoco los

barrios que no son menos de una decena en toda la provincia (los “caseríos” son conocidos como “barrios” sobre todo en el Distrito de Vilcanchos). Veamos la siguiente lista, las colectividades de Fajardo presentada por distritos y sus anexos de extremo a extremo, es decir de Noroeste a Sureste:

- VILCANCHOS, Urancancha, Espite, Cocas;
- SARHUA, Tomanga, Huarcaya, Auquilla;
- HUAMANQUIQUIA, Tinca, Ucho, Patará;
- ALCAMENCA, Carampa, Huambo, Unya, Patallaccta, Mirata, Eccallo, Sta. Rosa;
- HUANCARAYLLA, Llusita, Circamarca;
- HUANCAPI, Pitahua, Ccocha;
- COLCA, Quilla, San José de Sucre;
- CAYARA, Chincheros, Mayopampa;
- HUALLA, Pitahua;
- CANARIA, Taca, Raccaya, Umasi;
- APONGO, Paire, Huaycco huasi, Chillanccay;
- ASQUIPATA, Morcolla Chico, Chihuire.

Observemos el Mapa Político de Fajardo: Fig. No. 2.1.



**LEYENDA**

LÍMITE PROVINCIAL	---
LÍMITE DISTRITAL	---
CAPITAL PROVINCIAL	📍
CAPITAL DISTRITAL	⊙
ANEXOS	■
CARRETERA AFIRMADA	==
RÍOS	~~~~
PUNTO TOPOGRÁFICO	▲
ESCARPE	

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA</b>		
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA		
INFORME DE SUFICIENCIA:	LÁMINA:	
"PLATAFORMA DE COMUNICACIONES PARA UN GOBIERNO MUNICIPAL ELECTRÓNICO EN LA PROVINCIA DE FAJARDO REGIÓN AYACUCHO"		P-01
PROVINCIA: VÍCTOR FAJARDO	DEPARTAMENTO: AYACUCHO	
PLANO: MAPA POLÍTICO DE FAJARDO		
TESISTA:	FECHA:	ESCALA:
HUAMANÍ HUAMANÍ, Edilberto Segundo	NOVIEMBRE - 2005	1/400000

FIG. N° 2.1



El territorio de Fajardo es totalmente accidentado: tiene quebradas profundas, algunas altiplanicies extensas y picos y montañas a lo largo de toda la provincia, aunque no hay un gran cañón, tampoco un solo nevado perpetuo; se distingue en todo caso las grandes punas que corren entre Hualla y Huancapi y las que corren entre Sarhua y Vilcanchos en el norte, así como el HANWA, monte de 4,737 msnm ubicado en Umasi (Dto. Canaria) que en invierno luce algo o mucho de nieve.

Fajardo tiene también lagunas, aunque pocas en número; se distingue en todo caso TAKJATA, laguna de gran tamaño ubicada en Umasi (Dto. Canaria), es la segunda de Ayacucho después de la laguna de PARINACOCHAS. Tiene al río PAMPAS como mito, y por supuesto al valle del mismo nombre, histórico “valle sagrado de los Chankas”, que bordea la provincia por el norte (de noroeste a sureste); confluyen al Pampas muchos ríos y riachuelos, entre los que destaca el río Qaracha (frontera natural entre los distritos de Sarhua y Huamanquiua).

Los recursos económicos no son cuantiosos: existe minería, que explota sobre todo plomo y zinc (metálicos), tiene también canteras de yeso y mármol sin explotar (no metálicos); crianza de vicuña mejorada para comercializar fibra fina de alto costo; ganadería (vacunos, ovinos, caprinos) cuyo plus se comercializa en los mercados de Ica; agricultura principalmente para el autoconsumo (maíz, papa, quinua); artesanía de exportación (las famosas tablas de Sarhua); no hay industria.

Merece mención especial por su potencial económico la Cooperativa Minera Minas Canaria Ltda (CMMC) que opera la Unidad de Producción Catalina Huanca, que cuenta actualmente con 5,406 has. de concesiones y petitorios mineros ubicados en la jurisdicción de los distritos de Canaria y Apongo. La CMMC cuenta con una planta de beneficio denominada San Jerónimo con una capacidad instalada teórica de 300/400 TM/día, así como una infraestructura compuesta por vías de acceso, instalaciones varias, canchas de relaves, laboratorios, oficinas administrativas; las viviendas para el personal están distribuidas en los campamentos de Bellavista, San Francisco, Marina y Bolívar.

Entre los proyectos que más destacan en Fajardo, por su envergadura y su importancia estratégica para la región podemos mencionar a dos: Central Hidroeléctrica de Llusita,

ubicada en el Distrito de Huancaraylla; Proyecto de Irrigación Colca, el segundo de su género después del Proyecto Río Cachi en la Región Ayacucho.

Citemos un extracto del “Plan Estratégico de Desarrollo Fajardo 2001 al 1011” (Elaborado el 2001), referidos precisamente a los roles económicos, con el objeto de graficar la visión que tienen los fajardinos de su proceso vital:

#### ROLES ECONOMICOS PASADOS:

- A) En Fajardo se realizaba anteriormente actividades mineras (plomo).
- B) La agricultura ha sido una actividad tradicionalmente de autoconsumo.
- C) Se practicaba el trueque.
- D) Se desarrollaba actividad artesanal.

#### ROLES ECONOMICOS ACTUALES:

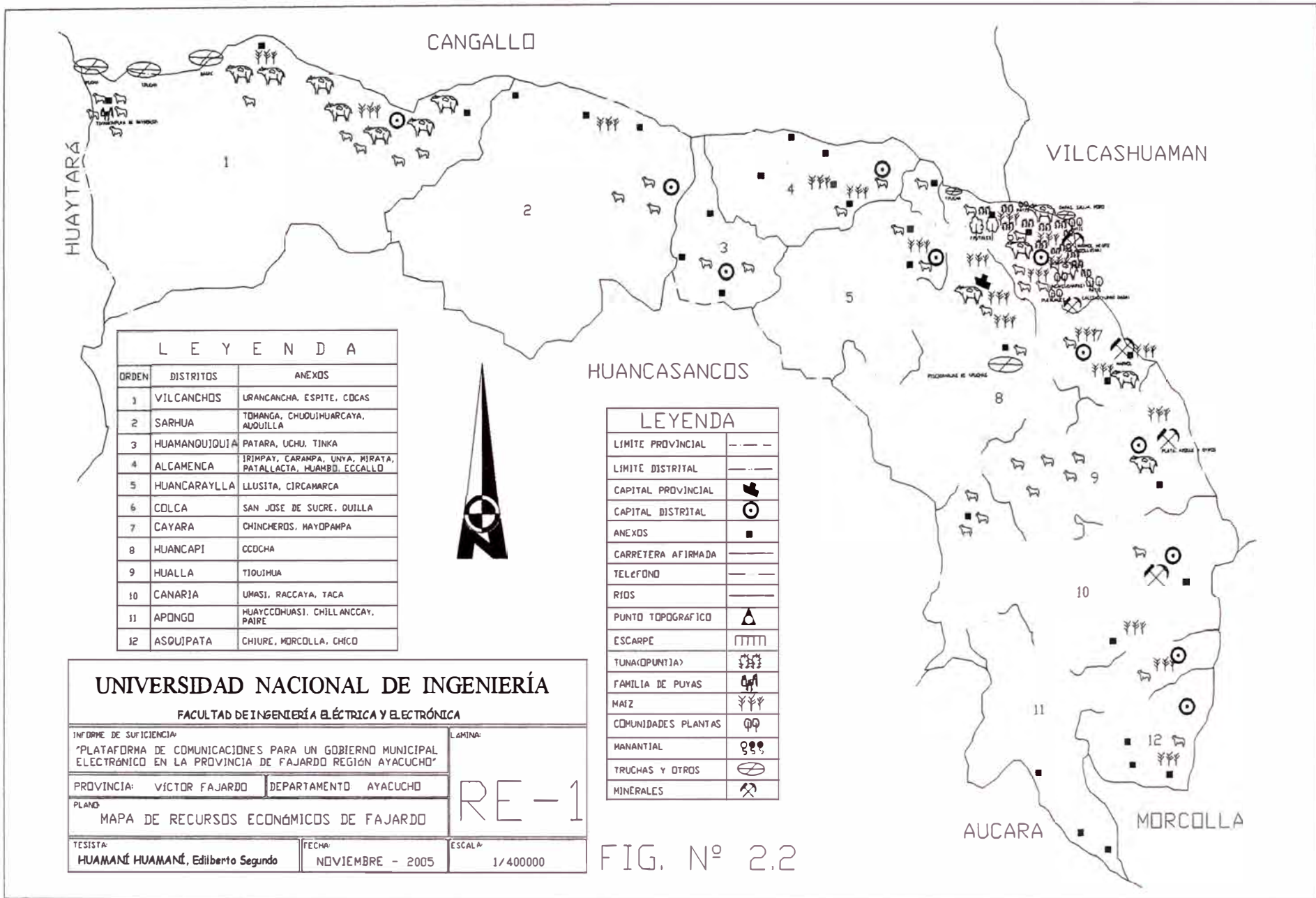
La agricultura se recupera relativamente con algún nivel de comercio con el mercado regional.

#### ROLES ECONOMICOS FUTUROS:

- A) Fajardo, zona de agricultura orgánica sustentada en cultivos alternativos con potencial de mercado nacional e internacional.
- B) Zona ganadera con vacunos y ovinos mejorados al mercado regional y costero. Vicuñas en zonas con potencial.
- C) Zona productora de artesanía tipo Sarhua.

Se advierte que el 2001 no se menciona para nada la Minería como actividad estratégica en Fajardo. Hoy, la explotación minera es una realidad, más allá de las controversias que se puedan generar, particularmente por el impacto ambiental en la zona. En todo caso, siempre hay formas para encarar tal asunto.

Observemos el Mapa de Recursos Económicos de Fajardo: Fig. No. 2.2.



LEYENDA		
ORDEN	DISTRITOS	ANEXOS
1	VILCANCHOS	URANCANCHA, ESPITE, CDCAS
2	SARHUA	TOMANGA, CHUQUIHUARAYA, ALOUILLA
3	HUAMANOUJUIA	PATARA, UCHU, TINKA
4	ALCAMENCA	IRIMPAY, CARAMPA, UNYA, MIRATA, PATALLACTA, HUAMBÓ, ECCALLO
5	HUANCARAYLLA	LLUSITA, CIRCAMARCA
6	COLCA	SAN JOSE DE SUCRE, OUILLA
7	CAYARA	CHINCHEROS, MAYOPAMPA
8	HUANCAPI	CCOCHA
9	HUALLA	TIOJUHUA
10	CANARJA	UMASI, RACCAYA, TACA
11	APONGO	HUAYCCOHUASI, CHILLANCCAY, PAIRE
12	ASQUIPATA	CHIURE, MORCOLLA, CHICO

LEYENDA	
LIMITE PROVINCIAL	---
LIMITE DISTRITAL	---
CAPITAL PROVINCIAL	■
CAPITAL DISTRITAL	⊙
ANEXOS	■
CARRETERA AFIRMADA	==
TELEFONO	—
RIOS	—
PUNTO TOPOGRAFICO	▲
ESCARPE	
TUNA(OPUNTIA)	🌵
FAMILIA DE PUYAS	🌵
MAIZ	🌾
COMUNIDADES PLANTAS	🌿
MANANTIAL	🗿
TRUCHAS Y OTROS	🐟
MINERALES	⚒️

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
 FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

INFORME DE SUFICIENCIA:	LAMINA:
"PLATAFORMA DE COMUNICACIONES PARA UN GOBIERNO MUNICIPAL ELECTRÓNICO EN LA PROVINCIA DE FAJARDO REGIÓN AYACUCHO"	<b>RE-1</b>
PROVINCIA: VICTOR FAJARDO DEPARTAMENTO AYACUCHO	
PLANO:	
MAPA DE RECURSOS ECONÓMICOS DE FAJARDO	
TESTISTA:	FECHA:
HUAMANÍ HUAMANÍ, Edilberto Segundo	NOVIEMBRE - 2005
	ESCALA:
	1/400000

FIG. N° 2.2

El conjunto de Carreteras y Trochas carrozables que surcan Fajardo ha llegado a unir a todos sus distritos. Su construcción se remonta a los 50s: Trocha Challwamayo- Hualla que se inauguró en 1956 y Tramo Carretera Cangallo-Huancapi que se inauguró en 1960.

Veamos las carreteras: Tramo Cangallo-Pitahua-San José de Sucre-Huancapi-Cayara-Chincheros-Hualla-Tiquihua-Canaria-Taca (culminada a fines de los 60s), que corre de norte a sureste, es muy transitada, une la ciudad de Ayacucho con Querobamba, Capital de la Provincia de Sucre; Tramo Huancapi-Huancaraylla-Circamarca-Huamanquiquia-Carapo-Huancasancos (iniciada los 60s y concluida los 90s), de norte a noroeste, aún poco transitada a la fecha, une un conjunto de pueblos de Fajardo con Sancos, capital de la Provincia de Huancasancos. Entre los 90s y los 2000s llegó la carretera a Sarhua y a Vilcanchos, directamente de Huamanga.

Hay muchas trochas carrozables: San José-Quilla-Colca (60s), Huancaraylla-Llusita-Alcamenca (70s), Canaria-Raccaya-Mina Uyuccasa (60s); Cangallo-Alcamenca-Huambo (2000).

Los últimos beneficiarios de la llegada de trochas carrozables son: Umasi, Apongo, Asquipata, en la zona sur; Mayopampa, en la zona central; Cocas, Espite, Tomanga, Huarcaya, Auquilla, en la zona norte de Fajardo. Aún no llegan los carros a Paire, Huayccohuasi, Chillanccay.

Vea como Referencia: el Mapa Vial de Fajardo, Fig. No. 2.3.

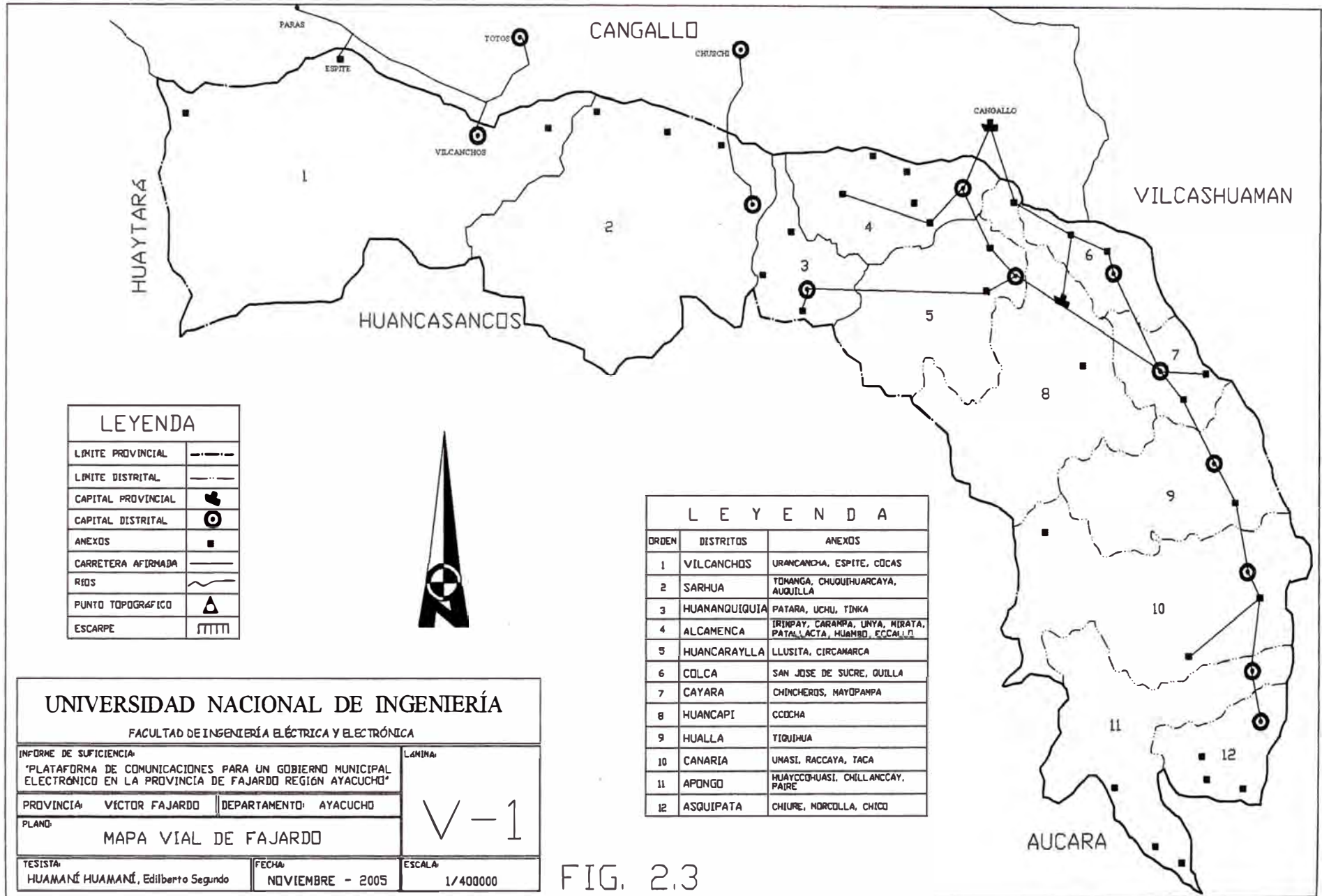


FIG. 2.3

Los pueblos también progresan, ascienden de categoría. Huancapi, capital de Fajardo por Ley No 1306 del 14 de noviembre de 1910, es CIUDAD por Ley No. 13720 del 11 de noviembre de 1961 (Fue Villa, por Ley Regional No 230 del 16 de agosto de 1920). Hualla es Benemérita VILLA por Ley S/N del 16 de abril de 1828. Canaria es VILLA, por Ley Regional de 1920, Vilcanchos y Sarhua son también VILLAS desde los 40s. Las restantes capitales de distrito (Colca, Huancaraylla, Huamanquiya, Apongo, Alcamenca, Cayara, Asquipata) siguen siendo PUEBLOS. A partir del 2000, algunos Anexos como Espite, Tomanga, Carampa, Huambo, Circamarca, Tiquihua, Taca, han sido reconocidos como Centro Poblado Menor, con derecho a tener Alcalde Menor.

Sin embargo, el rostro que muestran a la fecha algunas de las Villas como Canaria o Vilcanchos y aún Sarhua, o los Pueblos históricos como Colca o Huancaraylla, no reflejan su importancia; sobre todo, por el despoblamiento ocurrido a partir de los 80s, producto de la migración a ciudades como Lima, Ica, Ayacucho, a raíz de la violencia política que vivió el país y que se manifestó de modo más descarnado en la Región Ayacucho. Las cifras de población censada de Fajardo entre 1940 y 1993 son orientadoras a ese respecto: 28 530 (1940), 31 924 (1961), 33 920 (1972), 32 602 (1981), 24 300 (1993).

Con todo, la violencia política tuvo su fin, los destrozos a toda obra pública (80s) es cosa del pasado, la migración se ha detenido o a disminuido notablemente. Hay esfuerzos por reivindicar a Ayacucho, al menos con obras de infraestructura social y económica y proyectos productivos; vía CTAR-A (90s), FONCODES, INFES, PRONAMACH, que continúan, Gobierno Regional desde el 2002. A los que suma, los aportes de la Unión Europea, Fondo Italo Peruano, ONGs.

Basta un registro visual de la provincia para percatarse de algunas huellas de progreso: por la red de salud, con Centro en Huacapi y Puestos en todo el distrito; por las mejoras en infraestructura educativa (locales, aulas, PCs); electrificación, agua y alcantarilla en casi todos los distritos, letrinas en muchos pueblos; pequeños sistemas de riego, reforestación; puentes y caminos. No es mucho, pero es lo que existe, al menos si se piensa en los progresos que se requiere, para estar a tono con el mundo contemporáneo.

Para medir la importancia de Fajardo en realidad no basta tener presente lo que existe en el territorio. Mirando más allá de ese horizonte, descubrimos que hay un potencial humano por fuera de sus fronteras; basta mencionar a modo de ejemplo, que los hijos de Fajardo residentes en Lima superan los 30 000; sumemos a ello los 10 000 ó más fajardinos residentes entre Ica, Ayacucho, Huancayo y otras regiones. Se puede hablar en rigor, de fuga de talentos, puesto que fuera de la heredad territorial fajardina radica lo mejor que tiene, entre empresarios, profesionales, artistas, líderes vecinales.

Citemos como muestra solo dos ejemplos por su peculiaridad. El caso de Alcamenca, Capital del Distrito del mismo nombre, pueblo pequeño: Tiene una red de empresarios textiles de éxito en Lima, mediana y pequeña empresa que exporta frazadas, colchas; muy bien posesionados en la industria, con perspectivas de monopolizar dicho rubro en corto plazo desplazando a los italianos. Otro caso es el de Colca, pueblo histórico por su antigüedad, con institución en Lima desde 1932; tiene profesionales graduados en las mejores universidades del país, también muy bien posesionados tanto en el sector público y privado, la mayoría residentes en Lima: 16 médicos, 43 abogados, centenar y medio de ingenieros, decenas de economistas, contadores, Oficiales EP de alta graduación, etc. Quizá se trate de los mejores rostros que se tiene, de entre tantos migrantes radicados en Lima.

El potencial humano de los pueblos no tiene correlato con la situación actual de los mismos, que muestran más bien el rastro del despoblamiento. Las cifras son elocuentes: Alcamenca , incluidos sus 7 Anexos tiene una población electoral de 1 005; Colca, incluidos sus 2 Anexos tiene una población electoral de 853. Pero hay una realidad también evidente, si bien sus hijos viven fuera, mantienen latente la heredad cultural, con organizaciones sólidas, locales propios en Lima. Sin embargo, lo que pueden hacer por Fajardo y sus pueblos, no puede suplir lo que puede hacer el Estado; en todo caso, con las mejoras de infraestructura vial y la de comunicaciones se puede acercar la cooperación.

En ese sentido, se siente caro, la necesidad de comunicarse con las localidades de Fajardo, y aún más sentidamente cuando se trata de las comunicaciones con Huancapi; no por la falta de economía, sino por la infraestructura de comunicaciones existente, la misma que será descrita precisamente en la siguiente sección. Ciertamente es, que, a eso vamos, a suplir

dichas deficiencias; al uso de tecnologías de punta en Fajardo, Telecomunicaciones e Informática, el cual está tan cerca en todas sus posibilidades. Entonces, no solo será posible una experiencia de ingeniería electrónica o de sistemas, sino también de una de reingeniería social: Que los fajardinos se comuniquen estén donde estén; pero también que puedan ser beneficiarios de las bondades del Gobierno Municipal Electrónico.

### **2.1.2. Educación y Salud en Fajardo.**

El perfil de la provincia que pretendemos presentar sería incompleto si no tocamos, aún de manera sucinta dos aspectos vitales: Educación y Salud.

#### **a) Educación**

Fajardo no es más la provincia donde campeaba el analfabetismo, con apenas 6 Escuelas Elementales en 1910. Luego de un significativo crecimiento de la cobertura educativa a lo largo de todo el Siglo XX, cuya educación primaria llegó a sus cumbres en 1980 para luego disminuir sensiblemente, la provincia tiene a la fecha: 15 colegios secundarios (1 por cada Distrito) y 1 IST. Convendría saber que en 1921 (Centenario de la Independencia Nacional) habían 15 Escuelas Elementales pero no había ningún Centro Escolar (Primaria completa). El primer Centro Escolar data de 1934, el primer Jardín de Infancia data de 1958 y el primer Colegio Secundario fue creado en 1960.

Se explica entonces que el nivel educativo de toda la población en general mejoró notablemente. Las expectativas por la superación se manifiesta cuando algunos fajardinos viajan a cursar secundaria en Ayacucho, sobre todo a partir de los años 30s, época en que los primeros fajardinos se hicieron maestros, los mismos que empezaron a suplir a los huamanguinos en el magisterio de la provincia. A partir de la reapertura de la UNSCH en 1959 y la creación de las Escuelas Normales (Hoy ISP), los maestros fajardinos tendrían también educación superior.

La educación básica llegó a todos los sectores en los pueblos, tanto a las familias acomodadas como a las no acomodadas. Para estos últimos, que no podían acceder a la educación secundaria en la ciudad de Ayacucho, sobre todo antes de 1960, dado sus bajos



recursos, no hubo más alternativa que buscar otros horizontes vía la migración a las ciudades de la Costa. Los hijos de los que mejor se posesionaron en la ciudad, junto con los hijos de los primeros maestros, accedieron a la educación superior y se hicieron profesionales liberales sobre todo a partir de los 60s; la mayoría de los cuales, dada las diversas especialidades que tienen, lamentablemente no pueden radicar en el territorio provincial.

Es la realidad existente a la fecha. Interesa en todo caso mencionar que actualmente el magisterio primario y secundario de Fajardo está cubierto mayoritariamente por Profesores y Licenciados en Educación; los primeros maestros, muchos de los cuales estudiaron Escuela Normal ya de adultos en los ciclos de capacitación magisterial hacia los 60s y 70s, son actualmente cesantes y ya no radican en los pueblos de Fajardo. Hablamos de un total cercano al medio millar de servidores del Estado en Educación, sin contar al personal administrativo. Constituyen un pilar del potencial de la provincia, al que se tendrá en cuenta para efectos de hacer realidad concreta la comunicación usando medios electrónicos.

Pero no todo es progreso, puesto que Fajardo no es ni puede ser ajeno a la crisis del sector educación en el país. La calificación profesional del magisterio lograda a base de los estudios superiores, no se traduce en realidad en calidad educativa, lo cual es muy sensible en las zonas rurales. A esto se suma la pobreza en equipamiento para la enseñanza de las ciencias tanto como los recursos bibliográficos (Bibliotecas), que no hacen si no empeorar la situación.

La evaluación que podemos hacer sobre el papel del Estado en Educación, escapa a los propósitos del presente informe de suficiencia. A lo más podemos advertir que un factor decisivo en la baja calidad de la educación básica, sentida con mayor nitidez en las provincias más alejadas de la metrópoli, es la falta de sistemas de acreditación o certificación de los Centros de Formación Profesional. En los ISPs y las Facultades de Educación eso es mucho más evidente.

Para tener una idea completa sobre el tema que nos ocupa, falta visualizar la otra cara de la realidad educativa de Fajardo: la de los educandos. Hagámosla con cifras.

**TABLA No. 2.1.** Educación Secundaria Provincia Fajardo en cifras (Matriculados Año 2000)

No	COLEGIO	NOMBRE	LUGAR	MATRIC.
1	CEA	Basilio Auqui	Huancapi	325
2	CEA	Santo Domingo	Huancaraylla	102
3	CEA	Cristóbal Yanqui	Carampa	78
4	CEA	San Cristóbal	CH Huarcaya	100
5	CEA	Nstra. Sra. de Asunción	Sarhua	103
6	CEA	Jorge Basadre	Vilcanchos	131
7	CEM	José María Arguedas	Colca	104
8	CEM	Ricardo Palma	Cayara	135
9	CEA	José Carlos Mariátegui	Hualla	154
10	CEM	Gonzales Prada	Canaria	260
11	CEA	San Agustín	Taca	106
12	CEA	San Esteban	Apongo	44
13	CEF	Catalina Huanca	Mina Uyuccasa	108
14	CEGECOM	Luis Alberto Sánchez	Huamanquiquia	53
15	CEGECOM	César Vallejo	Tiquihua	48
			TOTAL	1 851

Fuente: *Huellas Culturales*, Revista de la UGE Fajardo, Año 2000.

Cada alumno de educación secundaria es un referente de promoción de la cultura universal en su hogar, pero es también portador de los medios para acceder a los conocimientos y la información. Más allá de la pobreza material en que puedan vivir, pueden acceder a la informática vía las PC que se están implementando en las Instituciones Educativas. Con tal posesionamiento en los hogares fajardinos, haciendo una mirada al total de estudiantes secundarios, podría estar hablándose de una influencia decisiva en el electorado para usos de medios electrónicos en la intercomunicación entre municipio y ciudadanos.

Al lado del magisterio fajardino, los educandos constituyen definitivamente un segundo pilar del potencial de la provincia. Si la educación secundaria no se constituye más en una suerte de puerto de salida a otras latitudes para la juventud, como más o menos es hasta ahora, deberán ser los protagonistas del cambio. Con su participación, el proyecto de Gobierno-e será una realidad tangible.

## **b) Salud Básica**

Desde Huancapi, sede de un Centro de Salud (CS) y cabeza de la Red de Servicios de Salud de Fajardo, se atiende a parte importante de la Provincia, digamos que cubre las tres cuartas partes de su territorio. Tiene cuatro Micro Redes bajo su administración. Veamos su configuración:

- Micro Red Huancapi, con 1 Centro de Salud (Huancapi) y 6 Puestos de Salud (Colca, Quilla, Umara, Huancaraylla, Llusita, Circamarca);
- Micro Red Canaria, con 1 Centro de Salud (Canaria) y 7 Puestos de Salud (Apongo, Asquipata, Chihuire, Morcolla Chico, Raccaya, Taca, Umasi);
- Micro Red Hualla, con 3 Puestos de Salud (Hualla, Tiquihua, Cayara);
- Micro Red Huamanquiquia, con 2 Puestos de Salud (Huamanquiquia, Patará).

El Puesto de Salud de Alcamenca pertenece a la Red de Servicios de Salud de Cangallo. El Puesto de Salud de Sarhua, así como el de Vilcanchos, pertenecen a la Red de Servicios de Salud de Huamanga. Esto es así, porque Alcamenca está ubicada a media hora de Cangallo; Vilcanchos y Sarhua tiene mayor facilidad de llegada a Huamanga que a Huancapi.

Abundemos en mayores datos para tener al menos una idea general sobre la Salud Básica en Fajardo. El total de empleados (as) de la RSSF asciende a 64, incluidos los médicos (06), cirujano dentistas (03), obstetricas (10), licenciados en enfermería (11), técnicos en enfermería (23) y aún químico farmacéuticos (01) y biólogos (01), antropólogos (01), bachilleres, personal de servicios.

Es evidente el progreso del servicio de salud, si consideramos que la primera posta médica (nombre antiguo de los puestos de salud) con sede en Huancapi se estableció recién por 1957, con un médico, enfermeras, técnicos. Antes de aquel año, había un servicio sanitario con sede en Huamanga, que visitaba dos veces al año al menos a las provincias de Cangallo y Fajardo. A la fecha, en el Centro de Salud de Huancapi laboran 26 personas, un 30% de todo lo que existe en Fajardo, considerando a los que trabajan en Alcamenca, Sarhua y Vilcanchos. Acaba de crearse además el Puesto de Salud del IPSS para Fajardo con sede en Huancapi.

De algún modo, se pretende llegar a todos los pueblos, particularmente cuando desde el 2001 se hace realidad el Proyecto de Atención a Comunidades Dispersas (PACD). Esto por cierto, redundando en cambios en la actitud, a fin de que se asimilen ideas como aquella de los entornos saludables (familia, localidad), por el que se puede trabajar; si bien lentos, pero seguros.

Con todo, por los índices de mortalidad infantil, morbilidad, nutrición, etc., se sabe que Fajardo ocupa los últimos lugares en la Región. Lo cierto es, que era mucho peor, más si se tiene en cuenta que las epidemias, que ahora son combatidas con alguna facilidad, mataron mucha gente, mitad de muchos pueblos. Solo que no se han hecho estudios estadísticos, puesto que el Ministerio de Salud como también es reciente, desde los años 40s.

### **2.1.3. Gobierno Municipal y Presupuestos.**

El Gobierno Municipal en Fajardo comprende: El Gobierno Municipal Provincial, con sede en Huancapi; Los Gobiernos Distritales. El Cuadro No 6, Número de electores distrito por distrito, principal indicador para apreciar los pesos relativos de los gobiernos locales, muestra porqué algunos distritos reciben más dinero que otros por el Fondo de Compensación Municipal (FONCOMUN).

Efectivamente, cada municipio distrital recibe trimestralmente desde el año 1993 un monto algo mayor a los Cien Mil Nuevos Soles en promedio, para ser distribuido entre la capital de distrito y los anexos; con eso también se cubre planillas y proyectos de inversión de baja cuantía. Haciendo cifras, cada municipio distrital recibe anualmente un monto cercano a Medio Millón de Nuevos Soles Oro. Contando los 12 distritos de Fajardo, la suma total de lo recibido por los distritos asciende a los Seis Millones de Nuevos Soles Oro; esto es, sin contar con el monto que recibe el municipio provincial.

En Monto Total que recibe Fajardo por FONCOMUN, desde luego, es también concordante con su peso relativo, o sea número de electores. Fajardo ocupa el séptimo lugar, por debajo de Huamanga, Huanta, La Mar, Lucanas, Cangallo, Parinacochas; supera a Vilcas Huamán, Huancasancos, Sucre y Sara Sara. Huamanga supera los 100 Mil

electores, Huanta los 30 Mil, La Mar y Lucanas los 20 Mil, Cangallo y Parinacochas los 10 Mil.

**TABLA No. 2.2.** Electores en la Provincia de Fajardo

Distritos	Alcalde	Votos Ganador	Votos Emitidos	Votos B/ N	Total Elects.
HUANCAPI	Justo Hernández Moreno (*)	360	1 225	126	1 789
Vilcanchos	Angel Gutiérrez Araujo	309	1 201	157	1 568
Sarhua	Rómulo Carhuapoma Huamani	178	966	466	1 354
Huamanquiquia	Firmo Vivanco Sulca	118	486	80	626
Alcamenca	Graciano E. Quispe Pérez	277	809	215	1 005
Huancaraylla	Teófilo Huauya Pizarro	191	729	175	1 120
Colca	Roque Montero Huamani	89	645	110	853
Cayara	Félix Palomino Cahuayme	191	685	138	914
Hualla	Juan P. Rojas García	163	919	287	1 329
Canaria	Eladio Flores Jáuregui	484	1 342	347	1 967
Apongo	David Alca Flores	71	367	80	578
Asquipata	Marcelino Tineo Mendoza	138	216	43	251
<b>TOTAL DE ELECTORES</b>					<b>13 349</b>

Fuente: *El Fajardino*, Año III, No 8, Mayo 2003, Pag. 28-29.

Hacer cifras del Presupuesto 2005, nos permite conocer el potencial de Fajardo, si bien, tendríamos que salir del tema propiamente establecido para nuestro informe.

## **2.2. Plataforma actual del Servicio de Telecomunicaciones en Fajardo-Ayacucho**

Mucha agua ha corrido por debajo del puente desde que Huancapi conociera en 1912 el primer sistema de comunicación moderno como era el Telégrafo. Luego vino la Telefonía, cuya necesidad se hizo patente hacia los años 50s y se materializó en 1957. Telegrafía y Telefonía convivieron hasta los años 70s, en que ENTEL PERU pasó a administrar la Red de Comunicaciones. Haciendo de por medio una breve referencia a dichos antecedentes, vamos a describir el Estado Actual del Servicio Telefónico.

### **2.2.1. Línea Telegráfica a Huancapi (1912) y la Red Telefónica en la provincia de Fajardo (1957-1990).**

El Servicio Telegráfico se estableció en Huancapi oficialmente en 1912. La Línea Telegráfica que llegó a Fajardo se sumaba así a la amplia Red Telegráfica Nacional que a esas alturas cubría casi todo el territorio pátrio; administrada por el Ministerio de Gobierno, Dirección de Policía, Correos y Telégrafos. Fue el único medio por el cual la Provincia se pudo comunicar con Ayacucho y aún con la capital de la República, hasta el año 1957, año en que se instaló oficialmente la Red Telefónica.

La Red Telefónica fue toda una revolución en las comunicaciones, que unió de algún modo a todos los pueblos con Ayacucho, más cuando aún no había una red vial de la envergadura de una carretera que uniera siquiera Huancapi con Cangallo. Dada las condiciones geográficas de Fajardo, no todo tuvo como epicentro a Huancapi, sobre todo en las zonas de fronteras. Veamos todo por partes, aunque sin abundar en detalles técnicos.

En la zona del extremo oeste, caso Vilcanchos, el teléfono llegó por Cangallo (Paras-Vilcanchos), quedó ahí; posteriormente llegó a Espite, también por Paras. A Alcamenca, también llegó por Cangallo. En la zona del extremo este, caso de Umasi, el teléfono llegó de Chacralla (Lucanas), quedó ahí.

Las líneas que tuvieron como epicentro a Huancapi fueron dos. La primera, la que une Huancapi, Huancaraylla, Carapo y Huancasancos; para llegar a Huamanquiquia y Sarhua se hizo un ramal partiendo de Circamarca (Anexo de Huancaraylla); para Lucanamarca, se hizo un ramal partiendo de Carapo. La segunda, la que une Huancapi con Colca, Cayara, Hualla, Tiquihua, Canaria, Apongo, Asquipata, Morcolla Chico. Luego se hizo un ramal de Colca para Quilla. Si bien la línea pasaba por Taca (Anexo de Canaria), no instalaron terminal en ese pueblo.

Para mejor comprensión, veamos el Mapa de la Red Telefónica de Fajardo al año de su establecimiento (Fig. No. 2.4). Imaginemos los alambres, tendidos sobre postes y en

algunos casos sobre postes vivos (molles); la oficina central y las oficinas locales con un terminal a cuyo cargo estaba un operador (a).

Al empezar los 70s, el sistema telefónico pasó a la administración de ENTEL, al hacerse cargo esta empresa de toda la Red Telefónica de larga distancia nacional. Las innovaciones no fueron muchas, aunque sí hubo progresos en la oficina de Huancapi; la comunicación siguió siendo alámbrica, la misma que hacia los 80s se convertía en vulnerable ante la acción subversiva. No hubo forma de detener la voladura de postes, tampoco la sustracción de alambrado para perjudicar la comunicación entre Ayacucho y las provincias. Al iniciar los 90s se proyectó un sistema de comunicación rural alternativo.

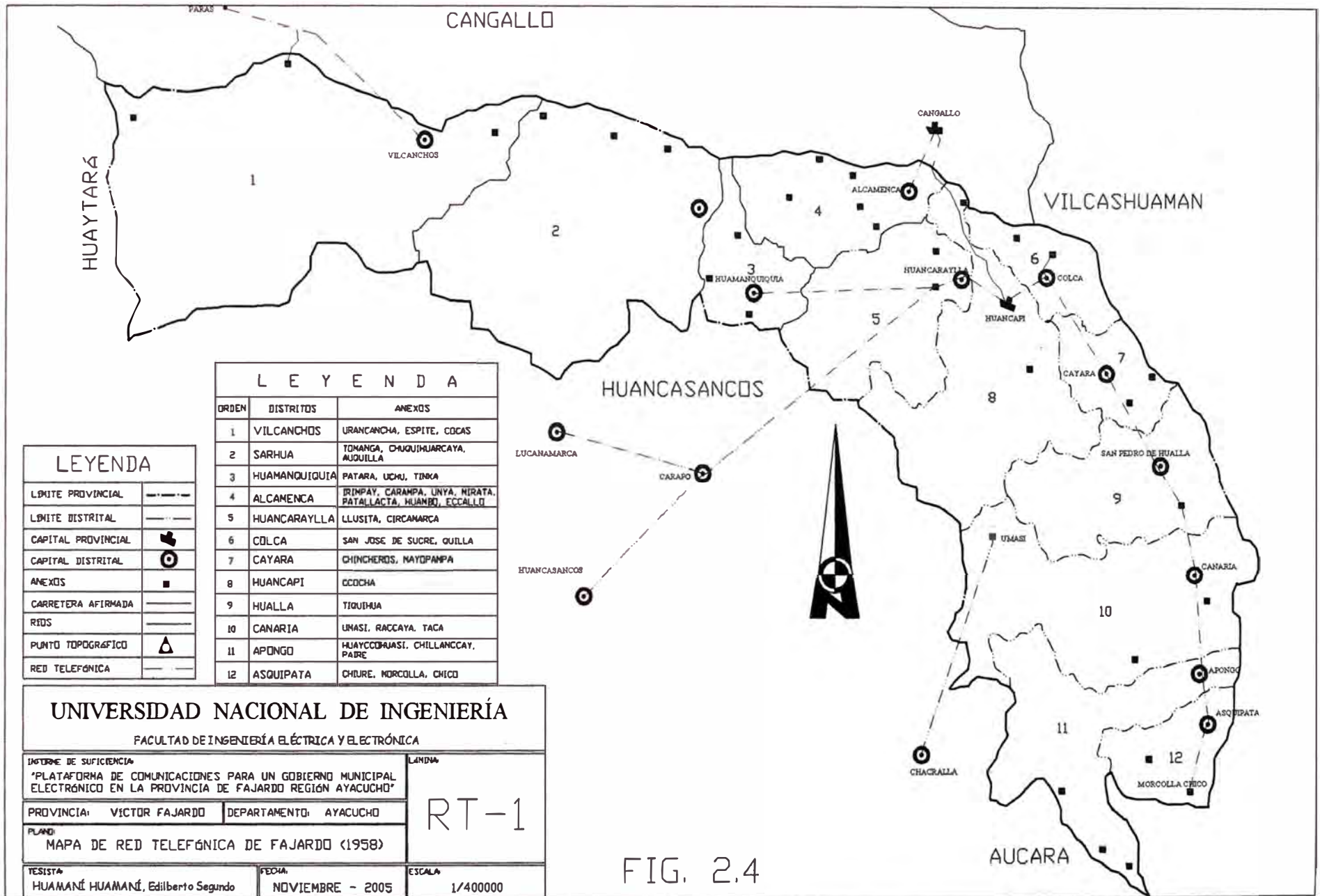


FIG. 2.4



### **2.2.2. Ampliación de la Red Telefónica Rural en Ayacucho (1993), Estaciones Repetidoras de MO y Enlaces VHF monocanal.**

En 1993 se proyectó en ENTEL PERU Sede de Ayacucho, un ambicioso sistema de comunicación rural, el mismo que debió llegar al poco tiempo a Fajardo. Fue de lejos de mayor sofisticación técnica que el sistema alámbrico. Llevó el servicio telefónico inicialmente a 12 pueblos de Ayacucho, entre capitales de provincia y distritos, de los más cercanos a las Estaciones Repetidoras de Microondas (ERMO) de Yana Orcco y Acchi, potencialmente las más rentables, bajo la modalidad de Centros Telefónicos Comunitarios.

Se empleó al máximo la infraestructura de la Red Troncal de Microondas de ENTEL PERU SA, al aprovechar la Banda Base de enlace auxiliar de 120 canales (Radio RF de Microondas TR – 76D – 120A) que se encontraba desocupado; se usó además equipos multiplex de modulación FDM DTL (Direct To Line) y Radio Transceptores Digitales VHF monocanal, con la consiguiente reducción de costos.

El proyecto constó de dos partes: a) La instalación e interconexión de los equipos desde la Terminal de Microondas de Ayacucho hasta las Estaciones Repetidoras de Yana Orcco y Acchi respectivamente, es decir la extensión de un total de 12 abonados de la Central de Conmutación de Ayacucho hasta las ERMO; b) Los Enlaces VHF monocanal desde las Estaciones Repetidoras de Microondas de Yana Orcco y Acchi hasta las diferentes Localidades Beneficiarias.

Mostremos un resumen general del equipamiento para la interconexión de la Terminal de MO de Ayacucho con las ERMO, la misma que se inicia con la entrega de 12 pares telefónicos por parte de la Central de Conmutación Digital DMS 10 de Ayacucho:

#### Terminal MO de Ayacucho.

- Sistema Multiplex FDM marca NEC N5400 AA;
- Trasladores (Lado Central) ó Adaptadores, se considera parte del MUX NEC;
- Equipo de Radio RF de MO TR-76D 120A (con Dirección a ERMO Yana Orcco).

#### ERMO Yana Orcco (W 74° 06' 22", S 12° 59' 07", 4455 msnm).

- Derivador de B.B. (Banda Base) de dos vías marca NEC N5502 AB;

- Sistema Multiplex FDM DTL marca CARDION de la Serie 9500;
- Trasladores (Lado Central, Lado Abonado).
- Equipo de Radio RF de MO TR-76D 120A (Dirección a Terminal MO Ayacucho);
- Equipo de Radio RF de MO TR-76D 120A (Dirección a ERMO Acchi);
- Transceptores VHF monocanal;
- Generador de Corriente de Timbrado;
- Sistema de Energía Fotovoltaico necesario para los transceptores VHF monocanal.

ERMO Acchi (W 74° 01' 06", S 13° 26' 06", 4200 msnm).

- Sistema Multiplex FDM DTL marca CARDION de la Serie 9500;
- Trasladores (lado Abonado);
- Equipo de Radio RF de MO TR-76D 120A (Dirección a ERMO Yana Orcco);
- Transceptores VHF monocanal;
- Generador de Corriente de Timbrado;
- Sistema de Energía Fotovoltaico.

Los Enlaces VHF monocanal desde las ERMO a las Localidades Beneficiarias, no son otros que la conexión (los pares de hilos) de los transceptores VHF lado Estación Base con los de los transceptores VHF lado Terminal. En unos casos se emplea Estaciones Repetidoras VHF; en otros se usan Reflectores formados por dos Antenas Yagui; y en un tercer caso se hace necesario cortas líneas físicas para completar el enlace. Mayor referencia en la Fig. No. 15.

El cuadro que sigue hace un recuento de las localidades beneficiadas por el Teléfono Comunitario vía en la VHF.

**TABLA No 2.3.** Ampliación de Red Telefónica Rural de AyacuchoEntorno ERMO Yana Orcco

San Miguel	W 73° 51' 39", S 13° 00' 32", 2720 msnm	23 Km
Tambo	W 74° 01' 06", S 12° 56' 43", 3220 msnm	10 Km
San Francisco	W 73° 47' 25", S 12° 37' 25", 650 msnm	52 Km
Pichari	W 73° 49' 45", S 12° 31' 00", 650 msnm	59 Km

Entorno ERMO Acchi

Cangallo	W 74° 08' 36", S 13° 37' 34", 2570 msnm	23 Km
Huancapi	W 74° 03' 53", S 13° 34' 51", 3081 msnm	33 Km
Vilcashuamán	W 73° 54' 46", S 13° 23' 17", 3470 msnm	31 Km
Vischongo	W 73° 54' 36", S 13° 35' 07", 3125 msnm	16 Km
Ocros	W 73° 56' 46", S 13° 39' 00", 3125 msnm	15 Km
Pampa Cangallo	W 74° 11' 40", S 13° 13' 14", 3324 msnm	23 Km
Chincheros	W 73° 43' 13", S 13° 30' 52", 2772 msnm	133 Km
Uripa	W 73° 40' 36", S 13° 30' 52", 3200 msnm	138 Km

El Enlace ERMO Acchi-Huancapi fue directo: sin repetidores (VHF), ni reflectores (Antenas Yagui), tampoco tuvo necesidad de una línea física. Para la fecha de inicio del proyecto, Huancapi tiene una población de 2 852 habitantes, a la cual se suma una gran población en tránsito ya que se trasladan al Centro Minero "Canaria".

El Servicio de Teléfono Comunitario instalado en Huancapi era y es poco, para las necesidades de comunicación de los pueblos del entorno provincial con Ayacucho y sobre todo con Lima; aunque no se sintió de momento, dado que se hizo corriente por esa época la comunicación por medio de Radio, sistema que aún pervive hasta la fecha, tratándose sobre todo de algunos pueblos de frontera (Ver cuadro aparte, al final de esta sección).

Pero el progreso no cesa, y ya bajo la administración de la Telefónica del Perú, se proyectó el uso de nueva tecnologías, Sistema Multiacceso Radial (MAR) y Sistema VSAT, con lo cual se intercomunica actualmente la provincia con el exterior.

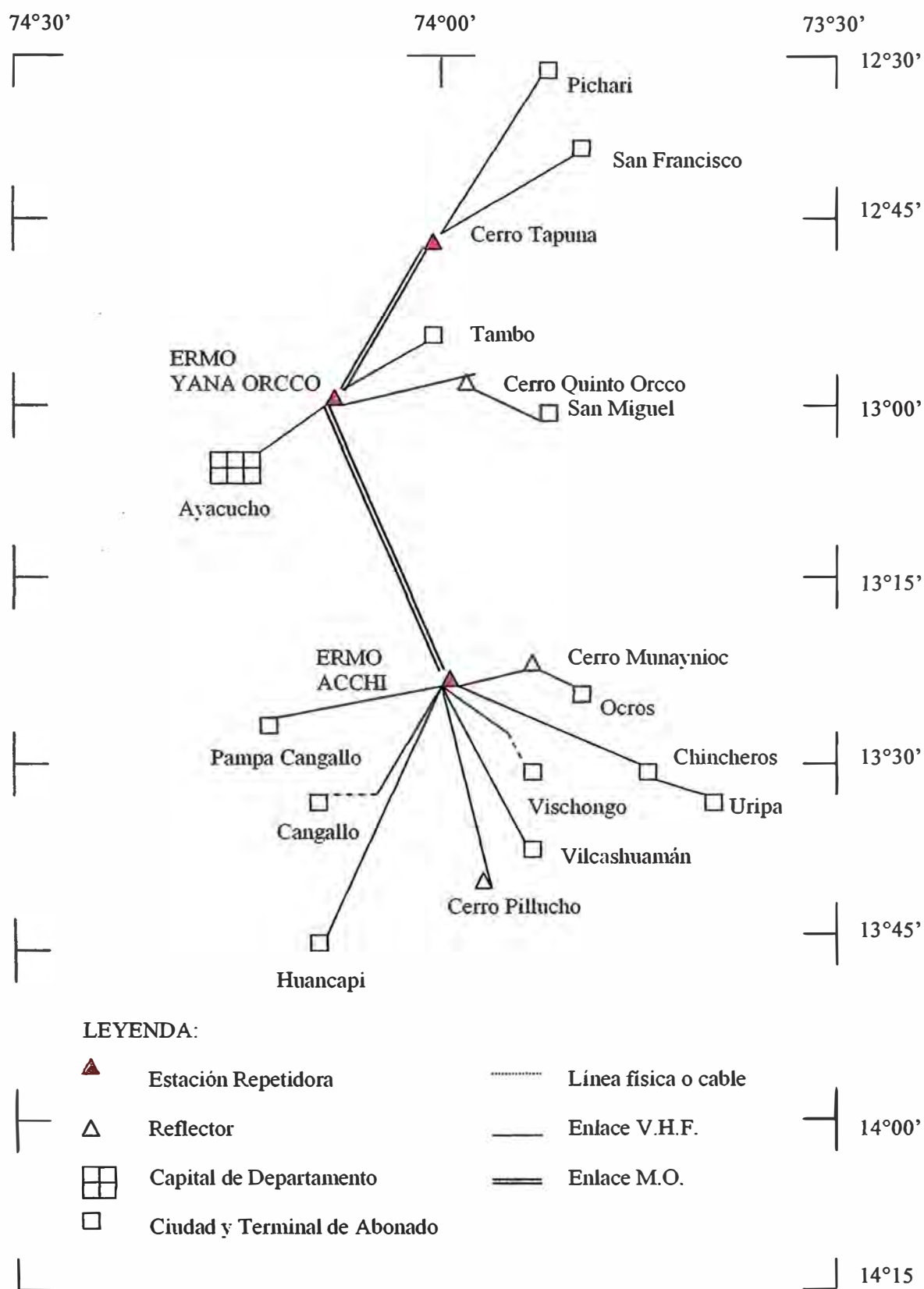


Fig. No. 2.5. Ampliación de Red Telefónica Rural en el Dpto. Ayacucho (1993).

### 2.2.3. Sistema Multiacceso Radial (MAR).

Acabamos de describir la comunicación por Enlace VHF Monocanal, por su importancia, como que fue el primer sistema de comunicación moderno que llegó a Huancapi (Fajardo) al final de la primera mitad de los 90s. Hicimos alusión a la tecnología usada, equipamiento en las ERMO, los enlaces y la coordenada geográfica de las localidades a las que llegó.

Pasamos a describir los alcances del Sistema Multiacceso Radial MAR en Fajardo, algo más brevemente, puesto que a poco de ser instalado en muchos lugares, surgió la necesidad de cambiarlo por el Sistema VSAT. Era y es vulnerable a la acción de la delincuencia común, que ha hecho corriente el robo de equipos, aditamentos en general de los sistemas de transmisión ubicados en las estaciones repetidoras, con lo que permanentemente se interrumpe el servicio; restablecerlo, previo reequipamiento cuesta mucho.

Con el Sistema MAR el teléfono llegó a varios pueblos de Fajardo:

- Zona Oeste: Sarhua (09-Nov-98), Carampa (18-Dic-98).
- Zona Centro: Cayara (22-Sep-98), Colca (06-Nov-98), Huancaraylla (18-Dic-98), Circamarca (18-Dic-98), Huancapi (26-Jul-99, 26-Jul-99, 26-Mar-02, 17-Jun-03).
- Zona Este: Canaria (06-Nov-98), Taca (06-Nov-98), Apongo (18-Dic-98), Hualla (08-Ene-99).

A la fecha, varias localidades de Fajardo tienen aún comunicación por el Sistema MAR (Tecnología NEC). Con todo, en muchas de dichas localidades y en otras nuevas se ha instalado el Sistema VSAT. Para ilustrar algo sobre el particular mostramos los alcances del SISTEMA MAR AYACUCHO RAMAL 1 (Fig. No 17). El Mapa pertenece al proyecto original; por eso es que podemos observar que varios pueblos que usaban al principio Sistema MAR, siguen apareciendo allí, pese a que a la fecha ya solo se comunican por satélite (VSAT) o comparten este nuevo sistema con el Sistema MAR. Señalamos como ejemplo los casos de Colca (Provincia de Fajardo) y Santiago de Lucanamarca (Provincia de Huancasancos).

Sobre el sistema propiamente dicho podemos decir que es una versión superior de comunicación por radio. Opera a la frecuencia de MO (1.4 a 2.7 GHz) y usa la técnica de Sistema de Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA). Puede ser Analógico o Digital (MARD). Es de bajo costo, muy flexible, versátil, mayor calidad de servicio en zonas rurales, en comparación con otros medios; una buena alternativa para zonas rurales, salvo su vulnerabilidad a los robos.

En cuanto a equipamiento: se ofrecen estaciones centrales que tienen de 10 a 60 troncales, diseñadas para ofrecer una diversidad de servicios: telefonía, fax, telex, datos; para atender demandas de 60 a 600 abonados.

Para instalar el Sistema MAR en Ayacucho, no se tuvo que hacer mayor trabajo en cuanto a ubicación y disposición de estaciones repetidoras; se usó al máximo lo existente. No abundamos más, en tanto no lo vamos a necesitar para nuestro proyecto. Pudiéramos mostrar otros mapas, alusivos a ampliaciones del Sistema Mar en Ayacucho, como es el caso del SISTEMA MAR AYACUCHO RAMAL 2; sin embargo, con lo mostrado en la Fig. No. 2.6, consideramos suficiente en materia de exposición sobre esta tecnología de comunicaciones, que, dicho sea de paso, no va a cumplir necesariamente un papel preponderante en nuestros objetivos de diseño del modelo y proyecto de plataforma de telecomunicaciones para un sistema de Gobierno Municipal Electrónico.

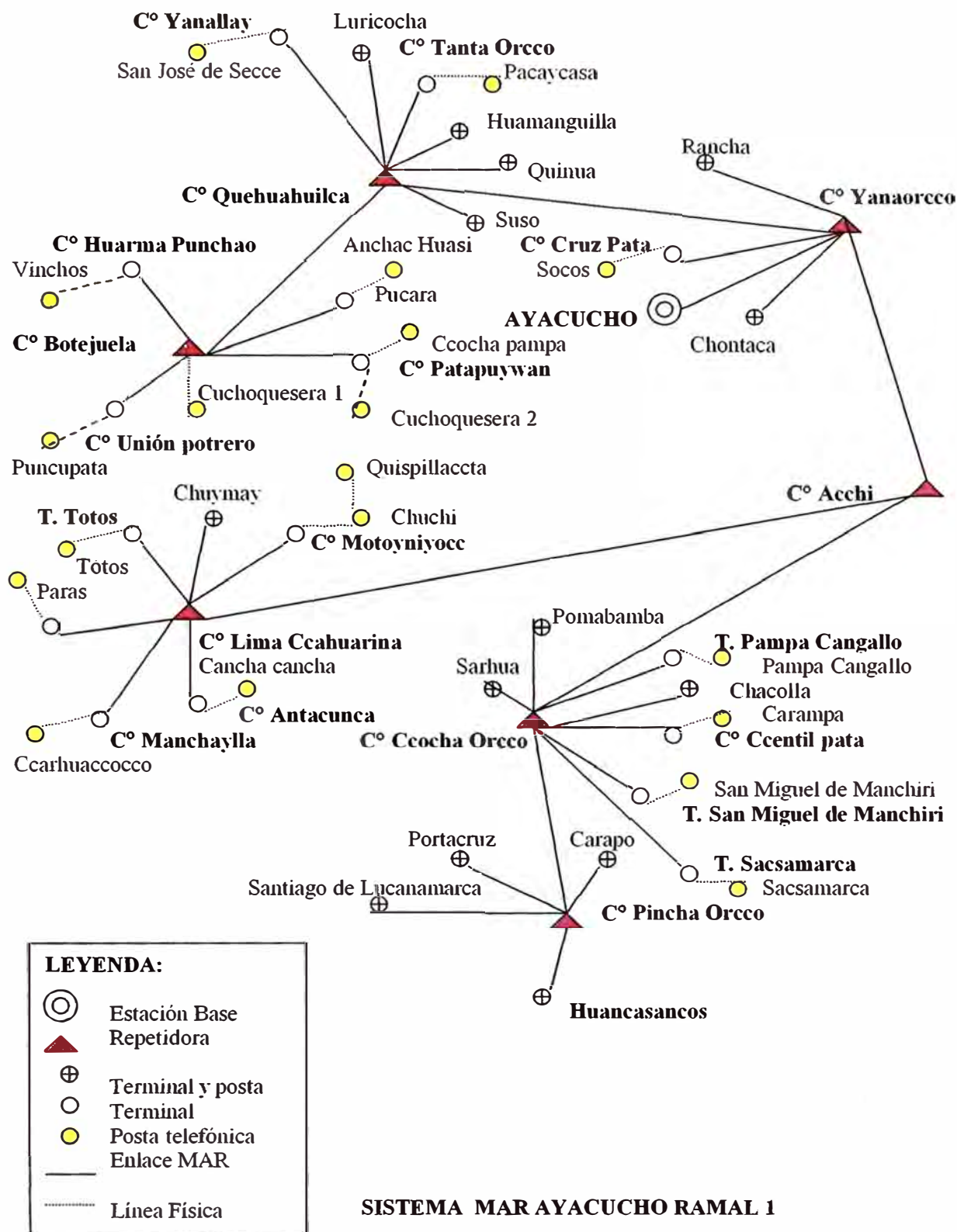


Fig. No. 2.6. Sistema Multiacceso Radial (MAR).

#### **2.2.4. Sistema VSAT (Very Small Aperture Terminal)**

Las redes de comunicación por satélite que utilizan estaciones pequeñas en los lugares de ubicación del usuario se denominan Redes VSAT (Very Small Aperture Terminal). Se caracterizan por tener antenas de pequeño diámetro, baja potencia de transmisión y facilidades de instalación; pueden transmitir datos en un solo sentido o datos interactivos, aprovechando la mayor ganancia y potencia de los satélites, con componente de bajo costo. Por sus características de comunicación en el segmento de RF, con modems digitales y/o procesamiento de protocolos, se considera de importancia para la mayoría de las arquitecturas de telecomunicaciones.

En tanto constituye la plataforma alternativa de comunicaciones que existe en Fajardo, con posibilidades de crecer y proyectarse, y aún mantenerse por buen tiempo; se le debe tener en cuenta como elemento para materializar el GM-e. Por lo mismo, se hará en principio una breve descripción del sistema (antecedentes, tecnología actual y aplicaciones, redes, características técnicas, topología y técnicas de acceso).

Se hará una referencia más específica al VSAT DAMA RURAL, sistema que tiene importancia por lo mismo que está al alcance de las mayorías, y que en buena cuenta, tendríamos que considerarla para un primer escenario de comunicaciones.

##### **a) Tecnología, aplicaciones, descripción general y ventajas del Sistema VSAT.**

El Sistema VSAT tiene como objetivo suministrar servicios de telecomunicaciones digitales por Satélite. Si bien se planteó y estudió todavía en tiempos de ENTEL PERU la factibilidad de utilizar las estaciones Vsat para telecomunicaciones rurales (entre 1990 y 1992); recién se hizo realidad en 1998, cuando se implementó el VSAT DAMA RURAL, a cargo de la nueva operadora: Telefónica del Perú. Se pretendió llegar así con teléfonos públicos a lugares remotos de no menos de 500 habitantes. De ese tiempo a esta parte, el Sistema VSAT se ha expandido a otros servicios; ahora muchos municipios y colegios (Plan Huascarán) cuentan con Internet usando precisamente las comunicaciones satelitales.



Con la introducción de la tecnología Vsat, cambia el concepto de enlaces satelitales, mayormente usados para troncales. Las redes Vsat constituyen un medio para conectar redes LAN, MAN; ofrece modularidad y flexibilidad e introduce además un concepto nuevo de red llamado SWAN (Satélite Wide Area Network).

Describamos la Tecnología actual Vsat y sus aplicaciones, comparando los diferentes suministradores de equipos tales como: NEC, ALCATEL, HUGHES, STM, entre otros; se puede decir:

- Sistema Vsat TDMA (para Datos interactivos). Característica: emisión de datos de ráfaga, que permite uso y acceso al satélite con la técnica TDMA. Aplicación: cajeros automáticos, puntos de venta, tarjetas de crédito, sistemas de reservación.
- Sistema Vsat para Datos continuos. Caracteriza: ofrece puertos al usuario que van desde 64 Kbps hasta 2 Mbps utilizando técnica de modulación SCPC. Aplicación: uso para cursar datos a alta velocidad, alta flexibilidad cuando el usuario interconecta cualquiera de los multiplexores existentes para hacer combinaciones de voz y datos.
- Sistema Vsat para Voz (Telefonía). Utiliza técnica DAMA, para un adecuado manejo de troncales y ancho de banda satelital; la mayoría de los fabricantes usan codificadores de voz de 16 Kbps.

Las redes Vsat están constituidas básicamente de tres partes:

- Estación HUB;
- Estaciones terminales de Telefonía;
- Estaciones terminales de Datos.

La Estación HUB comprende: a) Equipos de RF; b) Equipos de IF/Banda Base.

- Equipos de RF: antena y equipos de radio. La antena que se usa en Lurín es de 15,2 metros marca Vertex, que incluye un reflector alimentador, traductor, amplificadores de bajo ruido. El equipo de radio incluye los convertidores de subida y de bajada, amplificadores de potencia, equipamiento para el control y monitoreo.
- Equipos de IF/Banda Base: combinadores y divisores de IF y de modem satelitales, controladores de la red y de la sub-red y un sistema de gestión y monitoreo (NMS).

Estación terminal de Datos y de Telefonía está constituida de una antena de 2.4 metros de diámetro para Datos y de una de 1.8 metros para DAMA RURAL. Tiene además equipos ODU (Outdoor Unit) e IDU (Indoor Unit).

Las principales ventajas del Sistema Vsat son: costes menores, gran flexibilidad para reconfigurar el sistema, facilidad de instalación y mantenimiento, alta fiabilidad, insensibilidad a la distancia, posibilidad fácil de crecimiento, soporte de servicios múltiples (datos, voz, video), más económicos que enlaces terrestres en puntos remotos de bajo tráfico.

#### **b) Aspectos técnicos, Topología y Acceso.**

El sistema usa generalmente la Banda C (6/4 GHz) y la Banda Ku (14/11 GHz). Las dimensiones de los diámetros de las antenas se corresponden con dichas bandas: 1.8 a 2.4 para la Banda C, 1.2 a 1.8 para la Banda Ku (Una de las desventajas de la Banda Ku es la alta atenuación por lluvia). El HUB de Lurín posee una antena de 15.2 metros de diámetro.

Los amplificadores de potencia para el sistema VSAT oscila entre 2 a 10 Watt para la Banda C, y entre 1 a 3 Watt para la Banda Ku. Las principales técnicas de modulación son: BPSK, QPSK, Técnicas de corrección de errores sin canal de retorno (FEC), técnicas de acceso: FDMA, TDMA, CDMA y combinaciones de estos.

Una típica configuración de estas redes es la Configuración Estrella: Una Estación Maestra (Hub) y las Estaciones Remotas denominadas MES (Micro Emth Station).

En cuanto a los tipos de acceso, subrayemos lo siguiente:

- Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA). A cada usuario se le asigna un determinado ancho de banda y una cierta potencia. Todos acceden al satélite al mismo tiempo, no es necesario sincronización de redes, aunque tienen el inconveniente producido por la intermodulación. Se usa en el VSAT DAMA Rural.

- Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA). Todos los usuarios usan el mismo recurso espectral, comparten el ancho de banda y la potencia en el tiempo, todos están a intervalos de tiempo preasignados. Cada estación transmite una portadora durante un pequeño intervalo de tiempo (ráfaga), esto se transmite cíclicamente en una trama. Es necesaria la sincronización. Se usa en el VSAT Empresarial.
- Acceso Múltiple por División de Código (CDMA). Los usuarios comparten la frecuencia y el ancho de banda de la portadora.

### **c) Sistema VSAT DAMA Rural.**

Es un sistema que permite la conexión directa entre cualquier par de terminales de la red de la que forman parte. El proveedor es la firma STM y el equipo es el STM DAMA 10000 y el NMS (Network Management System) que es el gestor de la red en tiempo real. Por su capacidad permite que un gran número de usuarios compartan un número limitado de canales de satélite asignados a la red. El DAMA 1000 puede operar efectivamente en Asignación Fija o en Circuito DAMA. Puede operar como un canal simple por portador DAMA (SCPC) y bajo un Terminal de Control de Red (NCT).

El Sistema DAMA 10000 está diseñado para ofrecer flexibilidad para expansión fácil cuando la demanda se incrementa. Veamos a continuación, las características del Sistema DAMA 1000:

**TABLA No. 2.4.** Características del Sistema DAMA 10 000

<b>Características del sistema</b>	<b>Parámetros</b>
Red de conexiones	Red total de voz y datos
Número máximo de terminales	Sobre los 10 000 en red
Número canales voz/datos para NT	Hasta 4
Número de terminales por redes	Hasta 4 096: 1 024 por Módulo CDM
Número de canales datos/vos por sub red	Hasta los 16 384
Número de sub redes por red	Hasta 10
Número de redes por NMS	Hasta 10
Datos de transmisión de comunicaciones	FDMA-SCPC (1 canal por portadora)
Opción de datos puerto de interface	RS-232, RS-422 / 449, G.703, V.35
Opción de comunicación por voz	4.8, 9.6 ó 16 Kbps
Frecuencia de operación	Banda C, Banda C extendida, Banda Ku

Fuente: *Red VSAT de Telefónica del Perú*, 2000.

El DAMA 10000 es un divisor de frecuencias con sistema de múltiacceso (FDMA). Las principales características de configuración de red son:

- Red mallada. Dos puertos cualesquiera de la red pueden comunicarse entre sí mediante un único salto al satélite. El sistema puede ser usado para conexión directa entre un solo usuario o para conexiones en masa entre terminales de entrada (gateway) y un gran número de ubicaciones a distancia.
- Arquitectura de sistema expandible. El sistema se puede expandir fácilmente a más de 10 000 usuarios.
- Asignación bajo demanda. La velocidad de transmisión y ancho de banda disponible se da automáticamente para satisfacer las necesidades de los usuarios en tiempo real.
- Terminales configurables. Los terminales se configuran de acuerdo a los requisitos específicos de cada usuario.

El Sistema DAMA 10 000 se construye sobre la base de los siguientes elementos:

- Terminal de Unidad de Red con cuatro canales VSAT (NT).
- Terminal de Control de Subred (SCT).
- Terminal de Control de Red (NCT).
- Sistema de Gestión de Red (NMS).
- Radio SCPC.

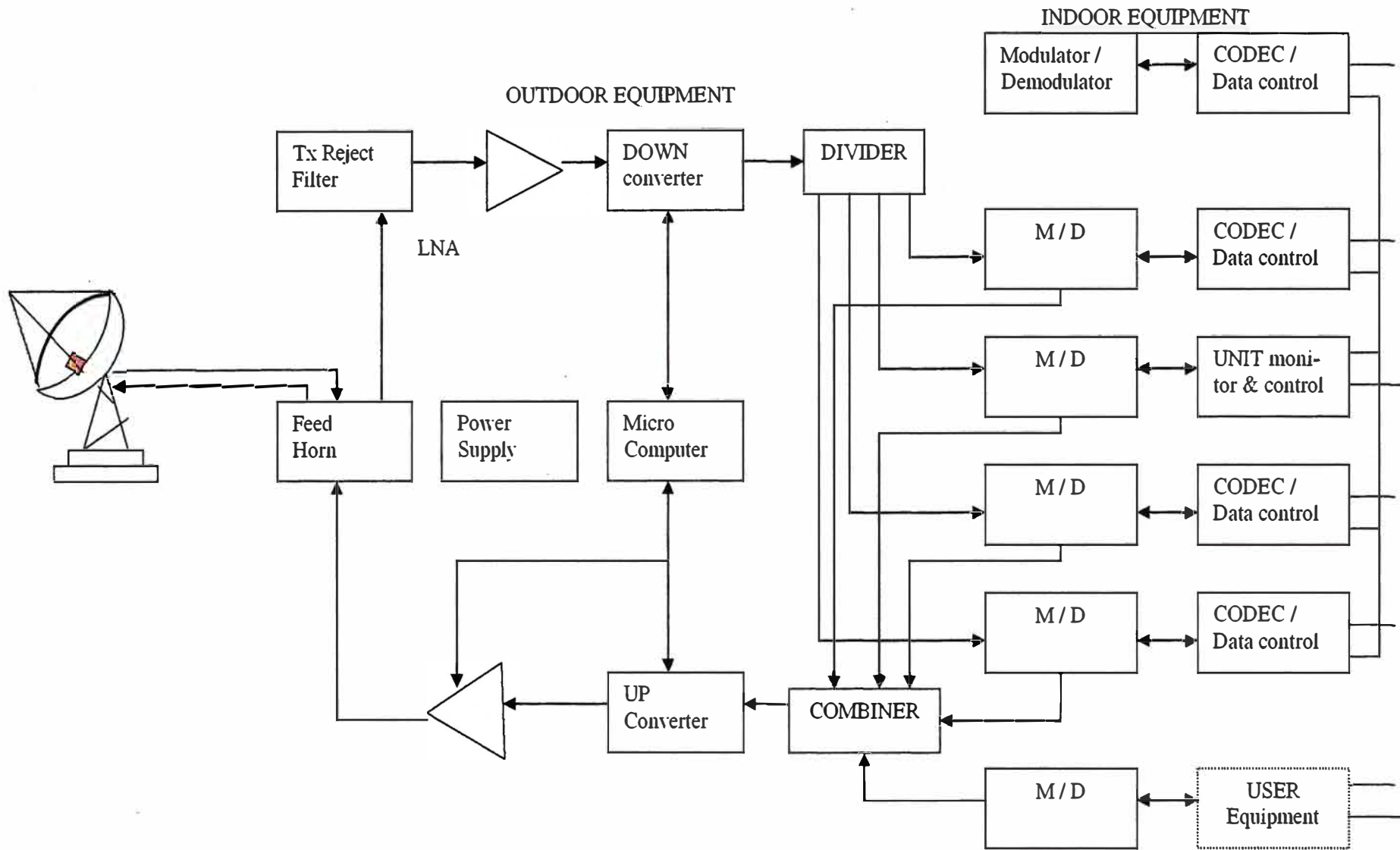


Fig. No. 2.7. Terminal Remoto VSAT.

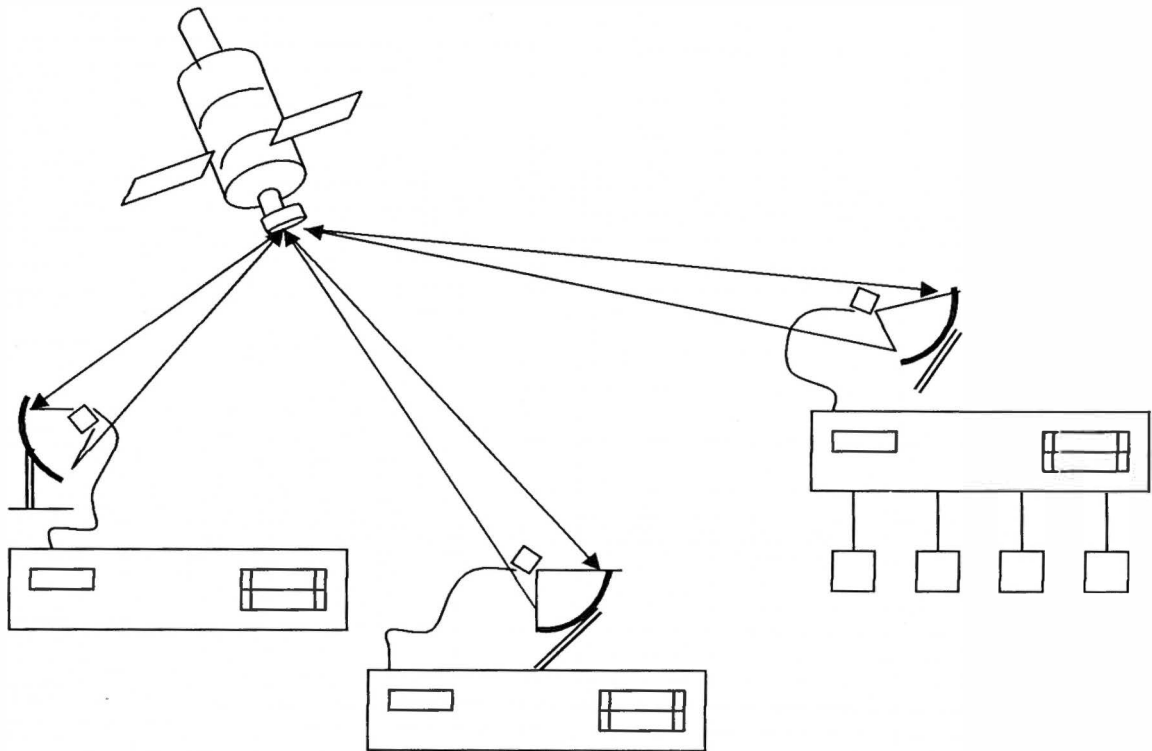


Fig. No. 2.8: Configuración de la Red DAMA 10 000.

#### d) Voz y Datos por VSAT en Fajardo.

El último quinquenio fue auspicioso en materia de comunicaciones para Fajardo. Llegó en principio el Sistema VSAT para Voz (telefonía) por intermedio de la operadora GILAT y luego para Datos sobre todo a algunas instituciones (Salud-Huancapi), Municipios y Colegios (Plan Huascarán).

Pasemos a continuación a referirnos a los primeros pueblos que tuvieron una Planta Rural VSAT GILAT: Apongo, Canaria, Cayara, Circamarca, Colca, Huancaraylla, San Pedro de Hualla, Taca.

Las citadas localidades ya tenían en ese momento comunicación por el Sistema MAR, sin embargo, la demanda del servicio pudo más y así accedieron al nuevo servicio de

telecomunicaciones (VSAT). A la fecha de redactar el presente informe hay un panorama interesante en materia de comunicación de voz (telefonía), el mismo que mostramos en el cuadro adjunto:

**TABLA No. 2.5.** Teléfonos en la Provincia de Fajardo Región Ayacucho – Sistema VSAT

LOCALIDAD	NUMERO	INSTALADO	REFERENCIA
ALCAMENCA	(066) 82 2193	04-05-2002	Instalado
Carampa	(066) 82 2323	20-10-2002	Instalado, en Supervisión
Huambo	(066) 82 2194	03-05-2002	Instalado
APONGO	(066) 82 2324	20-10-2002	Instalado, en Supervisión
ASQUIPATA	(066) 82 2195	10-05-2002	Instalado
CANARIA	(066) 82 2325	20-10-2002	Instalado, en Supervisión
Raccaya	(066) 82 2196	10-03-2002	Instalado
Taca	(066) 82 2326	20-10-2002	Instalado, en Supervisión
CAYARA	(066) 82 2327	20-10-2002	Instalado, en Supervisión
Atahui	(066) 82 2197	14-03-2002	Instalado
COLCA	(066) 82 2328	20-10-2002	Instalado, en Supervisión
Quilla	(066) 82 2198	06-05-2002	Instalado
San José de Sucre	(066) 82 2199	22-04-2002	Instalado
Umasi	(066) 82 2200	31-05-2002	Instalado
HUAMANQUIQUIA	(066) 82 2201	26-04-2002	Instalado
San Juan de Patará	(066) 82 2202	27-04-2002	Instalado
Tinca	(066) 82 2203	25-04-2002	Instalado
HUANCAPI	(066) 82 2329	20-10-2002	Instalado, en Supervisión
HUANCARAYLLA	(066) 82 2331	20-10-2002	Instalado
Circamarca	(066) 82 2330	20-10-2002	Instalado, en Supervisión
Llusita	(066) 82 2204	24-04-2002	Instalado
HUALLA	(066) 82 2332	20-10-2002	Instalado, en Supervisión
Tiquihua	(066) 82 2205	24-04-2002	Instalado
SARHUA	(066) 82 2333	20-10-2002	Instalado, en Supervisión
Chuquihuarcaya	(066) 82 2206	30-04-2002	Instalado
VILCANCHOS	(066) 82 2207	29-04-2002	Instalado
Antacocha	(066) 82 2247	31-05-2002	Instalado
Cocas	(066) 82 2208	27-04-2002	Instalado
Espite	(066) 82 2209	18-04-2002	Instalado
Urancancha	(066) 82 2210	31-05-2002	Adicional

Se trata de 30 colectividades con teléfono sobre un total de 44 que existe en la Provincia de Fajardo. Del mismo modo, ya empezó la llegada del Sistema VSAT para comunicación de Datos: a los municipios y a los colegios vía el Programa Huascarán.

### **2.2.5. La Intercomunicación por Radio y el uso extensivo de la TV en Fajardo.**

#### **a) Intercomunicación por Radio.**

En 1994 el Municipio Provincial adquirió 15 Módulos de Radiocomunicación, entre equipos, antenas y otros aditamentos conexos. Se distribuyó de la siguiente manera: un módulo para Huancapi (Municipio), un módulo para Lima (bajo administración de la Federación Fajardina), los trece módulos restantes se cedió a igual número de localidades de la provincia (Municipios): Apongo, Asquipata, Canaria, Hualla, Cayara, Colca, Huancapi, Huancaraylla, Alcamenca, Huamanquiquia, Sarhua y Vilcanchos. A partir de esa fecha, la intercomunicación por radio se hizo muy intensiva; cualquier ciudadano fajardino que se encontraba en Lima, con solo acercarse a un local conocido de antemano y hacer referencia al lugar con el que quería comunicarse, podía hacerlo. A la fecha, si bien ya no queda sino alguna huella de su existencia, algunas radios siguen operando, sirviendo sobre todo a pueblos de zonas de fronteras: pueblos del distrito de Asquipata y Sarhua.

#### **b) La TV en Fajardo.**

La TV (B/N) llegó a Ayacucho en 1974 (para la celebración del Sesquicentenario de la Batalla de Ayacucho), con mucho retraso respecto a la llegada a otras ciudades como Arequipa, Ica, Trujillo, Chiclayo, Huancayo. De ese tiempo a esta parte, el servicio se ha extendido a todo el departamento. A fines del siglo pasado se instalaron receptores de TV a color en las plazas públicas de muchos pueblos. Ahora todo eso es cosa del pasado.

En la ciudad de Huancapi como en todas las villas y pueblos de la provincia se goza de las bondades de la TV a color en muchos lugares públicos (tiendas) y algunos domicilios. El Mundial de Fútbol Alemania 2006 probablemente será expectado por todo el territorio provincial como nunca antes había sucedido. Se acerca la hora en que también el Receptor de TV se sumará a la red del GM-e (Mediano Plazo).



### **2.3. Estado actual de los Recursos Informáticos en Fajardo.**

No es posible pensar en Gobierno-e si no se cuenta con servicios informáticos en las localidades de la provincia. El panorama actual de los servicios, mostrado por sectores y por localidades arroja un resultado alentador, si se tiene en cuenta que solo al 2000 no había ni una sola PC.

Los sectores a los que nos referimos son básicamente tres: Gobiernos Locales, Salud y Educación; las localidades consideradas son 30 sobre un total de 44, aquellas donde a la fecha (momento en que se redacta el presente informe: setiembre 2005) existe al menos 1 PC.

No se quiere obviar la importancia de otros sectores, instituciones estratégicas gubernamentales como no gubernamentales: Agricultura (PRONAMACH), ONGs, etc., que tienen residencia principalmente en la capital de la provincia. Tales entidades se interesarán en integrarse a la plataforma de informática y comunicaciones del gobierno municipal electrónico provincial, en la medida que vean avanzado el proyecto. De momento no hacemos cifras de los recursos informáticos con que cuentan.

Veamos a continuación datos y cifras más detalladamente:

### 2.3.1. Equipamiento Informático de las Municipalidades.

**TABLA No 2.6.** Equipamiento Informático en Municipalidades

DISTRITO	LOCALIDAD	¿Cuenta con PC? (Número)	¿Están en red? (SI / NO)	¿Tiene Internet? (SI / NO)
Huancapi	Huancapi	3	SI	SI
Colca	Colca	2	SI	NO
	Quilla	0	SI	NO
	Umasi	0	NO	NO
Hualla	Hualla	1	NO	NO
	Tiquihua	0	NO	NO
Cayara	Cayara	1	NO	NO
Canaria	Canaria	1	SI	NO
	Taca	0	SI	NO
	Raccaya	0	SI	NO
Asquipata	Asquipata	2	NO	NO
	Chihuire	0	NO	NO
	Morcolla Chico	0	NO	NO
Apongo	Apongo	0	NO	NO
Huancaraylla	Huancaraylla	4	NO	NO
	Circamarca	0	SI	NO
	Llusita	0	NO	NO
Huamanquiquia	Huamanquiquia	3	NO	NO
	Patará	0	NO	NO
Alcamenca	Alcamenca	2	NO	NO
	Huambo	0	--	--
	Carampa	0	--	--
Sarhua	Sarhua	5	NO	NO
	Huarcaya	0	--	--
	Tomanga	0	--	--
	Aquilla	0	--	--
Vilcanchos	Vilcanchos			
	Espite			
	(Cruz Pampa)			
	Cocas			

Fuente: Censo Informático Fajardo Enero 2005, INEI.

Al momento de redactar el presente informe (Setiembre 2005), más de un municipio informa que cuenta con una PC y algunos informan que han adquirido una PC actualizada (Pentium 4), contradicen un tanto lo que informa el INEI, explicablemente si se tiene en cuenta que el censo se hizo el 2004 y recién se publicó el 2005; otros municipios como el de Colca se ha conectado a Internet.

### 2.3.1. Equipamiento Informático en el Sector Educación.

**TABLA No 2.7.** Equipamiento informático en Educación

DISTRITO	LOCALIDAD				¿Cuenta con PC? (Número)			¿Están en red? (SI / NO)	¿Tiene Internet? (SI / NO)
		I	P	S	I	P	S		
Huancapi	Huancapi	2	2	1	0	0	3	SI	SI
Colca	Colca	1	1	1	0	1	1	SI	NO
	Quilla	1	2	0	0	3	-	SI	NO
	Umasi	1	2	0	0	0	0	NO	NO
Hualla	Hualla	1	1	1	0	0	1	NO	NO
	Tiquihua	1	1	1	0	0	1	NO	NO
Cayara	Cayara	1	1	1	0	0	1	NO	NO
Canaria	Canaria	1	2	1	0	0	2	SI	NO
	Taca	1	2	1	0	0	1	SI	NO
	Raccaya	1	1	1	0	0	3	SI	NO
Asquipata	Asquipata	1	0	0	0	0	0	NO	NO
	Chihuire	1	1	0	0	0	0	NO	NO
	Morcolla chico	1	1	0	0	0	0	NO	NO
Apongo	Apongo	1	1	1	0	0	0	NO	NO
Huancaraylla	Huancaraylla	1	1	1	0	0	1	NO	NO
	Circamarca	1	2	1	0	0	1	SI	NO
	Llusita	0	1	1	0	0	0	NO	NO
Huamanquiquia	Huamanquiquia	0	1	1	0	0	0	NO	NO
	Patará	0	1	1	0	0	0	NO	NO
Alcamenca	Alcamenca	1	1	1	-	1	1	NO	NO
	Huambo	1	1	1					
	Carampa	1	1	1					
Sarhua	Sarhua	1	1	1	0	1	1	NO	NO
	Huarcaya	-	1	-					
	Tomanga	-	1	-					
	Auquilla	-	1	-					
Vilcanchos	Vilcanchos	1	1	1					
	Espite	-	1	-					
	(Cruz Pampa)	-	-	-					
	Cocas	-	1	1					

Fuente: Censo Informático Fajardo Enero 2005, INEI.

Al momento de redactar el presente informe (Setiembre 2005), más de un colegio secundario informa que ha adquirido una o más PCs y otros como el de Colca y Canaria tienen conexión a Internet (Plan Huascarán).

### 2.3.2. Equipamiento Informático en el Sector Salud.

**TABLA No 2.8.** Equipamiento informático en Salud

DISTRITO	LOCALIDAD	Nombre de EE.SS. (C.S. / P.S.)	¿Cuenta con PC? (Número)	¿Están en red? (SI / NO)	¿Tiene Internet? (SI / NO)
Huancapi	Huancapi	C.S.	7	SI	SI
Colca	Colca	P.S.	1	SI	NO
	Quilla	P.S.	0	NO	NO
	Umasi	P.S.	0	NO	NO
Hualla	Hualla	P.S.	1	SI	NO
	Tiquihua	P.S.	0	NO	NO
Cayara	Cayara	P.S.	0	NO	NO
Canaria	Canaria	C.S.	1	SI	NO
	Taca	P.S.	1	SI	NO
	Raccaya	P.S.	0	NO	NO
Asquipata	Asquipata	P.S.	0	NO	NO
	Chihuire	P.S.	0	NO	NO
	Morcolla Chico	P.S.	0	NO	NO
Apongo	Apongo	P.S.	0	NO	NO
Huancaraylla	Huancaraylla	P.S.	1	SI	NO
	Circamarca	P.S.	0	NO	NO
	Llusita	P.S.	0	NO	NO
Huamanquiquia	Huamanquiquia	P.S.	1	SI	NO
	Patará	P.S.	0	NO	NO
Alcamenca	Alcamenca	P.S.	1	NO	NO
	Huambo	--			
	Carampa	--			
Sarhua	Sarhua	P.S.	0	NO	NO
	Huarcaya	--			
	Tomanga	--			
	Auquilla	--			
Vilcanchos	Vilcanchos	P.S.			
	Espite	--			
	(Cruz Pampa)	--			
	Cocas	--			

Fuente: Censo Informático Fajardo Enero 2005, INEI.

Al momento de redactar el presente informe (Setiembre 2005), más de un Puesto de Salud informa que ha adquirido una o más PC.

## **CAPITULO III**

### **DISEÑO DE LA PLATAFORMA DE REDES Y COMUNICACIONES PARA UN GOBIERNO MUNICIPAL ELECTRONICO**

#### **3.1. GM-e en Fajardo, estrategias y metodología, recursos de base.**

Teniendo en consideración los alcances de las nuevas tecnologías de comunicación (RDSI, VSAT) y las experiencias de G-e puestas en práctica en el Perú, y habiendo visto la realidad en que trabajaremos, es decir, conociendo el perfil de la provincia y el estado de la plataforma de las comunicaciones y recursos informáticos existentes; podemos concluir que el diseño de una plataforma de comunicaciones e informática para implementar un GM-e en Fajardo, requiere previamente de una estrategia y/o metodología de trabajo muy particular.

##### **3.1.1. Estrategia y Metodología para implementar el GM-e en Fajardo.**

Partamos haciendo un apretado análisis de Fajardo en el entorno regional (síntesis resumida del capítulo II), es decir, la disposición geopolítica y socioeconómica de sus distritos respecto a la ciudad capital (Huancapi), y de otro lado la ubicación de la provincia en general respecto a la de las provincias vecinas. Tendría que considerarse luego ciertas escalas: Escala de Alcances del GM-e (categorización de servicios municipales por medios electrónicos) y Escala de Usuarios (localidades por ubicación geopolítica y/o socioeconómica); con lo cual haremos una matriz: Escala de Alcances del GM-e versus Escala de Usuarios.

Esto se hace para tres tiempos: tiempo presente o tiempo real T1 (2006), futuro inmediato T2 (2010) y futuro mediano T3 (2021), teniendo en consideración sobre todo que las escalas a las que hacemos mención van a variar según los pueblos se desarrollen y no todos lo harán linealmente, y de otro lado según cómo las Tecnologías de la Información y

Comunicaciones (TIC) nos dé sorpresas maravillosas. Hay que tener en cuenta una coincidencia afortunada: el 2010 se cumple 100 años (Centenario) de la creación política de Fajardo, el 2021 se cumple 200 años (Bicentenario) de la independencia nacional. Hay que considerar que todos los proyectos de planeamiento estratégico en el país se están haciendo teniendo como referencia el 2021.

**a) Las localidades de Fajardo en el entorno regional.**

Ubiquémonos por un momento en la capital de la provincia y miremos la realidad del entorno: no hay uniformidad por ningún lado. Fajardo es un conjunto heterogeneo de 44 localidades:

- Ciudad capital (Huancapi);
- Villas (Hualla, Canaria, Sarhua, Vilcanchos);
- Pueblos (Colca, Huancaraylla, Huamanquiquia, Apongo, Alcamenca, Cayara, Asquipata);
- Centros poblados menores (Morcolla chico, Umasi, Taca, Tiquihua, por la zona Este; Circamarca, por la zona Centro; Huambo, Carampa, Tinca, Tomanga, Cocas y Espite, por la zona Oeste);
- Anexos en general (Chihuire, Paire, Chillanccay, Huayccohuasi, Raccaya, por la zona Este; Chincheros, Mayopampa, Quilla, San José, Ccocha, Pitahua, Llusita, por la zona Centro; Santa Rosa de Yanamá, Eccallo, Mirata, Patallaccta, Unya, Patará, Ucho, Huarcaya, Auquilla y Urancancha, por la zona Oeste.).

Son todas diferentes, unas más distantes que otras, con distinta ubicación geopolítica y también con variada situación socioeconómica. Algunas de las villas y eventualmente algunos de los pueblos citados tienen vías de acceso y todos los servicios básicos que brinda el estado: vías de acceso rápido (carretera), agua y desagüe, luz, educación (secundaria) y salud (Puesto de Salud); tienen servicios de comunicaciones (VSAT-Gilats, MAR, TV) y recursos informáticos. De otro lado, en el otro extremo, hay anexos que no tienen si no una Institución Educativa Mixta (primaria hasta el 3er grado), nada más; a los que el servicio de salud le llega vía el puesto de salud del pueblo vecino (Capital del distrito).

La ciudad de Huancapi, dado sus progresos, se ubica en posición espectante entre las capitales de provincia de la región, pese a no tener los recursos turísticos que tiene Vilcashuamán, el potencial económico que tiene Huancasancos o el acervo histórico que tiene Cangallo. Tiene una posición geopolítica privilegiada, puesto que además de ser epicentro de las provincias citadas, se vincula directamente por carretera con Querobamba (capital de Sucre), que es prácticamente puerto de entrada al Sur de Ayacucho.

Sin ser menos que San Miguel, capital de la Provincia La Mar que ha sido favorecida por la instalación de una Unidad Remota con lo cual da un salto en importancia, la ciudad de Huancapi, solo es superada en proyecciones por Huanta, Puquio y Coracora. Tiene todas las condiciones para ser sede de una Unidad Remota de Central (URA), con lo que eso significa: tener acceso a RDSI. Desde esa posibilidad, podría hacerse realidad el GM-e con servicios de calidad que no envidien a ciudades de la metrópoli.

Pero se trata de un GM provincial, el cual debe atender demandas de los distritos de la provincia en forma concertada con los Gobiernos Locales (GLs). Los distritos son conscientes de sus fortalezas y sus debilidades, unos y otros tienen diferente demanda y por cierto diferentes posibilidades de acceder a las bondades de un GM-e, al menos en T1 (2006). Para hacer efectivo el GM-e en T1, categorizaremos en principio los alcances del GM-e según las posibilidades de usar la plataforma de comunicaciones existente y por tener en el corto plazo, tanto en el entorno del Municipio Provincial (Huancapi) como en los diferentes municipios distritales.

#### **b) La Escala de Alcances del GM-e.**

Con el concepto de Gobierno Electrónico (G-e) se pretende focalizar hasta cuatro aspectos fundamentales; hemos hecho mención sobre los mismos, más o menos detallada en la sección 1.2.2. No queda si no enumerarlas para efectos de plantear una Escala de Alcances de GM-e en Fajardo. Veamos: a) mejoras en la gestión del servicio civil, b) participación ciudadana, c) provisión de servicios en línea (al instante), d) acceso transparente a la información.

Los proyectos específicos con los cuales se materializa el GM-e, tienen y tendrán correspondencia directa o indirecta con los aspectos señalados. Hemos hecho mención más o menos detallada sobre el particular en la sección 1.2.2. Hagamos presentación de los que ya tenemos a la vista, asimismo anotemos algunos servicios que pueden ser planteados, con lo cual prácticamente tendríamos los elementos de juicio para hacer escalas de alcances del GM-e (en tres tiempos: T1, T2 y T3).

### Escala de Alcances de GM-e en T1

#### **Proyectado para el Año 2006**

- Servicios A1: Proyecto de Seguridad Ciudadana - Local y Modular.
- Servicios B1: Módulo de Pago de Tributos e Impuestos Municipales en Línea - Local y Modular.
- Servicios C1: Adquisición de documentos (partidas de nacimiento, matrimonio ó defunción) vía Internet – Local y Modular.
- Servicios D1: Elecciones Municipales a través de Internet - Experimental.
- Servicios E1: Conexión a Internet gratuita e inalámbrica – Local y Modular.
- Servicios F1: Servicios de Consultas - Local y Modular.
- Servicios G1: Transmisión de Sesiones del concejo provincial a través de Internet – Local y Modular.
- Servicios H1: Transmisión de Matrimonios en vivo – Local y Modular.
- Servicios I1: Transmisión de foros, certámenes (Convenciones Provinciales de Fajardo) y acontecimientos en vivo – Local y Modular.
- Servicios J1: Otros

Local y Modular: se refiere a Huancapi y a seis capitales de distrito que tomamos como “módulo” experimental.

Experimental: se refiere a una simulación de elecciones municipales, participarían los vecinos de Huancapi y los de distritos que tomamos como “módulo experimental”.



## Escala de Alcances de GM-e en T2

### **Proyectado para el Año 2010**

- Servicios A2: Proyecto de Seguridad Ciudadana - Provincial 1.
- Servicios B2: Módulo de Pago de Tributos e Impuestos Municipales en Línea – Provincial 1.
- Servicios C2: Adquisición de documentos (partidas de nacimiento, matrimonios o defunción) vía Internet – Provincial 1.
- Servicios D2: Elecciones Municipales a través de Internet.
- Servicios E2: Conexión a Internet gratuita e inalámbrica - Provincial 1.
- Servicios F2: Servicios de Consultas – Provincia 1.
- Servicios G2: Transmisión de Sesiones del concejo provincial a través de Internet – Provincial 1.
- Servicios H2: Transmisión de Matrimonios en vivo – Provincial 1.
- Servicios I2: Transmisión de foros, certámenes (Convenciones Provinciales de Fajardo) y acontecimientos en vivo – Provincial 1.
- Servicios J2: Otros.

Provincial 1: se refiere a Huancapi y a las doce capitales de distrito (sede de Municipio Distrital), sin garantizar aún que se pueda acceder a los servicios del GM-e desde cualquier parte de la provincia (Centro Poblado menor o Anexo); se toma en cuenta que para el 2010 no se puede garantizar que la PC llegue al menos con un número adecuado a todos los pueblos.

### Escala de Usuarios de GM-e en T1

Mostramos el escenario actual, el que será tomado en cuenta para la matriz en T1. Las localidades subrayadas de la fila dos reúnen condiciones de villa, con mérito a ser consideradas como tales; están en trámite para ascender de categoría de pueblo a villa por ley de la república. Veamos:

- **Municipio 1.** Huancapi;
- **Municipios 2.** Canaria, Hualla, Colca, Huancaraylla, Sarhua, Vilcanchos;
- **Municipios 3.** Apongo, Asquipata, Cayara, Alcamenca, Huamanquiquia;
- **Municipios 4.** Morcolla chico, Taca, Umasi, Tiquihua, Quilla, Circamarca, Huambo, Carampa, Tinca, Tomanga, Cocas, Espite.
- **Municipios 5.** Chihuire, Paire, Chillanccay, Huaycohuasi, Raccaya, Chincheros, (Agencia Mun.) Mayopampa, San José, Ccocha, Pitahua, Llusita, Santa Rosa de Yanamá, Eccallo, Mirata, Patallaccta, Unya, San Juan de Patará, Ucho, Huarcaya, Urancancha.

### Escala de Usuarios de GM-e en T2

Mostramos en realidad un escenario hipotético, teniendo presente tanto la expansión de las TICs para el 2010, como los proyectos de desarrollo en marcha en las diferentes localidades. Los cambios de ubicación (cambio de fila en cinco años: de 2006 a 2010) experimentados por parte de algunas localidades (subrayadas) constituyen solo una posibilidad; puede darse que para el 2010 no sean tales localidades las que cambien de categoría, si no otras. Veamos:

- **Municipio 1.** Huancapi, Colca, Huancaraylla, Hualla, Canaria, Sarhua;
- **Municipios 2.** Vilcanchos, Alcamenca, Huamanquiquia, Cayara;
- **Municipios 3.** Apongo, Asquipata, Umasi, Taca, Tiquihua, Circamarca, Carampa;
- **Municipios 4.** Morcolla chico, Quilla, Llusita, Huambo, Tinca, Tomanga, Cocas, Espite, Urancancha.
- **Municipios 5.** Chihuire, Paire, Chillanccay, Huayccohuasi, Raccaya, (Agencia Mun.) Chincheros, Mayopampa, San José, Ccocha, Pitahua, Santa Rosa de Yanamá, Eccallo, Mirata, Patallaccta, Unya, Patará, Ucho, Huarcaya.

### Escala de Usuarios de GM-e en T3

Mostramos en realidad un escenario hipotético, teniendo presente tanto la expansión de las TICs para el 2021, como los proyectos de desarrollo en marcha en las diferentes localidades. Los cambios de ubicación (cambio de fila en once años: de 2010 a 2021) experimentados por parte de las localidades subrayadas constituyen solo una posibilidad; puede darse que para el 2021 no sean dichas localidades las que cambien de categoría, si no otras. Veamos lo que sigue:

- **Municipio 1.** Huancapi, Colca, Huancaraylla, Hualla, Canaria, Sarhua, Vilcanchos, Huamanquiquia;
- **Municipios 2.** Alcamenca, Cayara, Apongo, Asquipata, Taca;
- **Municipios 3.** Umasi, Tiquihua, Circamarca, Carampa, Morcolla Chico, Quilla, Tinca;
- **Municipios 4.** Llusita, Huambo, Tomanga, Cocas, Espite, Urancancha, Chihuire, Raccaya, Unya, Huarcaya;
- **Municipios 5.** Paire, Chillanccay, Huayccohuasi, Chincheros, Mayopampa, San (Agencia Mun.) José, Ccocha, Pitahua, Santa Rosa de Yanamá, Eccallo, Mirata, Patallaccta, Patará, Ucho;

**d) Matriz: Escala de Alcances del GM-e Vs Escala de Usuarios.**

En Planificación se elabora las siguientes correlaciones: los FINES (objetivos últimos ó de largo plazo) con T3, los OBJETIVOS con T2 (objetivos propiamente dichos ó de mediano plazo) y las METAS (objetivos concretos ó de corto plazo) con T1. Mostraremos dichas correlaciones y su repestiva matriz caso por caso.

Correlación: METAS con T1.

En tanto nuestra meta es elaborar el informe de suficiencia para la titulación, diseñaremos la plataforma de comunicaciones para un GM-e en tiempo real (ahora), con lo que se tiene a mano o con lo que se pueda tener a mano haciendo inversiones que respondan a nuestros presupuestos. Corresponde entonces, elaborar la correlación de Metas con T1, es decir, la matriz Escala de Alcances del GM-e versus Escala de Usuarios para T1.

**Escala de Alcances del GM-e versus Escala de Usuarios para T1**

	Municipios	Municipios	Municipios	Municipios	Municipios
	1	2	3	4	5
Servicios A1	1	1	0	0	0
Servicios B1	1	1	0	0	0
Servicios C1	1	1	0	0	0
Servicios D1	1	1 / 0	0	0	0
Servicios E1	1	0	0	0	0
Servicios F1	1	1	0	0	0
Servicios G1	1	1	0	0	0
Servicios H1	1	1	0	0	0
Servicios I1	1	1	0	0	0
Servicios J1	1	1	0	0	0

Correlación: OBJETIVOS con T2.

Nos interesa dejar planteada la matriz Escala de Alcances del GM-e versus Escala de Usuarios para T2, sobre todo porque el 2010 Fajardo cumple 100 de su creación política, por lo cual el municipio provincial tanto como muchos de los municipios distritales ejecutan planes de desarrollo, si bien con agregados e innovaciones en el camino; tener en cuenta que en todos los pueblos, cumplir 100 años constituye un elemento motivador (sicológico) para proponerse a dar saltos en el progreso.

Para nosotros, se trata de sentar bases de referencia para que el proyecto de GM-e en T2 se incluya en el “Plan de Desarrollo de Fajardo mirando el 2010”. Se deduce que nuestro objetivo es que el presente estudio se extienda y se elabore una plataforma de comunicaciones via convenio UNI - Municipio Provincial de Fajardo.

**Escala de Alcances del GM-e versus Escala de Usuarios para T2**

	<b>Municipios</b>	<b>Municipios</b>	<b>Municipios</b>	<b>Municipios</b>	<b>Municipios</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Servicios A2	1	1	1	0	0
Servicios B2	1	1	1	0	0
Servicios C2	1	1	1	0	0
Servicios D2	1	1	1	1	0
Servicios E2	1	1	1	0	0
Servicios F2	1	1	1	0	0
Servicios G2	1	1	1	0	0
Servicios H2	1	1	1	0	0
Servicios I2	1	1	1	0	0
Servicios J2	1	1	1	0	0

Correlación: FINES con T3.

Finalmente, haremos una breve referencia sobre la matriz Escala de Alcances del GM-e versus Escala de Usuarios para T3; teniendo como perspectiva inmediata, de que sirva como elemento de juicio a la hora de elaborar la VISION de Fajardo para el 2021. Hay un documento titulado “Estrategia de Desarrollo de Ayacucho al 2011” elaborado el 2001 que compila los resultados de talleres provinciales, los que a su turno consignan visiones provinciales para el 2011. Como se comprenderá, allí no existe nada respecto a los usos de los medios electrónicos para efectos de comunicarse mejor entre instituciones del estado con los ciudadanos y viceversa. Se espera que para nuevos trabajos que se tengan que hacer sobre estrategias de desarrollo se tome en cuenta el presente informe.

**Escala de Alcances del GM-e versus Escala de Usuarios para T3**

	Municipios	Municipios	Municipios	Municipios	Municipios
	1	2	3	4	5
Servicios A3	1	1	1	1	1
Servicios B3	1	1	1	1	1
Servicios C3	1	1	1	1	1
Servicios D3	1	1	1	1	1
Servicios E3	1	1	1	1	1
Servicios F3	1	1	1	1	1
Servicios G3	1	1	1	1	1
Servicios H3	1	1	1	1	1
Servicios I3	1	1	1	1	1
Servicios J3	1	1	1	1	1

**3.1.2. La Central Digital de Ayacucho y los servicios de la RDSI, la Unidad Remota (URA) en Fajardo.**

La Central Digital o Planta de Conmutación de Ayacucho constituye la cabecera de una red que incluye cuatro centrales menores denominadas “unidades remotas” (URA). Las

mencionadas unidades remotas están ubicadas en localidades del entorno regional y estas son: Huanta, Quinua, San Francisco y San Miguel. Conviene señalar que con la nueva operadora Telefónica del Perú, la central digital instalada en Ayacucho en 1974 ha sido reemplazada totalmente. Para visualizar de modo práctico el servicio de comunicaciones de Ayacucho, que incluye la ubicación de las unidades remotas, las líneas instaladas, las troncales en servicio y la cobertura de la RDSI, presentamos el siguiente cuadro:

**TABLA No 3.1.** Planta de Conmutación de Ayacucho

CENTRAL	Líneas Instal.	Lín. Serv. 2006	RDSI Instalados		Troncales	Fecha Instalación	Saturac. Planta
			Básico	Primar.			
Ayacucho	12 672	12 437	40	-	533	94.08.17	90.66%
Huanta	1 792	1 684	12	-	182	91.09.28	93.40%
Quinua	64	53	-	-	60	04.05.07	30.40%
S. Francisco	512	463	-	-	60	96.12.08	99.80%
San Miguel	192	168	-	-	60	98.08.28	50.50%

Fuente: Telefónica del Perú, Gerencia de Ayacucho.

El cuadro mostrado contiene información diversa, pero interesa más la cobertura del servicio de la RDSI: hay servicio básico en Ayacucho y Huanta, aún no hay en San Miguel y San Francisco, pese a tener estas localidades movimiento comercial; San Miguel tiene concentrada además todas las instituciones estatales de la provincia por ser ciudad capital. La posibilidad de que el servicio RDSI básico se implemente no es en realidad lejana para estas localidades, como no lo es para otras ciudades que tienen categoría de capital de provincia.

Para comprender mejor los alcances de la RDSI Acceso Básico y la calidad de los usuarios en la región presentamos los cuadros siguientes:

**TABLA No 3.2.** RDSI Acceso Básico Central AXE HUANTA

No	SNB	CLIENTE	Ent
1	66499300 / 66499399	ELECTROCENTRO S. A.	Pr
2	66499301 / 66499398	Banco de la Nación	Es
3	66499303 / 66499396	Telefónica del Perú S. A. A.	Pr
4	66499304 / 66499395	Banco de la Nación	Es
5	66499305 / 66499394	SUNARP	Es
6	66499306 / 66499393	SUNARP	Es
7	66499307 / 66499392	Telefónica del Perú S. A. A.	Pr
8	66499308 / 66499391	Cooperativa de Ahorro y Crédito San Cristóbal	Pr
9	66499309 / 66499390	ESSALUD	Es

Fuente: Telefónica del Perú, Gerencia de Ayacucho.

Los usuarios de la RDSI en Huanta suman en total seis (06): Telefónica del Perú S. A. A., ELECTROCENTRO y la Cooperativa de Ahorro y Crédito San Cristóbal de Huamanga, entidades privadas; SUNARP, Banco de la Nación y ESSALUD, entidades estatales. El Municipio Provincial aún no cuenta con el servicio.



**TABLA No 3.3.** RDSI Acceso Básico Central AXE AYACUCHO

No	SNB	CLIENTE	Ent
1	66499000 / 66499197	Banco de la Nación	Es
2	66499001 / 66499195	Telefónica del Perú S. A. A.	Pr
3	66499002 / 66499199	Dirección de Salud – Ayacucho	Es
4	66499004 / 66499194	Telefónica Empresas Perú S. A. A.	Pr
5	66499005 / 66499198	Banco Agropecuario	Es
6	66499006 / 66499192	Banco de la Nación	Es
7	66499007 / 66499191	Cooperativa de Ahorro y Crédito San Cristóbal	Pr
8	66499008 / 66499187	Caja Municipal de Ahorros Crédito Ica	Es
9	66499009 / 66499190	ELECTROCENTRO	Pr
10	64499010 / 66499189	Banco de la Nación	Es
11	66499011 / 66499196	Empresas Elecciones Presidenciales	Pr
12	66499012 /	Nuevo Continente S. A.	Pr
13	66499013 / 66499185	World Visión Internacional	Pr
14	66499014 / 66499184	Banco INTERBANK	Pr
15	66499015 / 66499188	Total Artefactos S. A.	Pr
16	66499016 / 66499167	Poder Judicial	Pr
17	66499017 / 66499181	Corp. Peruana de Aeropuertos y Aviación	Pr
18	66499018 / 66499179	Semipermanente ESSALUD	Es
19	66499021 / 66499177	Unidad Ejecutora No. 004 FONCODES	Es
20	66499022 / 66499176	Banco de Crédito del Perú	Pr
21	66499023 / 66499178	Telefónica del Perú S. A. A.	Pr
22	66499026 / 66499172	Tempresas	Pr
23	66499029 / 66499180	Telefónica del Perú S. A. A.	Pr
24	66499030 / 66499162	Telefónica del Perú S. A. A.	Pr
25	66499032 / 66499166	Telefónica del Perú S. A. A.	Pr
26	66499003 / 66499193	Telefónica del Perú S. A. A.	Pr
27	66499036 / 66499161	Telefónica Empresas Perú S. A. A.	Pr
28	66312520 /	Telefónica del Perú S. A. A.	Pr
29	66499038 / 66499163	Policía Nacional	Es
30	66499039 / 66499158	Telefónica Empresas Perú S. A. A.	Pr

Fuente: Telefónica del Perú, Gerencia de Ayacucho.

Los usuarios de la RDSI en la ciudad de Ayacucho suman en total veinte (20): Telefónica del Perú S. A. A., Telefónica Empresas Perú S. A. A., Cooperativa de Ahorro y Crédito San Cristóbal de Huamanga, ELECTROCENTRO S. A., Nuevo Continente S. A., World Visión Internacional, Banco INTERBANK, Total Artefactos S. A., Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación, Banco de Crédito del Perú, Tempresas, once (11) entidades privadas; Banco de la Nación, Dirección de Salud – Ayacucho, Banco Agropecuario, Caja Municipal de Ahorros Crédito Ica, Tempresas Elecciones Presidenciales, Poder Judicial, Semipermanente ESSALUD, Unidad Ejecutora No. 004 FONCODES, Policía Nacional,

nueve (09) entidades estatales. El Municipio Provincial de Huamanga aún no cuenta con el servicio.

Nuestra propuesta supone que el Municipio de Fajardo sería el primero entre once (11) municipios provinciales de la región que solicitaría acceder al servicio básico de la RDSI. Para lo cual se requiere de hecho que en Huancapi se instale una Unidad Remota. Conocemos por fuente extraoficial que la operadora Telefónica del Perú ha hecho estudios de mercado en el segundo semestre del 2005 con el fin de ampliar su servicio de telefonía fija en la ciudad de Huancapi.

### **3.1.3. El Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL) y la Telefonía Rural en los distritos, Banda Ancha Satelital y Banda Ancha Rural.**

Según propia definición, el Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL) es el fondo destinado a la provisión del Acceso Universal a las telecomunicaciones. Fue creado mediante el Texto Unico Ordenado de la Ley de Telecomunicaciones (D. S. N° 013-93-TCC del 6 de Mayo de 1993), como un mecanismo de equidad que financie la provisión del servicio de telecomunicaciones en áreas rurales y lugares considerados de preferente interés social. El FITEL forma parte de la estructura del Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL) como una de sus seis gerencias de línea.

Entre sus objetivos para cumplir con promover el Acceso Universal a los servicios de telecomunicaciones, específicamente en áreas rurales y lugares de preferente interés social, el FITEL señala lo siguiente:

- Promover el mayor acceso de la población beneficiaria;
- Promover la participación del sector privado en la prestación de los servicios de telecomunicaciones;
- Promover la participación de la población beneficiaria;
- Promover el desarrollo social y económico mediante el acceso a Internet y la incorporación de éstas a la sociedad de la información.

Tiene una estrategia de desarrollo e implementación proyectos de comunicación en curso, la misma que tiene la siguiente secuencia:

- Primera etapa, para proveer el acceso básico a los servicios de telecomunicaciones, proyectado para atender a cerca de 4 millones de habitantes rurales en aproximadamente 5,000 pueblos del país.
- Segunda etapa, para incrementar la teledensidad de acceso a Teléfonos Públicos en provincias y pueblos con insuficientes servicios, proyectado para atender aproximadamente 1,600 pueblos que tienen entre 1,000 y 5,000 habitantes.
- Etapa final, para masificar los servicios de telecomunicaciones, esto es, para incrementar la teledensidad de los teléfonos públicos y cabinas de acceso a Internet, el desarrollo de telefonía fija en las Capitales de Distrito que no cuenten con este servicio, etc.

A la fecha, se puede visualizar los proyectos ejecutados: Frontera Norte, Programa de Proyectos Rurales (PPR), Incremento de TUP (Teléfono de Uso Público). A nosotros nos interesa dar cuenta sobre todo del PPR, el mismo que para su realización delimitó previamente seis zonas: Centro Norte (Lambayeque, La Libertad, Ancash), Centro Oriente (Lima, Huánuco, Pasco, Junín, Ucayali), Centro Sur (Ica, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Cusco, Madre de Dios), Norte (Piura, Cajamarca, Amazonas), Selva Norte (San Martín, Loreto) y Sur (Arequipa, Puno, Moquegua, Tacna).

La ejecución del PPR Centro Sur fue aprobado por el Ministerio de Transportes, Comunicación, Vivienda y Construcción, mediante Resolución Ministerial N° 148-99-MTC/15.03 de abril, publicada el 18 de abril de 1999, el cual fue licitada 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 que se implementaría es el de Teléfonos Públicos, con lo cual se interconectaría a la red telefónica a un total de 1029 localidades rurales. De estas localidades, 156 son capitales de distrito en las que, adicionalmente, se instalaría 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 permita el acceso a páginas web. Para ilustrar mejor lo descrito, veamos la tabla siguiente:

**TABLA No 3.4.** Cuadro de Impacto del PPR Centro Sur (Ayacucho-Huancavelica-Ica)

ITEM	Ayacucho	Huancavel	Ica
Ambito Geográfico del Proyecto (Distritos)	109	93	43
Número de Centros Poblados Seleccionados	236	200	44
Población Directamente Beneficiada 1/	60, 662	54, 601	10, 772
Población Indirectamente Beneficiada 2/	109, 918	112, 465	6, 312
Distancia (Km) al teléfono más cercano antes del proyecto	69	44	25
Distancia (Km) al teléfono más cercano luego del proyecto	7	4	13
Impacto poblacional antes del proyecto 3/	50%	30%	84%
Impacto poblacional luego del proyecto 4/	85%	74%	87%

Notas: 1/ Población de los Centros Poblados Seleccionados.

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

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

Fuente: FITEL, Proyectos Ejecutados.

A los proyectos ejecutados por el FITEL se suman tres nuevos proyectos, los que a la fecha se encuentran elaborados y diseñados, trabajándose a la fecha (Verano 2006) para su materialización: Acceso a Internet en las Capitales de Distrito; Banda Ancha satelital; Banda Ancha rural. Por su importancia para nuestro propósito describimos su esencia al menos en forma sucinta en el presente.

#### **a) Acceso a Internet en las Capitales de Distrito.**

Se trata de un nuevo proyecto del FITEL que beneficiará a cerca de 70 mil habitantes y ha suscitado el interés hasta de cuatro empresas: COMSAT Perú S.A, IMPSAT Perú S.A., Avantec-Rural Telecom S.A.C. y Gilat To Home Perú S.A. (GTH), que han presentado sus propuestas técnicas y económicas. El proyecto en su primera etapa haría que 68 capitales de distrito accedan a Internet de tal manera que el consorcio que obtenga la buena pro no sólo tendría a su cargo la provisión, operación y mantenimiento de la infraestructura necesaria para acceder a Internet, sino que también se encargaría de la sensibilización, capacitación y difusión entre la población beneficiaria. Conviene anotar que las 68 capitales de distrito son escogidas de entre las muchas que no tienen ningún servicio de Internet.

El proyecto de referencia tiene como antecedente a un proyecto anterior: Proyecto de “Instalación de Cabinas de Acceso Público a Internet en Capitales de Distrito rurales”, que fue materia de aprobación por el MTC mediante Resolución Ministerial No 474-2000-MTC-15.03 del 14 de diciembre del 2000. Luego vino el Decreto Supremo No 049-2003-MTC publicado el 17 de agosto del 2003, que oficializa los lineamientos de políticas para promover un mayor acceso a los servicios de telecomunicaciones en áreas rurales y lugares de preferente interés social.

Ultimamente se ha expedido la Resolución Ministerial No 351-2004-MTC/03 del 12 de mayo del 2004, publicada el 15 de mayo del 2004, por el cual el MTC aprobó la modificación del Proyecto originalmente aprobado por Resolución Ministerial No 474-2000, cambiando su denominación a “Acceso a Internet en Capitales de Distrito del Perú – Primera Etapa”. Hubo aún otra modificación, aprobada por Resolución Ministerial No 468-2005-MTC/03 de fecha 18 de julio del 2005, publicada el 19 de julio del 2005. Interesa señalar que la última modificación contempla que la velocidad mínima de transmisión debe variar de 64 Kbps a 128 Kbps.

#### Estado Actual:

La convocatoria al Concurso Público para la Transferencia al Sector Privado fue anunciada por Pro-inversión en febrero del 2005. Un primer Concurso Público fue cancelado, por lo que se convocó a un segundo Concurso Público, el mismo que contó con cuatro postores: COMSAT, IMPSAT, Avantec-Rural Telecom, GTH. El día 10 de abril se recibieron las ofertas técnicas y económicas y el día 12 se adjudicó la buena pro a la empresa Gilat Toa Gome S.A. (GTH). Firmado el contrato de financiamiento respectivo, el GTH debe concluir con las instalaciones en un plazo de 180 días.

#### **b) Banda Ancha Satelital.**

Consiste en la provisión de servicios de datos (Internet) y voz (Telefonía Pública) en Banda Ancha para localidades rurales del Perú. El proyecto beneficiará aproximadamente a 3,534 localidades rurales. Las regiones que tendrán mayor número de localidades son:

Cusco, Huánuco, cajamarca, ayacucho, La Libertad y Lambayeque. Las regiones con menor número de localidades beneficiadas son: Tumbes, Tacna y Ucayali.

El proceso de elaboración y evaluación del proyecto fue concluido a fines del año 2004, fue aprobado el 02 de diciembre del mismo año por OSIPTEL y dos días después fue remitido al MTC para su revisión y aprobación. El 11 de marzo del 2005, OSIPTEL remitió al MTC la respuesta a los comentarios alcanzados por el Ministerio; con fecha 20 de abril del mismo año, el MTC remitió nuevos comentarios al proyecto. Actualmente se encuentra todo en proceso de reformulación.

### **c) Banda Ancha Rural.**

El Proyecto de Banda Ancha Rural, permitirá el despliegue de los servicios de acceso a Internet y telefonía IP en 3010 localidades rurales del interior del país aledañas a ciudades que ya disponen del servicio de banda ancha. Beneficiará directamente a más de 2 millones de habitantes que actualmente carecen de los servicios de telefonía pública, acceso a Internet o telefonía residencial. Mediante este proyecto se desplegará la infraestructura que permitirá el logro de tres objetivos: a) Instalar teléfonos públicos monedero en 1535 localidades que carecen del servicio; b) Ofrecer telefonía residencial en 95 localidades; c) Acceso a Internet de banda ancha mediante la instalación de 2840 cabinas Internet.

## **3.2. RDSI con TCP/IP y Sistema Satelital, redes y conectividad en general.**

Hemos mostrado como un principal objetivo de la sección 3.1.1. la correlación “escala de alcances del GM-e” versus “escala de usuarios” en tres tiempos: T1, T2 y T3. Mostramos también los recursos de base existentes en la región: a) servicios RDSI en Ayacucho y Huanta; b) implementación del sistema de comunicación por satélite y los proyectos de FITEL. Estamos en condiciones de plantear el problema fundamental materia del presente informe así como de proponer de partida un modelo de intercomunicación, guía de nuestra propuesta de diseño, solución de red y solución técnica.

### **3.2.1. Planteamiento del problema y propuesta de modelo de intercomunicación.**

Consideremos los escenarios que deben interactuar entre sí: Ayacucho, Huancapi, Distritos de Fajardo, Lima y/o el resto del mundo. Planteemos a continuación un modelo que busque integrar plataformas de redes y comunicaciones ubicadas en dichos escenarios para materializar el gobierno electrónico de la provincia de Fajardo. El modelo puede variar según corresponda a T1, T2 ó T3.

En T1 el modelo tiene como presupuesto que aún no existe acceso básico de RDSI en la ciudad de Huancapi. Cuando eso ocurre se plantea que se hace necesario instalar una central RDSI de la Municipalidad de Fajardo en la ciudad de Ayacucho; paralelamente se hace necesario instalar en Huancapi una plataforma que haga las veces de punto remoto principal. Naturalmente que los servicios del GM-e a los distritos serán aún limitados a lo propuesto en la Escala de Alcances de GM-e para T1 definidos en su oportunidad en sección anterior; es decir, solo cubriría seis capitales de distrito (Hualla, Canaria, Colca, Huancaraylla, Sarhua, Vilcanchos), en cada una de las cuales se instalaría también una plataforma de comunicaciones que haga las veces de punto remoto secundario. En la ciudad de Lima se ubicaría también una plataforma, la misma que haría de punto remoto secundario; el local de la Federación Fajardina, entidad que representa a 44 instituciones de residentes fajardinos en Lima, serviría provisionalmente de sede del Municipio Provincial de Fajardo en Lima.

Para mostrar de modo esquemático lo planteado, presentamos el modelo específico 1, graficado como: “Escenarios: Ayacucho-Huancapi en T1”, Fig. No. 3.1. Si bien no aparecen los escenarios restantes (Distritos de Fajardo, Lima), dice mucho de lo que queremos hacer.

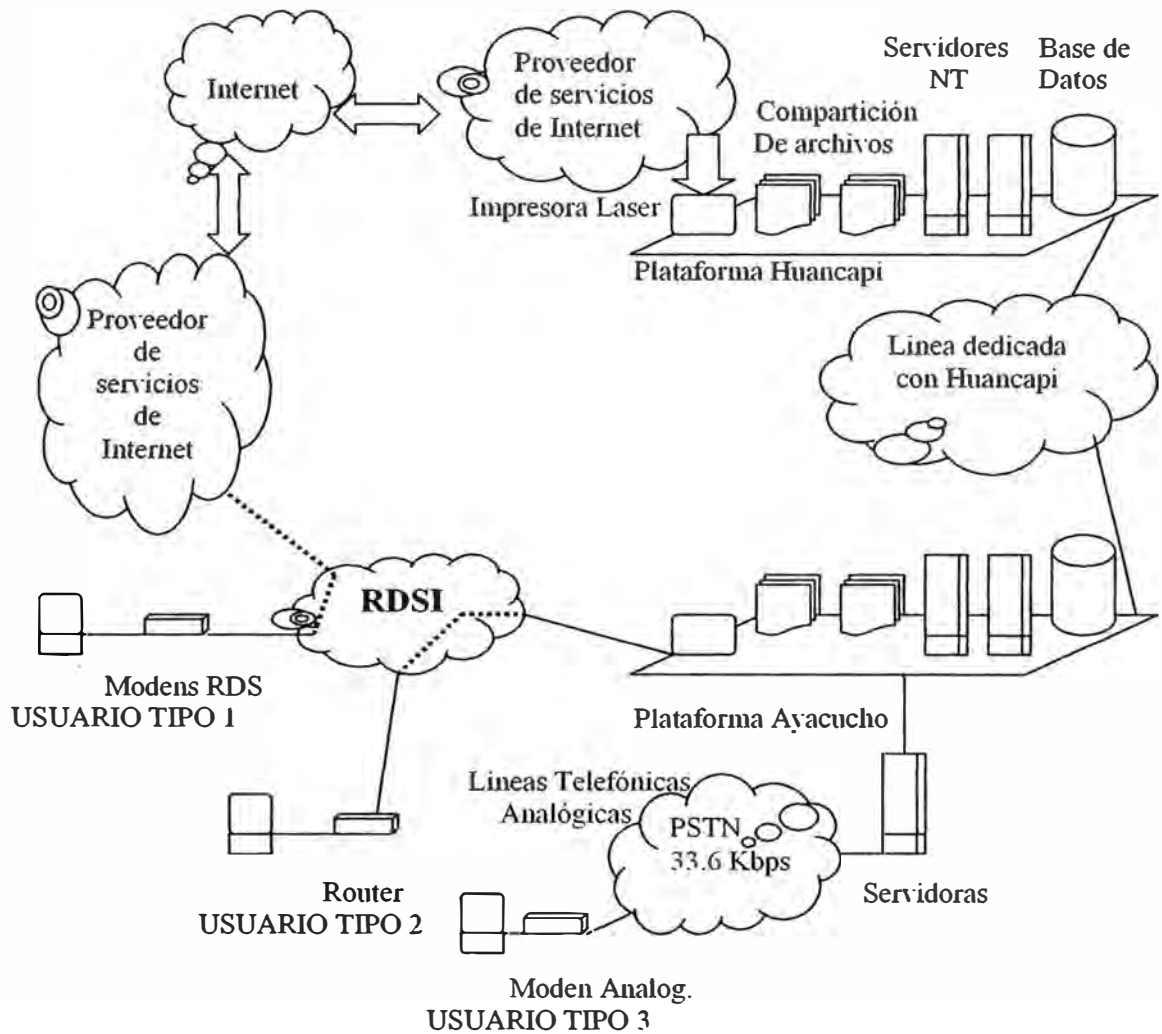


Fig. No. 3.1. Escenarios: Ayacucho-Huacapi en T1

En T2 el modelo tiene como presupuesto que existe acceso básico de RDSI en Huacapi. En tales condiciones se instala una central RDSI de la Municipalidad de Fajardo en Huacapi y otra en Ayacucho; para los distritos se instala plataformas que hagan las veces de punto remoto. Los servicios del GM-e a los distritos se ampliarán a lo propuesto en la Escala de Alcances de GM-e para T2 definidos en el subcapítulo anterior; es decir, cubriría la totalidad de capitales de distrito (Asquipata, apongo, Hualla, Canaria, Colca, Huancaraylla, Alcamenca, Sarhua, Huamanquiua, Vilcanchos), en cada una de las cuales se instalaría una plataforma de comunicaciones. En Lima se mantendría la plataforma propuesta para T1.



Para mostrar de modo esquemático lo planteado, presentamos el modelo específico 2, graficado como: “Escenarios: Huancapi – Distrito X” en T2 , Fig. No. 3.2. Si bien no aparecen los escenarios restantes (Ayacucho, Lima), dice mucho de lo que queremos hacer.

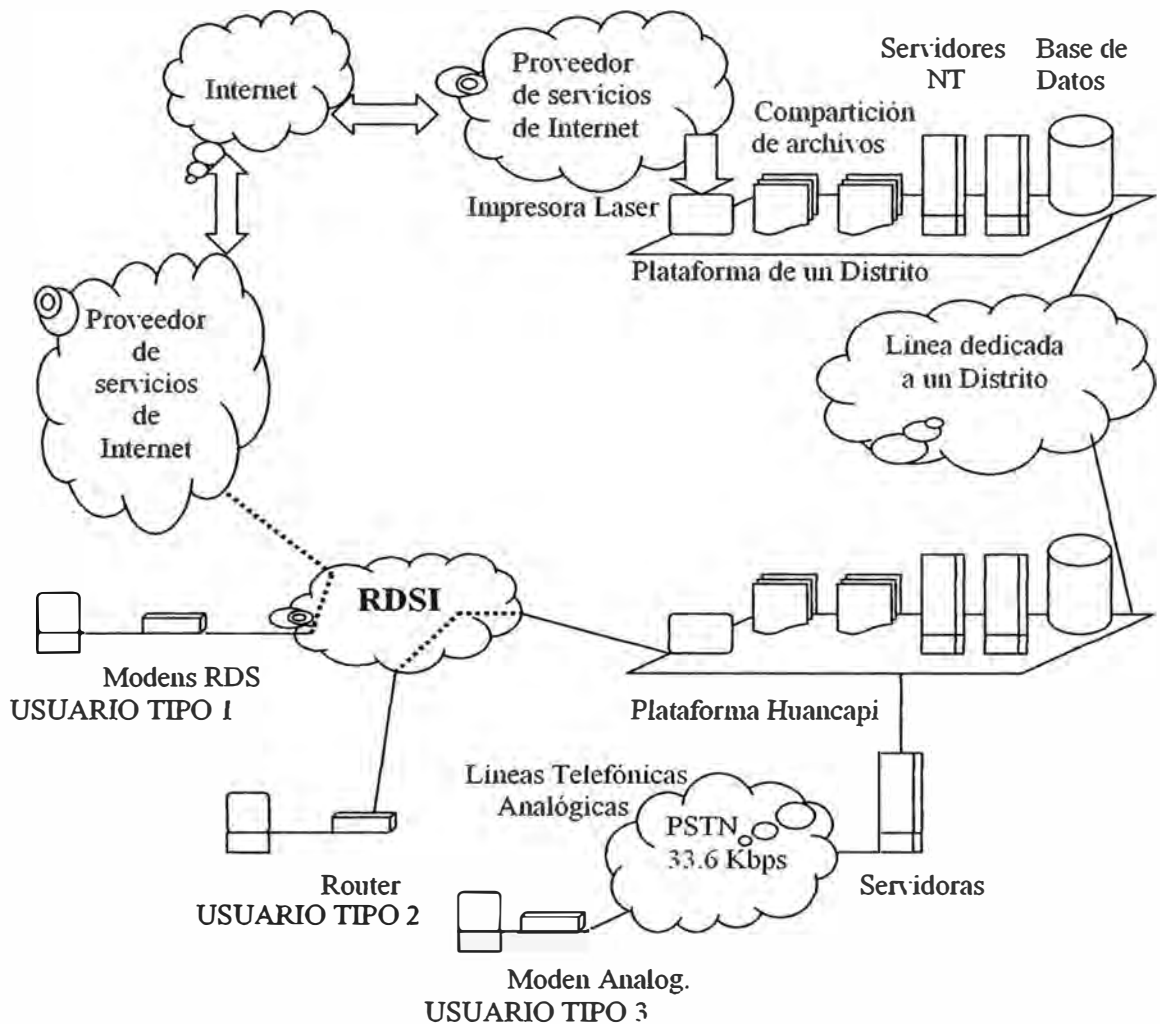


Fig. No. 3.2. Escenarios: Huancapi – Distrito X en T2

Para T3 el modelo tiene como presupuesto que existe acceso básico de RDSI en los principales distritos de Fajardo. En tales condiciones se instala centrales RDSI, en Huancapi así como en los distritos referidos de Fajardo. Se considera que es el momento culminante del proceso, con lo cual toda la provincia tendría acceso a las bondades que tienen los medios electrónicos para intercomunicar a los ciudadanos.

### **3.2.2. Bases y consideraciones de diseño, solución de red y solución técnica.**

Los modelos específicos graficados (Fig. 3.1 y Fig. 3.2), nos permite situarnos en el territorio regional y/o provincial, al menos parcialmente. Allí aparecen como puntos clave de conexión solamente las ciudades de Ayacucho y Huancapi, faltando una descripción gráfica de los escenarios restantes: Distritos de Fajardo, Lima. Supliremos esta falta al momento de la solución de red y la solución técnica respectiva.

#### **a) Diseño general, solución de red y solución técnica para T1.**

La red central RDSI de la Municipalidad de Fajardo ubicada en la ciudad de Ayacucho debe contar con ambientes y una infraestructura ad hoc, hacemos referencia al local donde se ubicaría el equipamiento en general: equipo de hardware central con conexiones varias, equipos de comunicaciones (router) e infraestructura de aplicaciones y base de datos. Para ese efecto se propone la habilitación de acceso RDSI (BRI) en Ayacucho.

La red remota RDSI ubicada en la ciudad de Lima debe contar a su vez con ambientes y una infraestructura ad hoc, hacemos referencia al local donde se ubicaría el equipamiento en general: equipo de hardware remoto, el router remoto y el enlace de comunicaciones con la central ubicada en Ayacucho. Para ese efecto se propone la habilitación de acceso RDSI (BRI) en Lima.

Para Ayacucho como para Lima, se plantea la solución Novacom Router de Telefónica por el cual mediante un router se conecta una red local cualquiera a una línea RDSI con la ventaja consiguiente de tener telemantenimiento para el caso de que falle algo en el sistema. Es válido también proponer el uso de un adaptador RDSI en un servidor que tenga instalado en la red y utilizar un software de router que se encargue de realizar las conexiones con Internet cada vez que alguna PC de la red solicite una dirección de la red mayor mencionada. Es claro que si se compra un router RDSI por propia cuenta tanto la configuración como el mantenimiento corre a cuenta del usuario.

La red remota ubicada en Huancapi debe contar con ambientes ad hoc para el hardware remoto sea en un local particular rentado para el caso o en el propio local del Municipio

Provincial. Sería en realidad una plataforma de informática y comunicaciones directamente conectada a Internet vía solución satelital de banda ancha. Diríamos lo mismo respecto a las redes remotas ubicadas en los distritos escogidos para T1: Canaria, Hualla, Colca, Huancaraylla, Sarhua y Vilcanchos.

En Huancapi como en cada uno de los distritos señalados se contaría con una red central el cual estaría conectado a la vez con redes LAN ubicados estratégicamente en instituciones públicas que cuentan ya con PCs y aún con redes de cabinas públicas a implementarse muy prontamente.

Todo lo dicho está resumido de modo sencillo en el siguiente gráfico:

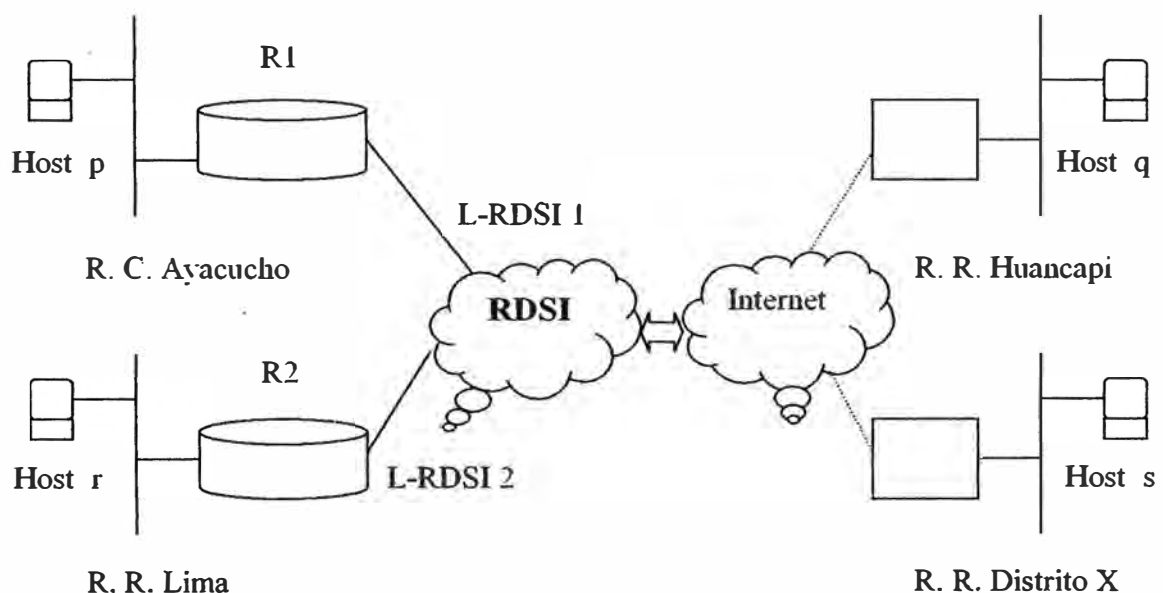


Fig. 3.3. Conexiones de Redes en T1

Aquí dejamos constancia de que tanto el metraje y dimensionamiento de las redes, así como la cuantía y las especificaciones técnicas de los equipos de informática y comunicaciones a adquirir, elaboraciones técnicas más propias de un expediente técnico para planear o solicitar un financiamiento, escapan a los alcances del presente informe de suficiencia.

Con todo, con el objetivo de establecer las bases para realizar un estudio más detallado y aún un expediente técnico global de ingeniería, mostramos la propuesta a la que denominamos “Plataforma General – Red de Usuarios”, la cual está constituida a su vez por cuatro áreas: a) Plataforma Ayacucho y Red de Usuarios, b) Plataforma Huancapi y Red de Usuarios, c) Plataforma Distrito X y Red de Usuarios, d) Plataforma Lima y Red de Usuarios. Veamos todo área por área:

### Plataforma Ayacucho y Red de Usuarios

En tanto se espera en principio que los fajardinos radicados en la ciudad de Ayacucho constituyan algo así como una primera franja de usuarios del servicio del GM-e de Fajardo, pues de seguro serán los primeros en querer ahorrar tiempo y economía al momento de pensar en lo que necesitan en materia de servicios de parte del municipio provincial así como los servicios de parte de los municipios distritales pre citados. A ellos se les puede clasificar según dispongan de diferentes condiciones materiales para acceder a la plataforma municipal con sede en Ayacucho (RDSI) o a la plataforma establecida en Huancapi (Internet) : UA-1, UA-2 y UA-3. Veamos esto con detenimiento:

Entre los UA-1 se encuentran los que pueden disponer y disponen a la fecha en casa y/o oficina de teléfono-~~fax~~, PCs de última generación conectadas en red y equipada con todos sus accesorios, con acceso a Internet, además de contar con equipos electrónicos varios.

Entre los UA-2 se encuentran los que pueden contar y cuentan en casa con teléfono y una PC con los accesorios básicos, lo suficiente para solicitar acceso a Internet.

Entre los UA-3 se encuentra la mayoría, que a lo más dispondrán y disponen de las cabinas de Internet públicas instaladas en toda la ciudad.

Es perfectamente válido que cualquiera de los UA-1 pueda solicitar habilitación de acceso RDSI (BRI) a fin de constituirse en una Estación Municipal (concesionario) para facilitar el servicio municipal electrónico a todos los que lo soliciten en la ciudad de Ayacucho. El usuario en general (UA-1, UA-2, UA-3) no tendrían porqué apersonarse necesariamente al local donde se ubica la red central RDSI para ser beneficiario directo de lo que ofrece el GM-e, puesto que contaría de hecho con un concesionario que tal vez esté hasta más cercano físicamente a su domicilio.

### Plataforma Huancapi y Red de Usuarios

Los residentes en la capital de la provincia constituyen en T1 en realidad una segunda franja de usuarios del GM-e, franja privilegiada solo en apariencia, por lo mismo de que la cercanía física a la red central hará seguramente que los usuarios más de las veces prefieran acceder de modo directo a las oficinas municipales para cualquier servicio que éstas brinden, antes de hacer uso de medios electrónicos para lograrlo. Con todo, se les clasificará según tengan lejanía, cercanía o bien vínculo directo con las entidades del estado establecidas como cabecera de sector en la capital de la provincia: UH-1, UH-2 y UH-3. Veamos esto con detenimiento.

Entre los UH-1 se encuentran todos los empleados del estado, sobre todo los de educación y salud, a los que se suman los de agricultura, PNP, Subprefectura, Poder Judicial, por lo mismo que en las entidades del estado de Huancapi ya se cuenta con equipamiento básico de informática y comunicaciones. Se tiene en cuenta además que la UGEL Fajardo, el Colegio Secundario Basilio Auqui, el IEP de varones, el IEP de mujeres, así como la RED de Salud acceden a Internet directamente.

Entre los UH-2 se encuentran los familiares o entorno de los empleados del estado, alumnos del IST (ciudadanos, mayores de 18 años de edad).

Entre los UH-3 se encuentran la mayoría de pobladores que a lo único que podrían acceder es a la(s) cabina(s) pública(s) de Internet a instalarse muy prontamente. Aquí incluimos a univesitarios o a visitantes de Lima, Ica o Ayacucho, que viajan a Huancapi por vacaciones o en ciertas épocas del año (con permanencia por semanas y/o meses en la localidad).

### Plataforma Distrito X y Red de Usuarios

Los residentes en el Distrito X (Canaria, Hualla, Colca, Huancaraylla, Sarhua y Vilcanchos) constituyen una tercera franja de usuarios del GM-e, los cuales también pueden ser clasificados según tengan facilidad de acceso a las entidades del estado. Veamos esto con detenimiento: UDX-1, UDX-2.

Entre los UDX-1 se encuentran los empleados del estado, sobre todo los de educación y salud; se tiene en cuenta que los colegios secundarios de los distritos señalados tienen

acceso a Internet. Aquí se incluyen a los empleados del municipio distrital que de hecho requieren hacer uso de los servicios que brinda el GM-e centralizado en Huancapi.

- Entre los UDX-2 se encuentran la mayoría de los pobladores los cuales en principio de modo eventual querrán servicios del municipio provincial, y más el servicio del municipio distrital, sobre todo en lo que se refiere a información sobre el presupuesto participativo.

Se entiende que en T1 los residentes en el Distrito X (Canaria, Hualla, Colca, Huancaraylla, Sarhua y Vilcanchos) acceden principalmente a los servicios básicos de información y perciben las mejoras en la gestión (celeridad de los servicios).

Después de todo dos de los cuatro objetivos fundamentales del GM-e a los cuales se pueden acceder de inmediato son: “acceso transparente a la información sobre la gestión municipal” y “mejoras en la gestión civil” (datos automatizados para la celeridad de los servicios). La “provisión de los servicios en línea”, que es otro objetivo fundamental se plantea aún limitadamente para T2; se puede decir lo mismo del “sistema de participación ciudadana”.

### Plataforma Lima y Red de Usuarios

Se espera que los fajardinos radicados en la ciudad de Lima constituyan algo así como una cuarta franja de usuarios del servicio del GM-e de Fajardo, en el entendido de que al conocer las facilidades que se les brinda a los fajardinos radicados en Ayacucho muy pronto se sumarán a los que quieren ahorrar tiempo y economía al momento de pensar en lo que necesitan en materia de servicios de parte del municipio provincial así como los servicios de parte de los municipios distritales pre citados. A ellos se les puede clasificar según dispongan de diferentes condiciones materiales para acceder a la plataforma municipal con sede en Lima (RDSI), a la plataforma municipal con sede en Ayacucho (RDSI), a la plataforma establecida en Huancapi (Internet) y a la establecida en los distritos pre citados: UL-1, UL-2 y UL-3. Veamos esto con detenimiento:

- Entre los UL-1 se encuentran los que pueden disponer y disponen a la fecha en casa y/o oficina de teléfono-fax, PCs de última generación conectadas en red y equipada con

todos sus accesorios, con acceso a Internet, además de contar con equipos electrónicos varios.

- Entre los UL-2 se encuentran los fajardinos vinculados por labor profesional o emprearial con el sector público y privado que cuenta con los servicios de informática y comunicaciones de última generación. Aquí se ubican aquellos que trabajan como profesores universitarios o ejecutivos y/o profesionales en grandes y medianas empresas.
- Entre los UL-3 se encuentran los que pueden contar y cuentan en casa con teléfono y una PC con los accesorios básicos, lo suficiente para solicitar acceso a Internet; se entiende que para los UL-3 no es difícil acceder a TV por cable.
- Entre los UL-4 se encuentran muchos más, los cuales disponen de teléfono fijo y que además disponen de las cabinas de Internet públicas instaladas en toda la ciudad.

Es perfectamente válido que cualquiera de los UL-1 pueda solicitar habilitación de acceso RDSI (BRI) a fin de constituirse en una Estación Municipal (concesionario) para facilitar el servicio municipal electrónico a todos los que lo soliciten en la ciudad de Lima; esto es más sensible en Lima que en Ayacucho, por lo extenso de la ciudad capital. El usuario en general (sobre todo UL-3 y UL-4) no tendrían porqué apersonarse necesariamente al local donde se ubica la red remota RDSI (Rímac) para ser beneficiario directo de lo que ofrece el GM-e, puesto que contaría de hecho con un concesionario que tal vez esté hasta más cercano físicamente a su domicilio.

#### **b) Diseño, solución de red y solución técnica para T2.**

Al implementarse la RDSI en la ciudad de Huancapi, ésta pasaría de inmediato a constituirse en epicentro del GM-e, desplazando en cierto modo de su papel central a la ciudad de Ayacucho. La red central RDSI a instalarse se puede materializar con el equipamiento adquirido para Ayacucho en T1; deberá contar desde luego con ambientes y una infraestructura ad hoc, hacemos referencia a un local que puede ser rentado o puede usarse el propio local del municipio provincial, donde se ubicaría el equipamiento en general. Para ese efecto se propone la habilitación de acceso RDSI (BRI) para el municipio provincial.

La red remota RDSI ubicada en la ciudad de Ayacucho debe seguir contando con los ambientes establecidos para T1, adquiriendo por cierto el equipamiento necesario tales como: equipo de hardware remoto, el router remoto y el enlace de comunicaciones con la central ubicada en Huancapi. No podemos decir lo mismo de la red remota RDSI ubicada en la ciudad de Lima, puesto que allí se mantendría el equipamiento adquirido en T1.

Para Huancapi, Ayacucho y Lima, se plantea la solución Novacom Router de Telefónica ya especificado para T1. Señalamos en todo caso que es válido también proponer otras soluciones técnicas como las que detallamos para T1.

La red remota ubicada en el Distrito X (Canaria, Hualla, Colca, Huancaraylla, Sarhua y Vilcanchos) se mantendría aún en las condiciones que tuvo en T1. Es decir, que sería una plataforma de informática y comunicaciones directamente conectada a Internet vía solución satelital de banda ancha.

Tanto en Huancapi como en cada uno de los distritos señalados se mantendría la idea de contar con una red central el cual estaría conectado a la vez con redes LAN ubicados estratégicamente en instituciones públicas que cuentan ya con PCs y aún con redes de cabinas públicas a implementarse muy prontamente. Esto es así por cuanto en dichas localidades la movilidad social tan lenta juega un papel decisivo en el acceso a los medios electrónicos para efectos de intercomunicación ciudadana.

Todo lo dicho está resumido de modo sencillo en el siguiente gráfico:



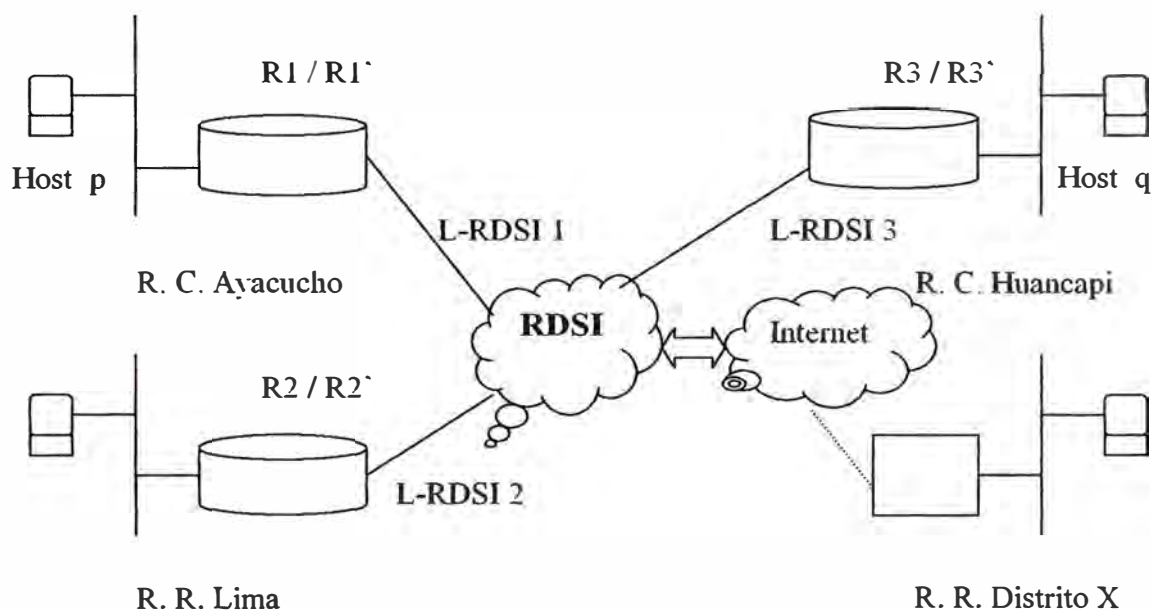


Fig. 3.4. Conexiones de Redes en T2

Dejamos constancia una vez más de que tanto el metraje y dimensionamiento de las redes, así como la cuantía y las especificaciones técnicas de los equipos de informática y comunicaciones a adquirir, escapan a los alcances del presente informe de suficiencia.

Con todo, mostramos la propuesta a la que denominamos “Plataforma General – Red de Usuarios” para T2, área por área:

#### Plataforma Ayacucho y Red de Usuarios

En tanto se espera que los fajardinos radicados en la ciudad de Ayacucho sean de algún modo los beneficiarios más favorecidos aún en T2, seguirán constituyendo la primera franja de usuarios del servicio del GM-e de Fajardo. Se les clasificará del mismo modo que se hizo en T1. Es decir, se mantienen los tres segmentos: UA-1, UA-2 y UA-3, todas más o menos con las mismas características señaladas para T1.

Reiteramos que es perfectamente válido que cualquiera de los UA-1 pueda solicitar habilitación de acceso RDSI (BRI) a fin de constituirse en una Estación Municipal

(concesionario) para facilitar el servicio municipal electrónico a todos los que lo soliciten en la ciudad de Ayacucho.

De otro lado, debemos mencionar que se entiende que al convertirse Huancapi en epicentro del GM-e, bien desde Ayacucho como desde Lima se podrá tener fácil acceso a los servicios en línea como a los de participación ciudadana, cosa que no era efectivo en T1.

### Plataforma Huancapi y Red de Usuarios

Los residentes en la capital de la provincia constituyen en T2 una segunda franja de usuarios del GM-e, por las mismas consideraciones señaladas para T1. Se les clasificará también de la misma forma que se hizo para T1, puesto que al abrirse nuevas condiciones materiales en el acceso a la comunicación al instalarse telefonía fija en muchos domicilios, eso no cambiará la correlación existente entre los usuarios. Se mantienen los tres segmentos (UH-1, UH-2, UH-3), si bien con novedades en cada caso, los que pasamos a señalar:

- Entre los UH-1 se encuentran los empleados del estado, que tienen acceso a equipos de informática y comunicaciones de última generación, los cuales además tendrían para T2 todas las probabilidades de acceder a telefonía fija en sus domicilios.
- Entre los UH-2 se encuentran los familiares o entorno de los empleados del estado, alumnos del IST (ciudadanos, mayores de 18 años de edad).
- Entre los UH-3 se encuentran la mayoría de pobladores que a lo más accederán directamente a telefonía fija, podrían acceder a cabina(s) pública(s) de Internet. Aquí incluimos a univesitarios o a visitantes de Lima, Ica o Ayacucho, que viajan a Huancapi por vacaciones o en ciertas épocas del año (con permanencia por semanas y/o meses en la localidad).

### Plataforma Distrito X y Red de Usuarios

Los residentes en el Distrito X (Canaria, Hualla, Colca, Huancaraylla, Sarhua y Vilcanchos) siguen constituyendo una tercera franja de usuarios del GM-e, los cuales también pueden ser clasificados según las mismas consideraciones que se usaron para clasificarlos en T1.

Se entiende que en T2 los residentes en el Distrito X (Canaria, Hualla, Colca, Huancaraylla, Sarhua y Vilcanchos) no solo acceden a los servicios básicos de información y perciben las mejoras en la gestión (celeridad de los servicios), sino también a los de participación ciudadana y a los de provisión de servicios en línea.

### Plataforma Lima y Red de Usuarios

Los fajardinos radicados en la ciudad de Lima constituyen una cuarta franja de usuarios del servicio del GM-e de Fajardo, por las mismas condiciones establecidas en T1. Se clasifican de algún modo igual que en T1: UL-1, UL-2 y UL-3, sin que varíen muchas de las características para cada segmento.

Se reitera que es perfectamente válido que cualquiera de los U1 pueda solicitar habilitación de acceso RDSI (BRI) a fin de constituirse en una Estación Municipal (concesionario) para facilitar el servicio municipal electrónico a todos los que lo soliciten en la ciudad de Lima.

Con todo, se sugiere que los locales institucionales establecidos en Lima que tienen expedito solvencia y condiciones materiales puedan servir de puntos de ubicación de central remota con los beneficios consiguientes. Nos referimos específicamente a tres locales:

- Centro Unión Social Huancapi – Ubicado en Santa Anita.
- Centro Social Hualla – Ubicado en Santa Anita.
- Centro Social Colca – Ubicado en Los Olivos.

La idea es que el usuario en general (sobre todo U3 y U4) no tendría porqué apersonarse necesariamente al local donde se ubica la red remota RDSI (Rímac) para ser beneficiario directo de lo que ofrece el GM-e, puesto que contaría de hecho con un concesionario muy bien ubicado en la Gran Lima: Carretera Central y Cono Norte.

### **3.2.3. Aplicaciones y servicios en general, inversiones y aspectos económicos.**

En este caso particular nuestra propuesta se restringirá a T1, puesto que podemos visualizar de modo más directo para este tiempo los recursos con que contamos: recurso humano, recurso técnico, recurso tecnológico, infraestructura civil, gastos operativos, imprevistos. No quiere decir que no podamos decir nada respecto a T2, simplemente queremos plantear que eso requiere tener incluso proyecciones no solo de costos sino también de diversificación de tecnología en tanto ésta esta innovándose de manera permanente y rápida. Con ese presupuesto de entrada tratamos el tema materia de esta sección en dos acápites: a) Aplicativos y servicios; b) Inversiones y aspectos económicos. Todo para T1.

#### **a) Aplicativos y servicios.**

Desde la ciudad de Huancapi, interactivamente con la ciudad de Ayacucho, se puede plantear ya una cobertura de servicios de GM-e, partiendo de los objetivos generales señalados anteriormente:

- Proyecto de Seguridad Ciudadana – Local y Modular.
- Módulo de pago de Tributos e Impuestos Municipales en línea – Local y Modular.
- Adquisición de documentos (partidas de nacimiento, matrimonio ó defunción) vía Internet – Local y Modular.
- Elecciones Municipales a través de Internet – Experimental.
- Conexión a Internet gratuita e inalámbrica – Local y Modular.
- Servicios de Consultas – Local y Modular.
- Transmisión de Sesiones del Concejo Provincial a través de Internet – Local y Modular.
- Transmisión de Matrimonios en vivo – Local y Modular.
- Transmisión de foros, certámenes (Convenciones Provinciales de Fajardo) y acontecimientos en vivo – Local y Modular.

En cada caso se requiere de un aplicativo en particular, lo cual deberá ser solicitado a los proveedores nacionales e internacionales. Una forma sencilla sería hacer convenio con municipalidades metropolitanas (Miraflores) para asesoría sobre los mismos. La dotación de aplicativos viene además de un servicio de información sobre equipamiento.

Con todo, se puede empezar construyendo participativamente un Sitio en Internet con objetivos específicos tales como:

Crear un Directorio del potencial de la provincia (incluidos los correos electrónicos): todo el personal edil de la provincia, los empleados del estado por sectores, empresarios y profesionales fajardinos (por especialización) radicados en el territorio nacional y los que salieron fuera de las fronteras del país.

Crear un catálogo de preguntas y respuestas sobre gestión gubernamental y municipal en general, por niveles: Nivel A, Nivel B, Nivel C. Se entiende que esto se elaboraría por etapas, la idea es que el poblador tenga algo así como una enciclopedia a disposición. En principio ya sería como una herramienta de capacitación y formación. Un portal provincial con enlaces con portales de otros municipios es también una buena forma de ayudar a este objetivo.

Crear un Boletín Electrónico Municipal de Fajardo.

Diseñar un Calendario de Actividades Municipales de toda la provincia.

Disponer de un sitio donde los usuarios puedan presentar quejas o sugerencias no solo a los organismos municipales de Fajardo sino a otras instancias. El caso de un fajardino en tránsito Ayacucho-Fajardo que recibe mal trato del personal del PNP de Cangallo sería un ejemplo interesante; no solo debe quejarse a los órganos competentes de Fajardo, debe hacerlo también a otros organismos del Ministerio de Interior.

Crear un programa para intercambiar ideas entre fajardinos: líderes comunitarios, empresarios, profesionales, educadores, fajardinistas, etc.

Brindar cursos interactivos de capacitación a todo el personal de educación y salud, entre otros usuarios.

Diseñar un canal para la promoción de la cultura fajardina en general, se incluye aquí el fomento al turismo interno y externo, a la divulgación de la gastronomía, la potencialidad agraria e industrial.

La idea es que se empiece a crear una cultura de participación ciudadana así como un primer piso de formación técnica para usar de modo eficiente y eficaz los medios electrónicos.

## **b) Inversiones y aspectos económicos.**

Requerimos precisar en principio las categorías de los recursos del cual debemos disponer para consolidar el proyecto. Parte esto desde el momento en que se lanza el proyecto como idea, como expediente técnico para el financiamiento, como proyecto en maduración. Una vez aprobado el proyecto se distingue claramente dos etapas:

La que corresponde a la instalación de las plataformas propiamente dichas, que incluye contrato de compra de equipos técnicos y tecnológicos con proveedores vía licitación (hardware y software de comunicación e informática), adquisición de equipos, diseño e instalado de redes, conectividad en general y puesta en operación (previo pruebas técnicas).

La que corresponde a la capacitación del personal profesional, operativo y de servicios y a la ciudadanía en general.

### Instalación de Plataformas.

Consideramos tres aspectos fundamentales:

**Recurso Humano.** Se refiere a los Administrativos (Ejecutivos) y auxiliares, personal profesional técnico y operarios que implementan la conectividad en general. Aquí se incluye el personal profesional y técnico que implementa todo los aplicativos: administradores, ejecutivos y coordinadores, programadores, secretarias, digitadores y diseñadores gráficos.

**Recursos técnicos y tecnológicos.** Se refiere a equipamiento variado tales como: router (s), computadores Pentium (Ejm: Pentium III 1.2 Gib, Pentium IV 1.8 Gib), Internet Hub Router, MODEM, Hub, UPS, impresora Lasser color, Scanner, Cámara de video, Software en general (de diseño gráfico, de diseño WEB, de programación, de Base de Datos para WEB, etc.).

**Gastos Operativos.** Se refiere al arriendo de locales, servicios públicos, Hosting, Acceso a Internet, servicios generales, papelería y útiles de escritorio.

Se entiende que el costo total se puede cuantificar fácilmente si dimensionamos las redes en el entorno a las plataformas ya señaladas (Ayacucho, Huancapi, Distrito X, Lima).

## Capacitación General.

Consideramos dos aspectos fundamentales:

Al personal profesional, operativo y de servicios. Se puede planear dos etapas de capacitación: I) Formación Básica en Informática y Telecomunicaciones; II) Formación Avanzada en Informática y Telecomunicaciones.

A la ciudadanía en general. Se puede planear también capacitación por etapas, según nivel de instrucción del usuario (Profesional, juventud, ciudadanos con instrucción secundaria, ciudadanos con instrucción primaria, etc.)

En todos los casos se puede plantear módulos de capacitación por radios de acción: Ayacucho, Huancapi, Distrito X, Lima.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES:

1. Estudiando las experiencias concretas de sistemas de Gobierno Electrónico en el Perú, encontramos que éstas solo están implementados en la ciudad de Lima, y esto es aún limitado a distritos de altos recursos económicos: Miraflores, Surco, La Molina. Es lamentable comprobar que aún la Municipalidad Provincial de Lima en la práctica no ha puesto esfuerzos por servir a la ciudadanía en general usando los medios electrónicos a los que se tiene alcance en la capital de la República.
2. Habiendo sido aprobado legalmente el Sistema Nacional de Gobierno Electrónico todavía el 2003, la expansión limitada de la propaganda a ese respecto en todo el territorio nacional por parte de las entidades públicas, hace pensar que hay lamentable ignorancia particularmente en el elemento profesional o falta total voluntad política tanto institucional como personal para hacer que la ciudadanía, soporte material de la nación llegue a gozar de las bondades de la tecnología de punta ahora tan a la mano a condición de poner originalidad y esfuerzo para alcanzarlo.
3. Se tiene aprobado el Proyecto Portal Municipal, nacido en el marco de la Ley de Municipalidades y de la creación del Registro Nacional de Municipalidades a cargo del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el 2001, sin embargo, son muy pocas las municipalidades provinciales que puedan brindar información de calidad y servicios básicos para ofrecer transparencia en la gestión pública, ni hablar de los servicios en línea a los que a estas alturas deben acceder particularmente los que viven en las capitales de departamento.
4. En cuanto a los recursos informáticos y de comunicaciones existentes en la región, se puede comprobar que no solo ha cambiado el paisaje con la instalación de sistemas de



comunicación modernos, antenas, terminales y equipamiento adicional, sino que ello supone en la práctica que se ha introducido una suerte de cultura tecnológica irreversible, tanto para los profesionales que ejecutan, operan y administran, como para ejecutivos rurales. Pero hay más, se puede decir que el impacto en la sociedad rural es evidente, al punto que pese al alcance limitado de los recursos económicos y obviamente de instrucción con que cuenta la población en general, hay sensibilidad de la necesidad de que las instituciones todas cuenten con infraestructura a ese respecto. Con la misma energía con que hace unas décadas luchaban por tener una escuela siquiera unidocente, se les abre ahora nuevas exigencias como las de contar con medios materiales para expresar sus necesidades. En ese contexto una propuesta concreta de Sistema de Gobierno Electrónico en un medio rural puede ser ampliamente respaldado hasta por las ONGs tanto internacionales como nacionales, para ser materializada a lo largo de territorios provinciales.

5. Los recursos informáticos hacen mucha falta, se comprueba que aún el cercano a la obsolescencia tiene gran utilidad para muchos usos, si bien primarios; no se quiere decir con esto que no les alcance equipos de última generación ni mucho menos. Hace falta más esfuerzo para implementar recursos de comunicaciones, lo cual es base material para diseñar nuevos modelos de redes para la intercomunicación, lo cual a su vez supone empleo y ejercicio profesional de ingenierías (Civil, Eléctrica, Electrónica, Sistemas).
6. La RDSI ha sido apenas explorado y menos explotada a cabalidad en la región pese a todas sus bondades tanto tecnológicas como sociales, lo cual es lamentable. Hay apenas acceso BRI tanto en Ayacucho como en Huanta, no hay entidad ni pública ni privada que tiene acceso PRI. Se espera sensibilizar no solo los municipios, sino sobre todo las entidades educativas, para que en breve plazo puedan hacer uso de dicho recurso.
7. El modelo de plataforma de intercomunicación para la Provincia de Fajardo planteado es dinámico en lo que concierne a la integración de tecnologías con la matriz Escala de Alcances versus Escala de Usuarios. Demostramos con las limitaciones del caso por un lado, que no es prohibitivo recurrir a las técnicas de planeamiento en tiempos muy propias de las carreras de ingeniería económica, para resolver problemas de ingeniería

concretos. Por otro lado, que dependiendo de la realidad de la provincia que se trate, esto es de su uniformidad o heterogeneidad así como del estado de sus recursos de informática y sistemas de comunicaciones, puede ser usado al menos como modelo básico para un primer planeamiento del sistemas, y desde luego para ampliar el trabajo realizando un expediente técnico con los metrados y dimensionamientos que se requieran para eso.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la FIEE-UNI a fin de que pueda ofrecer servicios de consultoría en materia de Gobierno Electrónico a los municipios provinciales del país. Para lo cual puede contar en principio con jóvenes practicantes (alumnos del 7mo a 10mo ciclo) los cuales irían a hacer estudios del estado de los recursos informáticos y sistemas de comunicación existentes en una determinada jurisdicción. Se tiene la Oficina de Proyección Social para tramitar las cartas de presentación necesarias.
2. Se recomienda a la FIEE-UNI a fin de que pueda ofrecer entre otros temas como materia de Tesis o Informe de Suficiencia, el estudio de una propuesta de Sistema de Gobierno Electrónico para la UNI, aún para municipios distritales metropolitanos de capitales de departamento y aún para municipios distritales de Lima Metropolitana.
3. Se recomienda a la FIEE-UNI a fin de que sensibilice a los graduados a explorar muchas otras posibilidades de uso de la tecnología de punta como sería el caso por ejemplo de Sistemas de Comercio Electrónico en zonas rurales.

## BIBLIOGRAFIA

### LIBROS:

1. Unión Internacional de Telecomunicaciones, “Seminario sobre planificación de telecomunicaciones de sistemas de radiodifusión”, Sao Paulo, 1973.
2. Alfredo Rodríguez Gutiérrez, “Tecnología de las telecomunicaciones”, Lima, UNI-FIEE, 2005.
3. Carlos Mejía Sifuentes, “Red Digital de Servicios Integrados (RDSI)”, Lima, INICTEL – Dirección de Capacitación, 1998.
4. Pedro Chávez Chiclayo, “Redes de Computadoras”, Lima, UNI-FIEE, 2005.
5. Telefónica del Perú, “Manejador de Paquetes para RDSI”, Lima Perú, 2004.
6. Telefónica del Perú, “Introducción al Sistema AXE-D”, Lima Perú 2003.
7. Telefónica del Perú, “La Sociedad de la Información en el Perú, presente y perspectivas 2003-2005”, Lima Perú, 2002.
8. Telefónica del Perú, “Memoria Anual 1998”, Lima Perú, 1999.
9. Telefónica del Perú, “Memoria Anual 1999”, Lima Perú, 2000.
10. Telefónica del Perú, “Memoria Anual 2000”, Lima Perú, 2001.
11. Telefónica del Perú, “Memoria Anual 2001”, Lima Perú, 2002.
12. Telefónica del Perú, “Memoria Anual 2002”, Lima Perú, 2003.
13. Telefónica del Perú, “Memoria Anual 2003”, Lima Perú, 2004.
14. Telefónica del Perú, “Memoria Anual 2004”, Lima Perú, 2005.
15. Telefónica del Perú, “Memoria Anual 2005”, Lima Perú, 2006.
16. Julio Camborda Patiño, “Monografía de Fajardo”, Inspección de Educación, Huancapi, 1960.

### REVISTAS:

1. **Telepress Latinoamérica.** Revista Bimensual de Telecomunicaciones. **Brasil, 1991-2006.**

2. **Revistel.** Revista Mensual de Telecomunicaciones. **Perú, 1995-2005.**
3. **Intr@UNI.** Boletín Bimestral del Centro de Transmisión de Datos y Aplicaciones Telemáticas de la Universidad Nacional de Ingeniería. **Lima, 2000 - 2002.**
4. **Red Eléctrica.** Revista Bimensual. **Perú, 2005 - 2006.**
5. **Ingeniería.** Revista Bimensual editada por la ADUNI. **Lima, 2006.**