

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



**PROYECTO TELEFONÍA DE LARGA DISTANCIA  
INTERNACIONAL ENTRE PERÚ Y ESTADOS UNIDOS  
DE AMÉRICA**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**INGENIERO ELECTRÓNICO**

**PRESENTADO POR:**

**JULIO CÉSAR LEÓN MEJÍA**

**PROMOCIÓN  
1998-I  
LIMA-PERÚ  
2002**

*Dedico este trabajo a:*  
*Mis padres,*  
*por su esfuerzo y sacrificio constante*  
*por la prosperidad de sus hijos.*  
*A mi novia y hermanos,*  
*por su apoyo constante*

**PROYECTO TELEFONÍA DE LARGA DISTANCIA INTERNACIONAL  
ENTRE PERÚ Y ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA**

## **SUMARIO**

Este informe tiene como objetivo el establecimiento en el Perú de un Operador de Telecomunicaciones para brindar servicios de telefonía de larga distancia internacional entre Perú y Estados Unidos vía la modalidad de tarjeta prepago, para atender la demanda insatisfecha registrada en dicho servicio.

El informe comienza describiendo el planteamiento del problema en el servicio de la telefonía de larga distancia internacional, permite elaborar el estudio de mercado, el estudio técnico y el estudio económico para la implementación del proyecto de servicio de telefonía de larga distancia internacional, se ha limitado este proyecto sólo a la interconexión entre Perú y los Estados Unidos, por motivos de análisis y ubicación de la solución, además dentro de las alternativas para brindar dicho servicio se ha establecido el uso de tarjetas prepago.

Al finalizar el presente informe, se especifica la viabilidad del proyecto, generando buenos márgenes de rentabilidad basados en el planteamiento técnico que se describe.

# ÍNDICE

## PRÓLOGO

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## CAPÍTULO II

### EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

2.1 MODALIDADES DEL SERVICIO	5
2.2 EVALUACIÓN DE MODALIDADE.	7
2.3 SELECCIÓN DE MODALIDAD	10

## CAPÍTULO III

### ESTUDIO DE MERCADO

3.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO	11
3.2 NATURALEZA DEL PROYECTO	12
3.3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA	12
3.4 ANÁLISIS DE LA OFERTA	37
3.5 DEMANDA INSATISFECHA	46

3.6 ANÁLISIS DE PRECIOS	48
3.7 ESTUDIO DE COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO	52
3.8 CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO DE MERCADO	53

## **CAPÍTULO IV**

### **ESTUDIO TÉCNICO**

4.1 LOCALIZACIÓN ÓPTIMA DE LA EMPRESA	55
4.2 DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD ÓPTIMA INSTALADA	59
4.3 ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO	69
4.4. SELECCIÓN DE EQUIPAMIENTO	83
4.5. CÁLCULO DE LA MANO DE OBRA NECESARIA	86
4.6. PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD	88
4.7. MANTENIMIENTO	89
4.8. DETERMINACIÓN DE LAS ÁREAS DE TRABAJO NECESARIAS	90
4.9. DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	91
4.10 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA	93
4.11 ASPECTOS LEGALES DE LA EMPRESA	95
4.12 IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	95

## **CAPÍTULO V**

### **ESTUDIO ECONÓMICO**

5.1 PRESUPUESTO DE VENTAS	98
5.2 COSTOS DE PRODUCCIÓN	100
5.3 REQUERIMIENTO DE PERSONAL	106
5.4 COSTOS DE EQUIPAMIENTO Y INMUEBLES	109

5.5 DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN DE INTANGIBLES	110
5.6 CAPITAL DE TRABAJO	111
5.7 ESTRUCTURA DE LA INVERSIÓN	112
5.8 CRONOGRAMA DE INVERSIÓN	113
5.9 PRESUPUESTO DE PRODUCCIÓN, ADMINISTRACIÓN Y VENTAS	113
5.10 PRESUPUESTO DE COSTOS Y GASTOS TOTALES	115
5.11 CUADRO DE ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS	117
5.12 CÁLCULO DEL TMAR	118
5.13 FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN	119
5.14 DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO	120
5.15 DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE CIERRE	123
5.16 CÁLCULO DEL MARGEN DE MANIOBRABILIDAD	123
5.17 FLUJO DE CAJA	125
5.18 BALANCE GENERAL	126
5.19 APALANCAMIENTO	127
5.20 CÁLCULO DEL VAN Y TIR	132
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>140</b>
<b>ANEXOS</b>	
ANEXO 1 : OVERVIEW PREPAID AND POSTPAID CALLING CARD SERVICES	143
ANEXO 2 : CISCO AS5300/VOICE GATEWAY	152
ANEXO 3 : THE CISCO 7200VXR SERIES – 4 SLOT AND SIX SLOT CHASSIS	169
ANEXO 4 : CISCO 7200 SERIES ROUTER SMALL POINT OF PRESENCE LEASED LINE AGGREGATION	170

ANEXO 5 : VOIP BILLING - MIND-IPHONEX®	175
ANEXO 6 : MIND-IPHONEX SUPPORT OF CISCO VOIP GEAR	182
ANEXO 7 : CARACTERÍSTICAS DE LA TRANSMISIÓN DE VOZ	184
ANEXO 8 : SECUENCIA DE UNA LLAMADA CON TARJETA PRE-PAGO EN UNA RED IP	189
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>192</b>



## **PRÓLOGO**

El presente informe tiene como objetivo el establecimiento en el Perú de un Operador de Telecomunicaciones para brindar servicios de telefonía de larga distancia internacional entre Perú y Estados Unidos vía la modalidad de tarjeta prepago, para atender la demanda insatisfecha registrada en dicho servicio.

Además el informe permitirá elaborar el estudio de mercado, el estudio técnico y el estudio económico para la implementación del proyecto de servicio de telefonía de larga distancia internacional, se ha limitado este proyecto sólo a la interconexión entre Perú y los Estados Unidos, por motivos de análisis y ubicación de la solución, además dentro de las alternativas para brindar dicho servicio se ha establecido el uso de tarjetas prepago.

El servicio de larga distancia internacional que se proyecta permitirá interactuar con las redes de telefonía pública local de Perú y los Estados Unidos, la empresa proyectada será un Concesionario del servicio portador de larga distancia. En el país el servicio de telefonía de larga distancia internacional es un servicio público de gran demanda.

El informe contiene 5 capítulos:

En el Capítulo I - Planteamiento del Problema, se establece la existencia de una demanda insatisfecha registrada en el servicio de larga distancia internacional, debido a los altos costos del servicio y la baja calidad de los servicios sustitutos.

En el Capítulo II – Elaboración de Alternativas de Solución, se indican todas las alternativas existentes para brindar el servicio de telefonía de larga distancia, se evalúan las alternativas y se elige la modalidad de tarjetas prepago.

En el Capítulo III - Estudio de mercado, se especifica el análisis de la oferta y la demanda en dicho servicio, la determinación de la demanda insatisfecha, la definición de una política adecuada de precios y el estudio de la comercialización del producto.

En el Capítulo IV - Estudio técnico, se refiere el estudio de factibilidad técnico del proyecto, permitiendo calcular el tamaño óptimo de la empresa, los equipos y instalaciones óptimas y la generación de alternativas técnicas basadas en la solución de una necesidad, dicho proyecto está aplicado al campo de las telecomunicaciones, básicamente en telefonía y en los medios alternativos de transporte de voz usando la transmisión de datos. Al final de dicho análisis se determinará la solución técnica del proyecto, este alcance comprende:

- Evaluación de alternativas técnicas
- Determinación de la alternativa técnica
- Determinación del tamaño óptimo de las instalaciones
- Desarrollo de la Ingeniería del proyecto

En el Capítulo V - Estudio económico, se refiere la evaluación económica de la solución técnica determinada, y las alternativas de financiamiento de dicho proyecto de inversión, este alcance comprende:

- Determinación de costos de producción
- Análisis de inversión total
- Uso de métodos de evaluación: Valor presente neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) entre otros.

Al finalizar el presente informe, se especifica la viabilidad del proyecto, generando buenos márgenes de rentabilidad basados en el planteamiento técnico que se describe.

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Existencia de una demanda insatisfecha registrada en el servicio de larga distancia internacional, debido a los altos costos del servicio y la baja calidad de los servicios sustitutos que son a menor costo, dentro de los servicios sustitutos se incluyen las llamadas de Larga Distancia por Internet.

El mayor tráfico registrado en el Perú en el servicio de telefonía de larga distancia internacional, se registra con Estados Unidos.

Sin embargo el mercado objetivo primordial es la ciudad de Lima, puesto que concentra el 80% del tráfico de llamadas internacionales (según OSIPTEL), así como el 47 % del ingreso nacional.

La comunicación es una necesidad, tanto para las empresas como para las personas naturales. Es empleada principalmente para comunicarse con parientes y/o amigos en el extranjero, para comunicaciones de índole laboral y por viajeros frecuentes.

## **CAPÍTULO II**

### **EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN**

El servicio de telefonía de larga distancia internacional permite establecer la comunicación verbal entre dos o más personas ubicadas en diferentes países, según el problema planteado nos referiremos a alguien en Perú y al menos otra persona en Estados Unidos. En nuestro caso nos centraremos en las llamadas hacia Estados Unidos originadas en Perú.

#### **2.1 Modalidades del Servicio**

En la actualidad el servicio de telefonía de larga distancia internacional se brinda bajo las siguientes modalidades:

- **Servicio de Telefonía Fija (convencional)**, usando:
  - Discado Directo Internacional (DDI)
  - Servicio Vía Operadora

- **Preselección:** Permite al usuario elegir que todas sus llamadas de larga distancia internacional se realicen por el operador que ofrezca la mejor tarifa y el servicio más conveniente, la facturación es por separado del operador de telefonía local. Permite el marcado directo para realizar llamadas, no se marca ningún código.
- **Sistema Llamada por llamada:** Permite al usuario elegir -en cada llamada- al operador de larga distancia que le ofrezca la tarifa y el servicio más conveniente. Para ello, deberá marcar el código de identificación de dicho operador (cuyo formato aprobado es el de 19XX) antes de marcar el número de la persona con la que quiere comunicarse.
- **Tarjetas de Pago:**
  - Tarjetas Pre – pago: Permite al usuario pagar anticipadamente el consumo de llamadas a realizar, y tiene la flexibilidad de realizar sus llamadas desde cualquier teléfono público
  - Tarjetas Post – pago: Permite al usuario realizar pagos posteriores de llamadas pero su uso es de índole internacional, es decir permite realizar llamadas desde cualquier parte del mundo y los costos son cargados a una sola cuenta, brinda flexibilidad de llamadas a sus usuarios, el público potencial son empresas y personas que realizan constantes viajes.
- **Llamadas por Internet:** Se realizan desde cabinas públicas de internet a través de portales conectados a redes telefónicas de otros países, el servicio es económico pero carece de calidad en la comunicación.

## **2.2 Evaluación de Modalidades**

Para poder satisfacer la demanda insatisfecha en el servicio de telefonía de larga distancia internacional se requiere la elaboración de un proyecto que sea fácil de implementar y no muy costoso, dado el riesgo que tienen los negocios en este tipo de servicios por la excesiva competencia.

De las alternativas indicadas, las que más se acomodan a la premisa mencionada son:

- Sistema Pre Pago
- Sistema Llamada por llamada
- Llamadas por Internet

### **2.2.1 Sistema Pre Pago**

#### **Ventajas:**

- La calidad de las llamadas telefónicas es Tier 1<sup>1</sup>.
- No se requiere implementar una infraestructura de telecomunicaciones compleja en la Ciudad de Lima, como si lo requieren las otras modalidades (servicio de telefonía fija, preselección y llamada por llamada)
- Es rápido la implementación del Servicio.
- Se reducen costos de facturación y problemas de falta de pago de los clientes.

---

<sup>1</sup> Tier 1: Representa una alta calidad en el servicio de llamadas de larga distancia, las llamadas son claras y no se registran entrecortes.

- Se garantiza que los clientes pagarán antes de realizar las llamadas telefónicas.
- Los clientes pueden realizar las llamadas desde cualquier teléfono: fijo, público ó celular, sólo tendrá que marcar el número 0-800-XXXXXX (llamada gratuita) que se asignará a la empresa.
- Los clientes no necesitan efectivo para realizar las llamadas.
- Para los clientes no tiene cobro de mantención mensual, por lo tanto, puede mantenerla hasta cuando requiera utilizarla.
- Las llamadas pueden ser hechas en forma automática o vía operadora (se implementará un Call Center bilingüe las 24 horas del día, 365 días del año, para la atención de los requerimientos de los clientes)
- Permite al usuario el control de los tiempos de llamada (el cliente siempre se preocupará por el saldo de llamadas, dado la limitación en llamadas según el costo de la tarjeta adquirida)
- En el sector de los viajeros frecuentes, al utilizar la tarjeta se evita los cobros adicionales hechos por los hoteles en llamadas de larga distancia.

**Desventajas:**

- El hábito de los usuarios de usar tarjetas pre-pago (se requiere un Plan de Marketing para la difusión del producto)
- La cadena de distribución es grande, se deberá de establecer alianzas con empresas (grifos, hoteles, farmacias, etc.)



### **2.2.2 Sistema Llamada por llamada**

#### **Ventajas:**

- No se requiere la implementación de una red de telefonía local
- La facturación no es por usuario, la facturación al usuario lo realiza el operador de Telefonía Fija Local
- Los usuarios pueden realizar las llamadas desde cualquier teléfono fijo perteneciente a cualquier operador de Telefonía Fija Local

#### **Desventajas:**

- Se requiere contar con una Central Pública de Telefonía, la cual es costosa.
- Se requiere canales de interconexión con todos los operadores de Telefonía Fija Local de la ciudad
- Se requiere disponer de sistemas sofisticados de facturación
- No es posible realizar llamadas desde teléfonos públicos, hoteles, etc.

### **2.2.3 Llamadas por Internet**

#### **Ventajas:**

- No se requiere la implementación de una red de telefonía local
- Los costos de las llamadas telefónicas son baratos

**Desventajas:**

- La llamada telefónica es de baja calidad (Tier 2<sup>2</sup>)
- Se requiere canales de interconexión con todos los operadores de Telefonía Fija Local de la ciudad
- Se requiere disponer de sistemas sofisticados de facturación
- No es posible realizar llamadas desde teléfonos públicos, hoteles, etc.

**2.3 Selección de Modalidad**

Por el análisis de ventajas y desventajas de las modalidades descritas en el ítem 2.2, para brindar el servicio de llamadas de larga distancia internacional se elige **la Modalidad de Tarjetas Pre-pago**.

La forma de presentación del Producto será a través de Tarjeta Prepago.

---

<sup>2</sup> Tier 2: Representa una baja calidad en el servicio de llamadas de larga distancia. las llamadas no son claras y se registran entrecortes.

## CAPÍTULO III

### ESTUDIO DE MERCADO

#### 3.1 Ubicación del Proyecto

El proyecto tiene alcances de satisfacer la demanda insatisfecha del Servicio Telefonía de Larga Distancia Internacional sólo a los habitantes de la ciudad de Lima – Perú.



Figura 3.1: Ubicación del Proyecto

### **3.2 Naturaleza del Proyecto**

El proyecto tiene naturaleza de carácter PRIVADO, enfocado en el sector de las Telecomunicaciones del Perú

### **3.3 Análisis de la Demanda**

Para cuantificar la demanda se utilizaron dos fuentes:

- Fuentes Secundarias: son estadísticas oficiales a través de los años emitidas por el gobierno, Banco Central de Reserva (BCRP), INEI, OSIPTEL o por alguna empresa encuestadora y de estadística (Ej. Apoyo), las cuales analizan los factores macroeconómicos que influyen el consumo en las llamadas hacia EEUU.
- Fuentes Primarias: indican la tendencia del consumo de minutos de llamada internacional hacia EEUU pero que son arrojadas sobre las preferencias del consumidor en cuanto la cantidad de minutos por familia, las horas de uso, y la frecuencia de uso por familia, por lo que para obtener estos datos es necesario la aplicación de encuestas.

#### **3.3.1 Análisis de datos de fuentes primarias**

Para calcular la cantidad de encuestas según el nivel de confianza y el error que se espera obtener:

- Nivel de confianza: 95%
- Error: 5%

Para el cálculo del tamaño de la muestra que proporcione estos parámetros, es necesaria calcular la desviación estándar de consumo, para obtenerla se aplicó un muestreo piloto de 40 encuestas, preguntando exclusivamente si realizan llamadas telefónicas hacia EEUU, el modelo de la encuesta se indica en la Tabla 3.1.

<b>Encuesta Preliminar</b>	
<b>Consumo de Llamadas de Larga Distancia Internacional Perú - EEUU</b>	
Nombre:	<input type="text"/>
Dirección:	<input type="text"/>
<b>Nota:</b> La información que se recopile de esta encuesta es de uso exclusivamente confidencial, que servirá para el análisis de la implementación del Servicio de Llamada Internacional vía Pre-pago distribuido por tarjeta.	
1. ¿Realiza llamadas de larga distancia hacia EEUU?	
Respuesta	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

Tabla 3.1: Modelo Encuesta Preliminar

De la realización de la encuesta se obtiene el resultado que se muestra en la Tabla 3.2

Ítem	Nombre y Apellidos	Realiza Llamadas	Dirección
1	SANDRA MANCUSI	1	Av. Jorge Basadre 710 SAN ISIDRO
2	JAVIER OCAMPO	1	AV. LA MARINA 2435 SAN MIGUEL
3	JOSE ESCOBAR	0	Jr. Penélope 104 SANTA ANITA
4	GERARDO MALPARTIDA	0	Av. Los Frutales 665 ATE VITARTE
5	JORGE BRUGMAN	1	Av. Canaval y Moreyra 380 Piso 11 SAN ISIDRO
6	CRISTIAN JULCA	1	Jr. Amador Merino Reyna 295 201 JESUS MARIA
7	PAULINA CUEVA S.	1	Av. Conquistadores 1280 SAN ISIDRO
8	CARLOS CHUMO	0	Av. Mercurio 1280 INDEPENDENCIA
9	ELMER CAPCHA	0	Av. Republica de Panamá 3531 Piso 6 LINCE
10	MARCO URBINA	1	JR. Hernán Velarde 143 LIMA
11	ERNESTO AREVALO	0	Av. La Molina 315 LA MOLINA
12	RIDER DE LA ROSA	0	Av. Inca Garcilazo de la Vega 1472 LIMA
13	LEANDRO ALVAREZ	1	Av. Gracilazo de la Vega 1472 LIMA
14	ALEJANDRO CHANG	1	Jr. Miro Quesada 441 VILLA EL SALVADOR
15	OMAR ALIAGA	1	Jr. M. Carranza 551 MIRAFLORES
16	ROGER LOZADA	0	Calle San Andrés 6129 LOS OLIVOS
17	ORIELLI SALOMON	0	Av. La Molina 315 ATE VITARTE
18	SANDRO JURADO	1	Av. Gran Chimú 587 SJ DE LURIGANCHO
19	CARLOS RAMIREZ	1	Las Magnolias 525 BARRANCO
20	FRANCO CALDERON	0	Av. Pacífico 116 LA PERLA
21	MARIO PIMENTEL	1	Av. Benavides cuadra 2 MIRAFLORES
22	MARCO CUBA	0	Av. Bolognesi 222 BARRANCO
23	JUAN ARAGON	1	Av. Paseo de la Republica 3220 SAN ISIDRO
24	JORGE REY DE CASTRO	0	Av. Emilio Cavencia 302 CALLAO
25	PETER SANTIAGO	1	Av. 9 de Setiembre COMAS
26	JORGE LUIS TAPIA	0	Av. Pedro Arbulú 291 SAN MIGUEL
27	JOSE MURGA	1	Jr. 9 de la Octubre 819 LA MOLINA
28	DAVID JARA ORTIZ	0	Calle Cappa 268 CALLAO
29	JORGE ARREDONDO	1	Av. República de Panamá 3545 SAN ISIDRO
30	JUAN RIOS	1	Esquina calle Z y Pasaje El Carmen SURCO
31	GUILLERMO RAMON	0	Av. Ricardo Palma 278 MIRAFLORES
32	JORGE COSSI	0	Av. Javier Prado Este 4200 ancla 2 SURCO
33	GABRIELA GADEA	1	Av. Santa Cruz 814 MIRAFLORES
34	URSULA MELGAREJO V.	1	Av. Colonial 679 BREÑA
35	VICTOR CARDOSO CH.	1	Calle 15 de Enero 330 MIRAFLORES
36	MARTIN LOYAGA	0	Jr. Miroquesada 441 - 445 LIMA
37	NELLY CORTEZ	1	Jr. Pachacutec 788 SAN BORJA
38	GISELA VILLAREAL	0	Jr. José de la Torre Ugarte 162 SAN BORJA
39	JULIO TELLO	1	Av. Camino Real 815 JESUS MARIA
40	FRESCIA HUAMAN	0	Av. Dos de Mayo 1500 SAN ISIDRO

**NOTA:**

1 = Si realiza llamadas de larga distancia internacional hacia EEUU

0 = No realiza llamadas de larga distancia internacional hacia EEUU

Tabla 3.2: Resultados encuestas preliminares

De los resultados de la encuesta de la Tabla 3.2 se calcula la desviación estándar, se tiene que calcular el promedio o medida central:

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

Donde: N= 40

$$\mu = \frac{22}{40} = 0.55$$

Se sabe:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (X_i - \mu)^2}{N}$$

Reemplazando los datos tenemos:

$$\sigma^2 = \frac{9.90}{40} = 0.2475$$

Luego de obtener la varianza calculamos la desviación estándar:

$$\sigma = 0.49749372$$

El resultado obtenido fue que la media resultante de la realización de llamadas de larga distancia hacia EEUU es de 0.55 con una desviación estándar de 0.497. Con esta información se calcula el tamaño de la muestra:

Datos:

- Nivel de confianza: 95%
- Error : 5%
- Desviación estándar: 0.497

$$N = \frac{Z^2 \sigma^2}{E^2} = \frac{1.96^2 * 0.497^2}{(0.05)^2} = 380.318 \text{ encuestas}$$

Se observa que la cantidad de encuestas a realizar es de 380 encuestas. Antes de aplicar la encuesta es necesario estratificar y considerar los Indicadores de las Fuentes Secundarias.

### 3.3.2 Análisis de datos de fuentes secundarias

#### ▪ Indicadores Sociales

Fuente INEI. Los niveles de pobreza se han ido reduciendo lentamente desde 1991.

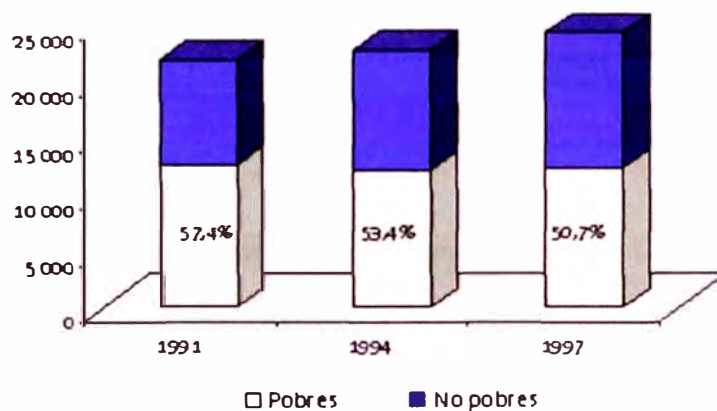


Fig. 3.2: Indicadores sociales

La pobreza se concentra sobre todo en las áreas rurales y en las pequeñas ciudades urbanas según se describe en la Tabla 3.3.

2001	Pobres			No pobres
	Extremos	No extremos	Total	
Lima Metropolitana	2,40	33,10	35,50	64,50
Resto Urbano	7,60	41,30	48,90	51,10
Resto Rural	31,90	32,90	64,80	35,20
Totales de Población	13,97	35,76	49,73	50,27

Tabla 3.3 Concentración de pobreza



### ▪ Características de los hogares por Niveles Socio-Económicos (NSE)

Fuente : Estudios Económicos de TdP

Según la Fig. 3.3 la mayor parte de la población peruana se encuentra en niveles muy bajos de ingresos (NSE D y E). La población se concentra sobre todo en Lima y en las ciudades más importantes del país (67%). Lima concentra el 33% del área de residencia en el ámbito nacional.

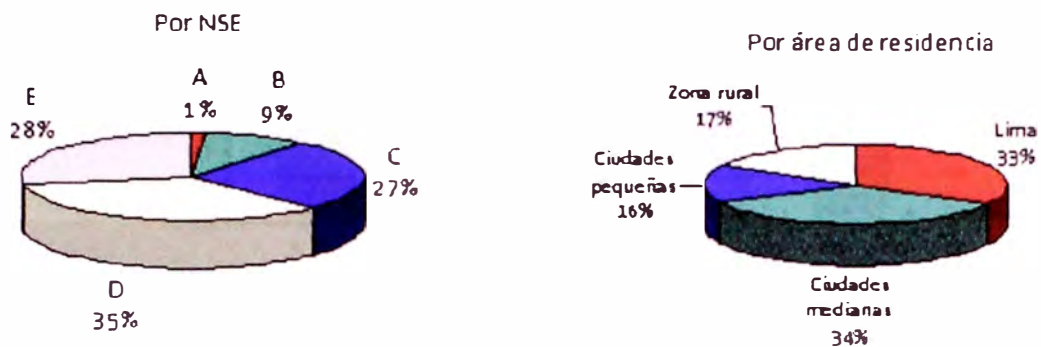


Fig. 3.3 Distribución de los hogares peruanos (2001)

A nivel regiones, no existen diferencias considerables entre el número de miembros que componen un hogar.

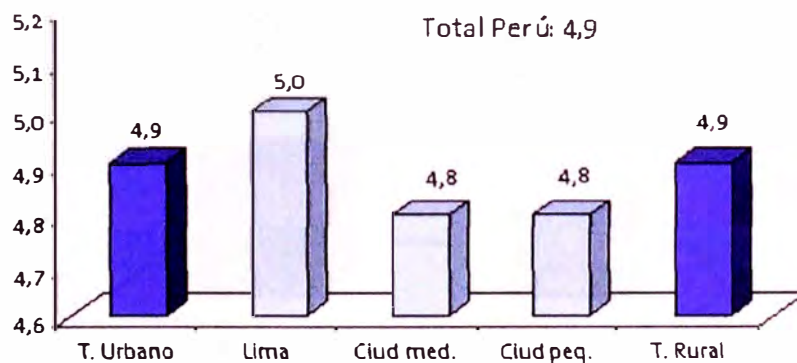


Fig. 3.4 Número de personas por hogar por región (2001)

Sin embargo, se notan diferencias de acuerdo con los niveles socioeconómicos. Mientras más recursos económicos tiene un hogar, es menor el número promedio de personas que lo compone.

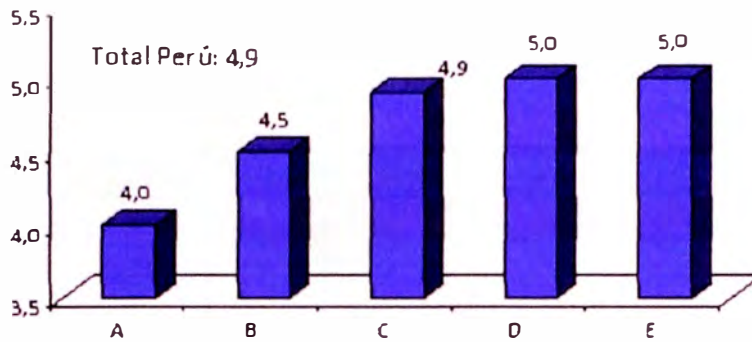


Fig. 3.5 Número de personas por hogar por NSE (2001)

Según la Fig. 3.6 los NSE A/B que representan el 10,7% de hogares concentran el 36,6% de los ingresos. Los NSE A/B están en su mayoría formados por limeños y por algunos habitantes de las ciudades más grandes del país.

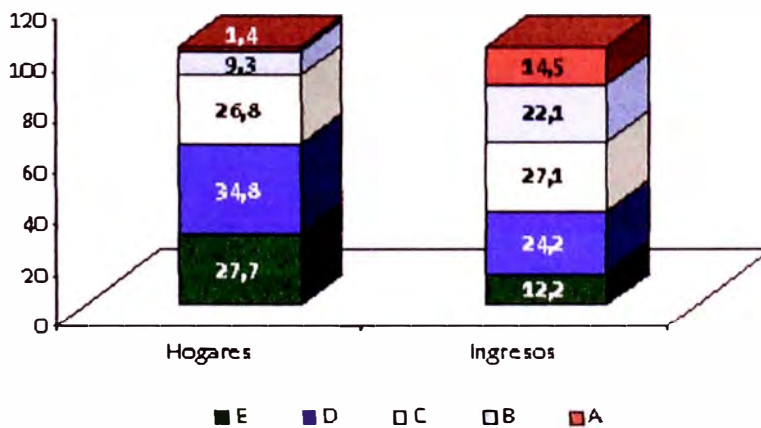


Fig. 3.6 Distribución de la población por NSE (2001)

NSE	Total Perú	Lima	Area Urbana	Area Rural
A/B	10,7	19,6	14,8	0,1
C	26,8	32,4	34,8	6,4
D	34,8	36,1	36,9	29,2
E	27,7	11,9	13,4	64,2

Tabla 3.4 Porcentaje de Hogares por NSE según área de residencia (2001)

	Total Perú	Zona urbana				Total Rural
		Total	Lima	Ciudades medianas	Ciudades pequeñas	
Ingreso familiar	307	335	472	272	194	164
Ingreso per cápita	76	83	120	65	45	41
Gasto en alimentos	130.74	139.51	172.52	126.4	98.45	86.44
Gasto en educación	30.36	33.53	45.64	28.29	19.85	14.57
Gasto en luz eléctrica	14.23	15.69	18.97	14.15	12.14	6.92
Gasto en teléfono	10.97	12.9	19.43	9.83	5.83	1.29
Gasto en transporte	23.85	26.56	39.43	21	12.07	10.38

Tabla 3.5 Presupuesto familiar (promedio mensual en US\$ para 2001)

De la Tabla 3.5, el gasto mensual en teléfono representa un \$10.97 del presupuesto familiar a nivel nacional, a diferencia del \$19.43 en Lima Metropolitana.

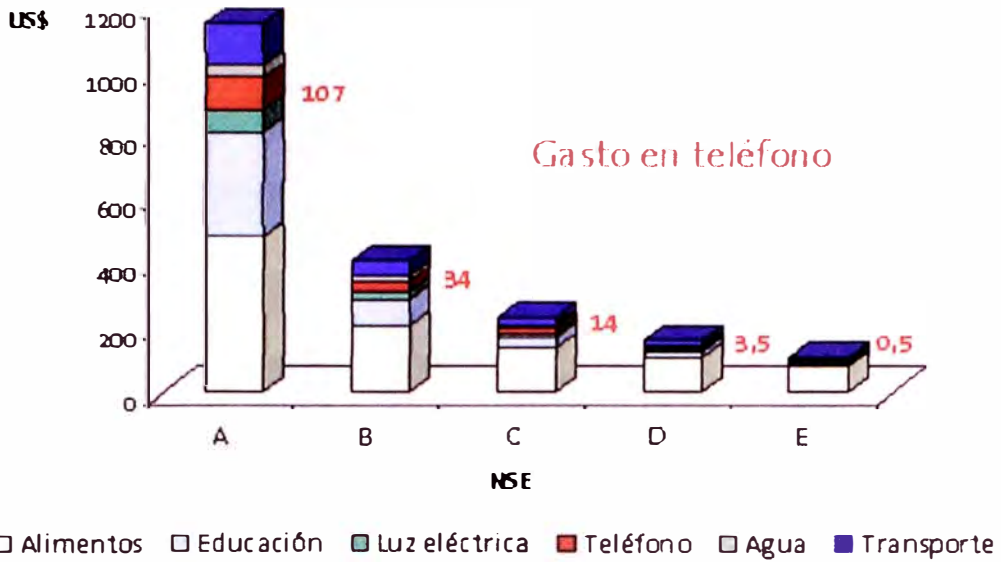


Fig. 3.7 Distribución del gasto familiar por NSE (1999)

La Fig. 3.7 nos muestra el porcentaje del gasto en teléfono según el gasto familiar de los diferentes niveles socio económicos (NSE), es necesario relacionarlo con la Fig 3.8 que indica el ingreso familiar promedio de cada NSE.

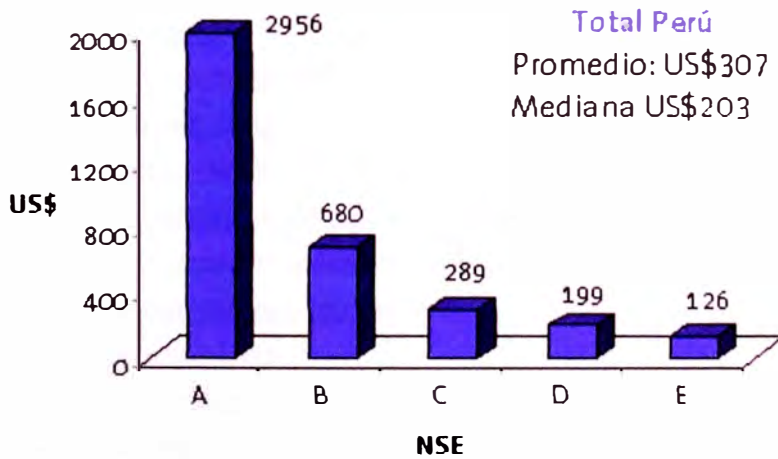


Fig. 3.8 Ingreso familiar mensual promedio por NSE (2001)

El ingreso per cápita mensual promedio por NSE se indica en la Fig. 3.9.

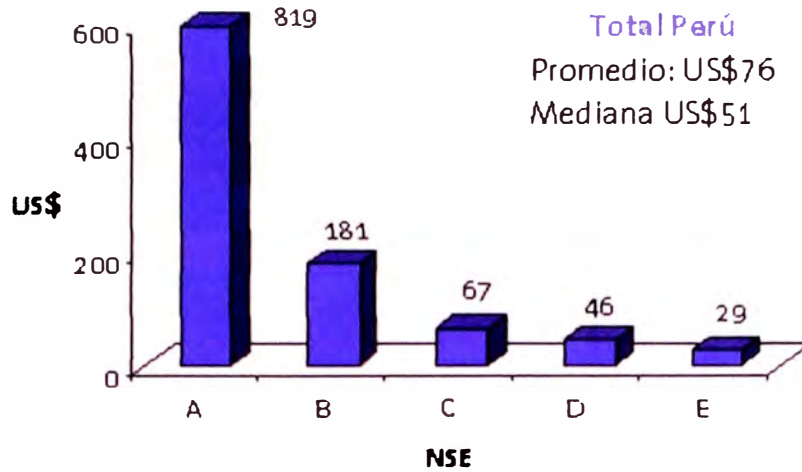


Fig. 3.9 Ingreso per cápita mensual promedio por NSE (1999)

La categoría ocupacional promedio de los jefes de familia de los hogares peruanos se indica en la Fig. 3.10

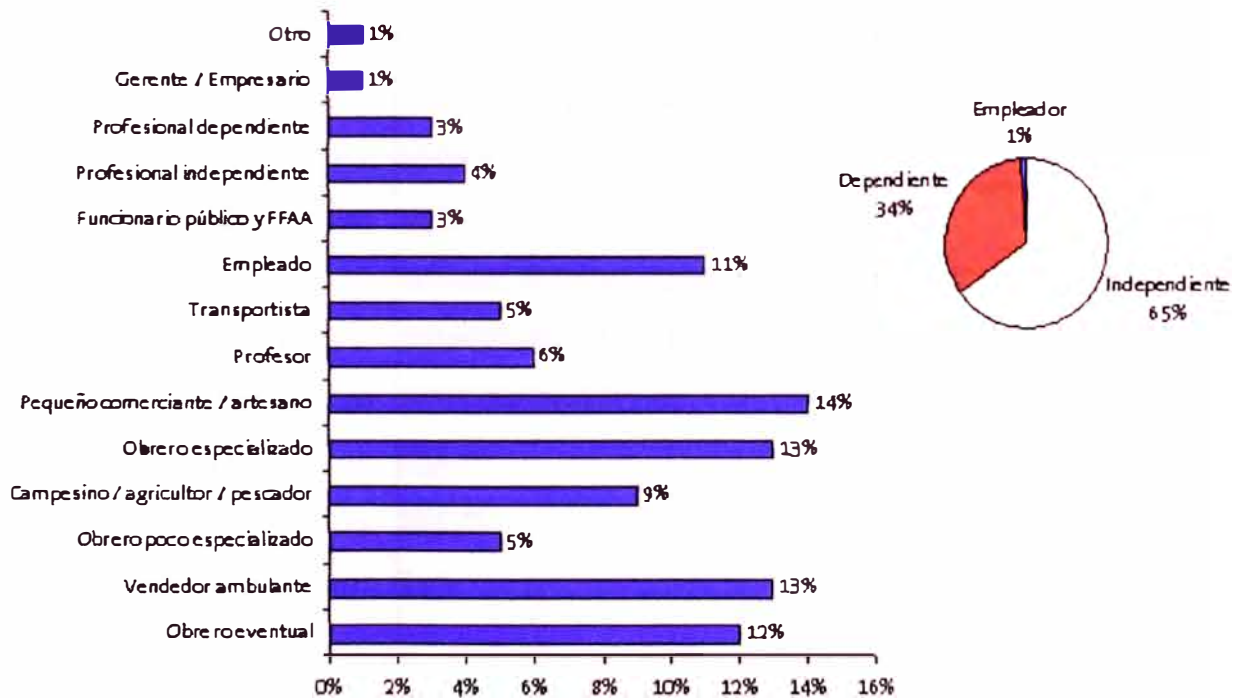


Fig. 3.10 Categoría Ocupacional del Jefe de hogar (2001)

El porcentaje de los jefes de familia de los hogares peruanos que cuentan con bienes se indica en la Tabla 3.6 y Fig. 3.11.

	Total Perú	Zona urbana			Total Rural
		Total	Línea	Ciudades medianas	
Conexión a Internet	2	2	4	2	0
Computadora	7	8	11	7	6
Teléfono celular	7	8	14	5	2
Teléfono fijo	33	39	49	37	21
Refrigeradora	45	51	63	48	31
Radio	84	86	90	84	82
Televisión por cable	9	11	18	7	3
VHS	19	22	29	19	12
Televisión	91	93	95	92	90
Cocina	92	97	99	97	92

Tabla 3.6 Porcentaje de los jefes de hogar que cuentan con bienes (I)

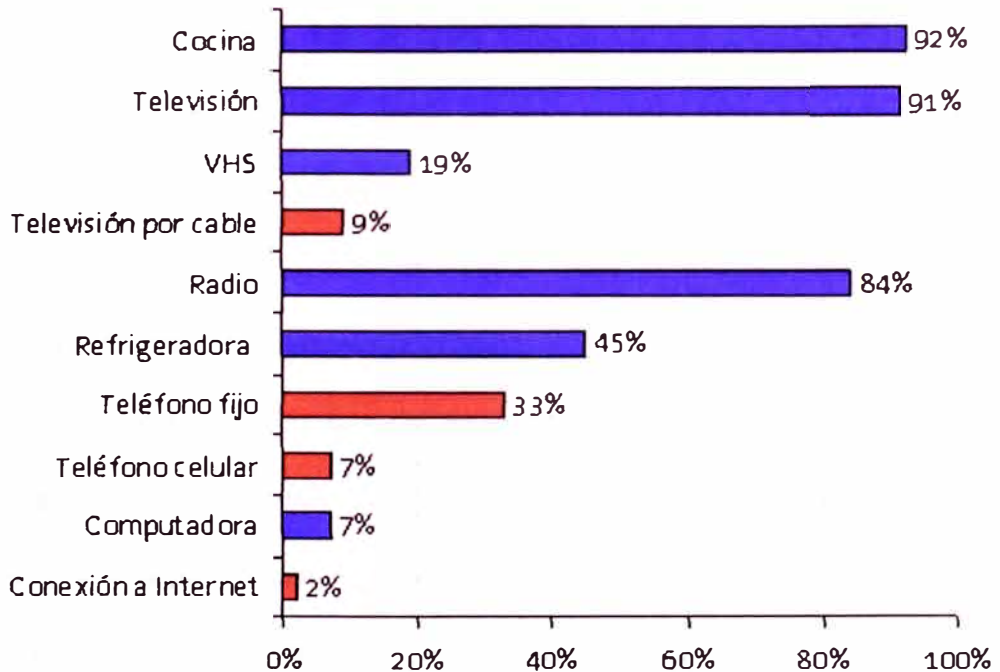


Fig. 3.11 Porcentaje de los jefes de hogar que cuentan con bienes (II)

### ▪ Grado de Urbanización

Fuente INEI

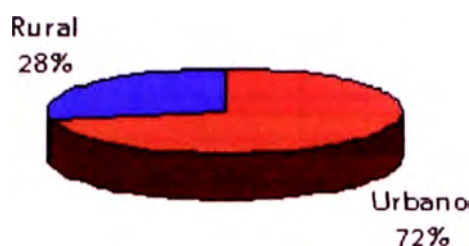


Fig. 3.12 Grado de Urbanización

Lo más parecido a una muestra aleatoria sería estratificar la cantidad de encuestas según el lugar del hábitat y distribuir el número total de encuestas por cada lugar de hábitat, la Fig. 3.12 indica el grado de urbanización de la población peruana. De cada tamaño de hábitat debería haber más de un punto de sondeo (sitios en los que se realizaran las encuestas), desde los más grandes hasta los más pequeños. La aleatoriedad de la selección final de los entrevistados también es decisiva. Para eso se puede establecer un sistema de "rutas" para seleccionar los hogares donde encuestar (o realizar un muestreo telefónico) y finalmente utilizar un "selector", que es un procedimiento que ayuda a definir objetivamente a qué miembro del hogar se entrevistará. Un mecanismo alternativo para la selección final sería establecer "cuotas" según sexo y edad, representativas de la distribución de los sexos y las edades, en los puntos de sondeo y, en conjunto, representativo del universo. En todo caso los procedimientos de muestreo y los márgenes de error "aceptables" dependen de los objetivos de la investigación.

## ▪ Densidad Poblacional

Fuente INEI

<b>Regiones</b>	<b>Densidad (Hab/Km<sup>2</sup>)</b>
Costa	97
Sierra	23
Selva	3
Lima Metropolitana	2614
Perú	20

Tabla 3.7 Densidad Poblacional

El Perú presenta las siguientes características:

Extensión del territorio nacional: 1,285,216 km<sup>2</sup>

Dividido en tres regiones naturales: costa, sierra y selva, la Tabla 3.7 indica la densidad poblacional

División política en 24 departamentos

Población actual: 25,232 mil habitantes

Principales ciudades: Lima, Arequipa, Cuzco, Trujillo, Chiclayo, Iquitos

Existe una fuerte concentración demográfica en las ciudades principales

Cuenta con muchos recursos naturales sobretodo en minería y pesca

Las actividades que concentran la mayor parte del empleo son la agricultura, caza, pesca y minería.

La tasa de crecimiento anual de la población peruana se estima en 1,7%. El

Perú ocupa el 5° lugar en América Latina de acuerdo con el número de habitantes.



La mayor parte de la población peruana es muy joven. La concentración de la población se da sobre todo en las zonas urbanas.

### **3.3.3 Encuesta para cuantificar el consumo de llamadas**

La encuesta aplicada para cuantificar el consumo de minutos de llamadas internacionales de Perú a EEUU se efectúa con el formato de la Tabla 3.8

Por motivos de costos que representa la encuesta, para efectos del presente informe se ha simulado los resultados de la encuesta, los resultados simulados se especifican en la Tabla 3.9, en donde se confirma y se fuerza a que cumpla los datos y consideraciones iniciales que se aclararon de acuerdo a los datos estadísticos de INEI.

De la encuesta aplicada se estima el consumo de llamadas en minutos anuales, de las respuestas a la pregunta 3 se estima el consumo promedio anual en minutos, dicho consumo se especifica en la Tabla 3.10.

La encuesta también nos permite cuantificar el consumo de minutos de llamada Internacional LDI familiar y el uso de las tarjetas prepago de los usuarios.

Las preguntas fueron encaminadas a cuantificar el consumo de minutos de llamada Internacional LDI familiar. Por tal se considera las siguientes fuentes tales como el último censo que fue de 25'232,000 habitantes en términos generales; el mismo censo indica que el número promedio de personas por familia es de 4.9 personas, por lo que existe  $25232000 / 4.9 = 5.14$  millones de familias.

## Encuesta Consumo de Llamadas de Larga Distancia Internacional Perú – USA

Nombre:

*Nota: La información que se recopile de esta encuesta es de uso exclusivamente confidencial, que servirá para el análisis de la implementación del Servicio de Llamada Internacional vía Pre-pago distribuido por tarjeta.*

**1. ¿Recibes o Generas llamadas a EEUU durante el mes?**

a) Si  b) No

**2. En caso de ser afirmativa 1. ¿Cuál modalidad de servicio de larga distancia internacional prefiere?**

a) Telefonía Fija  b) Pre selección  c) Servicio Llamada por llamada   
 d) Uso Tarjetas Prepago  e) Llamadas por Internet

**3. En caso de ser afirmativa 1. ¿Cuántos minutos llama a EEUU anualmente?**

a) 0 a 30 minutos  b) 30 a 60 minutos  c) 60 a 90 minutos   
 d) Mayor de 90 minutos

**4. En caso de ser pre-pago la respuesta 2. ¿De que cantidades prefiere \$5, \$10, \$20 o \$40?**

a) \$5  b) \$10  c) \$20   
 d) \$40

**5. En caso de ser pre-pago la respuesta 2. ¿Con que frecuencia compra estas tarjetas?**

a) 1 vez al mes  b) 2 veces al mes  c) Eventualmente

Tabla 3.8 Formato de Encuesta

Total de Encuestas = 380			
<b>1. ¿Recibes o Generas llamadas a EEUU durante el mes?</b>			
a) Si	240	63.2%	b) No
			140 36.8%
<b>2. En caso de ser afirmativa 1. ¿Cuál modalidad de servicio de larga distancia internacional prefiere?</b>			
a) Telefonía Fija	91	37.9%	b) Pre selección
			33 13.8%
			c) Servicio Llamada por llamada
			39 16.3%
d) Uso Tarjetas Prepago	68	28.3%	e) Llamadas por Internet
			9 3.8%
<b>3. En caso de ser afirmativa 1. ¿Cuántos minutos llama a EEUU anualmente?</b>			
a) 0 a 30 minutos	42	17.5%	b) 30 a 60 minutos
			124 51.7%
			c) 60 a 90 minutos
			46 19.2%
d) Mayor de 90 minutos	28	11.7%	
<b>4. En caso de ser pre-pago la respuesta 2. ¿De que cantidades prefiere \$5, \$10, \$20 o \$40?</b>			
a) \$5	31	45.6%	b) \$10
			18 26.5%
			c) \$20
			12 17.6%
d) \$40	7	10.3%	
<b>5. En caso de ser pre-pago la respuesta 2. ¿Con que frecuencia compra estas tarjetas?</b>			
a) 1 vez al mes	42	61.8%	b) 2 veces al mes
			19 27.9%
			c) Eventualmente
			7 10.3%

Tabla 3. 9 Resultados de la Encuesta

<b>Pregunta</b>	<b>Promedio de Consumo</b>	<b>Tiempo promedio</b>	<b>Sub-Total</b>
a) 0 a 30 minutos	17.5%	15	2.63
b) 30 a 60 minutos	51.7%	45	23.25
c) 60 a 90 minutos	19.2%	75	14.38
d) Mayor de 90 minutos	11.7%	90	10.50
<b>Total (minutos promedio de consumo)</b>			<b>50.75</b>

Tabla 3.10 Consumo promedio anual en minutos

Tomando en cuenta que solo el 63.2% realiza y/o recibe llamadas Internacionales de EEUU (Adicionalmente de la Tabla 3.3 se sabe que el 49.73% son pobres y no realizan llamadas Internacionales y el tiempo promedio de llamada anual es de 50.75 minutos) entonces se obtiene la demanda de minutos en llamadas a EEUU Nivel Nacional:

$$5.14(1-0.632)(1-0.4973) \times 50.75 = 48.256 \text{ millones de minutos}$$

### 3.3.4 Análisis de la Demanda con Fuentes Secundarias

Se consultaron los registros que tiene el Banco Central de Reserva (BCRP), INEI y OSIPTEL para la estimación de la demanda usando las fuentes secundarias, a la Tabla 3.9 se agregan tres columnas de datos de variables macroeconómicas teniendo como resultado la Tabla 3.11, estas variables están relacionadas con el comportamiento de la demanda.

Año:	Demanda Tráfico Saliente de Perú a EEUU (Mill. Min)	PBI (var. % real)	Inflación (%)	Inversión Total (% PBI)	PBI (Mill. Nvos Sls - precio 1994)
1990	4.4	-5.145	7481.7	16.5	81'982.7
1991	8.8	2.168	409.528	17.3	83'765.2
1992	12.7	-0.429	73.529	17.3	83'401.5
1993	15.8	4.765	48.58	19.3	87'374.8
1994	22.5	12.822	23.735	22.2	98'577.1
1995	30.3	8.584	11.131	24.8	107'038.7
1996	32.5	2.494	11.549	22.8	109'709.1
1997	36.1	6.746	8.547	24	117'109.8
1998	37	-0.533	7.255	23.6	116'485.2
1999	43.5	0.948	3.469	21.5	117'589.5
2000	47.8	3.127	3.758	20.1	121'267.2
2001	53.57	4.841	1.33	18.2	123'229.3

Tabla 3.11 Comportamiento histórico de la demanda y probables variables macroeconómicas explicativas.

### Modelo de regresión lineal múltiple

La regresión lineal múltiple (RLM) es un modelo que permite pronosticar y debe ser confiable bajo cualquier situación económica existente, incluso en las crisis económicas, el modelo es:

$$\mu_{Y|x_1, x_2, \dots, x_k} = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \dots + \alpha_k X_k$$

donde:

$\alpha_0$  : media de Y cuando todas las  $X_i$  son cero (cuando no tiene sentido  $X_i=0$ , p.e. edad, se interpreta como la media de Y que no depende de las  $X_i$ ).

$\alpha_i$  : cambio en la media de Y cuando  $X_i$  aumenta una unidad permaneciendo constantes las demás.

La estimación de los coeficientes también se hace por mínimos cuadrados o máxima verosimilitud y se obtienen los mismos resultados. Estos resultados, usando

notación matricial, son (incluyen como caso particular la Regresión Lineal Simple - RLS):

$$\hat{\alpha} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}'\mathbf{Y}$$

Siendo  $\hat{\alpha}$  la matriz columna de coeficientes estimados,  $\mathbf{Y}$  la matriz columna de observaciones de la variable dependiente y  $\mathbf{X}$  la denominada matriz de diseño y  $\mathbf{X}' = \mathbf{X}'$ .

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} 1 & X_{11} & X_{21} & \dots & X_{k1} \\ 1 & X_{12} & X_{22} & \dots & X_{k2} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ 1 & X_{1n} & X_{2n} & \dots & X_{kn} \end{pmatrix}$$

es decir la matriz de datos con una primera columna de 1's. Estos coeficientes se distribuyen como una normal multivariante cuya matriz de medias son los verdaderos coeficientes y matriz de varianzas-covarianzas

$$\Sigma = \sigma^2 (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}$$

un buen estimador de  $s^2$  es

$$s^2 = \frac{\mathbf{Y}'\mathbf{Y} - \hat{\alpha}'\mathbf{X}'\mathbf{Y}}{n - (k + 1)}$$

que se distribuye como una  $\chi^2$  con  $n - (k+1)$  grados de libertad.

Estas fórmulas ponen de manifiesto unas limitaciones al resolver estos modelos. Para ello hay que invertir una matriz y no todas las matrices pueden invertirse (singulares). Calculamos para cada una de las Variables Explicativas:

▪ **Demanda de Tráfico – Variación de PBI (%):**

**modelo propuesto:  $y=b_1+b_2*x+b_3*u$**

$A^T$								$A$			$A^T \cdot A$			$INV(A^T \cdot A)$		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8.58	7	28	26.21	1.3945	-0.2067	-0.1135
1	2	3	4	5	6	7		1	2	2.49	28	140	89.1	-0.2067	0.0417	0.0106
8.58	2.49	6.75	-0.53	0.95	3.13	4.84		1	3	6.75	26.21	89.1	159.78	-0.1135	0.0106	0.0189
								1	4	-0.53						
								1	5	0.95						
								1	6	3.13						
								1	7	4.84						

$Y$	$B$			$A^T \cdot Y$
30.3	$b_1$	21.927		280.77
32.5	$b_2$	4.111		1230.89
36.1	$b_3$	0.464		1015.182
37				
43.5				
47.8				
53.6				

$Y$	$X$	$U$	$Y_{estimado}$	$Y - Y_{estim.}$	$(Y - Y_{estim.})^2$
30.3	1	8.58	30.02	0.28	0.078137
32.5	2	2.49	31.31	1.195	1.427014
36.1	3	6.75	37.39	-1.294	1.673585
37	4	-0.53	38.13	-1.126	1.268691
43.5	5	0.95	42.92	0.576	0.331258
47.8	6	3.13	48.05	-0.247	0.061206
53.6	7	4.84	52.95	0.618	0.381644

$S = 5.221536 = S_1$   
 $S(Y_i - Y_{media})^2 = 431.7002 = S_2$

$R^2 = 1 - S_1/S_2 =$	<b>0.9819</b>	<b>98.19%</b>
-----------------------	---------------	---------------

Tabla 3.12 Demanda de Tráfico (Variación de PBI)

De la Tabla 3.12 la regresión calculada usando la variable PBI es de 98.19%.

▪ **Demanda de Tráfico – Inflación:**

modelo propuesto: $y=b_1+b_2*x+b_3*u$								
$A^T$								
1	1	1	1	1	1	1		
1	2	3	4	5	6	7		
11.1	11.5	8.55	7.26	3.47	3.76	1.33		
$A$								
1	1	11.1	7	28	46.97	37.3311	-4.8570	-2.6468
1	2	11.5	28	140	138.01	-4.8570	0.6426	0.3408
1	3	8.55	46.97	138.01	409.22	-2.6468	0.3408	0.1913
1	4	7.26						
1	5	3.47						
1	6	3.76						
1	7	1.33						

$Y$	$B$
30.3	280.77
32.5	1230.89
36.1	1689.276
37	
43.5	$b_1 = 31.784$
47.8	$b_2 = 2.939$
53.6	$b_3 = -0.511$

$Y$	$X$	$U$	$Y_{estimado}$	$Y - Y_{estim.}$	$(Y - Y_{est.})^2$
30.3	1	11.1	29.05	1.254	1.571361
32.5	2	11.5	31.78	0.719	0.516552
36.1	3	8.55	36.23	-0.13	0.016771
37	4	7.26	39.83	-2.829	8.001523
43.5	5	3.47	44.71	-1.207	1.455745
47.8	6	3.76	47.5	0.302	0.091429
53.6	7	1.33	51.68	1.89	3.572531

$S$	15.22591 = $S_1$
$S (y_i - y_{estimado})^2 =$	431.7002 = $S_2$
<b><math>R^2 = 1 - S_1/S_2 = 0.96473</math> 96.47%</b>	

Tabla 3.13 Demanda de Tráfico (Variación según Inflación)

De la Tabla 3.13 la regresión calculada usando la variable Inflación es de 96.47%.



▪ **Demanda de Tráfico – Inversión Total del PBI (%):**

modelo propuesto:  $y=b_1+b_2x+b_3u$

1	1	1	1	1	1	1
1	2	3	4	5	6	7
24.8	22.8	24	23.6	21.5	20.1	18.2

1	1	24.8
1	2	22.8
1	3	24
1	4	23.6
1	5	21.5
1	6	20.1
1	7	18.2

7	28	155
28	140	592.3
155	592.3	3465.34

118.2874	-4.5993	-4.5047
-4.5993	0.2046	0.1707
-4.5047	0.1707	0.1726

30.3
32.5
36.1
37
43.5
47.8
53.6

280.77
1230.89
6103.044

$b_1 = 57.823$
$b_2 = 2.595$
$b_3 = -1.269$

30.3
32.5
36.1
37
43.5
47.8
53.6

1
2
3
4
5
6
7

24.8
22.8
24
23.6
21.5
20.1
18.2

28.95
34.09
35.16
38.26
43.52
47.89
52.9

1.347
-1.586
0.941
-1.261
-0.021
-0.092
0.672

1.814003
2.514958
0.886347
1.590713
0.000434
0.008515
0.451432

$S = 726.403 = S_1$   
 $S(y_i - y_{max})^2 = 431.7002 = S_2$

$R^2 = 1 - S_1/S_2 =$	<b>0.983168</b>	<b>98.32%</b>
-----------------------	-----------------	---------------

Tabla 3.14 Demanda de Tráfico (Variación según Inversión Total - PBI)

De la Tabla 3.14 la regresión calculada usando la variable Inversión total (PBI) es de 98.32%.

En resumen los resultados de regresión obtenidos con las variables explicativas de las variaciones de la economía se muestran en la Tabla 3.15

<b>Variable Explicativa</b>	<b>Regresión</b>
Variación del PBI (%)	98.19%
Inflación	96.47%
Inversión Total del PBI (%)	98.32%

Tabla 3.15 Regresiones obtenidas

Es sabido que cuanto mayor sea el valor de la regresión existirá menor error en el cálculo de las proyecciones, en tal sentido se calculará la demanda del servicio de telefonía de larga distancia Internacional hacia EEUU usando la **Inversión Total del PBI (%)**.

### 3.3.5 Proyección Optimista y pesimista de la Demanda

Permitirá el cálculo de la proyección de la demanda, es muy arriesgado obtener un diagnóstico puntual, es más conveniente realizar un pronóstico bajo un escenario optimista y uno pesimista. Esto significa que en un escenario optimista se obtendrá según las proyecciones optimistas de la inversión total % del PBI y en un escenario pesimista se calculará según las proyecciones pesimistas de la inversión total % del PBI.

La curva de la demanda histórica es la que se indica en la Fig. 3.13

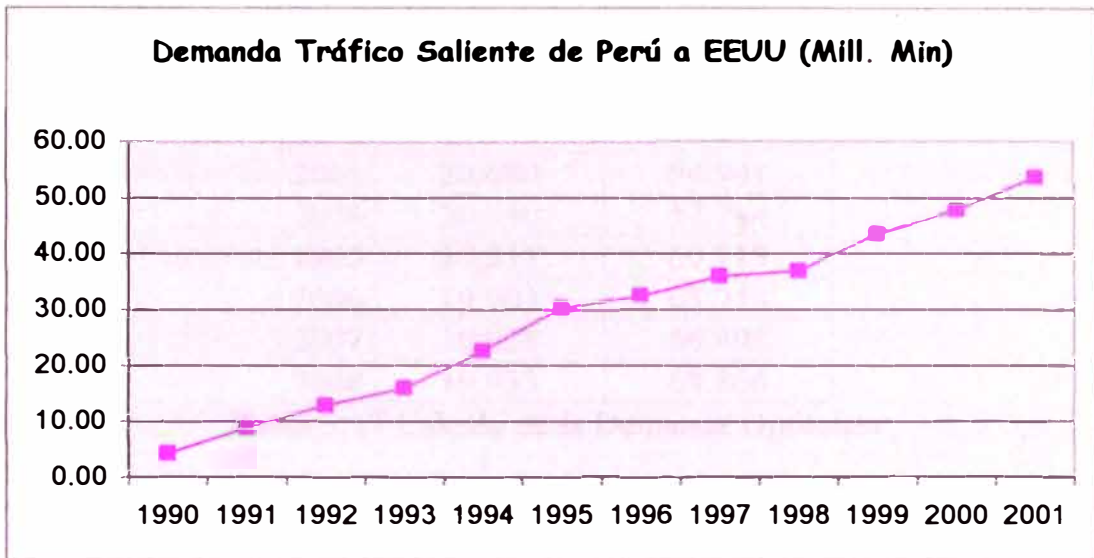


Fig. 3.13 Gráfico de la demanda del tráfico telefónico saliente de Perú a EE.UU. (millones de minutos) vs. tiempo (años)

Con los datos de la demanda histórica que se muestra en la Fig. 3.13 se calculará los valores de las proyecciones de demandas optimistas y pesimistas según los datos indicados en la Tabla 3.16

Inversión Total (% PBI)		
Año	Optimista	Pesimista
2002	21.040	23.255
2003	20.680	22.857
2004	20.540	22.702
2005	20.217	22.346
2006	19.903	21.998
2007	19.828	21.915
2008	19.933	22.031

Tabla 3.16 Variación estimada de la Inversión Total (% PBI)

Se tiene la ecuación obtenida según la regresión calculada:

$$Demanda_{Optimista} = 57.810 + 2.595Año - 1.268Inversión_{Optimista}$$

Por tanto la demanda optimista obtenida se especifica en la Tabla 3.17.

<b>Año</b>	<b>Inversión Optimista</b>	<b>Demanda Optimista</b>
2002	21.040	51.889
2003	20.680	54.941
2004	20.540	57.714
2005	20.217	60.719
2006	19.903	63.713
2007	19.828	66.403
2008	19.933	68.866

Tabla 3.17 Cálculo de la Demanda Optimista

La ecuación obtenida según la regresión de la Inflación será:

$$DemandaPesimista = 57.810 + 2.595Año - 1.268InversiónPesimista$$

Por tanto la demanda pesimista obtenida se especifica en la Tabla 3.18.

<b>Año</b>	<b>Inversión Pesimista</b>	<b>Demanda Pesimista</b>
2002	23.255	49.081
2003	22.857	52.181
2004	22.702	54.972
2005	22.346	58.020
2006	21.998	61.056
2007	21.915	63.756
2008	22.031	66.205

Tabla 3.18 Cálculo de la Demanda Pesimista

Por lo tanto, ambas demandas: demanda optimista y demanda pesimista obtenidas se indican en la Tabla 3.19 y Fig. 3.14.

<b>Año</b>	<b>Demanda Optimista</b>	<b>Demanda Pesimista</b>
2002	51.889	49.081
2003	54.941	52.181
2004	57.714	54.972
2005	60.719	58.020
2006	63.713	61.056
2007	66.403	63.756
2008	68.866	66.205

Tabla 3.19 Proyecciones de la Demanda

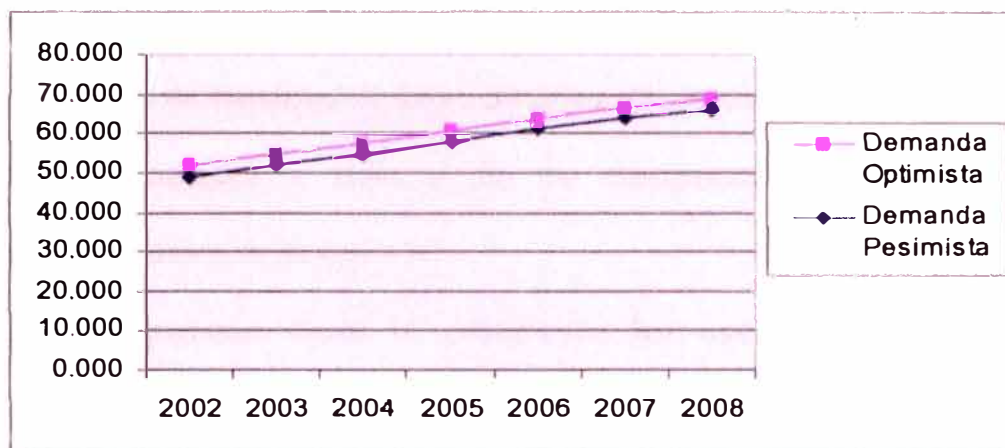


Fig. 3.14 Gráfico Proyecciones de la Demanda (millones de minutos) vs. tiempo (años)

### 3.4 Análisis de la Oferta

#### 3.4.1 Identificación de la Competencia:

##### a) Competencia Directa:

A la fecha se presenta Telefónica del Perú S.A. como Operador Dominante y principal competidor, en segundo lugar está AT&T Perú y en tercer lugar se tiene a BellSouth. Todos estos operadores tienen calidad Tier 1, es decir buena calidad.

##### b) Competencia Indirecta:

La representan los productos como la Voz sobre Internet nivel Tier 2, que brindan un servicio de telefonía de menor precio pero también de menor calidad, sin embargo esta modalidad tendrá sin duda un nicho de mercado residencial apreciable en un futuro de mediano plazo.

Así mismo la Voz sobre IP representará para las Empresas una vía atractiva de ahorrar costos en llamadas de larga distancia internacional, las cuales arrendarán circuitos internacionales a USA a fin de transportar por allí sus llamadas empaquetadas en datos de formato IP.

Una competencia ilegal lo constituyen los operadores clandestinos que obviando autorizaciones y reglamentaciones tanto en Perú como en USA ofrecen un servicio de TLDI de menor precio, aunque también de menor calidad.

#### **3.4.2 Datos de la Competencia:**

Se evalúa las características de las principales empresas prestadoras del servicio de telefonía de larga distancia en el país, el detalle de todo el conjunto de empresas se indica en el ítem 3.6 junto con la evaluación de precios.

##### **a) Telefónica del Perú**

(Fuente: La información de tarifas y servicios fue extraída de [www.telefonica.com.pe](http://www.telefonica.com.pe))

#### **Evolución del negocio de Larga Distancia de Telefónica:**

El tráfico de telefonía de larga distancia internacional (LDI) de salida se incrementó en 10 % y el de entrada en 4.9% en relación con el año anterior. El tráfico de telefonía de larga distancia nacional (LDN) disminuyó en 6.2% respecto al año 2000. A partir de septiembre de 1998 una parte del tráfico antes considerado como de larga distancia nacional fue reclasificado como local debido a la nueva estructura de áreas departamentales. Asimismo, se simplificaron las tarifas y se pasó de cinco a cuatro en LDI y de tres a una en LDN.

### **Tipos de productos y calidad:**

Telefónica del Perú brinda telefonía de larga distancia internacional conmutada de nivel Tier 1, de excelente calidad. La modalidad del servicio es el Discado Directo Internacional y llamadas asistidas vía operadora desde teléfonos fijos, públicos y celulares sin necesidad de prescripción, también cuenta con el servicio vía tarjetas prepago (Línea 147) y tarjeta post-pago (Fonocard), lo cual brinda a Telefónica una variedad de productos enorme y un mayor alcance.

### **Modalidad Tarjeta Pre-Pago de Telefónica del Perú: LINEA 147**

La Tarjeta Prepago Línea 147 permite hacer cualquier tipo de llamadas en todo momento. Puede usarse desde cualquier teléfono fijo o público, para hacer llamadas locales, nacionales, **internacionales** o a celulares y el costo de la llamada se descuenta de tu tarjeta, controlando tu gasto y la duración de tus llamadas.

Es muy fácil de usar y no se necesita introducirla al teléfono, sólo se marca el 147, la clave secreta que viene en tu tarjeta, luego el número telefónico, quedando comunicado.

Viene en cinco presentaciones: S/. 3.00, S/. 5.00, S/. 10.00, S/. 15.00 + plus (S/. 1.00) y S/. 30.00 + plus (S/. 3.00). De venta en Oficinas Comerciales, Agencias Autorizadas, bodegas, kioscos, farmacias, supermercados, grifos, etc.

Tiene un tiempo de duración que se contará a partir de su primer uso o hasta que se consuma el valor de la tarjeta:

S/. 3.00, S/. 5.00 y S/. 10.00	válido 30 días.
S/. 15+1	válido 45 días.
S/. 30+3	válido 60 días.

### **Modalidad Tarjeta Post-Pago de Telefónica del Perú: FONOCARD**

Fonocard es una tarjeta de llamadas a crédito que le permite realizar llamadas de Larga Distancia Nacional e Internacional (hacia o desde el extranjero). Las llamadas son pagadas a través del recibo telefónico y como si las llamadas se hubieran realizado desde un teléfono fijo (asociado a la tarjeta Fonocard), aún cuando se efectúen desde teléfono fijo, público o celular.

### **Volumen de Ventas:**

Telefónica del Perú es el operador dominante en Perú y sus operaciones en telefonía internacional datan de hace muchos años (antes de 1994 era llamada ENTEL PERU). Hasta 1999 tenía una participación en mercado de telefonía internacional de casi 100 %, en tanto que para el año 2001 su porcentaje de participación se estima entre el 65% y 70 %.

### **Precios :**

Las tarifas ofertadas por Telefónica del Perú para llamadas a USA dependen de la modalidad del servicio:

#### **- Discado Directo Internacional y Tarjeta post-pago FONOCARD:**

<b>Grupo</b>	<b>Horario</b>	<b>Costo de 1 Minuto</b>		
		<b>S/.</b>	<b>I.G.V 18%</b>	<b>Total S/.</b>
América	Horario Normal	2.299	0.414	2.713
	Horario Reducido	1.827	0.329	2.156

Tabla 3.20 Precios FONOCARD



**- Teléfono a Teléfono Vía Operadora**

Grupo	Horario	Costo de 3 Minutos		
		S/.	I.G.V 18%	Total S/.
América	Horario Normal	6.897	1.241	8.138
	Horario Reducido	5.481	0.987	6.468

Tabla 3.21 Precios Llamadas Teléfono a teléfono Vía Operadora

**- Persona a Persona Vía Operadora**

Grupo	Horario	4 Minutos		
		S/.	I.G.V 18%	Total S/.
América	Horario Normal	9.196	1.655	10.851
	Horario Reducido	7.308	1.315	8.623

Tabla 3.22 Precios Llamadas Persona a Persona Vía Operadora

**- Teléfono Público y Tarjeta pre-pago LINEA 147:**

América	Soles (S/.)	Duración
Normal	4.0	60 SEG.
Reducida	3.0	60 SEG.

Tabla 3.23 Precios Tarjeta Prepago Línea 147

**Horario Normal** : Desde las 08:00 a 22:59 hrs. de lunes a sábado

**Horario Reducido** : Desde las 23:00 a 07:59 hrs. de lunes a sábado, domingos y feriados todo el día

**b) AT&T Perú S.A.**

(Fuente: La información de tarifas y servicios fue extraída de [www.attla.com](http://www.attla.com))

**Tipos de productos y calidad:**

AT&T Perú brinda telefonía de larga distancia internacional conmutada de nivel Tier 1, de buena calidad.

La modalidad del servicio es el Discado Directo Internacional y llamadas asistidas vía operadora desde teléfonos fijos pre-suscritos.

**Volumen de Ventas:**

AT&T Perú empezó a operar en telefonía internacional a inicios del año 1999, teniendo a la fecha una participación de mercado estimada del 10 %.

**Precios :**

Las tarifas ofertadas por AT&T son un 10 % menores que las ofertadas por Telefónica del Perú.

**c) Bell South International**

(Fuente: La información de tarifas y servicios fue extraída de [www.bellsouth.com.pe](http://www.bellsouth.com.pe))

**Tipo de productos y calidad:**

BellSouth brinda telefonía de larga distancia internacional conmutada de nivel Tier 1, por lo que la calidad es buena.

El servicio de telefonía de larga distancia internacional de BellSouth, a la fecha tiene acceso a 235 países en todo el mundo, bajo la modalidad de discado directo internacional.

La modalidad del servicio es el Discado Directo Internacional desde teléfonos fijos pre-suscritos y desde teléfonos celulares BellSouth.

### **Volumen de Ventas:**

BellSouth ha empezado a operar en telefonía internacional el año 2000, por lo que a la fecha tiene una participación de mercado estimada en 5 %.

**Precios** : Precios por minuto, incluyen IGV

<b>Modalidad</b>	<b>Costo (\$)</b>	<b>Horarios</b>
Tarifa Normal	US\$ 0,802	Lunes a Sábado de 8:00 a 22:59 horas
Tarifa Reducida	US\$ 0,637	Lunes a viernes de 23:00 a 7:59 horas, sábado, domingo y Feriados todo el día

Tabla 3.24 Precios Bellsouth

### **Costos Descuentos por Volumen BellSouth**

<b>Monto Facturado US\$ (Larga Distancia Internacional)</b>	<b>Descuentos</b>
0 a 90	0%
91 a 400	20%
401 a 1500	25%
1501 a 3500	30%
3501 a más	35%

Tabla 3.25 Plan de Descuentos por Volumen

### **Plan Especial: País Frecuente**

El Plan País Frecuente incluye una cantidad de minutos libres al mes para llamar a cualquier país del mundo. Una vez consumidos esos minutos, se aplica la

tarifa preferencial a las llamadas al País Frecuente. Para llamadas a otros países se aplica la tarifa regular. Adicionalmente el usuario se beneficia con el Plan de Descuento por Volumen por los consumos en llamadas a todos los países.

#### **Plan País Frecuente USA de BellSouth**

Plan	Cargo Fijo	Minutos Libres	Minutos Adicionales	
			Normal	Reducido
USA 50	\$30	50	\$0.655	\$0.524
USA 100	\$55	100	\$0.620	\$0.496

Tabla 3.26 Plan País Frecuente USA de Bellsouth

#### **d) Red Científica Peruana**

(Fuente: La información de tarifas y servicios fue extraída de [www.rcp.net.pe](http://www.rcp.net.pe))

#### **Tipo de productos y calidad:**

La RCP brinda servicios de acceso a Internet (ISP: Internet Service Provider) a nivel residencial y corporativo, servicios de consultoría en comunicaciones, además tiene licencia como Operador de Larga Distancia Internacional, sacando al mercado su producto de tarjeta prepago.

RCP brinda telefonía de larga distancia internacional bajo la modalidad de tarjeta pre-pago con tecnología de Voz sobre IP de nivel Tier 2, por lo que la calidad es menor a la del resto del mercado. Su tarjeta pre-pago es llamada Tarjeta Pre-pago Roja y Blanca.

El servicio de telefonía de larga distancia internacional de RCP, a la fecha tiene acceso a 10 países, entre los cuales figura USA. Pudiendo tener acceso al servicio desde teléfonos públicos, teléfonos celulares y fijos.

### **Volumen de Ventas:**

La RCP inició su servicio de tarjeta pre-pago internacional el año 1999, se estima que ha captado sólo el 0,5% del mercado, básicamente por la calidad del servicio.

### **Precios :**

Las tarifas ofertadas son 30 % menos que la tarifa de DDI (Discado Directo Internacional) de Telefónica del Perú, sin embargo no incluye el costo de la llamada local, por tanto resulta ser 25% menos que el DDI de Telefónica del Perú y no considera horario de tarifa reducida. Precios Incluyen IGV

No incluye llamada local	Incluyendo la llamada local
US\$ 0,54	US\$ 0,58

Tabla 3.27 Precios Tarjeta Roja y Blanca

### **e) Comparación de los operadores**

En la Tabla 3.28 se muestra un cuadro comparativo del servicio de telefonía internacional a USA de los operadores importantes del mercado peruano, el análisis de todos los operadores existentes en el mercado peruano se indica en el ítem 3.6.

<b>Operador</b>	<b>Modalidad</b>	<b>Accesibilidad</b>	<b>Plan país frecuente</b>	<b>Dcto. país frecuente</b>	<b>Calidad</b>
Telefónica del Perú	Tarjeta pre-pago LINEA 147	Cualquier teléfono	No	-	Buena
	Discado Directo Internacional	Cualquier teléfono	Si	20%	Buena
AT&T Perú S.A.	Discado Directo Internacional	Teléfono fijo pre suscrito	Si	20%	Buena
BellSouth Perú	Discado Directo Internacional	Teléfono fijo pre suscrito	Si	20%	Buena
Red Científica Peruana	Tarjeta pre-pago ROJA Y BLANCA	Cualquier teléfono	No	-	Regular

Tabla 3.28 Cuadro Comparativo de empresas prestadoras del servicio de Telefonía Internacional Perú – USA ofertado en el Mercado Peruano

### 3.5 Demanda Insatisfecha

Del Análisis de la Demanda realizada, se puede observar (tomando la Demanda Pesimista de la Tabla 3.19) que para el año 2002 tenemos 49'081,000 de minutos de los cuales y basados en el análisis de precios del mercado, atenderemos una demanda insatisfecha basada en la reducción de costos con un nivel de calidad del servicio Tier 2. Esto nos permitirá coger un porcentaje de la participación del mercado en un 5.0% con un crecimiento de 0.5% para los dos siguientes años.

Por la facilidad del crecimiento de la Oferta en el Campo de las Telecomunicaciones; la demanda Insatisfecha se traslada al campo de las competencia de precios basados en objetivos anuales. En la Fig. 3.15 se muestra la distribución actual del Sector de Telefonía de Larga Distancia, lo cual sirve de base para la generación de objetivos crecientes.

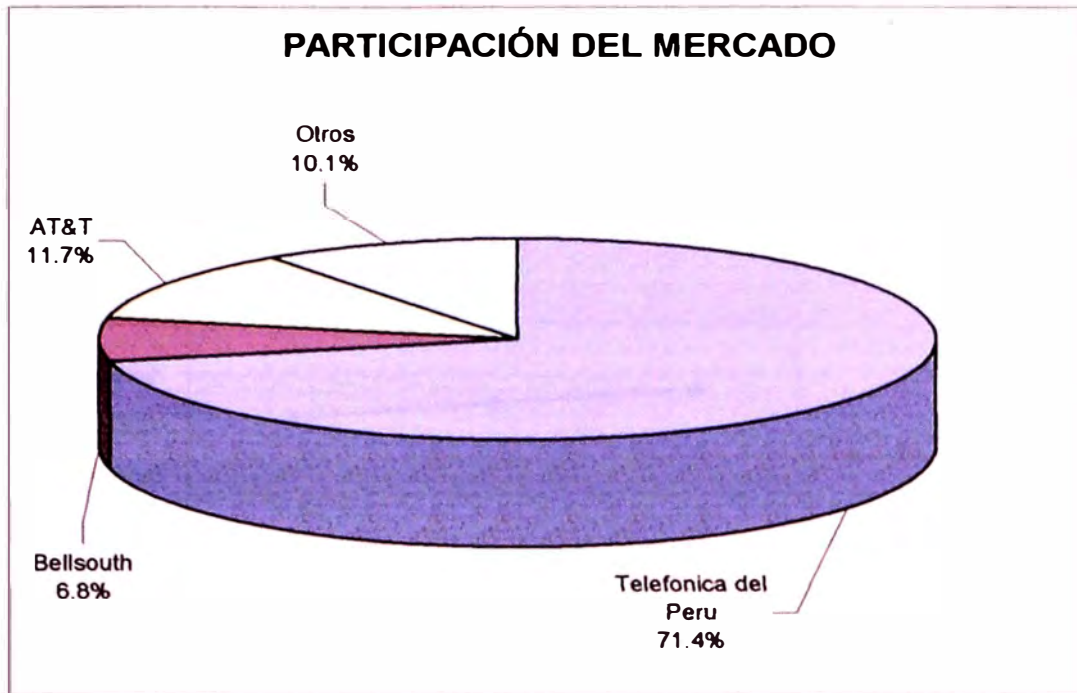


Fig. 3.15 Participación Actual del Mercado del Servicio de Telefonía de Larga Distancia Internacional

Entonces los cálculos de la demanda a satisfacer se basa en mantener objetivos de 5.00%, 5.50% y 6.00% de la participación del mercado en los siguientes 3 años venideros; e ir restando participación al grupo otros y Empresas más grandes; los minutos anuales a atender se muestran en la Tabla 3.29, se considera las proyecciones de la demanda optimista:

Concepto	1	2	3
Demanda del Sector (minutos)	51'889,000	54'941,000	57'714,000
Participación Potencial Máxima de la Empresa	5.00%	5.50%	6.00%
<b>Ventas Potenciales del Proyecto (minutos)</b>	<b>2'594,450</b>	<b>3'021,755</b>	<b>3'462,840</b>

Tabla 3.29 Ventas Potenciales del Proyecto

La Fig. 3.16 muestra la gráfica de las ventas potenciales comparadas con la demanda del sector en función del tiempo expresado en años.

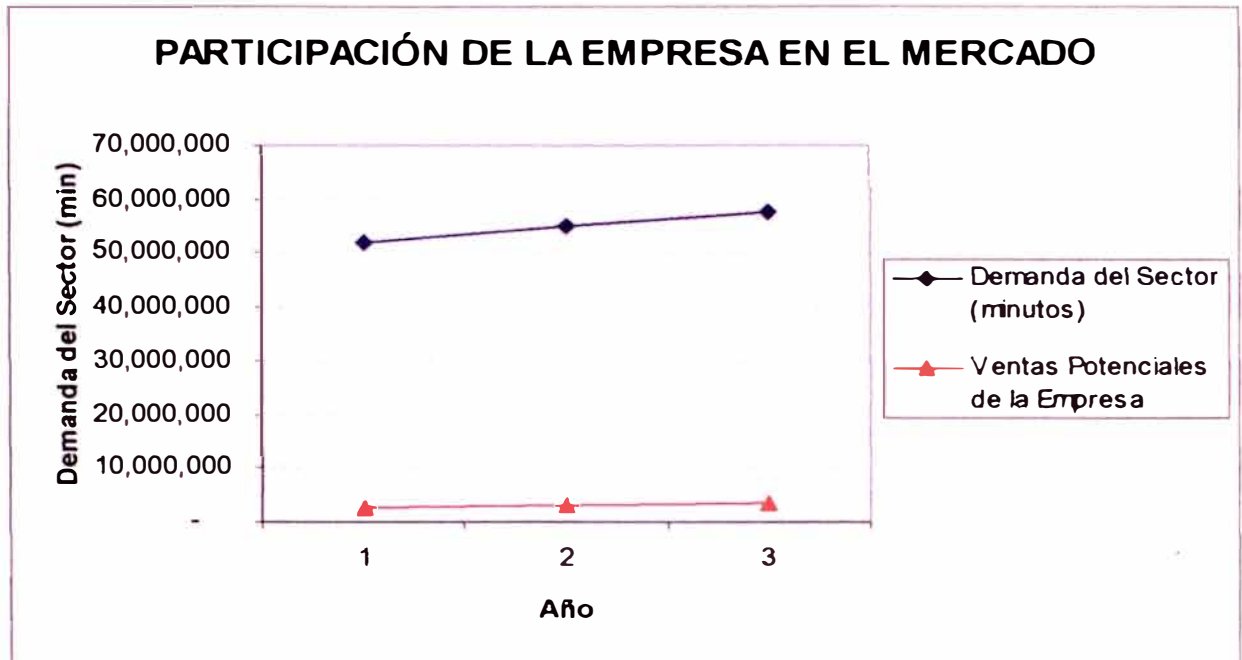


Fig. 3.16 Gráfica Comparación de Ventas Potenciales con la Demanda del Sector

### 3.6 Análisis de Precios

La determinación de los precios comerciales del producto es un factor muy importante, pues servirá de base para el cálculo de los ingresos probables del proyecto en el futuro, nos servirá de base para la comparación entre el precio comercial y el precio probable al que se pudiera vender en el mercado el producto de telefonía de larga distancia internacional.

Analizando a los competidores del servicio de Telefonía de Larga Distancia Internacional de Perú a EE.UU. según los registros de OSIPTEL (Tarifas vigentes al 15 de Abril del 2002)



El análisis de todos los competidores del servicio de Larga Distancia Internacional entre Perú y EE.UU. es el que se muestra en la Fig. 3.17.

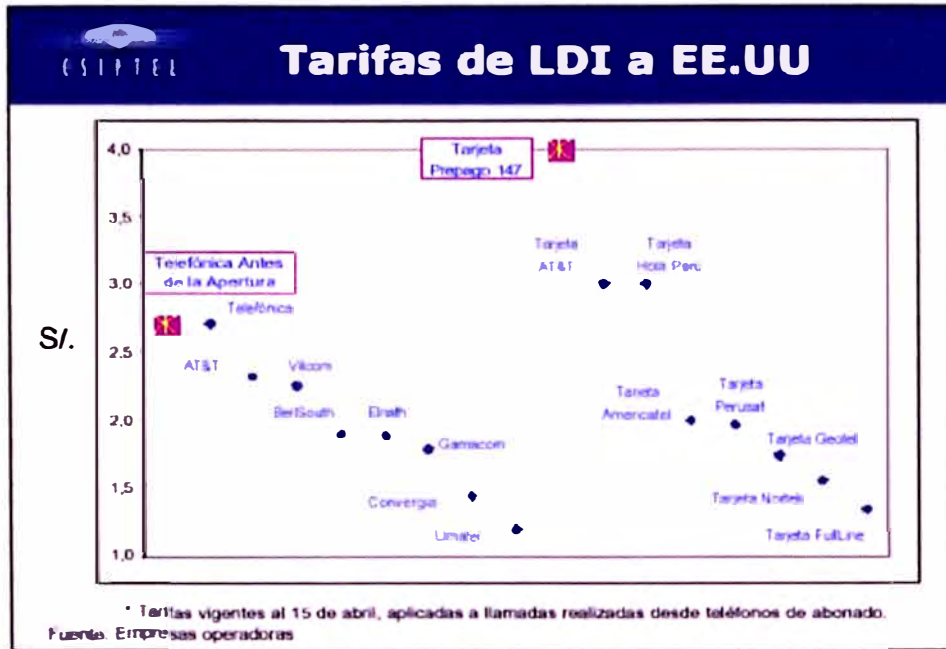


Fig. 3.17 Tarifas de LDI a EEUU

El cuadro comparativo de los precios del Servicio de Telefonía Internacional entre Perú y USA ofertado en el mercado peruano se especifica en la Tabla 3.30.

De la Tabla 3.30 el precio promedio para las tarifas por minuto analizando todas las modalidades de servicio es de \$0.6.

Dado que la modalidad del servicio a brindar será mediante las TARJETAS PREPAGO el análisis de los competidores se muestra en la Tabla 3.31

### Cuadro Comparativo del Servicio de Telefonía Internacional Perú – USA ofertado en el Mercado Peruano

Item	Empresa	Modalidad del Servicio	Tarifa por Minuto (S/.)	Tarifa por Minuto (\$/.)	Calidad	Accesibilidad
1	Telefónica	Tarjeta PrePago 147	S/. 4.00	\$1.14	Buena	Cualquier teléfono
2	AT&T	Tarjeta PrePago	S/. 2.90	\$0.83	Buena	Cualquier teléfono
3	Telefónica	Tarjeta Hola Perú	S/. 2.90	\$0.83	Buena	Cualquier teléfono
4	Telefónica	Telefonía Fija	S/. 2.75	\$0.79	Buena	Teléfonos fijos
5	AT&T	Preselección	S/. 2.30	\$0.66	Buena	Teléfono fijo presuscrito
6	Vitcom	Preselección	S/. 2.25	\$0.64	Regular	Teléfono fijo presuscrito
7	Americatel	Tarjeta PrePago	S/. 1.95	\$0.56	Regular	Cualquier teléfono
8	BellSouth	Preselección	S/. 1.90	\$0.54	Buena	Teléfono fijo presuscrito
9	Perusat	Tarjeta PrePago	S/. 1.90	\$0.54	Regular	Cualquier teléfono
10	El Nath	Preselección	S/. 1.88	\$0.54	Regular	Teléfono fijo presuscrito
11	Gamacom	Preselección	S/. 1.75	\$0.50	Regular	Teléfono fijo presuscrito
12	Geotel	Tarjeta PrePago	S/. 1.70	\$0.49	Regular	Cualquier teléfono
13	Nortek	Tarjeta PrePago	S/. 1.55	\$0.44	Buena	Cualquier teléfono
14	Convergía	Preselección	S/. 1.45	\$0.41	Regular	Cualquier teléfono
15	FullLine	Tarjeta PrePago	S/. 1.30	\$0.37	Regular	Cualquier teléfono
16	Limatel	Preselección	S/. 1.20	\$0.34	Regular	Cualquier teléfono
<b>Costo Promedio Tarifa por Minuto</b>			<b>S/. 2.11</b>	<b>\$0.60</b>		

Tabla 3.30 Comparativo de Precios del Servicio de Telefonía Internacional Perú – USA ofertado en el Mercado Peruano

### Cuadro Comparativo del Servicio de Telefonía Internacional Perú – USA ofertado en el Mercado Peruano Modalidad: Tarjetas PrePago

Item	Empresa	Modalidad del Servicio	Tarifa por Minuto (S/.)	Tarifa por Minuto (\$/.)	Calidad	Accesibilidad
1	Telefónica	Tarjeta PrePago 147	S/. 4.00	\$1.14	Buena	Cualquier teléfono
2	AT&T	Tarjeta PrePago	S/. 2.90	\$0.83	Buena	Cualquier teléfono
3	Telefónica	Tarjeta Hola Perú	S/. 2.90	\$0.83	Buena	Cualquier teléfono
4	Americatel	Tarjeta PrePago	S/. 1.95	\$0.56	Regular	Cualquier teléfono
5	Perusat	Tarjeta PrePago	S/. 1.90	\$0.54	Regular	Cualquier teléfono
6	Geotel	Tarjeta PrePago	S/. 1.70	\$0.49	Regular	Cualquier teléfono
7	Nortek	Tarjeta PrePago	S/. 1.55	\$0.44	Buena	Cualquier teléfono
8	FullLine	Tarjeta PrePago	S/. 1.30	\$0.37	Regular	Cualquier teléfono
<b>Costo Promedio Tarifa por Minuto</b>			<b>S/. 2.28</b>	<b>\$0.65</b>		

Tabla 3.31 Comparativo de Precios del Servicio de Telefonía Internacional Perú – USA ofertado en el Mercado Peruano – Modalidad PrePago

El precio promedio de las tarifas por minuto para la modalidad de Tarjetas PrePago es de \$0.65 equivalente a S/.2.25, pero dado que el enfoque del proyecto es ganar mercado teniendo las tarifas más económicas y brindar un servicio de calidad el precio estimado de la tarifa por minuto será de \$0.30 equivalente a S/.1.05

### 3.6.1 Proyección de los Precios

La proyección del precio se efectúa en base a los pronósticos de inflación en los años futuros y no ajustando los puntos de una serie histórica de datos de precios. Al igual que en el pronóstico de la demanda y oferta se toma un pronóstico de la inflación optimista y pesimista, así se tiene la Tabla 3.32.

#### Proyección Optimista y Pesimista del Precio con base en Pronósticos de Inflación

Item	Año	Inflación Optimista	Precio Optimista	Inflación Pesimista	Precio Pesimista
1	2002	-	\$0.30	-	\$0.30
2	2003	5.79	\$0.32	7.06	\$0.32
3	2004	5.04	\$0.33	6.39	\$0.34
4	2005	4.61	\$0.35	5.58	\$0.36
5	2006	4.28	\$0.36	5.09	\$0.38
6	2007	4.42	\$0.38	4.73	\$0.40
7	2008	4.54	\$0.40	4.88	\$0.42

Tabla 3.32 Proyección Optimista y Pesimista del Precio según la Inflación

Según se observa la Tabla 3.32, la variación anual de los precios es creciente, pero por el tipo de producto que se brindará la oferta aumentará, en ese sentido los

precios tenderán a disminuir o a estabilizarse, así se obtiene la Tabla 3.33 basado en la tendencia de crecimiento del PBI.

### **Proyección Optimista y Pesimista del Precio con referencia al Incremento del PBI**

Item	Año	PBI Optimista	Precio Optimista	PBI Pesimista	Precio Pesimista
1	2002	-	\$0.300	-	\$0.300
2	2003	3.21	\$0.310	2.93	\$0.309
3	2004	3.30	\$0.320	2.98	\$0.318
4	2005	2.76	\$0.329	2.49	\$0.326
5	2006	3.22	\$0.339	2.92	\$0.335
6	2007	3.54	\$0.351	3.21	\$0.346
7	2008	3.58	\$0.364	3.24	\$0.357

Tabla 3.33 Proyección Optimista y Pesimista del Precio según el Incremento del PBI

Comparando las Tablas 3.32 y 3.33 se puede observar que los precios más aproximados son los obtenidos con los pronósticos de la Inflación.

### **3.7 Estudio de Comercialización del Producto**

A fin de que nuestros clientes puedan acceder a nuestro servicio de TLDI desde sus propios teléfonos fijos, móviles y teléfonos públicos, hemos simplificado los procedimientos mediante el arrendamiento de circuitos RDSI, es decir los clientes llamarán desde cualquier lugar a un número 0-800 (llamada gratuita), lográndose automáticamente así el acceso desde todas las redes de telefonía fija y móvil.

La modalidad de tarjetas pre-pago permitirá realizar llamadas desde cualquier teléfono, pero está orientado principalmente a los viajeros frecuentes, por lo cual su

distribución y/o venta se dará principalmente en los aeropuertos y/o terminales terrestres internacionales.

La Tarjeta Pre Pago estará disponible en los principales autoservicios como E. Wong, METRO y Santa Isabel, las principales Cadenas de Farmacias ( Fasa, Superfarma, InkaFarma), Estaciones de Servicio (grifos Shell, Mobil, YPF, Texaco, entre otros). Asimismo, la podrán encontrar en el Aeropuerto y Estaciones de Transporte Terrestre.

### **Distribución de ventas de Tarjetas PrePago**

<b>Item</b>	<b>Canal de distribución</b>	<b>Porcentaje</b>
1	Estaciones de transporte terrestre	23%
2	Farmacias y boticas	22%
3	Supermercados	20%
4	Aeropuertos	15%
5	Estaciones de Servicio	15%
6	Otros canales	5%

Tabla 3.34 Distribución de ventas de Tarjetas Pre Pago

### **3.8 Conclusiones generales del estudio de mercado**

El estudio de mercado nos permitirá disminuir el riesgo de la inversión a efectuarse, dado que se conoce el mercado (demanda y oferta), además según el análisis hay una demanda insatisfecha por los altos costos de los servicio de buena calidad y la baja calidad de los servicios con precios bajos.

Las tarjetas Pre-Pago Larga Distancia en Perú, permitirá al usuario realizar todo tipo de llamadas de larga distancia internacional hacia EE.UU. utilizando

cualquier tipo de teléfono, ya sea fijo o público (teléfonos públicos de interior y exterior) con la sola excepción de los denominados 'populares'.

Las denominaciones que tendrá la Tarjeta Pre Pago son de S/. 10, (diez nuevos soles) S/. 20 (veinte nuevos soles) y S/. 40 (cuarenta nuevos soles), siendo los plazos de duración para la tarjeta de S/. 10 (90 días de vigencia a partir de su primer uso), la de S/. 20 (120 días de vigencia a partir de su primer uso) y para la de S/. 40 (180 días de vigencia a partir de su primer uso); además de tener la gran ventaja de ser recargable, lo que permitirá al usuario consumir el íntegro de cada tarjeta y aprovechar todos los saldos de las mismas.

El uso de la Tarjeta Pre Pago es muy sencillo: se marca el número telefónico gratuito de acceso al servicio **0-800-XXXXXX**, se siguen las instrucciones de la operadora, se ingresa el código secreto de la tarjeta (12 dígitos) y luego se ingresa el número de destino con el que se desea comunicar.

La Tarjeta Pre Pago contará también con un servicio de atención a clientes y asistencia de operadoras las 24 horas del día los 365 días del año. Una ventaja adicional, es que el usuario puede saber de cuántos minutos dispone, ya que al marcar su clave secreta, la operadora le indicará tanto su saldo en soles como en minutos disponibles.

Con gran satisfacción se pondrá a disposición de los usuarios esta nueva Tarjeta Pre Pago Larga Distancia la cual permitirá controlar los gastos telefónicos de los usuarios, control del tiempo mediante avisos audibles, llamadas desde cualquier tipo de teléfonos, obtener tarifas competitivas, servicios y facilidades adicionales y siempre con el servicio y calidad que ellos requieren.

## **CAPÍTULO IV**

### **ESTUDIO TÉCNICO**

#### **4.1 Localización Óptima de la Empresa**

La localización del local de la empresa se determinó teniendo en cuenta que la ubicación de la misma debe estar determinada fundamentalmente por la posibilidad de arrendar un circuito de RDSI (Red Digital de Servicios Integrados) para el área de red, y por la necesidad de que el área administrativa este en un lugar comercialmente céntrico.

Las zonas que presentan las mejores condiciones para el rápido arrendamiento y eficaz performance de circuitos de RDSI son: Lima, Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco y La Molina. De los cuales solo se va a considerar a las Zonas de Lima, San Isidro y Miraflores, la Fig. 4.1 indica la localización óptima de la planta.

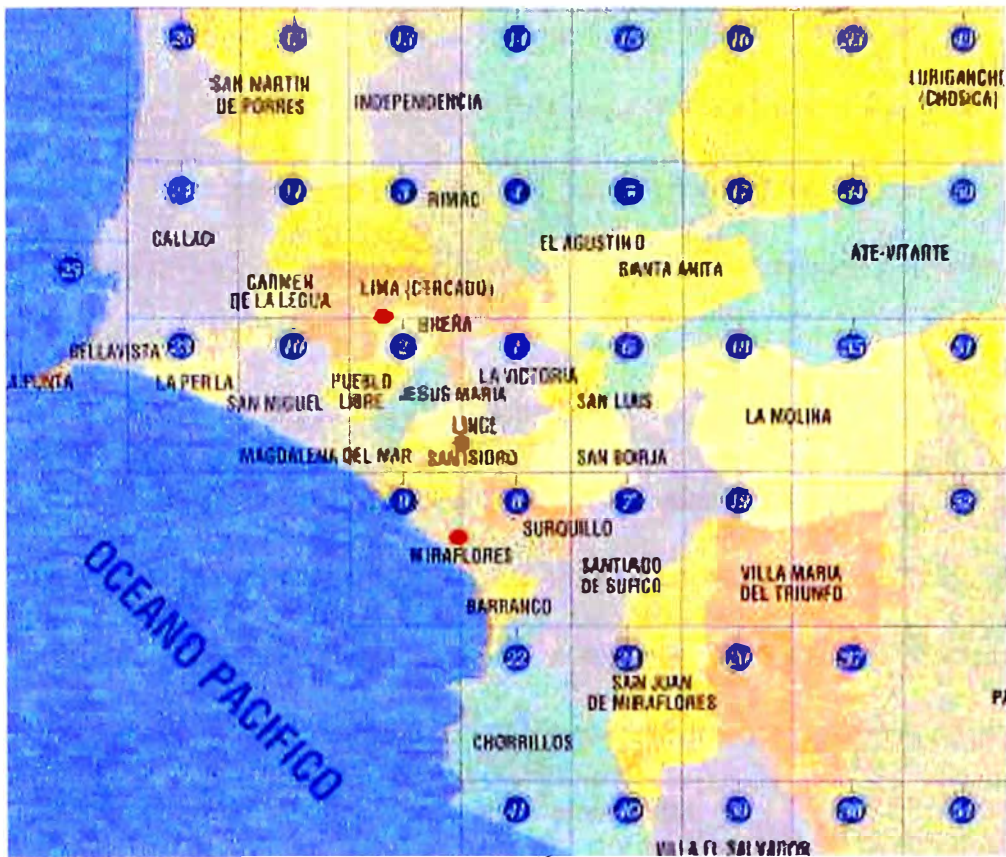


Fig. 4.1 Localización Óptima de Planta

Para determinar la localización óptima de la Planta se usó el método de localización por puntos ponderados.

#### 4.1.1 Método de Localización por Puntos Ponderados :

El cual consiste en darle un peso relativo a una determinada lista de factores por zona geográfica. Los factores evaluados se indican en la Tabla 4.1.

Factor Relevante	Peso
1. Costo bajos para Interconexión RDSI	0.4
2. Rápida implementación del circuito RDSI	0.15
3. Seguridad en el servicio eléctrico	0.15
4. Zona comercial	0.1
5. Menor costo de local y arbitrios	0.2

Tabla 4.1 Factores a evaluar del Método de Localización por Puntos Ponderados



Los Costos de Interconexión RDSI (enlaces PRI) con la empresa dominante del mercado de telefonía fija local en el Perú, tienen mayor ponderación por que son costos y varían en función a la cercanía de la empresa con respecto al proveedor del enlace RDSI.

En la Tabla 4.2 mostramos la Calificación Ponderada y se observa que la Zona de Lima y la de San Isidro tienen los mayores valores resultantes, esto se debe a que en estas zonas se encuentran los Locales de Interconexión de Telefónica del Perú, empresa que tiene la participación dominante de Telefonía Básica en el mercado peruano y seleccionando adecuadamente estas zonas podemos obtener una buena localización para la empresa del presente proyecto.

La zona de San Isidro presenta la mayor calificación ponderada de la Tabla 4.2, por lo tanto será seleccionada para la Instalación de la Empresa. Sin embargo es importante mencionar la ubicación mas exacta de la Zona de San Isidro se elige en función a las ubicaciones de Interconexión de TDP en dicha Zona, seleccionando por lo tanto la ubicación cercana a la Av. Camino Real 2da Cdra, lugar donde Telefónica del Perú tiene concentrada el punto de Interconexión para los Servicios RDSI.

Es importante mencionar que de no haber elegido esta ubicación, era necesario contratar un servicio de transporte por parte de TdP para llevar los servicios RDSI desde TdP hasta nuestro local, lo cual incurriría en costos adicionales por el servicio de transporte.

Factor Relevante	Peso	Calificación			Calificación Ponderada		
		Lima	San Isidro	Miraflores	Lima	San Isidro	Miraflores
1. Costo bajos para Interconexión RDSI	0.4	9	9	5	3.6	3.6	2
2. Rápida implementación del circuito RDSI	0.15	6	7	7	0.9	1.05	1.05
3. Seguridad en el servicio eléctrico	0.15	6	8	8	0.9	1.2	1.2
4. Zona comercial	0.1	6	8	7	0.6	0.8	0.7
5. Menor costo de local y arbitrios	0.2	8	6	7	1.6	1.2	1.4

**Nota :** La calificación de 10 se asigna si la satisfacción de un factor es total y disminuye proporcionalmente con base en este criterio

7.6      7.85      6.35

Tabla 4.2 Calificación Ponderada – Método de Localización por Puntos Ponderados

## **4.2 Determinación de la Capacidad Óptima Instalada**

A continuación se analizan los principales motivos para limitar la capacidad instalada de la empresa:

### **4.2.1 La Capacidad Instalada y la Demanda Potencial Insatisfecha**

La cantidad de tráfico telefónico que el proyecto es capaz de transportar será de 3,5 a 7,5 millones de minutos anuales dependiendo estos de los ajustes en la compresión y la carga efectiva de los circuitos (regulación de la calidad), la cual se puede graduar de acuerdo a la estacionalidad del tráfico durante el año, a fin de atender la demanda proyectada de 3 - 7 millones de minutos/año.

### **4.2.2 La Capacidad Instalada y la Disponibilidad de Capital**

En el proyecto que se analiza, la disponibilidad de capital viene a ser uno de los factores claves. La disponibilidad del Capital para la Implementación de este proyecto esta modelado para implementar la empresa para atender una porción de la demanda Insatisfecha la cual se estará ampliando de acuerdo a los niveles de consumo de tráfico.

Las inversiones a realizar están basados fuertemente en la compra de:

- Equipos para Interconexión RDSI
- Equipos para Tratamiento de la Señal de Voz (Multiplexores) y compresión de voz
- Equipos de Tarificación Telefónica
- Equipos para Transmisión Internacional.

### **4.2.3 La Capacidad Instalada y la Tecnología**

Precisamente hablando de limitaciones de la capacidad instalada, el factor tecnológico es muy importante y fundamental. Aquí se debe de considerar las etapas de interconexión, tratamiento de la señal , compresión, tarificación y transporte internacional , los detalles de la tecnología considera se especifican en el Anexo 1.

Definitivamente en el tema tecnológico, los costos son muy elevados en lo que respecta a equipos para la:

- Interconexión
- Tratamiento de la Señal
- Compresión de la Voz
- Tarificación
- Transporte Internacional

Es muy importante mencionar que se necesita un espacio regular considerando que adicionalmente a lo antes mencionado se implementará equipos de Energía y Climatización, acompañado de Grupos Electrógenos y Bancos de Baterías para tener una disponibilidad en el servicio de 99.99%.

### **4.2.4 Cálculo de Capacidad usando el Método Numérico**

La Capacidad Instalada está basada en la máxima capacidad que se puede atender en función a los siguientes parámetros:

- Línea de Acceso E1 ISDN
- Manejo de Ancho de Banda Internacional
- Equipos de Interconexión.

**a) Línea de Acceso E1 ISDN**

Es la línea por la cual los clientes se comunicarán a nuestros servicios a través de llamadas telefónicas locales gratuitas (línea 0800), las cuales según sus características podrán según las indicadas en la Tabla 4.3.

Cantidad de E1	No Canales	Cantidad Máxima Minutos Anuales	30% Cant Max llamadas
1 E1	30	15,552,000	4,665,600
2 E1	60	31,104,000	9,331,200
3 E1	90	46,656,000	13,996,800

Tabla 4.3 Cantidad de Minutos Entrantes al Sistema

Consideraciones:

- Para el transporte del Tramo Local (Conexión 0-800-XXXX):

Descripción	Tipo Pago	Costo (\$)	Cant.	Costo (\$)
Costos de instalación circuito	Unico	\$2,996.57	1	\$2,996.57
Renta Básica Enlace 0800-XXXX	Mensual	\$100.00	12	\$1,200.00
			<b>Total Anual</b>	<b>\$4,196.57</b>

Costo	Unidad	Costo por Unidad (US\$)*		
		Año 1	Año 2	Año 3
Llamada Local - 0800-XXXX	Min	0.040	0.035	0.030

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Renta Básica - Enlace 0800-XXXX		\$1,200	\$1,200	\$1,200
Minutos Captados – 0800- XXXX		2,594,450	3,021,755	3,462,840
Valor (US\$)		\$103,778	\$105,761	\$103,885
<b>Costo Total Enlace ISDN</b>		<b>\$104,978</b>	<b>\$106,961</b>	<b>\$105,085</b>

Tabla 4.4 Costos del Tramo Local

**- Para la recepción de llamadas:**

***Enlace ISDN a nivel PRI (US\$)***

Descripción	Tipo Pago	Costo (\$)	Cant.	Costo (\$)
Costos de instalación circuito	Unico	\$2,996.57	1	\$2,996.57
Suscripción mensual	Mensual	\$272.63	12	\$3,271.53
<b>Total Anual</b>				<b>\$6,268.11</b>

Tabla 4.5 Costos de Recepción de Llamadas

**b) Ancho de Banda Internacional**

Es la línea por la cual se transmite todas las llamadas desde el Perú hacia EEUU y viceversa. Esto es la parte de salida del Sistema Local para lograr llegar hasta EEUU, la cual está limitada en función a las características del tipo de tráfico a transmitir según se indica en la Tabla 4.6.

BW Internacional	BW (KBPS)	G729 CS-ACELP (8KxCanal)	Cantidad Maxima Minutos Anuales	50% Cant Max Min Anuales ( 24 Horas x día)
		Cant. Llamadas Simultaneo		
64Kbps	64	8	4,147,200	2,073,600
128 Kbps	128	16	8,294,400	4,147,200
256 Kbps	256	32	16,588,800	8,294,400
512 Kbps	512	64	33,177,600	16,588,800

Tabla 4.6 Capacidad según Ancho de Banda Internacional

Por lo tanto nuestra Capacidad Instalada de salida nos permite atender la Capacidad de Entrada, es decir 1 E1 ISDN en simultáneo o mejor dicho nos permitiría atender 8,294,400 minutos Salientes a EEUU.

Para el caso de un Enlace Internacional se debe disponer de un enlace de tramo local y un enlace de tramo internacional propiamente dicho, según lo que se indica en las Figuras 4.3 y 4.4. El tramo local comprende la conexión desde el local de la empresa hasta el local de la empresa proveedora del servicio, mientras que el tramo internacional comprende desde el local de la empresa proveedora del servicio hasta la sede internacional.

- **Tramo Local:**

Para el caso del Enlace de Tramo Local de 256 Kbps se calcula la Tabla 4.7.

**Tramo Local (US\$)**

Descripción	Tipo Pago	Costo (\$)	Cant.	Costo (\$)
Costos de instalación circuito	Unico	\$200.00	1	\$200.00
Suscripción mensual	Mensual	\$310.00	12	\$3,720.00
Enlace	Mensual	\$250.00	12	
Modem	Mensual	\$60.00	12	
<b>Total Anual</b>				<b>\$3,920.00</b>

Tabla 4.7 Costos Enlace Tramo Local de 256 Kbps

Los valores de la Tabla 4.7 fueron escogidos desde la tabla 4.10 referida a los costos del enlace de tramo local según el ancho de banda requerido.

**Tramo Internacional:**

Para el Enlace de Tramo Internacional de 256 Kbps se calcula la Tabla 4.8.

**Tramo Internacional (US\$)**

<b>Descripción</b>	<b>Tipo Pago</b>	<b>Costo (\$)</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo Anual (\$)</b>
Costos de instalación circuito	Unico	\$1,200.00	1	\$1,200.00
Suscripción mensual	Mensual	\$4,200.00	12	\$50,400.00*
Satélite	Mensual	\$4,000.00	12	
Cable Submarino	Mensual	\$4,200.00	12	
<b>Total Anual</b>				<b>\$51,600.00</b>

\* Se esta considerando enlace Internacional por Cable Submarino

Tabla 4.8 Costos Conexión Internacional - Internacional

Los valores de la Tabla 4.8 fueron escogidos desde la tabla 4.11 referida a los costos de enlaces internacionales según el ancho de banda requerido.

En resumen los costos del enlace internacional de 256Kbps se indica en la Tabla 4.9.

<b>Descripción</b>	<b>Pago 1 Vez</b>	<b>Costo Mensual</b>	<b>Costo Anual</b>
Tramo Local	\$200.00	\$310.00	\$3,720.00
Tramo Internacional	\$1,200.00	\$4,200.00	\$50,400.00
<b>Total Enlace Internacional</b>	<b>\$1,400.00</b>	<b>\$4,510.00</b>	<b>\$54,120.00</b>

Tabla 4.9 Costos del Enlace Internacional



	64 kbps	128 kbps	192 kbps	256 kbps	384 kbps	512 kbps	768 kbps	1024 kbps	2048 kbps
Suscripción Mensual (US\$)	210	240	260	310	360	560	1104	1404	2639
<i>Enlace</i>	<i>150</i>	<i>180</i>	<i>200</i>	<i>250</i>	<i>300</i>	<i>500</i>	<i>1000</i>	<i>1300</i>	<i>2535</i>
<i>MODEM</i>	<i>60</i>	<i>60</i>	<i>60</i>	<i>60</i>	<i>60</i>	<i>60</i>	<i>104</i>	<i>104</i>	<i>104</i>

Tabla 4.10 Costos Enlaces Tramo local según Ancho de Banda

Suscripción mensual		64 kbps	128 kbps	192 kbps	256 kbps	384 kbps	512 kbps	768 kbps
Medio	Plazo							
Satélite	1	\$2,423	\$3,203	\$4,065	\$5,279	\$7,705	\$10,149	\$14,979
Cable Submarino	Año							
Satélite	3	\$2,107	\$2,785	\$3,535	\$4,000	\$6,700	\$7,946	\$13,025
Cable Submarino	Año	\$3,200	\$3,800		\$4,200		\$10,234	
Satélite	5	\$2,002	\$2,646	\$3,358	\$4,361	\$6,365	\$8,384	\$12,374
Cable Submarino	Año	\$3,388	\$4,486		\$5,558		\$10,501	
Satélite	7	\$1,854	\$2,451	\$3,111	\$4,039	\$5,896	\$7,766	\$11,462
Cable Submarino	Año							

Tabla 4.11 Costos de enlaces internacionales

### c) Equipos de Interconexión

Los equipos de interconexión requeridos son los que se indican en la Tabla 4.12

Item	Descripción	Cantidad
1	<b>Cisco AS5300/Voice Gateway with High Density Voice/Fax Feature Card for VoIP; Award-Winning, Carrier-Class, and H.323 Compliant</b>	1
	AS5300 - 5300 base unit	
	SF53-CVP-12.0.2XH - Cisco AS5300 Series IOS IP Voice Plus	
	AS53-E1-96VOXD - 96 Voice channels and Quad E1/PRI bundle	
	VC-SWA-4.0 All Voice Codec feature set firmware	
	MEM-16F-AS53 Flash memory upgrade from 8 MB to 16 MB	
	MEM-64M-AS53 Main DRAM upgrade 32 MB to 64 MB	
	AS53-AC-PWR AC power	
	Processor Type - mips 4700 CPU @ 100MHz	
	Digital Signal Processor - TMS320VC549 @ (100 mips)	
2	<b>VoIP Billing - MIND-iPhonEX</b>	1
	Included:	
	Remote Authentication Dial-In User Service (RADIUS) Server for AAA Services:	
	Sun Solaris™ 2.5.1 Ultra 60 Series System	
	20GB disk drive, 270 MHz, 256 MB RAM	
	Real-time AAA and mediation	
	Comprehensive rating and service bundling	
	Business solution (Pre-paid calling card software included)	
	Fits the bill for Cisco Solutions	
3	<b>Router Cisco 7204VXR</b>	1
	Card PA-4T ( Serial card with 4 ports)	
	Card PA-2FE ( Fast-Ethernet 10/100 card with 2 ports)	
	NPE-400 (Network Processing Engine), 128 MB DRAM Memory	
	I/O Controller (Input / Output Controller), 20MB Flash Memory	
	Software release 12.05T IP Plus Enterprise	

Tabla 4.12 Equipamiento

Las características técnicas y información de la funcionalidad de estos equipos se indica en los siguientes anexos:

- Cisco AS5300 Voice/Gateway en el Anexo 2.
- Router Cisco 7204VXR en el Anexo 3 y Anexo 4.
- VoIP Billing - MIND-iPhonex en el Anexo 5 y Anexo 6.

De los equipos nombrados la limitación de la Capacidad de Atención del Servicio se basará en el Equipo **Cisco AS-5300 (Access Server)**, según las características del equipo soporta 4 puertos E1 ISDN y 96 canales de voz simultáneos, pero es necesario analizar la Capacidad de la Línea de Entrada según la Tabla 4.13, dicho análisis deberá de compararse con la demanda insatisfecha registrada :

<b>Cantidad de E1</b>	<b>No Canales</b>	<b>Cantidad Máxima Minutos Anuales</b>	<b>50% Cant Prom Llamadas</b>
1 E1	30	15,552,000	7,776,000
2 E1	60	31,104,000	15,552,000
4 E1	90	46,656,000	23,328,000

Tabla 4.13 Capacidad según enlace E1 ISDN

La Capacidad de atención de minutos anuales se resumió en la tabla 4.13, para tomar la decisión sobre la capacidad Óptima Instalada (cantidad de E1s a interconectar) y de esta manera planificar la Capacidad Instalada se recurre a un Árbol de Decisiones que se muestra en la Fig. 4.2

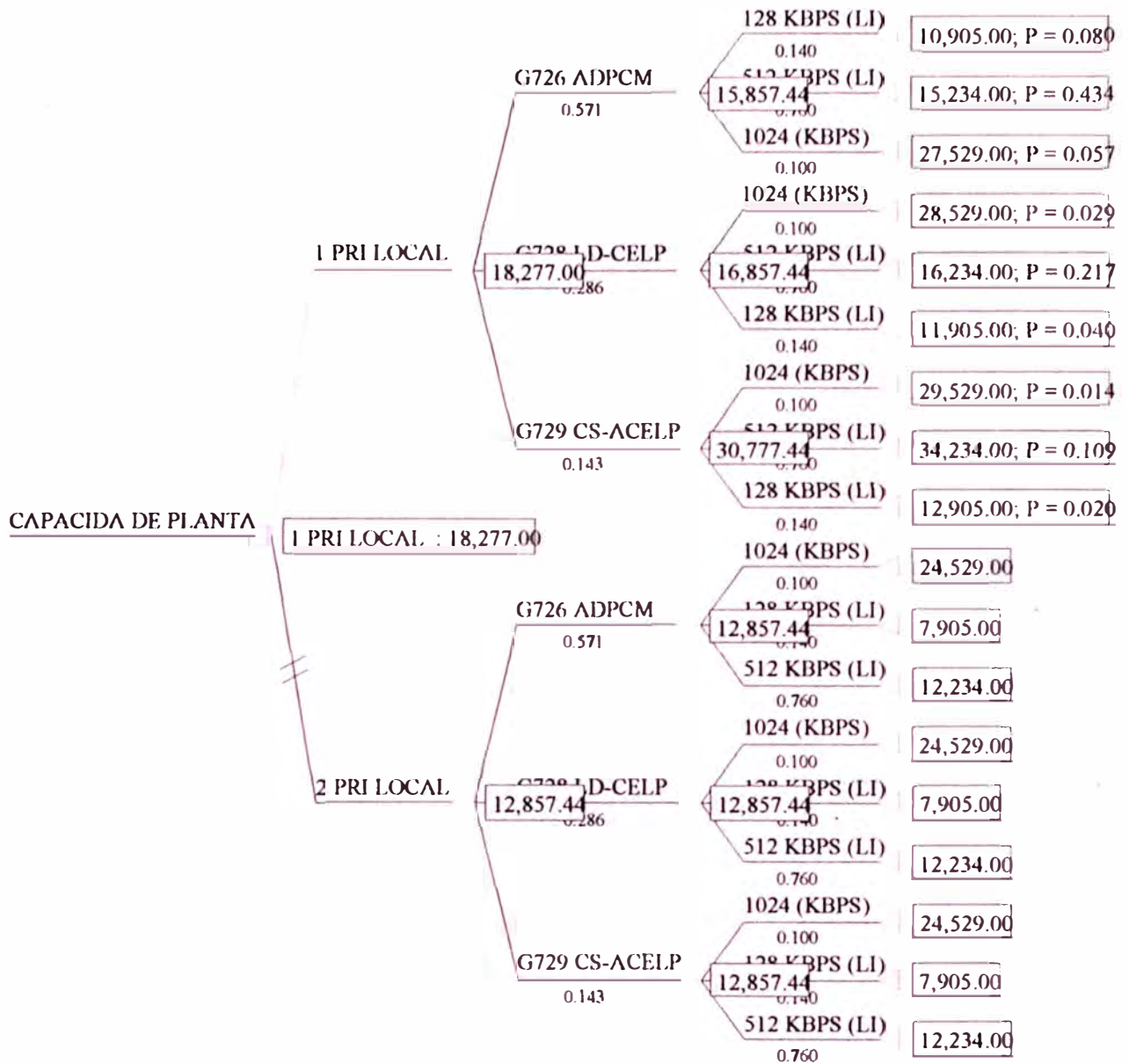


Fig. 4.2 Árbol de Decisiones para la Capacidad Óptima

Del árbol de decisiones se concluye que se debe de utilizar 1 E1 PRI ISDN de conexión Local con una Codificación G729 CS-CEL P con un Enlace Internacional de 256 Kbps; por tanto se tendrá una Capacidad Instalada de 16'588,800 minutos como máximo.

### **4.3 Especificaciones del producto**

El proceso para brindar el servicio de telefonía de larga distancia se ilustran en las figuras N° 4.3 y 4.4, los detalles de la tecnología considerada se especifican en el Anexo 1, la descripción del servicio se especifica en los siguientes items.

#### **4.3.1 Especificaciones del producto**

El producto a brindar debe tener calidad Tier 1, cada canal de voz deberá tener una compresión de 8 kbps de ancho de banda en la salida, sin retardos de propagación perceptibles.

La tarjeta prepago será de fabricación canadiense, por ser este mercado el más concurrido para este tipo de producto. El costo CIF de estas tarjetas es de US\$ 0,15 por unidad.

En el anexo N° 7 se mencionan las características de la transmisión de voz que se deben tomar en cuenta para la elaboración del producto.

# Esquema del enlace de Telefonía Perú – USA

## Conexión Internacional vía Satélite

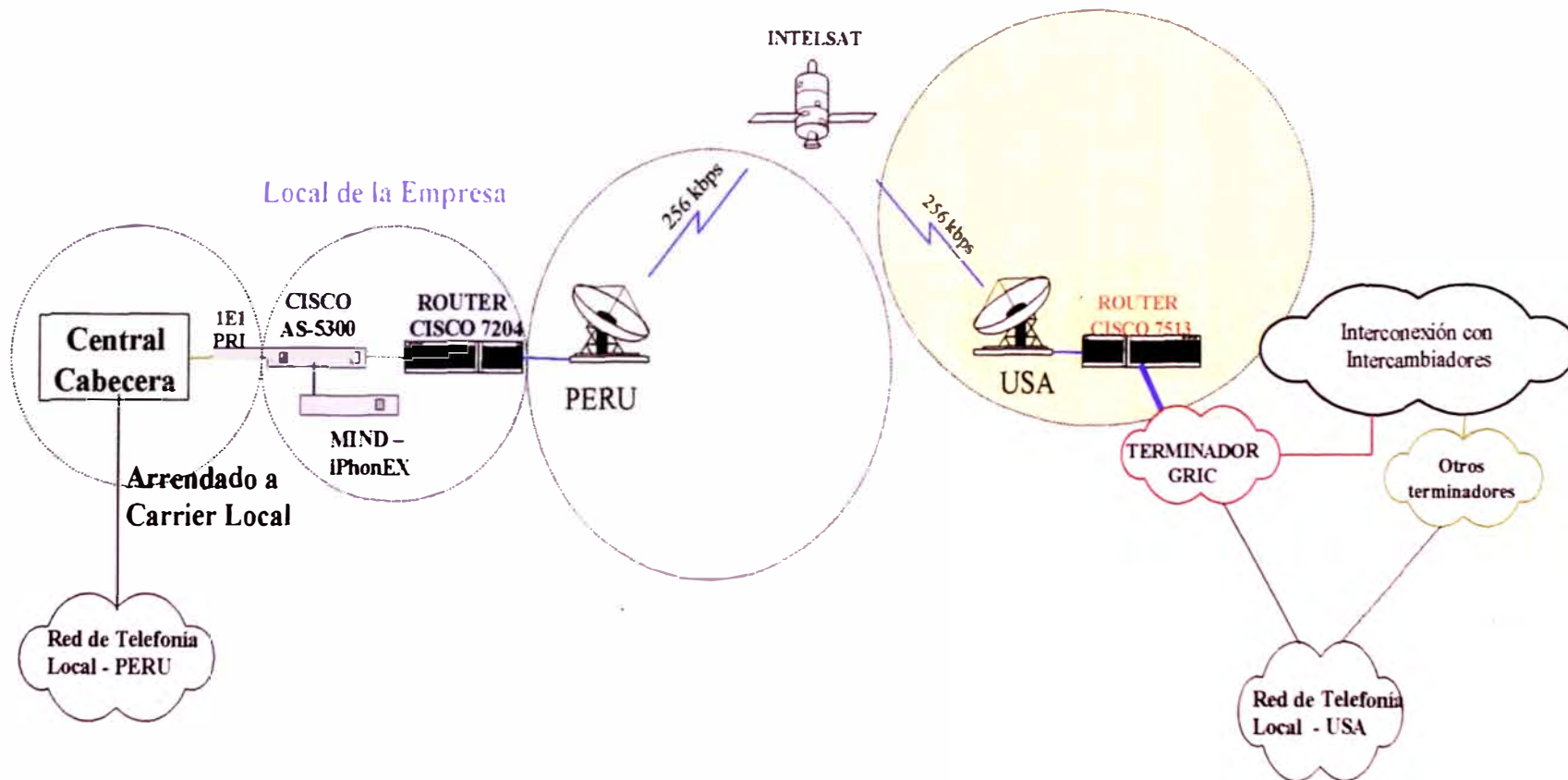


Fig. 4.3 Esquema del Enlace – Conexión Internacional via Satélite

# Esquema del enlace de Telefonía Perú – USA

## Conexión Internacional vía Fibra Óptica Submarina

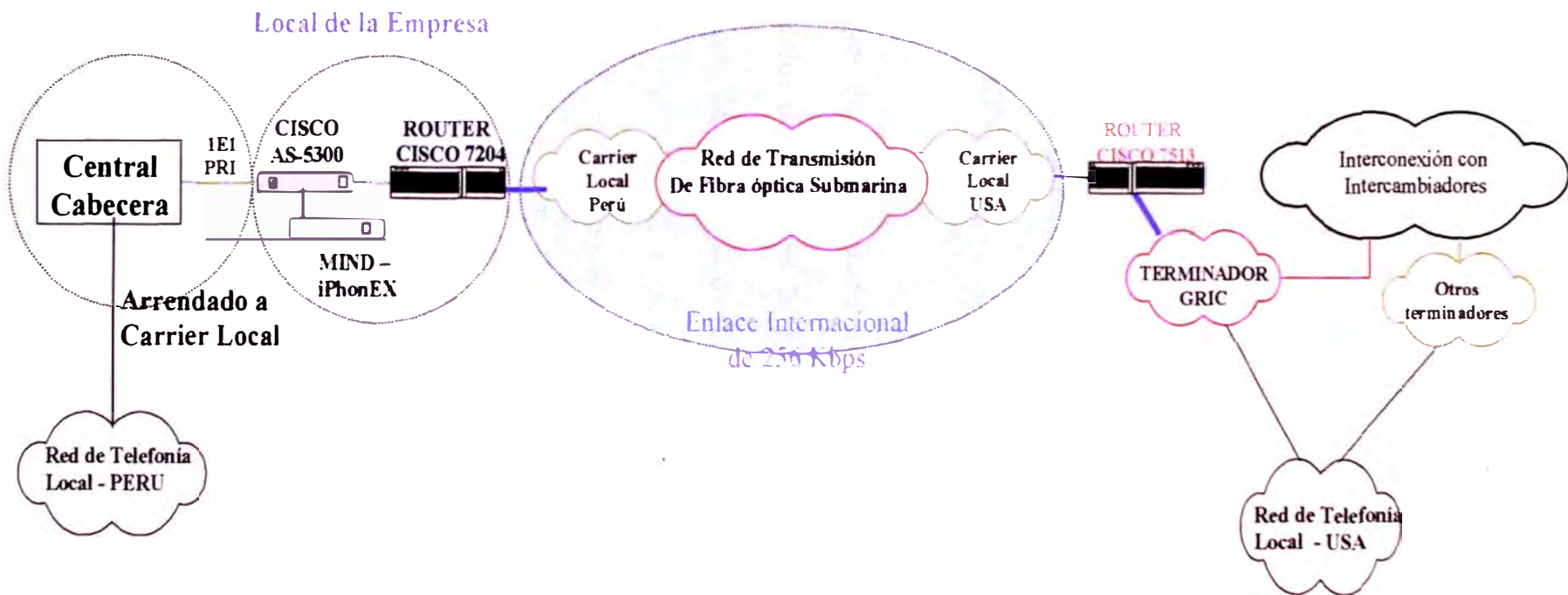


Fig. 4.4 Esquema del Enlace – Conexión Internacional via Cable Submarino

### 4.3.2 Proceso Productivo

La figura 4.5 especifica el diagrama de flujo del proceso de conexión, el proceso utilizado para lograr transportar tráfico saliente de Perú a USA es el siguiente:

- El abonado discará un determinado número fijo (tomaremos como ejemplo el 0-800-XXXXXX), este número corresponde al asignado por Telefónica del Perú para nuestro circuito ISDN.
- Luego de esto, el cliente queda conectado a nuestra plataforma, la cual mediante comandos vocales de asistencia le indican al cliente los pasos a seguir, como son el discado de su número de tarjeta y su código de acceso o password.
- Cuando el sistema valida los códigos discados da paso a la llamada, tomando un canal en el enlace internacional y llegando al equipo distante en USA del “Terminador” americano, el cual realiza la conexión local hasta el número destino en USA.
- Una vez que el cliente termina la llamada y cuelga el teléfono, el sistema cierra el circuito tomado por la llamada y descuenta los minutos consumidos del crédito de la tarjeta prepago.



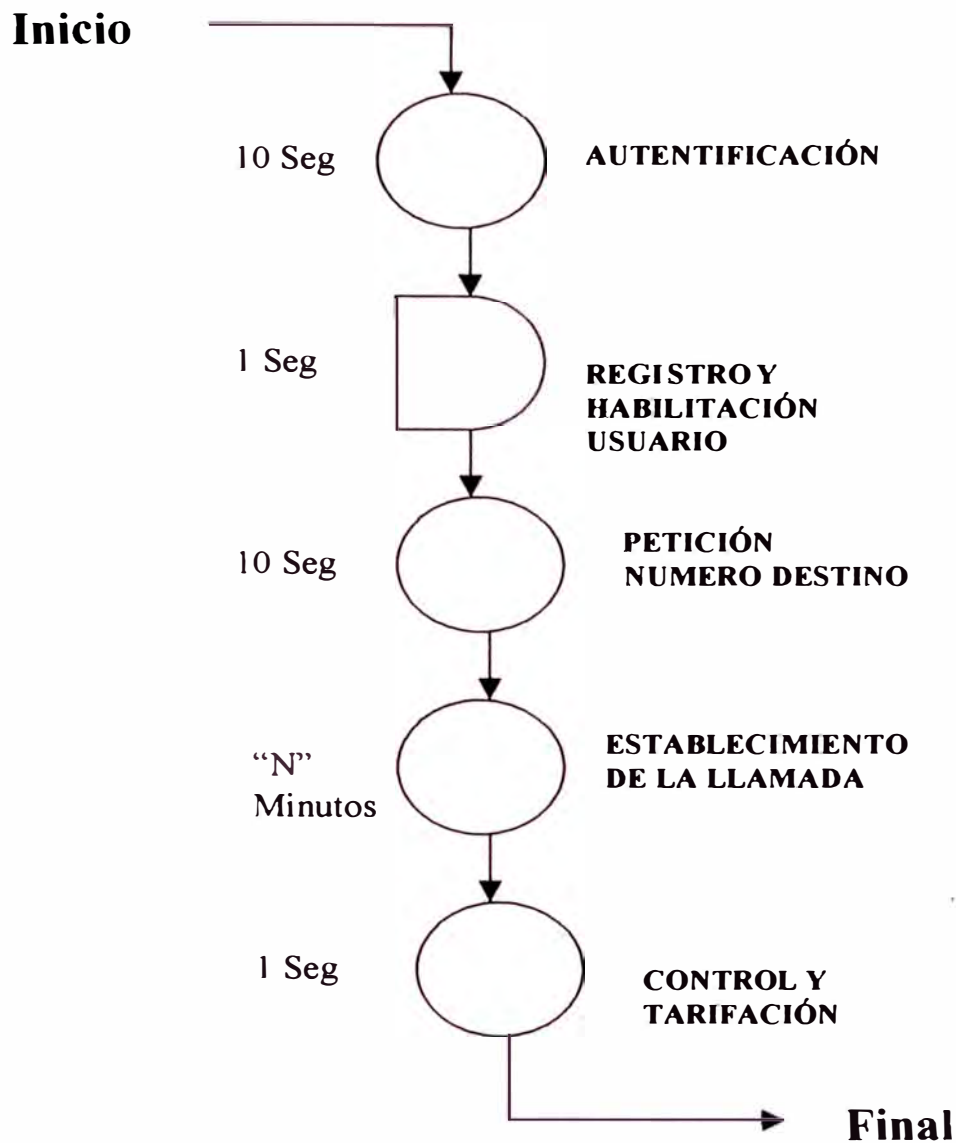


Fig. 4.5 Diagrama de Flujo del Proceso de Conexión

El “Terminador” es una empresa americana cuyo negocio es recolectar los minutos entrantes a USA provenientes de diferentes operadores y darle terminación en el número de destino de USA mediante infraestructura local en USA. En nuestro caso la empresa es llamada GRIC (se puede visitar [www.gric.com](http://www.gric.com)) y cobra alrededor de US\$ 0,035 por terminar un minuto en USA para el primer año \$0.033 para el segundo año y \$0.025 para el Tercer año por minuto.

En el anexo N° 8 se especifica la secuencia de una llamada con tarjeta prepago en una red IP.

### **4.3.3 Proceso de Atención de Reclamos**

La figura 4.6 especifica el diagrama de flujo del proceso de atención de reclamos de los clientes, el proceso utilizado para la atención de reclamos es el siguiente:

- El cliente se comunicará a la línea local gratuita 0-800 y deberá de seleccionar la opción que el contestador le indicará referido a la atención de reclamos.
  
- La llamada será atendida por los operadores del Centro de Gestión (NOC) de la empresa, dicha área se encarga del Call Center, se recibirá el reclamo de los clientes y dependiendo del tipo de reclamo:
  - Problemas de autenticación de la tarjeta
  - Problemas petición número de destino
  - Problemas de establecimiento de llamadas
  - Problemas de tarificación

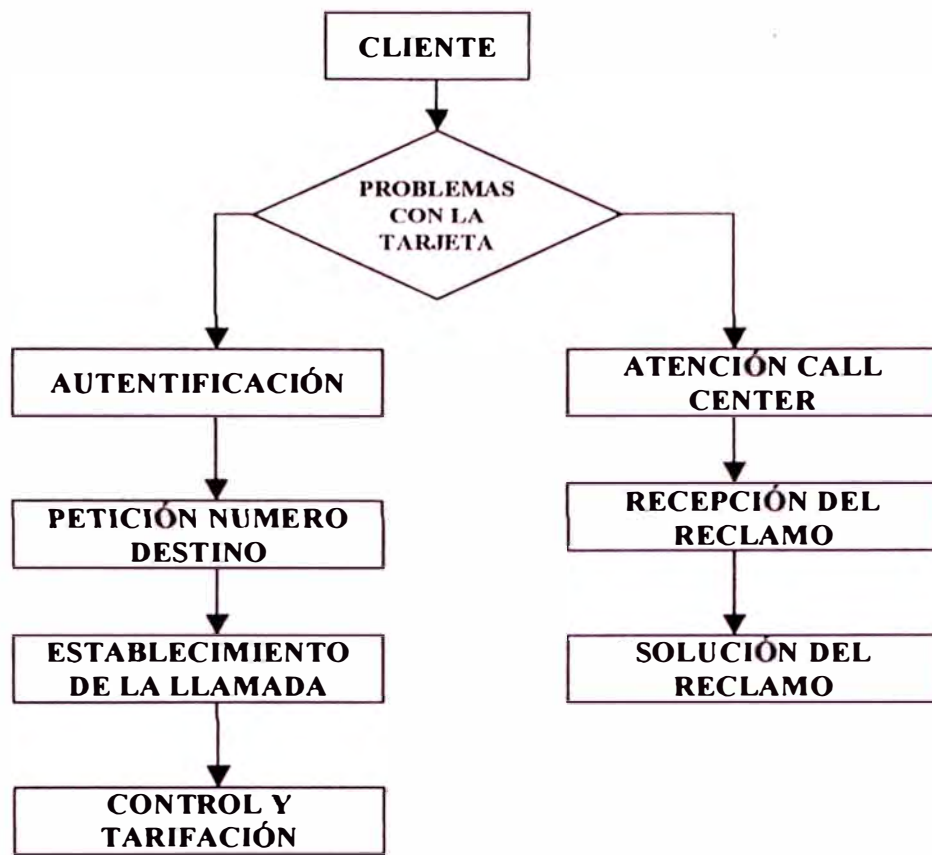


Fig. 4.6 Flujo del Proceso de Reclamos

- Dependiendo del tipo de reclamo se procederá a realizar las acciones correctivas, para lo cual se deberá de consultar los reportes de los equipos de telefonía, coordinación de enrutamiento de la llamada, coordinaciones con el portador GRIC de EEUU.
- Luego de la realización de las acciones correctivas necesarios se procederá a cerrar el caso de atención de reclamo, es necesario llevar una estadística de los reclamos para establecer las acciones preventivas requeridas.

#### **4.3.4 Optimización del Proceso Productivo y de la capacidad de producción de la empresa**

Los materiales necesarios para el proceso no solo son las tarjetas prepago sino además, los equipos, mano de obra, servicios como energía eléctrica y otros necesarios para poder entregar el Servicio al Cliente.

Investigando si todo lo que se necesita se encuentra en el mercado, se obtuvo

- Los equipos de Interconexión son fabricados en EEUU
- Las Tarjetas Prepago de Canadá
- Equipos Eléctricos y Respaldo son compras locales (Marcas Extranjeras con representación local)
- Enlaces de Conexión al Clientes E1-ISDN son requerimientos locales
- Enlaces Internacionales de 256Kbps son requerimientos locales

De todo esto podemos observar que los costos mas altos están basados en los Costos por enlaces Internaciones y Equipos de Interconexión. Para la parte de equipos se tendría que ubicar un representante local que permita a la empresa reemplazar rápidamente los equipos en caso de falla.

Para el uso del enlace Internacional es muy importante la optimización del uso del ancho de banda para garantizar la Calidad del Servicio y poder atender en forma simultanea mas cliente al mismo tiempo.

**a) Tipo de Consumo de Ancho de Banda por Normas:**

En la Tabla 4.14 se indican las normas de compresión de voz sobre IP existentes.

<b>Norma</b>	<b>Ancho de Banda (BW)</b>
G711 PCM	64 Kbps
G.726 ADPCM	16, 24, 32, 40 Kbps
G727 E-ADPCM	16, 24, 32, 40 Kbps
G729 CS-ACELP	8 Kbps
G728 LD-CELP	16 Kbps
G723.1 CELP	5.3, 6.4 Kbps

Tabla 4.14 Normas de Compresión de Voz sobre IP

**b) Normas de Codificación de Audio vs la Calidad de la Voz:**

En la Fig. 4.7 se indica la codificación de audio que se utilizará, donde se puede observar que la calidad de voz está directamente relacionada con el valor MOS resultante, por tanto es muy importante mantener un valor de calidad Bueno (4 puntos) Excelente (5 puntos) para el tipo de servicio que se brindará Tier 1.

# Codificación de Audio

## Codificación

- Forma de onda (PCM-64 ADPCM-32)
- Vocal. Voz sintetizada (LPC)
- Híbrida (CELP)

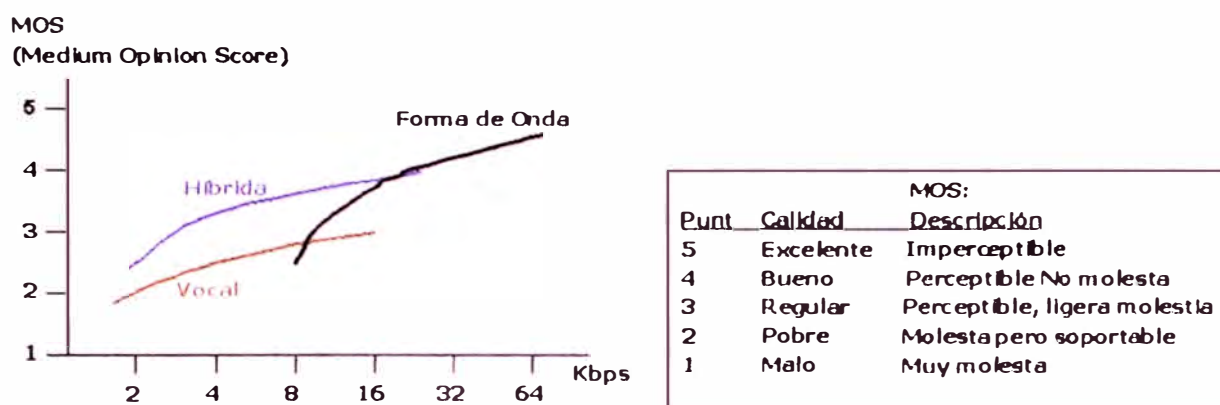


Fig. 4.7 Codificación de Audio

BW Internacional	BW (KBPS)	Cantidad de Canales Simultáneos		
		G726 ADPCM	G728 LD-CELP	G729 CS-ACELP
		32K x CH	16K x CH	8K x CH
64Kbps	64	2	4	8
128 Kbps	128	4	8	16
256 Kbps	256	8	16	32
512 Kbps	512	16	32	64

Tabla 4.15 Capacidad de Canales según BW Internacional

Para garantizar la calidad de la Voz y poder optimizar el uso del Ancho de Banda Internacional para transportar mayor cantidad de llamadas telefónicas simultáneamente, es importante elegir el tipo de Norma de Compresión mas

adecuado, la Tabla 4.15 especifica la capacidad de canales disponibles según los tipos de compresión más usados.

### c) Capacidad de Minutos Salientes a EE.UU

#### - CASO 1: 32Kbps x Canal

BW Internacional	BW (KBPS)	G726 ADPCM (32KxCanal)	Cantidad Maxima Minutos Anuales	50% Cant Max Min Anuales ( 24 Horas x dia)
		Cant. Llamadas Simultaneo		
64Kbps	64	2	1,036,800	518,400
128 Kbps	128	4	2,073,600	1,036,800
256 Kbps	256	8	4,147,200	2,073,600
512 Kbps	512	16	8,294,400	4,147,200

Tabla 4.16 Compresión de 32Kbps por canal de voz

En la Tabla 4.16 se observa que la cantidad de minutos no satisface la demanda entrante, por lo tanto se optimizará aún mas el proceso, seleccionando otro tipo de Compresión de Voz.

#### - CASO 2: 16Kbps x Canal

BW Internacional	BW (KBPS)	G728 LD-CELP (16KxCanal)	Cantidad Maxima Minutos Anuales	50% Cant Max Min Anuales ( 24 Horas x dia)
		Cant. Llamadas Simultaneo		
64Kbps	64	4	2,073,600	1,036,800
128 Kbps	128	8	4,147,200	2,073,600
256 Kbps	256	16	8,294,400	4,147,200
512 Kbps	512	32	16,588,800	8,294,400

Tabla 4.17 Compresión de 16Kbps por canal de voz

En la Tabla 4.17 se observa que la cantidad de Minutos Salientes puede satisfacer la cantidad de minutos entrantes con una compresión moderada pero no nos permitirá un rápido crecimiento en caso se quiera incrementar la capacidad de El

de entrada de 1 E1 ISDN a 2 E1 ISDN para lo cual se utilizará un tipo de compresión de voz más compacto.

**- CASO 3 : 8Kbps x Canal**

BW Internacional	BW (KBPS)	G729 CS-ACELP (8KxCanal)	Cantidad Máxima Minutos Anuales	50% Cant Máx Min Anuales ( 24 Horas x día)
		Cant. Llamadas Simultáneas		
64Kbps	64	8	4,147,200	2,073,600
128 Kbps	128	16	8,294,400	4,147,200
256 Kbps	256	32	16,588,800	8,294,400
512 Kbps	512	64	33,177,600	16,588,800

Tabla 4.18 Compresión de 8Kbps por canal de voz

Según la Tabla 4.18 este tipo de compresión (G729 CS-ACELP) permite optimizar mas aún la cantidad de llamadas salientes con capacidad a poder crecer rápidamente sin tener necesidad de incrementar nuestro consumo de ancho de banda (BW) Internacional. Por lo tanto elegiríamos el tipo de compresión G729 CS-ACELP con 8 Kbps por llamada telefónica, haciendo bastante bueno nuestro servicio.

La descripción del proceso de llamadas se indica en la Fig. 4.8.



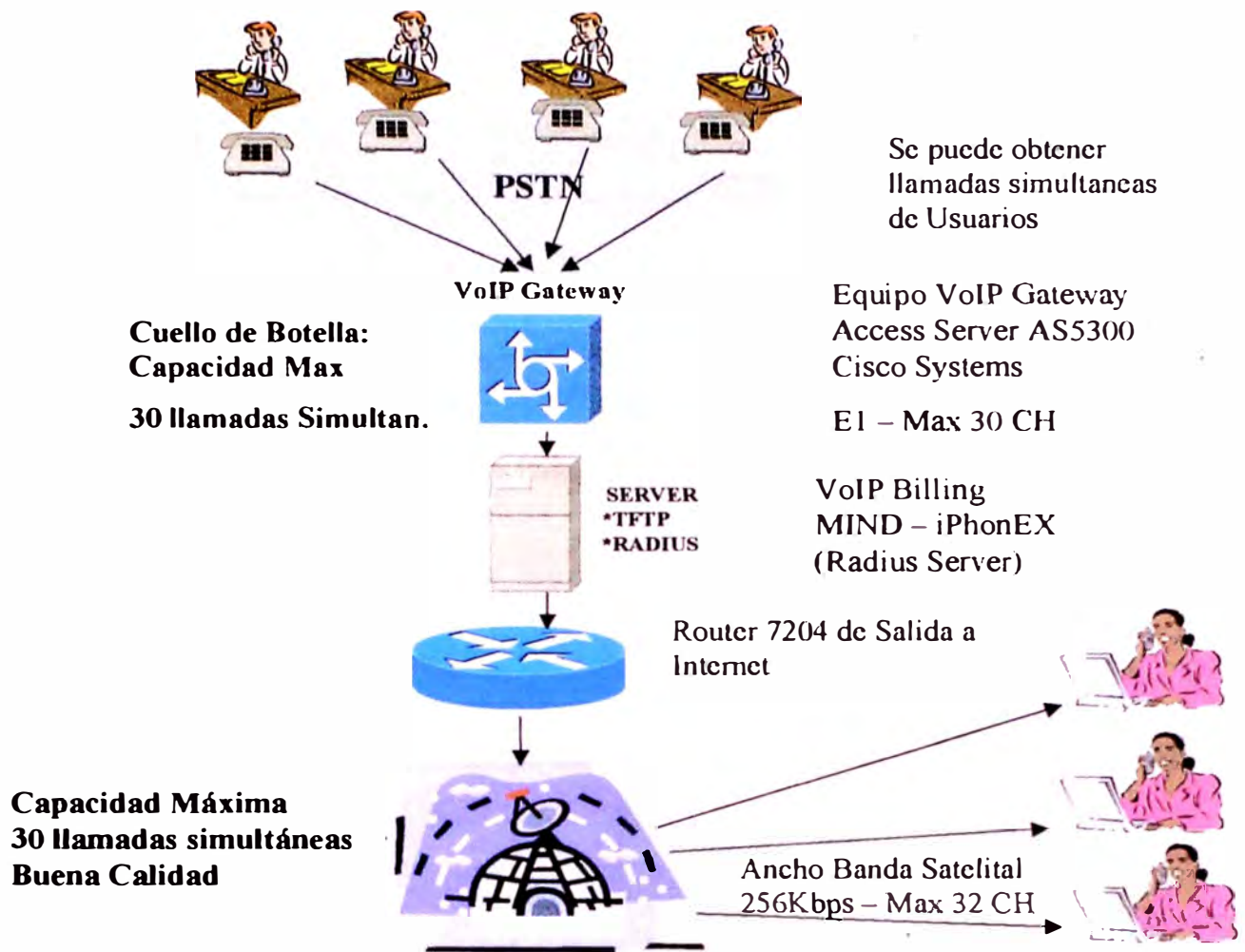


Fig. 4.8 Descripción del Proceso de Llamadas

#### 4.3.5 Costos del Proceso Productivo

En la Tabla 4.19 se especifica el cuadro resumen indicando los costos de la materia prima según la distribución de los costos unitarios y la participación en el producto final.

La Tabla 4.20 indica los costos totales de la materia prima.

Material	Unidad	Consumo por Unidad de minutos.	Costo por Unidad (US\$)*		
			Año 1	Año 2	Año 3
Materia Prima A (Tarjetas Pre-pago)	tarjetas	0.1	0.20	0.20	0.20
Materia Prima B (Terminación en USA)	minutos	1.0	0.07	0.05	0.04
Materia Prima C (Llamada local)	minutos	1.0	0.10	0.08	0.07

Tabla 4.19 Costos Unitarios de la Materia Prima

Concepto	0	Año 1	Año 2	Año 3
<b>Area de Producción</b>				
<i>Materia Prima A</i>				
Cantidad (Tarjetas Pre-Pago)		286,797	482,925	678,751
Participación en el PT		1.0	1.0	1.0
Costo Unitario		0.20	0.20	0.20
Valor Materia Prima A (US\$)		57,359	96,585	135,750
<i>Materia Prima B</i>				
Cantidad (Minutos terminados en USA)		2,867,975	4,829,254	6,787,512
Participación en el PT		1.0	1.0	1.0
Costo Unitario		0.07	0.05	0.04
Valor Materia Prima B (US\$)		200,758	241,463	271,500
<i>Materia Prima C</i>				
Cantidad (Minutos captados en Perú)		2,867,975	4,829,254	6,787,512
Participación en el PT		1.0	1.0	1.0
Costo Unitario		0.10	0.08	0.07
Valor Materia Prima C(US\$)		286,797	386,340	475,126

Tabla 4.20 Costos Totales de la Materia Prima

#### **4.4. Selección de equipamiento**

Para los fines del presente proyecto se eligió emplear equipos de tecnología Voz sobre IP, por requerir éstos livianas inversiones y cortos periodos de adquisición e implementación en comparación con los equipos tradicionales de tecnología PCM.

A esto se suma que la tendencia tecnológica apunta hacia el desarrollo de estas plataformas, por el advenimiento de servicios de valor agregado soportados fácilmente por IP, lo que permitirá una fácil migración o incorporación de servicios de telecomunicaciones.

Asimismo, a fin de evitar los acuerdos de interconexión con otros Operadores, lo cual demandaría mucho tiempo y negociaciones, aparte de cumplir muchos requisitos legales y regulatorios adicionales, se ha optado por emplear un circuito RDSI local, el cual será arrendado de Telefónica del Perú. Mediante este circuito RDSI los clientes podrán tener acceso a nuestro servicio desde cualquier teléfono fijo, público o celular, aprovechando las facilidades del RDSI.

Los equipos y facilidades de red necesarias se indican en la Tabla 4.21.

Item	Descripción	Cantidad
1	<b>Cisco AS5300/Voice Gateway with High Density Voice/Fax Feature Card for VoIP; Award-Winning, Carrier-Class, and H.323 Compliant</b> AS5300 - 5300 base unit SF53-CVP-12.0.2XH - Cisco AS5300 Series IOS IP Voice Plus AS53-E1-96VOXD - 96 Voice channels and Quad E1/PRI bundle VC-SWA-4.0 All Voice Codec feature set firmware MEM-16F-AS53 Flash memory upgrade from 8 MB to 16 MB MEM-64M-AS53 Main DRAM upgrade 32 MB to 64 MB AS53-AC-PWR AC power Processor Type - mips 4700 CPU @ 100MHz Digital Signal Processor - TMS320VC549 @ (100 mips)	1
2	<b>VoIP Billing - MIND-iPhonEX</b> Included: Remote Authentication Dial-In User Service (RADIUS) Server for AAA Services: Sun Solaris™ 2.5.1 Ultra 60 Series System 20GB disk drive, 270 MHz, 256 MB RAM Real-time AAA and mediation Comprehensive rating and service bundling Business solution (Pre-paid calling card software included) Fits the bill for Cisco Solutions	1
3	<b>Router Cisco 7204VXR</b> Card PA-4T ( Serial card with 4 ports) Card PA-2FE ( Fast-Ethernet 10/100 card with 2 ports) NPE-400 (Network Processing Engine), 128 MB DRAM Memory I/O Controller (Input / Output Controller), 20MB Flash Memory Software release 12.05T IP Plus Enterprise	1
4	<b>Enlace Cable Submarino Internacional Perú - USA</b> Circuito alquilado de 256Kbps de capacidad	1
5	<b>Enlace Local conexión a enlace Internacional Perú - USA</b> Circuito alquilado de 256Kbps de capacidad	1
6	<b>Enlace E1 - PRI</b>	1

Tabla 4.21 Equipamiento

Los Precios de los equipos a comprar se indican en la Tabla 4.22.

Item	Descripción	Cantidad	Costo Total (\$)
1	<b>Cisco AS5300/Voice Gateway with High Density Voice/Fax Feature Card for VoIP; Award-Winning, Carrier-Class, and H.323 Compliant</b>	1	\$25,000
	AS5300 - 5300 base unit		
	SF53-CVP-12.0.2XH - AS5300 Series IOS IP Voice Plus		
	AS53-E1-96VOXD - 96 Voice channels and Quad E1/PRI		
	VC-SWA-4.0 All Voice Codec feature set firmware		
	MEM-16F-AS53 Flash memory upgrade to 16 MB		
	MEM-64M-AS53 Main DRAM upgrade 32 MB to 64 MB		
	AS53-AC-PWR AC power		
	Processor Type - mips 4700 CPU @ 100MHz		
	Digital Signal Processor - TMS320VC549 @ (100 mips)		
2	<b>VoIP Billing - MIND-iPhonEX</b>	1	\$40,000
	Included:		
	Remote Authentication Dial-In User Service (RADIUS) Server for AAA Services:		
	Sun Solaris™ 2.5.1 Ultra 60 Series System		
	20GB disk drive, 270 MHz, 256 MB RAM		
	Real-time AAA and mediation		
	Comprehensive rating and service bundling		
	Business solution (Pre-paid calling card software)		
Fits the bill for Cisco Solutions			
3	<b>Router Cisco 7204VXR</b>	1	\$25,000
	Card PA-4T ( Serial card with 4 ports)		
	Card PA-2FE ( Fast-Ethernet 10/100 card with 2 ports)		
	NPE-400, 128 MB DRAM Memory		
	I/O (Input / Output) Controller, 20MB Flash Memory		
	Software release 12.05T IP Plus Enterprise		
4	<b>Servidores de Administración</b>	2	\$20,000
	Servidores SUN Solaris con Plataforma HP OpenView		
	Plataforma de Administración para conexiones SNMP		
<b>Costo (US \$)</b>		<b>\$ 110,000</b>	

Tabla 4.22 Costos de Equipamiento

#### **4.5. Cálculo de la mano de obra necesaria**

Para el cálculo de la Mano de Obra necesaria para la operación de este proceso productivo se observa que son instalaciones de equipos de característica “NO ATENDIDA” es decir que únicamente se debe monitorear y configurar en forma remota sin necesidad de estar configurando en todo momento. Lo que si se debe de tener en cuenta es el monitoreo que consiste en atención de llamadas de falla y demás tipos de problemas de conexión.

Para lo antes mencionado se considera 4 operadores en tres turnos de 8 horas durante todos los 365 días del año. Estos deben de tener el perfil de telecomunicaciones y manejo de equipos mencionados. En total considerando esto tenemos:

$$24\text{H-H /día} \times 365 \text{ día} = 8760 \text{ H-H}$$

Se generaría turnos de 8 horas y alternarían entre los 4 y en total sería 42 H-H a la semana por Operador.

##### **4.5.1 Mano de Obra de Operaciones**

###### **- Cálculo de la Mano de Obra Directa**

Solo contamos con los Ingenieros del NOC ya que estos están relacionados directamente con la producción. Los costos de la mano de obra directa se especifica en la Tabla 4.23.

Plaza	Plazas / Turnos	Turnos / día	Sueldo mensual / plaza (\$)	Sueldo anual plaza	Sueldo total anual (\$)
Ingeniero (NOC)	4	1	750	9,000	36,000
				<b>Subtotal</b>	<b>36,000</b>
				+ 35% de prestaciones	12,600
				<b>Total Anual</b>	<b>48,600</b>

Tabla 4.23 Costos Mano de Obra Directa

### Calculo de la Mano de Obra Indirecta:

Los costos de la mano de obra indirecta se especifica en la Tabla 4.24.

Personal	Sueldo mensual (\$)	Sueldo total anual (\$)
Gerente de Operaciones	1,500	18,000
Comprador (Logística)	750	9,000
Almacenista	400	4,800
<b>Subtotal</b>		<b>31,800</b>
+ 35% de prestaciones		11,130
<b>Total Anual</b>		<b>42,930</b>

Tabla 4.24 Costos Mano de Obra Indirecta

### 4.5.2 Mano de Obra de Administración :

Los costos de la Mano de obra de administración se indica en la Tabla 4.25.

Concepto	Cantidad	Sueldo Mensual (\$)	Sueldo Anual (\$)
Gerente General	1	2,500	30,000
Secretaría	2	300	7,200
Limpieza general	1	180	2,160
Vigilancia	2	220	5,280
	6	<b>Subtotal</b>	<b>44,640</b>
		+ 35% de prestaciones	15,624
		<b>Total Anual</b>	<b>60,264</b>

Tabla 4.25 Costos Mano de Obra de Administración

### 4.5.3 Mano de Obra de Ventas :

Los costos de la Mano de obra de ventas se indica en la Tabla 4.26.

Concepto	Cantidad	Sueldo Mensual (\$)	Sueldo Anual (\$)
Gerente de Ventas	1	1,500	18,000
Gerente de Marketing	1	1,200	14,400
Vendedor	1	1,000	12,000
Choferes	2	250	3,000
	5	<b>Subtotal</b>	<b>47,400</b>
		+ 35% de prestaciones	16,590
		<b>Total Anual</b>	<b>63,990</b>

Tabla 4.26 Costos Mano de Obra de Ventas

En resumen los costos de Mano de Obra se indica en la Tabla 4.27.

Mano de Obra	Nº trabajadores	Costo Anual (\$)
Operativa		
Directa	4	\$48,600
Indirecta	3	\$42,930
Administrativa	6	\$60,264
Ventas	5	\$63,990
	18	\$215,784
		<b>Costo Mensual (\$)</b>
		<b>\$17,982</b>

Tabla 4.27 Costos de Mano de Obra

### 4.6. Pruebas de Control de Calidad

Según el tipo de servicio que se brindará, la empresa dispone de un Área de Gestión de Red (Network Operation Center – NOC), la cual operará las 24 horas del día, los 365 días del año.



La función de esta área es realizar el análisis constante del performance del servicio, es decir por el tipo de producto brindado, tiene que ser de calidad todo el tiempo en caso contrario los cliente optan por usar los servicios de otra empresa.

Las normas de calidad exigidas por el Gobierno peruano se basan en las normas de OSIPTEL, las cuales están referidas a estándares internacionales, el Área de Gestión de Red será la encargada de medir constantemente estos estándares y emitir los reportes exigidos por OSIPTEL.

Además de cumplir con los estándares internacionales, es necesario definirse métricas más exigentes para exigir así una mejor calidad de lo común del mercado, es así que se definen las métricas de control de calidad indicadas en la Tabla 4.28.

<b>Value Added Services - Pre-Paid Card</b>	
<b>PERFORMANCE MEASURE</b>	<b>RECOMMENDED MONTHLY PERFORMANCE TARGET</b>
1. Platform accessibility	99.90%
2. Platform reliability	99.80%
3. Platform response time	95% responses within 5 sec.
4. Point of sale (POS) activation	99.90%

Tabla 4.28 Métricas de Control de Calidad

#### **4.7. Mantenimiento**

El mantenimiento que se brindará a los equipos será brindado inicialmente por el personal que labora en el Área Gestión de Red, el mantenimiento especializado será brindado por el proveedor de equipos, suscribiéndose un contrato anual de soporte técnico el cual incluye piezas de repuesto y tiempos de solución de averías en 2 horas, el costo de dicho contrato asciende al 2.5% del valor del equipamiento.

El mantenimiento de las unidades móviles será fijado con el representante local de la marca, los pagos serán por actividad realizada, no es necesario la suscripción de contratos. La limpieza de las oficinas y instalaciones se desarrollará por un personal que se contratará con este objetivo.

El costo de mantenimiento total se indica en la Tabla 4.29.

#### Costo Mantenimiento Operativo

Equipo	Costo de adquisición de equipos especiales	Costo de Mantenimiento (% del valor del bien)	Costo Mantenimiento Anual
VoIP Billing – MIND-iPhonEX	\$40,000	2.5%	\$1,000
Cisco AS5300/Voice Gateway	\$25,000	2.5%	\$625
Router Cisco 7204	\$25,000	2.5%	\$625
Servidores de Administración	\$20,000	2.5%	\$500
<b>Costo Anual Mtto. Operativo</b>			<b>\$2,750</b>

#### Costo Mantenimiento Administrativo

Equipo	Costo de adquisición de equipos especiales	Costo de Mantenimiento (% del valor del bien)	Costo Mantenimiento Anual
Computadoras de oficina	\$10,000	2.5%	\$250
Muebles y Enseres	\$9,500	2.5%	\$238
Carro Repartidor	\$12,000	2.5%	\$300
<b>Costo Anual Mtto. Administrativo</b>			<b>\$788</b>

Tabla 4.29 Costos de Mantenimiento

#### 4.8. Determinación de las áreas de trabajo necesarias

Luego que se ha determinado los equipos, la mano de obra y el proceso productivo, es necesario calcular el tamaño físico de las áreas necesarias para cada una de las actividades que se realizan en la planta.

Las áreas necesarias son:

- Patio de recepción y embarque de materiales
- Almacenes de tarjetas prepago y accesorios
- Producción: Sala de equipos  
Sala de Gestión de Equipos (Network Operation Center)
- Sanitarios del área de producción
- Sanitarios para la oficina
- Oficinas administrativas
- Vigilancia
- Comedor
- Áreas verdes (áreas de expansión)
- Estacionamiento

En la tabla 4.30 se indica la justificación de cada una de las áreas, en la Tabla 4.31 se presenta un resumen de las principales secciones de la empresa, se considera que las oficinas administrativas se ubicarán en el segundo piso.

#### **4.9. Distribución de Planta**

El objetivo es realizar la distribución de las áreas en el terreno disponible, de forma de minimizar el recorrido de los materiales, pero como la empresa a desarrollar no es una empresa productora (manufactura), sino es una empresa proveedora de servicios, en este caso brinda el servicio de Larga Distancia Internacional, no se requiere mucho análisis en ese sentido.

Área	Bases de cálculo	m2
Patio de recepción y embarque de materiales	Área suficiente para que maniobre una camioneta	10
Almacenes de tarjetas prepago y accesorios	Área suficiente para tener 2 estantes de fierro (área = 3 x 4 m)	12
Sala de equipos	La sala deberá albergar 03 racks de piso (área de cada rack = 1m <sup>2</sup> ), además se deberán instalar equipos de aire acondicionado, etc	30
Sala de Gestión de Equipos (Network Operation Center)	Se requiere tener 3 operadores con sus respectivos escritorios y monitores, además un monitor central	20
Sanitarios primer piso	Se considera 2 baños (Damas y Mujeres)	10
Sanitarios segundo piso	Se considera 2 baños (Damas y Mujeres)	10
Oficinas administrativas	Tomando en cuenta la cantidad de personal administrativo que se muestra en el organigrama de la empresa.	50
Vigilancia		15
Comedor	Que albergue 5 personas por vez y equipos de cocina	10
Áreas verdes (áreas de expansión)	Para prevenir futuras expansiones	50
Estacionamiento		15
<b>Área total</b>		<b>232</b>

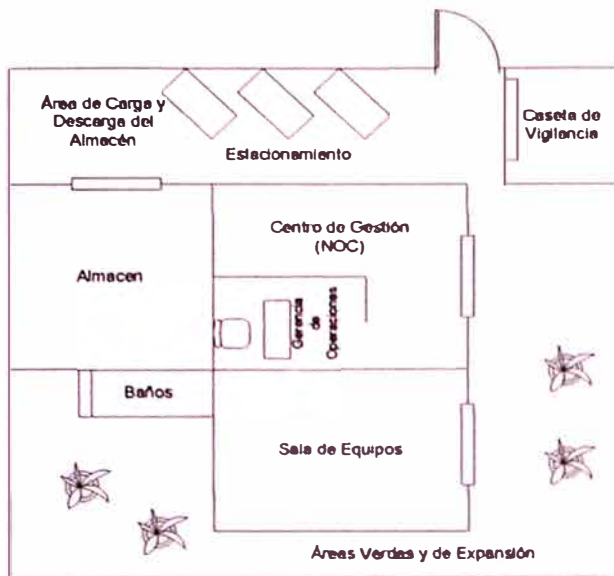
Tabla 4.30 Cálculo de las áreas de la empresa

### Resumen de las Áreas de la empresa

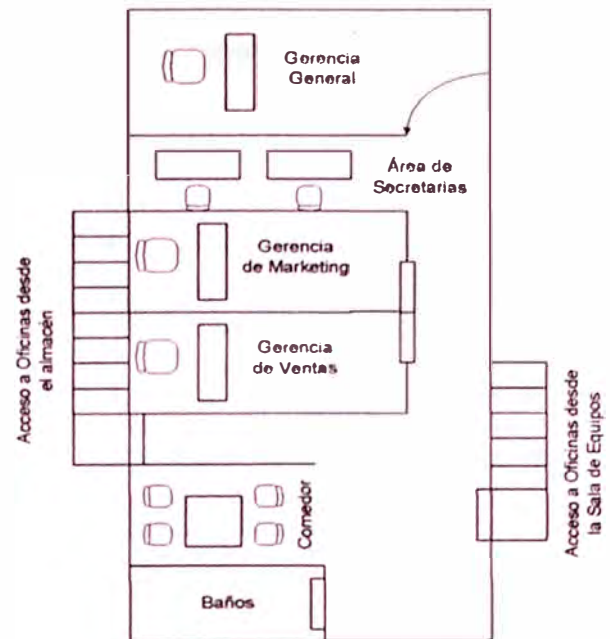
Área	m <sup>2</sup>
<b>Terreno</b>	<b>162</b>
Almacenes	22
Oficinas Administrativas y sanitarios segundo piso (Planta alta)	70
Jardines (áreas de expansión)	50
Área de Producción	60
Vigilancia	15
Estacionamiento	15
<b>Áreas de la Empresa</b>	<b>232</b>

Tabla 4.31 Resumen de las áreas de la empresa

En los siguientes diagramas de layout de la Fig. 4.9 se esboza el plano de general de la empresa.



Plano Primer Piso



Plano Segundo Piso

Fig. 4.9 Diagrama de Layout de la empresa

#### 4.10 Organigrama de la empresa

El proyecto consiste en el diseño de una empresa mediana, enfocado en tener el personal suficiente, algunos puestos son multi-funcionales, el caso del Gerente General además de dirigir la empresa se encargará de las finanzas.

Otras funciones como el aspecto legal, será recomendable que se realice por medio de *outsourcing* con un Estudio de Abogados especializados en dicha materia.

El personal administrativo está constituido por 4 gerencias:

- Gerencia General
- Gerencia de Operaciones
- Gerencia de Ventas
- Gerencia de Marketing

Se contará con 2 secretarias que apoyarán las actividades de los 4 gerentes, por otro lado se tendrá personal técnico y de apoyo administrativo, para lo cual se contará con:

- 4 Ingenieros electrónicos (NOC)
- 1 comprador (Logística)
- 1 almacenista
- 1 vendedor
- 2 choferes para la distribución de las tarjetas prepago
- 1 persona encargada de la limpieza
- 2 vigilantes (cada uno cubre 1 turno de 12 horas)

El organigrama de la empresa será el mostrado en la Fig. 4.10.

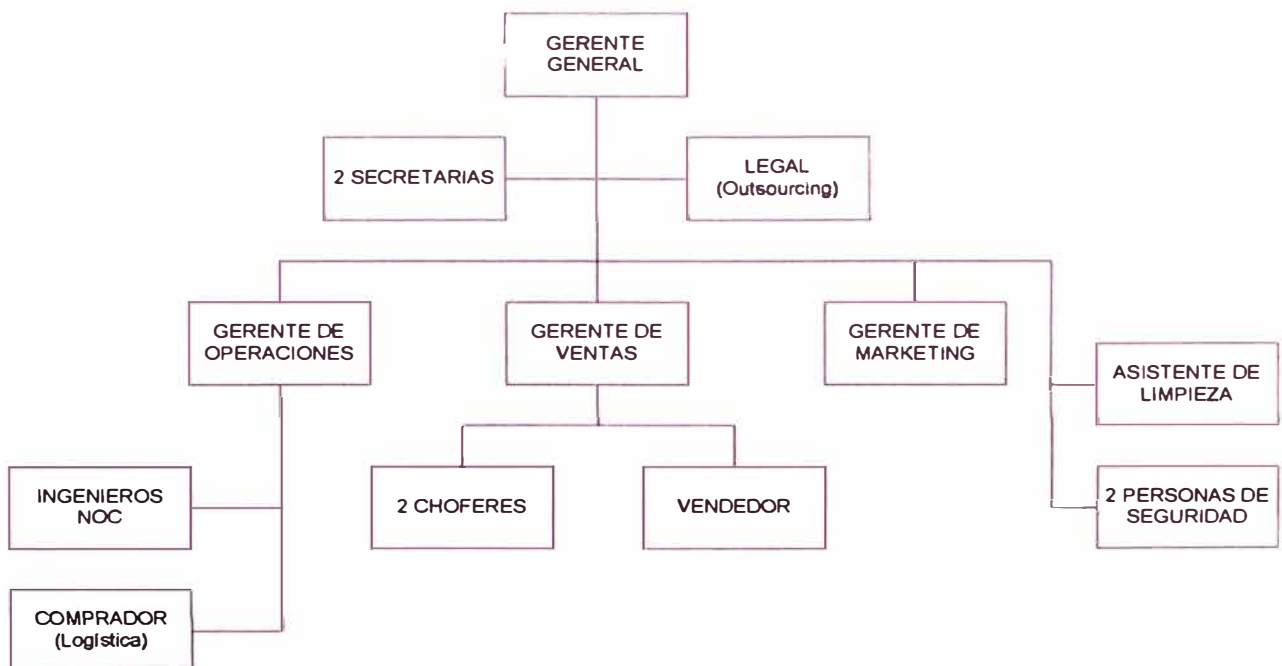


Fig 4.10 Organigrama de la Empresa

#### **4.11 Aspectos legales de la empresa**

La empresa no tiene impedimentos legales para ser instalada y funcionar adecuadamente. El único aspecto legal a considerar es dado que es una empresa que brinda un servicio público de telecomunicaciones deberá de:

- ✓ Solicitar la concesión del servicio de telefonía de Larga Distancia Internacional al Ministerio de Transporte y Comunicaciones. El detalle de los requerimientos se muestra en el Anexo N° 1
- ✓ Cumplir con las normas que dispone el Organismo Supervisor de las Inversiones Privadas en Telecomunicaciones (OSIPTEL):
  - Lineamientos de apertura del Mercado de Telecomunicaciones. Decreto Supremo N° 020-98 MTC, numerales 55-61
  - Reglamento de Sistema del Servicio Portador de Larga Distancia
  - Normas sobre facturación y recaudación para el Servicio de Larga Distancia

Estas normas contienen todo lo referente a definiciones del producto.

#### **4.12 Implementación del Proyecto**

En la Fig. 4.11 se muestra las actividades, tiempos de duración y tareas predecesoras para la Implementación del Proyecto de telefonía Internacional. Se utilizará un Diagrama de Gantt en donde se detectará la Ruta Crítica de dichas actividades:

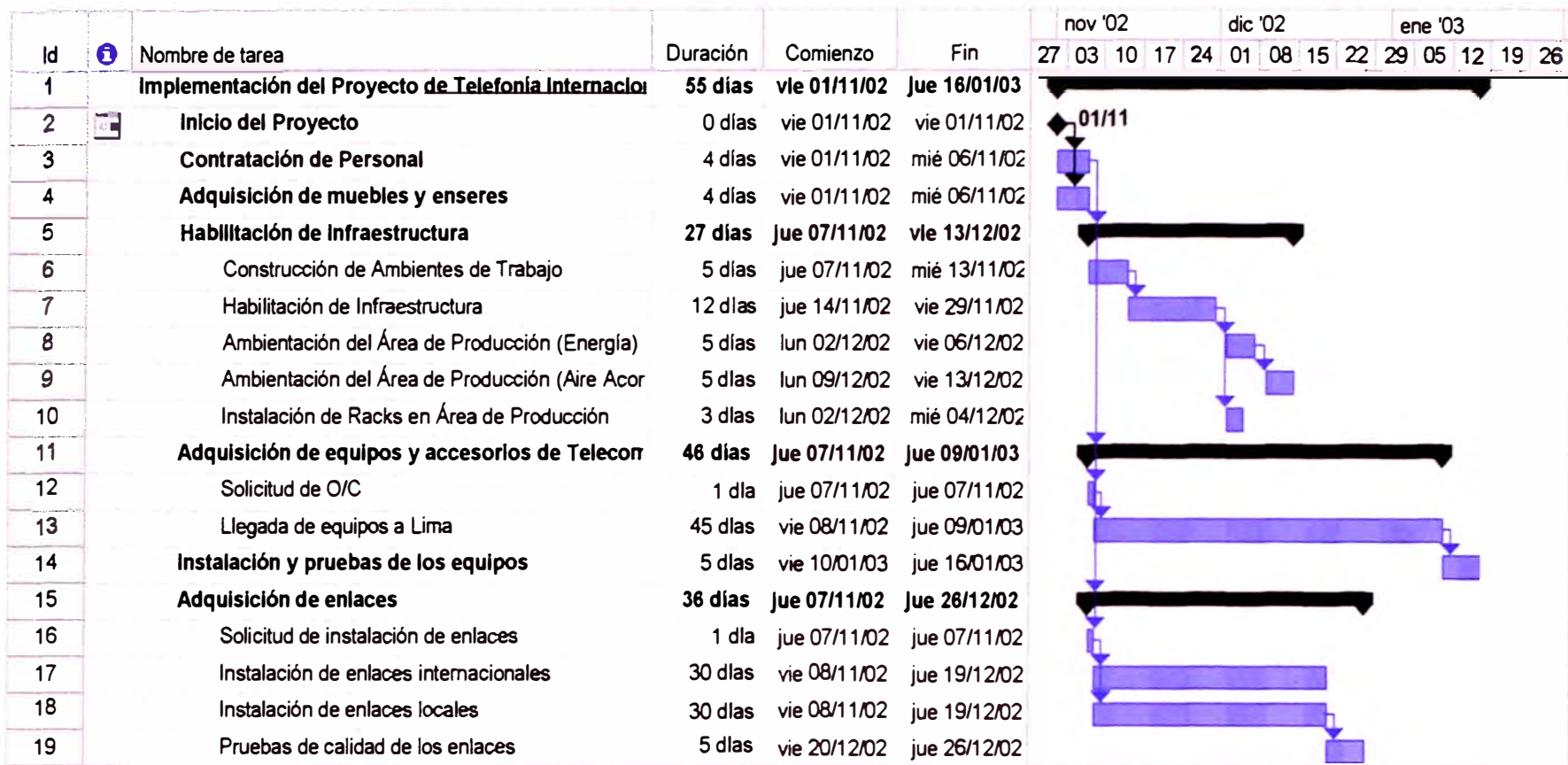


Fig. 4.11 Actividades de Implementación del Proyecto



## Solución para el Servicio de Telefonía Prepago

Una alternativa existente para la implementación del servicio de telefonía sobre IP para implementar el servicio de telefonía prepago es la expuesta por la empresa Cisco Systems, cuya solución se esboza en la Fig.4.12

Este tipo de solución técnica planteada en el proyecto garantizan una adecuada calidad de servicio y por tanto la aceptación del servicio de parte de los usuarios.

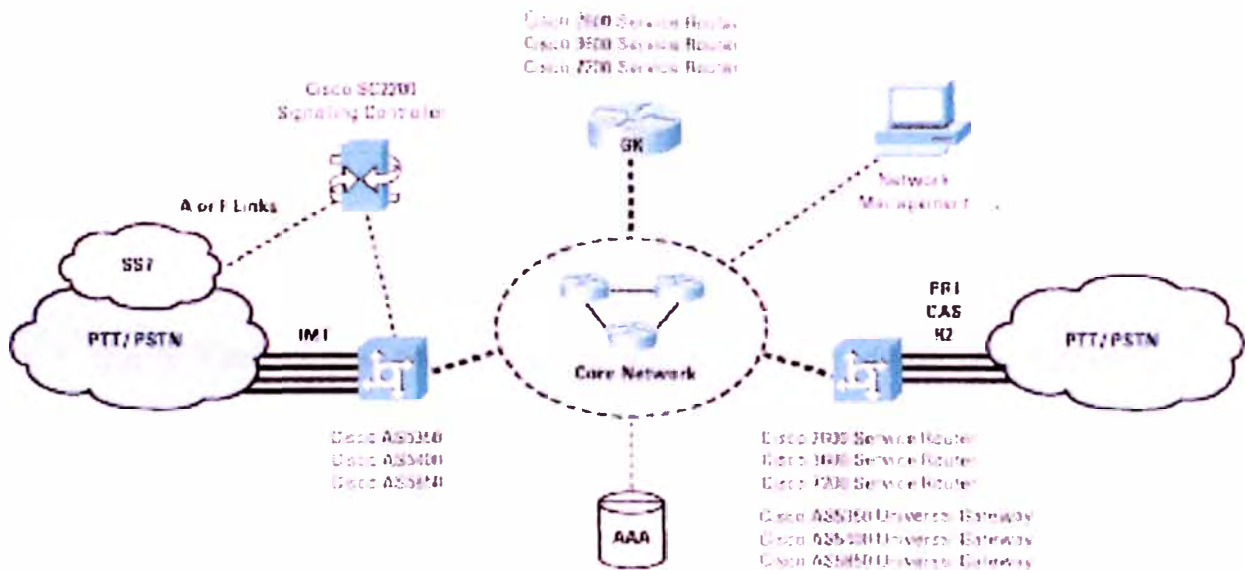


Fig. 4.12 Solución planteada de la Empresa Cisco Systems para el establecimiento del servicio de Telefonía de Larga Distancia bajo la modalidad de Prepago

## CAPÍTULO V

### ESTUDIO ECONÓMICO

Para iniciar el Estudio Económico hacemos un planteamiento sobre el ingreso que se obtendrá en las Ventas Pronosticadas para el proyecto en cuestión.

#### 5.1 Presupuesto de Ventas

En la Tabla 5.1 se muestra la participación esperada de la empresa, la Tabla 5.2 indica la distribución de la Capacidad Instalada de minutos posibles de atender. La unidad de medida de productividad es minutos de llamadas. Adicionalmente, se coloca el precio de estas llamadas según como estaría el precio de cada minuto.

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Participación de la Empresa en el Mercado	5.00%	5.50%	6.00%
Precio de Venta US\$/minuto (sin IGV)	0.30	0.32	0.34

Tabla 5.1 Participación de la Empresa

<b>Capacidad Instalada, Plan de Producción y Plan de Ventas</b>	
Capacidad Instalada	16588800 Unidades/Año
Porcentaje Máximo de Uso de Capacidad	50% De la capacidad instalada
Producción Defectuosa	0% De la producción
Capacidad Máxima de Producción	8294400 minutos/Año
Capacidad Ventas	8294400 minutos/Año

Tabla 5.2 Capacidad Instalada

La Tabla 5.3 es un cuadro comparativo para verificar que participación de la Demanda Insatisfecha estamos atendiendo para el Sector indicado.

<b>Concepto</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Demanda del Sector (minutos)	51,889,000	54,941,000	57,714,000
Participación Potencial Máxima de la Empresa	5.00%	5.50%	6.00%
Ventas Potenciales de la Empresa (minutos)	2,594,450	3,021,755	3,462,840

Tabla 5.3 Ventas Potenciales

### 5.1.1 Presupuesto de Ingresos por Ventas

La Tabla 5.4 indica los ingresos por ventas esperados.

<b>Concepto</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Ventas Reales de la Empresa (minutos) <sup>1</sup>	2,594,450	3,021,755	3,462,840
Precio de Venta (US\$/minuto)	0.30	0.32	0.34
<b>Ingresos por Ventas (US\$)</b>	<b>\$778,335</b>	<b>\$966,962</b>	<b>\$1,177,366</b>
IGV Devengado	\$140,100	\$174,053	\$211,926

<sup>1</sup> Limitado por la Capacidad Instalada

Tabla 5.4 Presupuesto de Ingresos por Ventas

## 5.2 Costos de Producción

El costo de producción está conformado por todas aquellas partidas que intervienen directamente en la etapa de producción. A continuación se muestra el detalle de cada una de ellas:

### 5.2.1 Plan de Producción, Ventas e Inventarios

La Tabla 5.5 indica el Plan de Producción esperado en los siguientes 3 años.

<b>Concepto</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Ventas Reales de la Empresa	2,594,450	3,021,755	3,462,840
Participación Real de la Empresa	5.00%	5.50%	6.00%
Producción disponible para venta	2,594,450	3,021,755	3,462,840
Inventario Inicial de Productos Terminados	-	-	-
Inventario Final de Productos Terminados	-	-	-
<b>Producción Total Planeada</b>	<b>2,594,450</b>	<b>3,021,755</b>	<b>3,462,840</b>
Uso de la Capacidad Instalada	31%	36%	42%

Tabla 5.5 Plan de Producción

### 5.2.2 Costos de Terminación

Los Costos de terminación de las llamadas se dividen en los siguientes costos:

- Costos de Fabricación de Tarjetas pre-pago
- Costo de Colección de llamadas de los clientes vía línea 0-800
- Costo de Terminación de llamadas en USA

### a) Costos Unitarios de Materiales

La Tabla 5.6 indica los requerimientos de materiales unitarios requeridos.

Material	Unidad	Consumo por Unidad P.T.	Costo por Unidad (US\$)*		
			Año 1	Año 2	Año 3
Materia Prima A (Tarjetas Pre-pago)	Tarjetas	0.1	0.15	0.15	0.15
Materia Prima B (Terminación en USA)	Minutos	1.0	0.035	0.033	0.025
Materia Prima C (Llamada local)	Minutos	1.0	0.040	0.035	0.030

Tabla 5.6 Costos de Materiales

Las Proyecciones se realizaron con las proyección de Inflación Pesimista para mantener un margen de protección con el incremento de los precios de estos materiales necesario. La Tabla 5.7 contiene el cuadro de Inflación utilizado para los cálculos.

Año:	Inflación Optimista(%)	Inflación Pesimista(%)
2002	-	-
2003	7.060	5.790
2004	6.390	5.040
2005	5.580	4.610
2006	5.090	4.280
2007	4.730	4.420
2008	4.880	4.540

Tabla 5.7 Estimación de la Inflación

Consideramos como materia prima la fabricación de las Tarjetas prepago (Cantidad de Unidades necesitadas), la terminación de la llamada en USA (medida por minutos producidos) y el costo de llamadas locales.

### b) Presupuesto de Materiales

El presupuesto requerido para la adquisición de materiales según la demanda proyectada se indica en la Tabla 5.8

Concepto	1	2	3
<b>Area de Producción</b>			
<i>Materia Prima A</i>			
Cantidad (Tarjetas Pre-Pago)	259,445	302,176	346,284
Valor (US\$)	38,917	45,326	51,943
<i>Materia Prima B</i>			
Cantidad (Minutos terminados en USA)	2,594,450	3,021,755	3,462,840
Valor (US\$)	90,806	99,718	86,571
<i>Materia Prima C</i>			
Cantidad (Minutos captados en Perú)			
Línea 0800-XXXX	2,594,450	3,021,755	3,462,840
Valor (US\$)	104,978	106,961	105,085
<i>Materia Prima D (Enlaces internacionales)</i>			
Valor (US\$)	54,120	54,120	54,120
<b>Valor Total Materia Prima (US\$)</b>	<b>288,821</b>	<b>306,126</b>	<b>297,719</b>

Tabla 5.8 Presupuesto de Materiales

Adicional a los costos de los materiales se adiciona los costos del enlace Local y Internacional que representan costos anuales de operación los cuales conformarían una Materia D que se mide por Bit per Second (BERT). A continuación se muestra las cotizaciones y datos de costos promedios a utilizar.

### c) Conexión Local – Enlace 0800 – XXXX

En la Tabla 5.9 se especifica los costos de la conexión local del enlace 0-800.

Enlace ISDN a nivel PRI (US\$) - Enlace 0800-XXXX

Descripción	Tipo Pago	Costo (\$)	Cant.	Costo (\$)
Costos de instalación circuito	Unico	\$2,996.57	1	\$2,996.57
Renta Básica Enlace 0800-XXXX	Mensual	\$100.00	12	\$1,200.00
<b>Total Anual (US \$)</b>				<b>\$4,196.57</b>

COSTO	Unidad	Costo por Unidad (US\$)*		
		1	2	3
Llamada Local - 0800-XXXX	Min	0.040	0.035	0.030

Concepto	0	1	2	3
Renta Básica - Enlace 0800- XXXX		\$1,200	\$1,200	\$1,200
Mínutos Captados – 0800- XXXX		2,594,450	3,021,755	3,462,840
Valor (US\$)		103,778	105,761	103,885
<b>Costo Total Enlace ISDN (US \$)</b>		<b>\$104,978</b>	<b>\$106,961</b>	<b>\$105,085</b>

Tabla 5.9 Costos Conexión Local – Línea 0800

### d) Conexión Internacional – Enlace 256 Kbps

Según el Estudio Técnico el ancho de banda solicitado será de 256 Kps, tanto para la conexión del tramo local e internacional. En la Tabla 5.10 se especifican los costos de la conexión internacional.

Detalle	Pago 1 Vez	Costo Mensual	Costo Anual
Tramo Local - Enlace Internacional	\$200.00	\$310.00	\$3,720.00
Tramo Internacional - Enlace Internacional	\$1,200.00	\$4,200.00	\$50,400.00
<b>Total Enlace Internacional</b>	<b>\$1,400.00</b>	<b>\$4,510.00</b>	<b>\$54,120.00</b>

Tabla 5.10 Costos Enlace Internacional

### 5.2.3 Consumo de Energía Eléctrica

En la Tabla 5.11 se indican los costos anuales por consumo de energía eléctrica.

Equipo	Unidades	Consumo Kw-h	Consumo Kw/h total	H/día	Consumo Kw-h/día
Cisco AS5300/Voice Gateway	1	0.2	0.20	24	4.8
VoIP Billing - MIND-iPhonEX	1	0.4	0.40	24	9.6
Roter Cisco 7206	1	0.6	0.60	24	14.4
Aire Acondicionado	2	1.0	2.00	24	48.0
Servidores de Gestion	2	0.4	0.80	24	19.2
Computadoras	4	0.25	1.00	8	8.0
Alumbrado	5	0.1	0.50	24	12.0
<b>Total</b>					<b>116.0</b>

Nº días laborables x año =	365
Nº horas laborables x año =	8760

Consumo diario (Kw-h)	Consumo anual (Kw-h)	+5% Adicional imprevistos	Consumo total por hora (Kw-h)	Demanda Concentrada
				70% de la Carga Total
116.0	42,340.00	44,457.00	5.1	3.6

Cargo por Mantenimiento	Cargo por Alumbrado Público	Carga Anual Total Neta (Kw/año)	Costo (Dolares/Kw-h)	Costo Anual (\$)
15%	5%	53,348.40	0.25	7,779.98

Tabla 5.11 Costos de Energía Eléctrica

### 5.2.4 Consumo de Agua

En la Tabla 5.12 se indican los costos anuales por el consumo de agua.



<b>Actividad</b>	<b>Consumo de agua (litros)</b>
<input type="checkbox"/> Limpieza diaria general de la empresa	300
<input type="checkbox"/> Riego de áreas verdes	50
<input type="checkbox"/> Agua disponible para el personal	450
<b>Consumo diario total</b>	<b>800</b>
Nº de días laborables al año	300
<b>Consumo anual total (litros/año)</b>	<b>240,000</b>
+ 5% imprevistos	252,000.00
<b>Consumo anual total (m3/año)</b>	<b>252</b>
Precio (Dolares/m3)	1.03
<b>Costo Total Anual (Dolares)</b>	<b>260</b>

Tabla 5.12 Costos Consumo de Agua

### 5.2.5 Consumo de Combustible

En la Tabla 5.13 se especifica los costos anuales por el consumo de combustible.

Nº días laborables x año =	300
----------------------------	-----

Consumo de Combustible (Galones/día)	Cantidad de Unidades Mviles	Consumo diario (Galones)	Consumo anual	Precio del Combustible (\$ / Galón)	Costo Anual (\$)
2	2	4	1,200	2.43	<b>2,914</b>

Tabla 5.13 Consumo de Combustible

### 5.2.6 Costos de Mantenimiento

En la Tabla 5.14 se especifican los costos anuales por conceptos de mantenimiento.

**Costo Mantenimiento Externo**

Costo de adquisición de equipos especiales	Costo de Mantenimiento (% del valor de equipos)	Costo Mantenimiento de Equipos
141,500	2.5%	\$3,538

**Costo Mantenimiento Operativo**

Equipo	Costo de adquisición de equipos especiales	Costo de Mantenimiento (% del valor del bien)	Costo Mantenimiento Anual
VoIP Billing – MIND-iPhonEX	\$40,000	2.5%	\$1,000
Cisco AS5300/Voice Gateway	\$25,000	2.5%	\$625
Router Cisco 7204	\$25,000	2.5%	\$625
Servidores de Administración	\$20,000	2.5%	\$500
<b>Costo Anual Mtto. Operativo</b>			<b>\$2,750</b>

**Costo Mantenimiento Administrativo**

Equipo	Costo de adquisición de equipos especiales	Costo de Mantenimiento (% del valor del bien)	Costo Mantenimiento Anual
Computadoras de oficina	\$10,000	2.5%	\$250
Muebles y Enseres	\$9,500	2.5%	\$238
Carro Repartidor	\$12,000	2.5%	\$300
<b>Costo Anual Mtto. Administrativo</b>			<b>\$788</b>

Tabla 5.14 Costos de Mantenimiento

**5.3 Requerimiento de Personal**

El proyecto consiste en el diseño de una empresa mediana, enfocado en tener el personal suficiente, algunos puestos son multi-funcionales, el caso del Gerente General además de dirigir la empresa se encargará de las finanzas.

Otras funciones como el aspecto legal, será recomendable que se realice por medio de outsourcing con un Estudio de Abogados especializados en dicha materia.

En la Tabla 5.15 se especifica la distribución del personal requerido.

Descripción	Cant.	Area	Categoría
Gerencia General	1	Administrativo	I
Gerencia de Operaciones	1	Administrativo	I
Gerencia de Ventas	1	Administrativo	I
Gerencia de Marketing	1	Administrativo	I
Secretarias	2	Administrativo	II
Ingenieros electrónicos (NOC)	4	Producción	I
Comprador (Logística)	1	Producción	II
Almacenista	1	Producción	II
Vendedor	1	Ventas	I
Choferes	2	Producción	III
Persona de la limpieza	1	Administrativo	III
Vigilantes	2	Administrativo	III
<b>Totales</b>	<b>18</b>		

Tabla 5.15 Requerimiento de Personal

Considerando los costos de carga social de un 35% de la remuneración mensual, se calcula los costos de mano de obra.

En la Tabla 5.20 se indica el costo anual de la mano de obra necesaria, en las Tablas 5.16, 5.17, 5.18 y 5.19 se indican los cálculos de los costos detallado de mano de obra necesaria.

#### Costo de Mano de Obra Directa

Plaza	Plazas / Turnos	Turnos / día	Sueldo mensual / plaza (\$)	Sueldo anual plaza	Sueldo total anual (\$)
Ingeniero (NOC)	4	1	750	9,000	36,000
				<b>Subtotal</b>	<b>36,000</b>
				+ 35% de prestaciones	12,600
				<b>Total Anual</b>	<b>48,600</b>

Tabla 5.16 Costos Mano de Obra Directa

### Costo de Mano de Obra Indirecta

Personal	Sueldo mensual (\$)	Sueldo total anual (\$)
Gerente de Operaciones	1,500	18,000
Comprador (Logística)	750	9,000
Almacenista	400	4,800
	<b>Subtotal</b>	<b>31,800</b>
	+ 35% de prestaciones	11,130
	<b>Total Anual</b>	<b>42,930</b>

Tabla 5.17 Costos Mano de Obra Indirecta

### Mano de Obra de Administración

Concepto	Cantidad	Sueldo Mensual (\$)	Sueldo Anual (\$)
Gerente General	1	2,500	30,000
Secretaría	2	300	7,200
Limpieza general	1	180	2,160
Vigilancia	2	220	5,280
	6	<b>Subtotal</b>	<b>44,640</b>
		+ 35% de prestaciones	15,624
		<b>Total Anual</b>	<b>60,264</b>

Tabla 5.18 Costos Mano de Obra de Administración

### Mano de Obra de Gastos de Venta

Concepto	Cantidad	Sueldo Mensual (\$)	Sueldo Anual (\$)
Gerente de Ventas	1	1,500	18,000
Gerente de Marketing	1	1,200	14,400
Vendedor	1	1,000	12,000
Choferes	2	250	3,000
	5	<b>Subtotal</b>	<b>47,400</b>
		+ 35% de prestaciones	16,590
		<b>Total Anual</b>	<b>63,990</b>

Tabla 5.19 Costos Mano de Obra Gastos de Venta

<b>Mano de Obra</b>	<b>N° trabajadores</b>	<b>Costo Anual (\$)</b>
Operativa		
Directa	4	\$48,600
Indirecta	3	\$42,930
Administrativa	6	\$60,264
Ventas	5	\$63,990
	18	\$215,784

Tabla 5.20 Costo Total de la Mano de Obra necesaria

#### 5.4 Costos de Equipamiento y Inmuebles

Los costos de los equipos y inmuebles requeridos para la implementación del proyecto se indican en la Tabla 5.21.

<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Total</b>
1	Cisco AS5300/Voice Gateway	1	\$25,000	\$25,000
2	VoIP Billing - MIND-iPhonEX	1	\$40,000	\$40,000
3	Router Cisco 7204VXR	1	\$25,000	\$25,000
4	Servidores de Administración	2	\$10,000	\$20,000
5	Computadoras de oficina	4	\$2,500	\$10,000
6	Muebles y Enseres	1	\$9,500	\$9,500
7	Carro Repartidor	2	\$6,000	\$12,000
Costo Equipo y Vehículos				\$132,000
Costo de Muebles y Enseres				\$9,500
<b>Costo Total (US \$)</b>				<b>\$141,500</b>

Tabla 5.21 Costos de Equipamiento

## 5.5 Depreciación y Amortización de Intangibles

La Tabla 5.22 indica la depreciación total de los intangibles de la empresa, las tablas 5.23, 5.24 y 5.25 indica la división de la depreciación según las actividades de la empresa.

Concepto	Valor	%	1	2	3	VS
VoIP Billing – MIND-iPhonEX	\$40,000	20%	8,000	8,000	8,000	16,000
Cisco AS5300/Voice Gateway	\$25,000	33%	8,333	8,333	8,333	0
Router Cisco 7204VXR	\$25,000	20%	5,000	5,000	5,000	10,000
Servidores de Administración	\$20,000	33%	6,667	6,667	6,667	0
Edificaciones	\$0	5%	0	0	0	0
Computadoras de oficina	\$10,000	33%	3,333	3,333	3,333	0
Muebles y Enseres	\$9,500	20%	1,900	1,900	1,900	3,800
Carro Repartidor	\$12,000	20%	2,400	2,400	2,400	4,800
<b>Totales</b>			<b>\$35,633</b>	<b>\$35,633</b>	<b>\$35,633</b>	<b>\$34,600</b>

Tabla 5.22 Depreciación Total

### Depreciación Operativa

Concepto	Valor	%	1	2	3	VS
VoIP Billing – MIND-iPhonEX	\$40,000	20%	8,000	8,000	8,000	16,000
Cisco AS5300/Voice Gateway	\$25,000	33%	8,333	8,333	8,333	0
Router Cisco 7204VXR	\$25,000	20%	5,000	5,000	5,000	10,000
Servidores de Administración	\$20,000	33%	6,667	6,667	6,667	0
<b>Totales</b>			<b>28,000</b>	<b>28,000</b>	<b>28,000</b>	<b>26,000</b>

Tabla 5.23 Depreciación Operativa

### Depreciación Administrativa

Concepto	Valor	%	1	2	3	VS
Computadoras de oficina	\$10,000	33%	3,333	3,333	3,333	0
Muebles y Enseres	\$9,500	20%	1,900	1,900	1,900	3,800
<b>Totales</b>			<b>5,233</b>	<b>5,233</b>	<b>5,233</b>	<b>3,800</b>

Tabla 5.24 Depreciación Administrativa

### Depreciación de Ventas

Concepto	Valor	%	1	2	3	VS
Carro Repartidor	\$12,000	20%	2,400	2,400	2,400	4,800
<b>Totales</b>			<b>2,400</b>	<b>2,400</b>	<b>2,400</b>	<b>4,800</b>

Tabla 5.25 Depreciación de Ventas

## 5.6 Capital de Trabajo

El capital de trabajo puede definirse como "la diferencia que se presenta entre los activos y los pasivos corrientes de la empresa", esto conlleva a que si una entidad organizativa desea empezar alguna operación comercial o de producción debe manejar un mínimo de capital de trabajo que dependerá de la actividad de cada una. La Tabla 5.26 especifica el Capital de Trabajo requerido.

<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>Monto (\$)</b>
Mejora Infraestructura	\$5,000
Instalaciones complementarias (agua, electr, otros)	\$5,000
Gastos de Oficina	\$502
Alquiler Local (equivalente a 1 mes)	\$1,200
Personal (mes)	\$17,982
<b>Total Capital de Trabajo</b>	<b>\$29,684</b>

Tabla 5.26 Capital de Trabajo

El origen y la necesidad del capital de trabajo esta basado en el entorno de los flujos de caja de la empresa que pueden ser predecibles, también se fundamentan en el conocimiento del vencimiento de las obligaciones con terceros y las condiciones de crédito con cada uno de los terceros.

## 5.7 Estructura de la Inversión

En la Tabla 5.27 se indica la estructura de la Inversión requerida para comenzar a operar el proyecto propuesto.

CONCEPTO	MONTO (\$)
<b>1. INVERSIÓN FIJA</b>	
<b>1.1 TANGIBLES</b>	
Equipos , Materiales , Vehiculos	\$132,000
Muebles y Enseres	\$9,500
<b>Sub Total</b>	<b>\$141,500</b>
<b>1.2 INTANGIBLES</b>	
Estudio del Proyecto	\$0
Gastos de Instalación de Infraestructura y Puesta en Marcha	\$7,920
Gastos de Instalación de Enlaces	\$4,397
Gastos legales, Promoción y Publicidad	\$2,000
Imprevistos	\$9,255
<b>Sub Total</b>	<b>\$23,572</b>
<b>TOTAL INVERSION FIJA</b>	<b>\$165,072</b>
<b>2. CAPITAL DE TRABAJO</b>	
Mejora Infraestructura	\$5,000
Instalaciones complementarias (agua, electr, otros)	\$5,000
Gastos de Oficina	\$502
Alquiler (equivalente a 1 mes)	\$800
Personal (mes)	\$17,982
<b>TOTAL CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>\$29,284</b>
<b>TOTAL DE LA INVERSION</b>	<b>\$194,356</b>

Tabla 5.27 Estructura de la Inversión



## 5.8 Cronograma de Inversión

El Cronograma de Inversiones se establece en la Tabla 5.28.

ACTIVIDAD	TIEMPO	MESES					TOTAL
	1	2	3	4	5		
Adquisición equipos y vehiculos		\$132,000					\$132,000
Adquisición muebles y enseres				\$9,500			\$9,500
Instalación de Enlaces				\$4,397			\$4,397
Montaje y puesta en marcha				\$3,960	\$3,960		\$7,920
Estudio del proyecto	\$0						\$0
Legales, Promoción y Publicidad						\$2,000	\$2,000
Capital de Trabajo					\$29,284		\$29,284
<b>SUB TOTAL</b>	<b>\$0</b>	<b>\$132,000</b>	<b>\$17,857</b>	<b>\$33,244</b>	<b>\$2,000</b>		<b>\$185,101</b>
Imprevistos	\$0	\$6,600	\$893	\$1,662	\$100		\$9,255
<b>TOTALES</b>	<b>\$0</b>	<b>\$138,600</b>	<b>\$18,749</b>	<b>\$34,906</b>	<b>\$2,100</b>		<b>\$194,356</b>

Tabla 5.28 Cronograma de Inversión

## 5.9 Presupuesto de Producción, Administración y Ventas

En las Tablas 5.29, 5.30 y 5.31 se indican los Costos de Producción, de Administración y Ventas respectivamente.

### Presupuesto de Costos de Producción

Concepto	Costo Total Anual (\$)		
	1	2	3
Materia Prima	288,821	306,126	297,719
Energía eléctrica	7,780	7,780	7,780
Mano de Obra Directa	48,600	48,600	48,600
Mano de Obra Indirecta	42,930	42,930	42,930
Mantenimiento	2,750	2,750	2,750
Depreciación	28,000	28,000	28,000
<b>TOTAL</b>	<b>418,880</b>	<b>436,186</b>	<b>427,779</b>

Tabla 5.29 Costos de Producción

**Presupuesto de Administración**

Concepto	Total Anual (\$)	Total Anual(\$)	Total Anual (\$)
	1	2	3
Sueldo de Personal	60,264	60,264	60,264
Alquileres	9,600	9,600	9,600
Otros	7,073	7,073	7,073
Depreciación Adm	5,233	5,233	5,233
<b>Total Anual</b>	<b>82,171</b>	<b>82,171</b>	<b>82,171</b>

Tabla 5.30 Costos de Administración

**Presupuesto de Gastos de Ventas**

Concepto	Total Anual (\$)	Total Anual (\$)	Total Anual (\$)
	1	2	3
Sueldos Ventas	63,990	63,990	63,990
Publicidad (1)	31,133	38,678	47,095
Materiales Marketing	1,557	1,934	2,355
Combustible	2,914	2,914	2,914
Depreciación Ventas	2,400	2,400	2,400
<b>Total Anual</b>	<b>101,994</b>	<b>109,917</b>	<b>118,754</b>

(1) 4% de las Ventas Anuales

Tabla 5.31 Costos de Ventas

### 5.10 Presupuesto de Costos y Gastos Totales

Según los costos y gastos descritos en los ítems anteriores se establece el Presupuesto de Costos y Gastos Totales en la Tabla 5.32.

Concepto	0	1	2	3
<b><i>Total por Areas o Funciones</i></b>				
<b>Costo de Producción</b>		<b>\$408,351</b>	<b>\$425,656</b>	<b>\$417,249</b>
- Costo de Materiales		\$288,821	\$306,126	\$297,719
- Costo de Mano de Obra		\$48,600	\$48,600	\$48,600
- Otros Costos (Costos M.O. Indirectos)		\$42,930	\$42,930	\$42,930
- Depreciación		\$28,000	\$28,000	\$28,000
<b>Gastos Administrativos</b>		<b>\$82,171</b>	<b>\$82,171</b>	<b>\$82,171</b>
- Sueldo de Personal		\$60,264	\$60,264	\$60,264
- Alquileres		\$9,600	\$9,600	\$9,600
- Otros		\$7,073	\$7,073	\$7,073
- Depreciación Adm		\$5,233	\$5,233	\$5,233
<b>Gastos de Ventas</b>		<b>\$101,994</b>	<b>\$109,917</b>	<b>\$118,754</b>
- Sueldos Ventas		\$63,990	\$63,990	\$63,990
- Publicidad		\$31,133	\$38,678	\$47,095
- Otros		\$4,471	\$4,848	\$5,269
- Depreciación Ventas		\$2,400	\$2,400	\$2,400
<b>Total Costos y Gastos</b>		<b>\$592,516</b>	<b>\$617,743</b>	<b>\$618,173</b>
Venta reales en Minutos		\$2,594,450	\$3,021,755	\$3,462,840
Costo de Venta (US\$/minuto)		0.23	0.20	0.18

Tabla 5.32 Presupuesto de Costos y Gastos

### 5.10.1 Presupuesto de Costos y Gastos Totales (Fijos – Variables)

Concepto	1		2		3	
	CF	CV	CF	CV	CF	CV
<i>Total por Áreas o Funciones</i>						
<b>Costo de Producción</b>	\$119,530	\$288,821	\$119,530	\$306,126	\$119,530	\$297,719
- Costo de Materiales		\$288,821		\$306,126		\$297,719
- Costo de Mano de Obra	\$48,600		\$48,600		\$48,600	
- Otros Costos (Costos M.O. Indirectos)	\$42,930		\$42,930		\$42,930	
- Depreciación	\$28,000		\$28,000		\$28,000	
<b>Gastos Administrativos</b>	\$82,171	\$0	\$82,171	\$0	\$82,171	\$0
- Sueldo de Personal	\$60,264		\$60,264		\$60,264	
- Alquileres	\$9,600		\$9,600		\$9,600	
- Otros	\$7,073		\$7,073		\$7,073	
- Depreciación Adm	\$5,233		\$5,233		\$5,233	
<b>Gastos de Ventas</b>	\$66,390	\$35,604	\$66,390	\$43,527	\$66,390	\$52,364
- Sueldos Ventas	\$63,990		\$63,990		\$63,990	
- Publicidad		\$31,133		\$38,678		\$47,095
- Otros		\$4,471		\$4,848		\$5,269
- Depreciación Ventas	\$2,400		\$2,400		\$2,400	
<b>Total Costos Fijos y Variables</b>	\$268,091	\$324,425	\$268,091	\$349,652	\$268,091	\$350,082
Ventas Reales de la Empresa (minutos)		\$2,594,450		\$3,021,755		\$3,462,840
Precio de Venta (US\$/minuto)		\$0.30		\$0.32		\$0.34
Costo Variable Unitario		\$0.13		\$0.12		\$0.10
<b>Razón Ingreso / Costo</b>		<b>2.40</b>		<b>2.77</b>		<b>3.36</b>

Tabla 5.33 Presupuesto de Costos y Gastos (Fijos y Variables)

## 5.11 Cuadro de Estado de Pérdidas y Ganancias

Concepto	1	2	3
<b>INGRESOS</b>			
Ingreso por Venta	\$778,335	\$966,962	\$1,177,366
<b>I. TOTAL INGRESOS</b>	<b>\$778,335</b>	<b>\$966,962</b>	<b>\$1,177,366</b>
<b>EGRESOS</b>			
<b>Costo de Producción</b>	<b>\$408,351</b>	<b>\$425,656</b>	<b>\$417,249</b>
<b>Gastos de Operación</b>			
Gastos Administrativos	\$82,171	\$82,171	\$82,171
Gastos de Ventas	\$101,994	\$109,917	\$118,754
<b>Total Gastos de Operación</b>	<b>\$184,165</b>	<b>\$192,087</b>	<b>\$200,924</b>
<b>II. TOTAL EGRESOS</b>	<b>\$592,516</b>	<b>\$617,743</b>	<b>\$618,173</b>
<b>UAII (Utilidad Antes de Intereses e Impuestos) (I-II)</b>	<b>\$185,819</b>	<b>\$349,218</b>	<b>\$559,192</b>
Gastos Financieros (Intereses Acciones Preferentes)	\$12,000	\$8,000	\$4,000
<b>UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS (UAI)</b>	<b>\$173,819</b>	<b>\$341,218</b>	<b>\$555,192</b>
Impuesto ( 30%)	\$52,146	\$102,366	\$166,558
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>\$121,674</b>	<b>\$238,853</b>	<b>\$388,635</b>

Tabla 5.34 Estado de Ganancias y Pérdidas

## 5.12 Cálculo del TMAR

El TMAR permite calcular si las ganancias esperadas del proyecto serán mayores que la Tasa mínima bancaria. El cálculo del TMAR se indica en la Tabla 5.35

### Inflación Anual

Año:	Inflación Optimista(%)	Inflación Pesimista(%)
2002	-	-
2003	7.060	5.790
2004	6.390	5.040
2005	5.580	4.610
	<b>6.343</b>	<b>5.147</b>
<b>Premio al Riesgo (COK) =</b>	<b>40%</b>	
<b>Inflación (Promedio) =</b>	<b>6.343%</b>	

$$\text{TMAR} = i + f + i.f$$

$$\text{TMAR} = 0.0634 + 0.4 + 0.0634 \cdot 0.4 = 0.4888$$

Capital Total	Monto \$	% Aportación	COK
Inversionistas ( accionistas )	\$94,356	49%	40%
Otras Empresas ( Acciones Preferentes)	\$100,000	51%	40%
Banco	\$0	0%	35%
<b>Total (\$)</b>	<b>\$194,356</b>		

### Cálculo del TMAR

	% Aportación	TMAR	Ponderación
Inversionistas ( accionistas )	49%	0.4888	0.24
Otras Empresas ( Acciones Preferentes)	51%	0.4888	0.25
Banco	0%	0	0
<b>TMAR Global Mixto</b>			<b>0.4888</b>

Tabla 5.35 Cálculo del TMAR

La TMAR del Capital Total (\$ 194,356) resultó ser de 48.88%; esto significa que es el rendimiento Mínimo que deberá ganar la empresa para pagar el 48.88% de

Interés sobre el monto total. Si el rendimiento de la empresa no fuere 48.88% ( **el Mínimo que puede ganar para operar** ) no alcanzaría para cubrir ni el pago de intereses a los otros accionistas, ni su propia TMAR

### 5.13 Financiamiento de la Inversión

Se analiza las diversas formas de financiamiento para implementar el proyecto, las formas de Financiamiento a evaluar son:

- Préstamo bancario
- Emisión de acciones preferentes

En la Tabla 5.35 se indica el financiamiento requerido.

#### Emisión de Acciones Preferentes

Monto del Préstamo	\$ 100,000	
Dividendo	12.00%	Anual a rebatir
Plazo Total (Amortización)	3	Años

#### Financiamiento de la Inversión Inicial (sin IGV)

Fuente	US\$	%
Deuda Bancaria	\$ 100,000	51%
Capital Propio	\$ 94,356	49%
<b>Total Inversión Inicial</b>	<b>\$ 194,356</b>	<b>100%</b>

Tabla 5.36 Financiamiento de la Inversión

En la Tabla 5.37 se especifica la estructura de la amortización del préstamo.

Período	Saldo		Intereses	Amortización Principal	Pago Anual
	Inicio de Año (a)	Fin de Año (b)			
1	\$100,000	\$66,667	\$12,000	\$33,333	\$45,333
2	\$66,667	\$33,333	\$8,000	\$33,333	\$41,333
3	\$33,333	\$0	\$4,000	\$33,333	\$37,333

Saldo Fin Año = Saldo Inicio Año - Amortización

Pago Anual = Intereses + Amortización

Intereses = Saldo Inicio Año \* Tasa de Interés.

Tabla 5.37 Estructura de la Inversión

En la Tabla 5.38 se indica el calendario de pago de la deuda bancaria.

#### Calendario de Pago de la Deuda Bancaria

Concepto	0	1	2	3
Amortización Recompra Acciones Preferentes		\$33,333	\$33,333	\$33,333
Intereses (Dividendos)		\$12,000	\$8,000	\$4,000
<b>Total Servicio Deuda</b>		<b>\$45,333</b>	<b>\$41,333</b>	<b>\$37,333</b>
Saldo Deudor	\$100,000	\$66,667	\$33,333	\$0

Tabla 5.38 Calendario de Pago de la Deuda Bancaria

#### 5.14 Determinación del Punto de Equilibrio

Las fórmulas a usar son las siguientes:

$$\text{PTO EQUILIBRIO} = \frac{\text{CFt}}{\text{Pvu} - \text{Cvu}}$$

$$\text{PTO EQUILIBRIO} = \frac{\text{CFt}}{1 - \text{CVt} / \text{Ventas}}$$



Donde:

Cft = Costo Fijo Total

Pvu = Precio de Venta Unitario

Cvu = Costo Variable Unitario

Ventas = Total de Ventas realizadas

Para el Cálculo del Punto de Equilibrio es necesario el uso de la Tabla 5.33 - Presupuesto de Costos y Gastos (fijos y variables).

#### 5.14.1 Determinación del Punto de Equilibrio: Primer Método

Se hace uso de la primera fórmula:

$$\text{PTO EQUILIBRIO} = \frac{\text{Cft}}{1 - \text{CVt} / \text{Ventas}}$$

El resultado del cálculo del punto de equilibrio se indica en la Tabla 5.39.

Concepto	1	2	3
Costos Fijos Totales	268,091	268,091	268,091
Costos Variables Totales	324,424.86	349,652.34	350,082.44
Ingreso por Ventas	778,335	966,962	1,177,366
<b>PUNTO DE EQUILIBRIO ( \$ )</b>	459,704	419,941	381,539
<b>PUNTO DE EQUILIBRIO ( Min )</b>	1,532,348	1,312,316	1,122,174

Tabla 5.39 Cálculo Punto de Equilibrio (Primer Método)

### 5.14.2 Determinación del Punto de Equilibrio: Segundo Método

Se hace uso de la siguiente fórmula:

$$\text{PTO EQUILIBRIO} = \frac{\text{CFt}}{\text{Pvu} - \text{Cvu}}$$

El resultado del cálculo del punto de equilibrio se indica en la Tabla 5.40.

Concepto	1	2	3
Costos Fijos Totales	268,091	268,091	268,091
Costos Variables Unitario	0.13	0.12	0.10
Precio Venta Unitario ( \$ /Min)	0.300	0.320	0.340
<b>PUNTO DE EQUILIBRIO ( Min )</b>	<b>1,532,348</b>	<b>1,312,316</b>	<b>1,122,174</b>

Tabla 5.40 Cálculo Punto de Equilibrio (Segundo Método)

### 5.14.3 Determinación del Punto de Equilibrio: Comprobación

La comprobación del cálculo del punto de equilibrio se indica en la Tabla 5.41.

Concepto	1	2	3
Punto de Equilibrio (Min )	1532348	1312316	1122174
Precio Venta Unitario ( \$ /Min)	0.300	0.320	0.340
<b>Ingreso Venta (Punto de Equilibrio)</b>	<b>459,704.31</b>	<b>419,941.05</b>	<b>381,539.11</b>
Costo Variable Unitario	0.13	0.12	0.10
Costo Variable Total (Punto Equilibrio)	191,613.51	151,850.26	113,448.31
<b>Margen de Contribución</b>	<b>268,091</b>	<b>268,091</b>	<b>268,091</b>
Costo Fijo Total	268,091	268,091	268,091
<b>Utilidad (Punto de Equilibrio)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Tabla 5.41 Comprobación del Punto de Equilibrio

### 5.15 Determinación del Punto de Cierre

El punto de cierre indica la demanda mínima que se podrá atender antes de caer en pérdidas, la fórmula a usar es la siguiente:

$$\text{PTO CIERRE} = \frac{\text{Cft-Depreciación}}{\text{Pvu} - \text{Cvu}}$$

El cálculo del Punto de Cierre se especifica en la Tabla 5.42.

Concepto	1	2	3
Costo Fijo Total	268091	268091	268091
Precio Venta Unitario ( \$ /Min)	0.300	0.320	0.340
Costo Variable Unitario	0.13	0.12	0.10
Depreciación Total	35,633	35,633	35,633
<b>PUNTO DE CIERRE (Min)</b>	<b>1,328,675</b>	<b>1,137,889</b>	<b>973,020</b>

Tabla 5.42 Determinación del Punto de Cierre

### 5.16 Cálculo del Margen de Maniobrabilidad

El margen de maniobrabilidad indica la brecha que existe entre la cantidad especificada por el punto de equilibrio y el punto de cierre.

$$\text{MARGEN DE MANIOBRABILIDAD} = \text{Q(Pto Equilibrio)} - \text{Q(Pto Cierre)}$$

La Tabla 5.43 indica el cálculo del Margen de Maniobrabilidad.

Concepto	1	2	3
Punto de Equilibrio ( Min )	1532348	1312316	1122174
Punto de Cierre ( Min )	1,328,675	1,137,889	973,020
<b>Margen de Maniobrabilidad ( Min)</b>	<b>203,672</b>	<b>174,427</b>	<b>149,154</b>

Tabla 5.43 Determinación del Margen de Maniobrabilidad

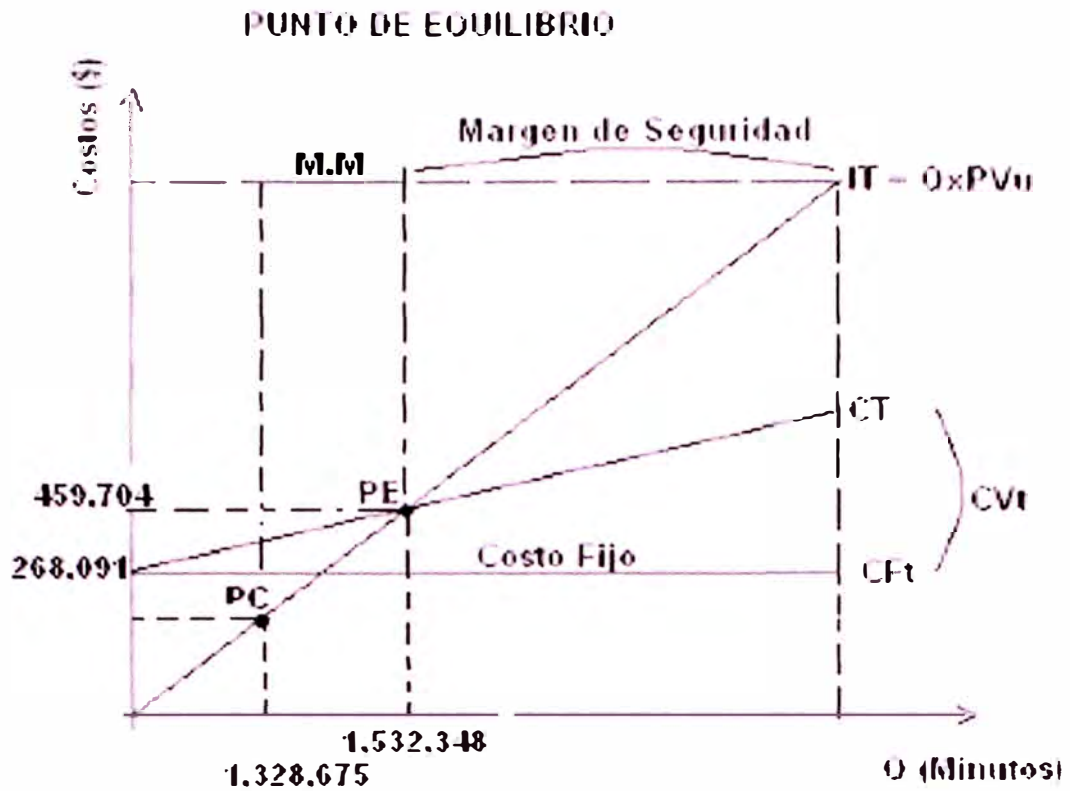


Fig. 5.1 Gráfica Costo vs. Cantidad de minutos de llamadas

La Fig. 5.1 muestra la determinación del Punto de equilibrio, punto de cierre, margen de maniobrabilidad en la gráfica costo vs. Cantidad de minutos de llamadas.

### 5.17 Flujo de Caja

El flujo de Caja esperado se indica en la Tabla 5.44.

Concepto	0	1	2	3
<b>1.INGRESOS</b>				
Ingreso por Venta		\$778,335	\$966,962	\$1,177,366
Recuperación del Capital de Trabajo				\$29,684
Recuperación Valor de Salvamento				\$34,600
<b>TOTAL INGRESOS</b>		<b>\$778,335</b>	<b>\$966,962</b>	<b>\$1,177,366</b>
<b>2.EGRESOS</b>				
<b>Costo de Producción</b>		<b>\$408,351</b>	<b>\$425,656</b>	<b>\$417,249</b>
<b>Gastos de Operación</b>				
Gastos Administrativos		\$82,171	\$82,171	\$82,171
Gastos de Ventas		\$101,994	\$109,917	\$118,754
<b>IMPUESTOS (IMPUESTO A LA RENTA)</b>				
Capital de Trabajo	\$29,684	\$52,146	\$102,366	\$166,558
Inversión Inicial (Total Fija)	\$165,072			
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>\$194,756</b>	<b>\$644,661</b>	<b>\$720,109</b>	<b>\$784,731</b>
<b>3. FLUJO ECONOMICO ( 2 - 1 )</b>	<b>-\$194,756</b>	<b>\$133,674</b>	<b>\$246,853</b>	<b>\$392,635</b>
<b>VENTA DE ACCIONES PREFERENTES</b>	<b>\$100,000</b>			
Dividendo por Acción Preferente		\$12,000	\$8,000	\$4,000
Amortización Acciones Preferentes ( Recompra )		\$33,333	\$33,333	\$33,333
<b>4. FLUJO FINANCIERO</b>	<b>-\$94,756</b>	<b>\$88,340</b>	<b>\$205,520</b>	<b>\$355,301</b>

Tabla 5.44 Flujo de Caja

### 5.18 Balance General

El Balance General calculado se indica en la Tabla 5.45

Concepto	0	1	2	3
<b><u>ACTIVO</u></b>				
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>				
Caja		\$88,340	\$205,520	\$355,301
Capital de Trabajo	\$29,684	-	-	-
<b>TOTAL ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>\$29,684</b>	<b>\$88,340</b>	<b>\$205,520</b>	<b>\$355,301</b>
<b>ACTIVO NO CORRIENTE</b>				
Equipos y Materiales	\$165,072	\$165,072	\$129,438	\$93,805
(-) Depreciación Acumulada		\$35,633	\$35,633	\$35,633
<b>Activos Fijos Netos</b>	<b>\$165,072</b>	<b>\$129,438</b>	<b>\$93,805</b>	<b>\$58,172</b>
<b>Total Activo</b>	<b>\$194,756</b>	<b>\$217,778</b>	<b>\$299,325</b>	<b>\$413,473</b>
<b><u>PASIVO</u></b>				
<b>PASIVO CORRIENTE</b>				
Préstamo Original	\$100,000	\$66,667	\$33,333	-
<b>Total Pasivo Corriente</b>	<b>\$100,000</b>	<b>\$66,667</b>	<b>\$33,333</b>	<b>-</b>
<b>PASIVO NO CORRIENTE</b>				
<b>PATRIMONIO NETO</b>				
Capital Social	\$94,756	\$29,438	\$27,138	\$24,838
Utilidades Retenidas		\$121,674	\$238,853	\$388,635
<b>TOTAL PATRIMONIO</b>	<b>\$94,756</b>	<b>\$151,112</b>	<b>\$265,991</b>	<b>\$413,473</b>
<b>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>\$194,756</b>	<b>\$217,778</b>	<b>\$299,325</b>	<b>\$413,473</b>

Tabla 5.45 Balance General

### 5.19 Apalancamiento

El apalancamiento permite elegir la mejor alternativa de endeudamiento, en la Tabla 5.46 se indican las Alternativas de Financiamiento propuestas.

<b>Estado de Pérdidas y Ganancias</b>		
<b>Inversión</b>	<b>\$ 194,356</b>	
Valor por Acción (\$)	\$ 1.5	
<b>Número de Acciones</b>	<b>129,571</b>	
<b>ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO :</b>		
<b>1.- Financiamiento Bancario :</b>		
Monto del Préstamo	\$100,000	
Tasa de Interés	15.87%	Anual a rebatir
Plazo Total (Incluye Plazo de Gracia)	3	Años
Plazo de Gracia	0	Años
<b>2.- Emisión de Acciones Preferentes</b>		
Monto del Préstamo	\$100,000	
Dividendo	12.00%	
<b>3.- Venta de Acciones Comunes</b>		
Monto del Préstamo	\$100,000	
Valor por Acción (\$)	1.5	
Cantidad de Acciones Comunes	66,667	
<b>Solo se analizará en el Primer Año</b>		

Tabla 5.46 Alternativas de Financiamiento

### 5.19.1 Cálculo del UAII y UPA

La UAII (Utilidad antes de Intereses e Impuestos) y la UPA (Utilidad por Acción) según las alternativas de financiamiento descritas se calculan en la Tabla 5.47.

<b>Concepto</b>	<b>Deuda Bancaria</b>	<b>Acciones Preferentes</b>	<b>Acciones Comunes</b>
<b>UAII (UTILIDAD ANTES DE INTERESES E IMPUESTOS)</b>	<b>\$185,819</b>	<b>\$185,819</b>	<b>\$185,819</b>
Intereses Sobre la deuda	\$29,490	\$0	\$0
<b>Utilidad antes de Impuestos (UAI)</b>	<b>\$156,330</b>	<b>\$185,819</b>	<b>\$185,819</b>
Impuestos ( 30% )	\$46,899	\$55,746	\$55,746
<b>Utilidad después de Impuestos</b>	<b>\$109,431</b>	<b>\$130,074</b>	<b>\$130,074</b>
Dividendos Acciones Preferentes	\$0	\$12,000	\$0
<b>Utilidad Disponible para Acciones Comunes</b>	<b>\$109,431</b>	<b>\$118,074</b>	<b>\$130,074</b>
Nº de Acciones Comunes	129,571	129,571	196,237
<b>UPA ( Utilidad por Acción) (US \$)</b>	<b>\$0.84</b>	<b>\$0.91</b>	<b>\$0.66</b>

Tabla 5.47 Utilidad por Acción según Alternativas de Financiamiento



### 5.19.2 Cálculo del UAII cuando UPA = 0

El cálculo de la UAII cuando la Utilidad por acción es cero se calcula usando la siguiente fórmula:

$$\text{UAII} = \frac{\text{DP}}{1 - t} + I$$

Los resultados de la UAII cuando la UPA es cero para las alternativas de financiamiento se calcula en la Tabla 5.48.

Concepto	Deuda Bancaria	Acciones Preferentes	Acciones Comunes
<b>DP = Dividendo por Acciones Preferentes</b>	0	12,000	0
<b>t = Tasa de Impuesto a la Renta</b>	30%	30%	30%
<b>I = Intereses pagados cada año</b>	29,490	0	0
<b>UAII (UPA = 0)</b>	<b>29,490</b>	<b>17,143</b>	<b>0</b>

Tabla 5.48 Determinación del UPA cuando UAII = 0

En la Tabla 5.49 se indica los resultados de la relación UAII vs. UPA para así formar la Fig. 5.2 (Curva de apalancamiento) y comparar gráficamente las alternativas de financiamiento.

Concepto	Deuda Bancaria		Acciones Preferentes		Acciones Comunes	
<b>UAII</b>	29,490	185,819	17,143	185,819	0	185,819
<b>UPA</b>	0	\$0.84	0	\$0.91	0	\$0.66

Tabla 5.49 UAII vs UPA

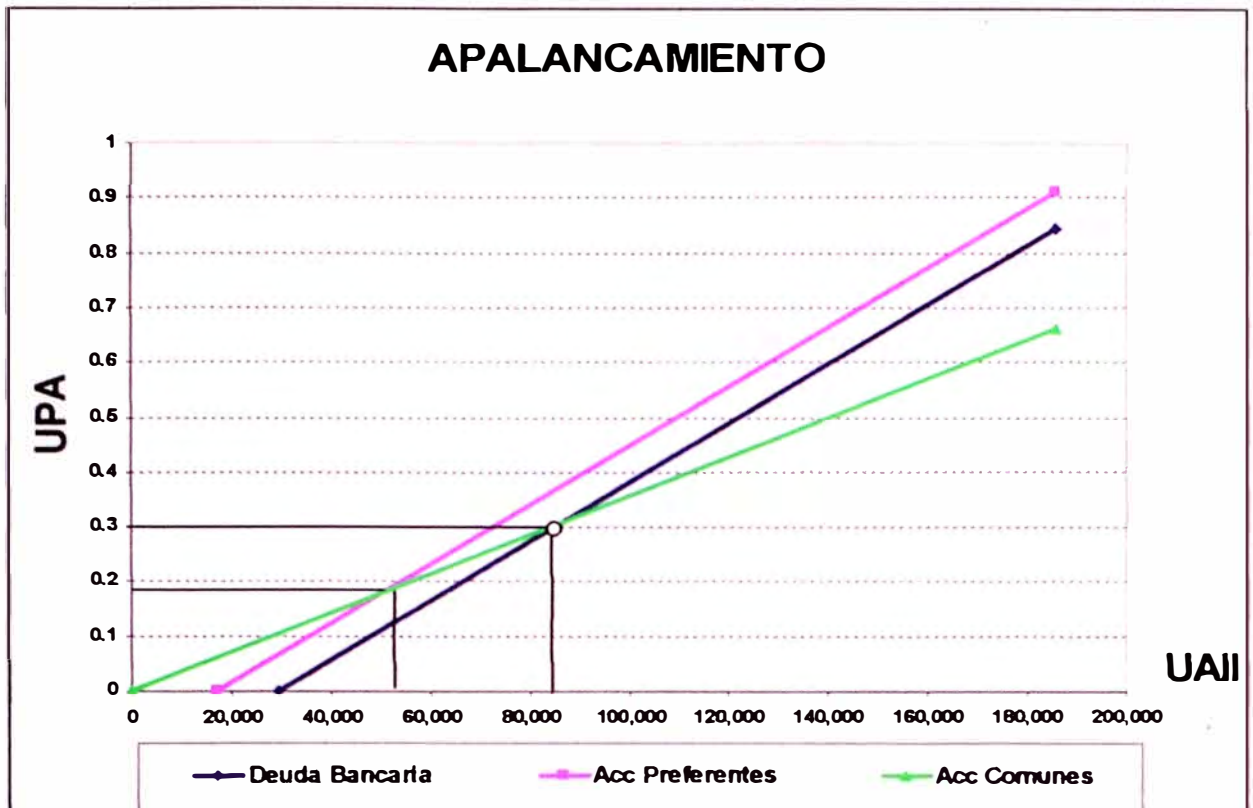


Fig. 5.2 Curva de Apalancamiento

### 5.19.3 Cálculo del GAF (Grado de Apalancamiento Financiero)

El cálculo del Apalancamiento Financiero se realizará con la sgte. fórmula:

$$\text{GAF a UAII} = \frac{\text{UAII}}{\text{UAII} - \text{I} - \text{DP} \cdot (1/(1-t))}$$

El cálculo del GAF se indica en la Tabla 5.50.

Concepto	Deuda Bancaria	Acciones Preferentes	Acciones Comunes
<b>UAII (Utilidad Antes de Intereses e Impuestos)</b>	<b>\$185,819</b>	<b>\$185,819</b>	<b>\$185,819</b>
<b>DP = Dividendo por Acciones Preferentes</b>	0	12,000	0
<b>T = Tasa de Impuesto a la Renta</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>	<b>30%</b>
<b>I = Intereses pagados cada año</b>	\$29,490	0	0
<b>GAF ( Grado de Apalancamiento Financiero )</b>	<b>1.19</b>	<b>1.10</b>	<b>1.00</b>

Tabla 5.50 Determinación del GAF

#### 5.19.4 Calculo del GAO (Grado de Apalancamiento Operativo)

El cálculo del Apalancamiento Operativo se realizará con la sgte. fórmula:

$$\text{GAO} = \frac{\text{VENTAS} - \text{COV}}{\text{VENTAS} - \text{COV} - \text{CFO}}$$

El cálculo del GAO se indica en la Tabla 5.51.

Concepto	Deuda Bancaria	Acciones Preferentes	Acciones Comunes
<b>VENTAS</b>	<b>\$778,335</b>	<b>\$778,335</b>	<b>\$778,335</b>
<b>COV = Costo Operativo Variable</b>	<b>\$324,425</b>	<b>\$324,425</b>	<b>\$324,425</b>
<b>CFO = Costo Fijo Operativo</b>	<b>\$268,091</b>	<b>\$268,091</b>	<b>\$268,091</b>
<b>GAO ( GRADO APALANCAMIENTO OPERATIVO )</b>	<b>2.44</b>	<b>2.44</b>	<b>2.44</b>

Tabla 5.51 Determinación del GAO

#### 5.19.5 Calculo del GAT (Grado de Apalancamiento Total)

El cálculo del Apalancamiento Total se realizará con la sgte. fórmula:

$$\text{GAT} = \text{GAF} * \text{GAO}$$

El cálculo del GAT se indica en la Tabla 5.52.

Concepto	Deuda Bancaria	Acciones Preferentes	Acciones Comunes
<b>GAF ( Grado Apalancamiento Financiero )</b>	<b>1.19</b>	<b>1.10</b>	<b>1.00</b>
<b>GAO (Grado Apalancamiento Operativo)</b>	<b>2.44</b>	<b>2.44</b>	<b>2.44</b>
<b>GAT ( Grado Apalancamiento Total )</b>	<b>2.90</b>	<b>2.69</b>	<b>2.44</b>

Tabla 5.52 Determinación del GAT

De los resultados de la Tabla 5.52 se obtiene el mejor GAT con la alternativa de financiamiento mediante la emisión de Acciones Preferentes.

## 5.20 Cálculo del VAN y TIR

De la Tabla 5.44 Flujo de Caja, se calcula usando las funciones VNA y TIR de la hoja Excel los resultados de la Tabla 5.53.

<b>VANE = VAN económico (COK = 40%)</b>	<b>169,759</b>
<b>TIRE = TIR económico</b>	<b>91%</b>
<b>VANF = VAN financiero (COK = 40%)</b>	<b>202,684</b>
<b>TIRF = TIR financiero</b>	<b>145%</b>

Tabla 5.53 VAN y TIR calculado

Comprobaremos dicho resultado del VAN y TIR usando el Método Analítico y Gráfico.

### 5.20.1 Método Analítico

#### 5.20.1.1 Cálculo del Valor Actual Neto Financiero (VANF) o Valor Presente Neto Financiero

Es decir se calcula incluyendo el valor actual del Financiamiento para la implementación del proyecto.

$$VAN = -I_i + \sum_{n=1}^n \frac{FlujoNetoFinanciero}{(1 + Cok)^n}$$

Datos:

Inversión inicial en el periodo cero ( $I_i$ )	-94,756
Tiempo (vida útil del proyecto) (n)	3 años
Tasa de descuento (tasa de interés o costo de oportunidad) (Cok)	40%

Entonces el flujo neto financiero será:

$$VANF = -94756 + \frac{88,340}{(1+0.4)^1} + \frac{205,520}{(1+0.4)^2} + \frac{355,301}{(1+0.4)^3}$$

El resultado obtenido es el siguiente:

$$VANF = -94,756 + 63,100 + 104,857 + 129,483$$

$$VANF = \$202,684$$

### 5.20.1.2 Cálculo del Valor Actual Neto Económico (VANE) o Valor Presente Neto Económico

Este cálculo se realiza sin incluir el Financiamiento para la implementación del proyecto, nos servirá de comparación con el VANF.

$$VAN = -I_1 + \sum_{n=1}^n \frac{\text{Flujo Neto Económico}}{(1 + Cok)^n}$$

Datos:

Inversión inicial en el periodo cero ( $I_1$ )	-194,756
Tiempo (vida útil del proyecto) (n)	3 años
Tasa de descuento (tasa de interés o costo de oportunidad) (Cok)	40%

Entonces el flujo neto económico será:

$$VANE = -194,756 + \frac{644,661}{(1+0.4)^1} + \frac{720,109}{(1+0.4)^2} + \frac{784,731}{(1+0.4)^3}$$

El resultado obtenido es el siguiente:

$$VANF = -194,756 + 95,481 + 125,945 + 143,088$$

$$VANE = \$169,759$$

Por lo tanto los valores VANE y VANF son positivos es decir:  $VAN > 0$ , por tanto se acepta el proyecto, nos indica que se obtendrá ganancia respecto a la inversión en la mejor alternativa.

### 5.20.1.3 Cálculo de la Tasa Interna de Retorno Financiero (TIRF)

Es la tasa que iguala los beneficios con los Costos del Proyecto y por tanto hace el  $VAN = 0$ , representa la rentabilidad interna del proyecto y puede compararse con la tasa de costo de oportunidad.

$$VAN = -I_0 + \sum_{n=1}^n \frac{FlujoNetoFinanciero}{(1 + TIR)^n} = 0$$

Datos:

Inversión inicial en el periodo cero ( $I_0$ )	-94,756
Tiempo (vida útil del proyecto) (n)	3 años
Tasa de descuento (tasa de interés o costo de oportunidad) (Cok)	40%

Entonces el flujo neto financiero será:

$$VANF = -94,756 + \frac{88,340}{(1 + TIRF)^1} + \frac{205,5206}{(1 + TIRF)^2} + \frac{355,301}{(1 + TIRF)^3} = 0$$

El resultado obtenido es el siguiente:

$$1 + TIRF = 2.45$$

$$TIRF = 2.45 - 1 = 1.45 = 145\%$$

#### 5.20.1.4 Cálculo de la Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE)

Es la tasa que iguala los beneficios con los Costos del Proyecto y por tanto hace el VAN = 0, representa la rentabilidad interna del proyecto y puede compararse con la tasa de costo de oportunidad.

$$VANE = -I_1 + \sum_{n=1}^n \frac{FlujoNetoEconómico}{(1 + TIRE)^n} = 0$$

Los datos ha considerar son los siguientes:

Inversión inicial en el período cero ( $I_1$ )	-194,756
Tiempo (vida útil del proyecto) (n)	3 años
Tasa de descuento (tasa de interés o costo de oportunidad) (Cok)	40%

Entonces el flujo neto económico será:

$$VANE = -194,756 + \frac{133,674}{(1 + TIRE)^1} + \frac{246,853}{(1 + TIRE)^2} + \frac{392,635}{(1 + TIRE)^3} = 0$$

El resultado obtenido es el siguiente:

$$1 + TIRE = 1.91$$

$$TIRF = 1.91 - 1 = 0.91 = 91\%$$

### 5.20.2 Método Gráfico

#### 5.20.2.1 Análisis Financiero (VANF y TIRF)

Se desea calcular el valor de TIRF cuando el valor de VANF es igual a cero, tabularemos valores para TIRF y tomaremos el que más aproxime a VANF = 0. La fórmula a usar es la siguiente:

$$VANF = -94,756 + \frac{88,340}{(1 + TIRF)^1} + \frac{205,5206}{(1 + TIRF)^2} + \frac{355,301}{(1 + TIRF)^3} = 0$$

Tabulando la información obtenida se obtiene los datos de la Tabla 5.54.

TIRF	VANF
10%	422,348
30%	256,529
50%	160,754
100%	45,207
130%	11,706
145%	63
150%	-3,797
0%	554,405

Tabla 5.54 TIRF y VANF

Con los datos de la Tabla 5.54 se obtiene la gráfica de la Fig. 5.3.

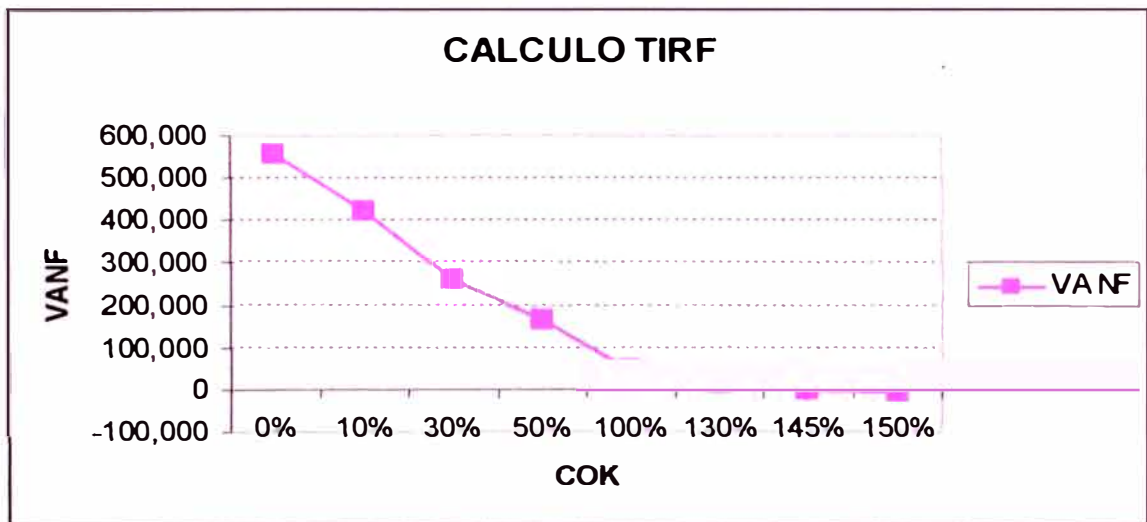


Figura 5.3 Cálculo Gráfico del TIRF

De la forma gráfica se concluye que el TIRF = 145%



### 5.20.2.2 Análisis Económico (VANE y TIRE)

Se desea calcular el valor de TIRE cuando el valor de VANE es igual a cero, tabularemos valores para TIRE y tomaremos el que más aproxime a  $VANE = 0$ .

La fórmula a usar es la siguiente:

$$VANE = -194,756 + \frac{133,674}{(1 + TIRE)^1} + \frac{246,853}{(1 + TIRE)^2} + \frac{392,635}{(1 + TIRE)^3} = 0$$

Tabulando la información obtenida se obtiene los datos de la Tabla 5.55.

TIRE	VANE
0%	578,405
10%	425,769
25%	271,198
50%	120,408
75%	35,495
85%	11,638
88%	5,280
89%	3,234
90%	1,223
91%	-754
95%	-8,334

Tabla 5.55 TIRE y VANE

Con los datos de la Tabla 5.55 se obtiene la gráfica de la Fig. 5.4.

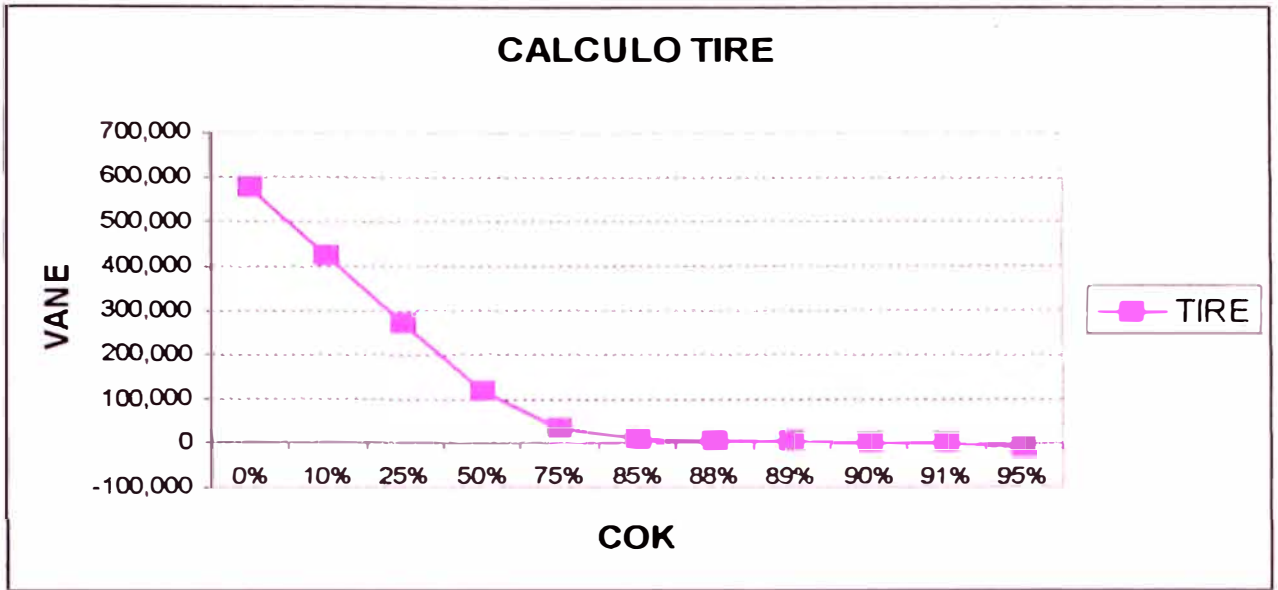


Figura 5.4 Cálculo Gráfico del TIRE

De la forma gráfica se concluye que el TIRE = 91%

## Proyecciones a futuro del Servicio Prepago

El servicio de llamadas prepago representa uno de los más grandes negocios, una gran variedad del segmento de clientes se van inclinando por este servicio.

Para las empresas que brindarán el servicio de prepago para la realización de llamadas de larga distancia es una oportunidad para mejorar sus márgenes de ganancias, direccionar tráfico de llamadas a sus redes y incrementar la retención de los clientes.

Las empresas que actualmente ofrecen este servicio bajo la modalidad tradicional, tienen la oportunidad de usar el “Packet telephony” ó voz sobre IP el cual es provisto a un menores costos efectivos.

Los beneficios de seleccionar una solución de voz sobre IP para el servicio de prepago se muestran en la figura 5.5, según la compañía Frost y Sullivan para el año 2007 el 75% del tráfico de llamadas pre-pago será realizado por la solución de voz sobre IP.

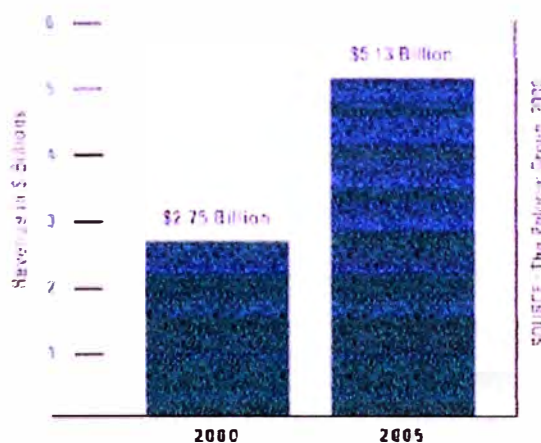


Figura 5.5 Ganancias de Empresa Proveedor del Servicio de Telefonía Prepago para el servicio de llamadas de Larga Distancia

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

1. El proyecto resulta ser viable y rentable, técnica y económicamente.
2. Se detecta una demanda insatisfecha en el servicio de Telefonía de Larga Distancia Internacional dado por los altos costos de los servicios de buena calidad y la baja calidad de los servicios con precios bajos.
3. El servicio de telefonía en general mediante la modalidad propuesta es una buena alternativa de inversión para las empresas que estén interesadas en invertir en el mercado peruano.
4. Los valores obtenidos en el análisis del estudio económico indican que el proyecto propuesto es rentable. Los indicadores VANE y VANF son mayores que 0 y los indicadores TIRE (91%) y TIRF (145%) son mayores que el Costo de Oportunidad Cok (40%), por tanto el rendimiento sobre el capital

que el proyecto generará es superior al mínimo aceptable para la realización del proyecto.

5. Se tendrá una mayor Tasa Interna de Retorno si el proyecto se ejecuta con Financiamiento, la mejor alternativa estimada para la financiación del proyecto es mediante la venta de acciones preferentes por el monto de \$100,000, el mayor valor de la UPA se logra vendiendo acciones preferentes, resulta ser más rentable que el préstamo bancario y la venta de acciones comunes.
6. Se requiere conocer la tecnología de voz sobre IP y las técnicas de distribución y comercialización de tarjetas pre-pago. La tecnología de voz sobre IP propuesta para brindar el servicio no es complicada, en la actualidad ya se tiene redes operando con esta tecnología.
7. El producto de telefonía prepago no requiere implementar una infraestructura de telecomunicaciones compleja en la Ciudad de Lima, como si lo requieren las otras modalidades (servicio de telefonía fija, preselección y llamada por llamada) por tanto su operatividad no es complicada.
8. La demanda que se especifica es creciente, disminuyendo el riesgo de fracaso.

9. Los precios del producto (precios reducidos) que se pretende cobrar son menores a los cobrados por los competidores, en tal sentido se espera tener buena acogida del mercado, el factor principal para incursionar en este negocio es con menores tarifas.
  
10. El servicio de telefonía de Larga Distancia mediante la modalidad de tarjetas pre-pago permite a los usuarios controlar sus gastos telefónicos, controlar el tiempo de las llamadas mediante avisos audibles, establecer llamadas desde cualquier tipo de teléfonos, obtener tarifas competitivas, servicios y facilidades adicionales y siempre con el servicio y calidad que ellos requieren.

## **ANEXOS**

### **Anexo 1 : Overview Prepaid and Postpaid Calling Card Services**

Prepaid and postpaid calling card services represent one of the fastest growing enhanced voice services. A variety of consumer segments—students, business and leisure travelers, expatriates, and immigrants—have propelled the growth of these services. For carriers who want to realize more profit from a global long distance network, prepaid and postpaid calling card services are an opportunity to improve margins, direct minutes to the network, and increase customer retention. And for service providers that are currently offering prepaid and postpaid calling card services over a circuit-switched network, Cisco packet telephony networks provide a more cost-effective alternative for network expansions or upgrades.

Packet voice technology offers a compelling alternative to the traditional time-division multiplexing (TDM) switched network. Packet Telephony networks reduce the cost and time-to-market requirements associated with launching or expanding voice services such as whole sale voice, unified communications, voice-to-text, speech recognition, and calling card services. TDM-based services utilize a leased line and typically requires a long-term financial commitment to that specific link. A TDM switch also represents a significant upfront cash outlay, which requires a lengthy time period to achieve investment payback. The need to accelerate investment payback has led some providers to add fees for calling card activation or connection to make up the difference, diminishing the marketability of the service in the process.

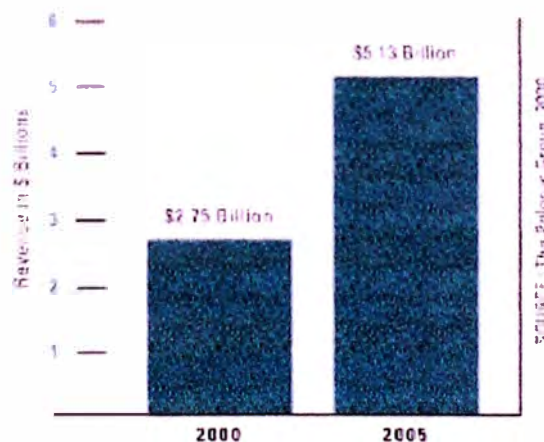
The benefits of choosing a packet telephony solution for calling card service delivery are demonstrated by industry forecasts. According to Frost and Sullivan, by 2007, 75 percent of all calling card traffic will be delivered by Voice over IP (VoIP) calling cards.

Cisco offers a feature rich and fully functional solution for prepaid and postpaid calling card services that is deployed via packet voice technology. The Cisco Global Long Distance networking solution includes key features and attributes such as:

- A telephony user interface similar to familiar Public Switched Telephone Network (PSTN) card services applications
- Cost-efficiency in equipment and bandwidth costs
- Card re-charging
- Balance transfer
- Personal identification number (PIN) change
- Support for multiple languages
- Support for multiple-company brandings or announcement messages on the same network

The Cisco Global Long Distance solution offers many benefits. It has lower infrastructure and operating costs than other industry offerings. It offers industry-leading voice quality, built-in reliability, and scalability to suit a range of network sizes, and architectural and protocol flexibility. It is the industry's most mature solution with the world's largest installed base of customers, and it enables service providers of any size and located anywhere in the world to compete in the calling card services market. To learn more about the Cisco Global Long Distance solution, visit [www.cisco.com/go/telephony](http://www.cisco.com/go/telephony).

**Figure 1**  
**Service Provider Revenue from Prepaid and Postpaid Calling Card Services**





## **The Market Opportunity for Card Services**

Although the calling card services market is mature, it is still growing. The prepaid market in particular has significant momentum. According to The Pelorus Group, a market research firm, the prepaid calling card market, valued at \$2.75 billion in 2000, will increase to \$5.13 billion by 2005 (Figure 1). Also, because consumers are willing to pay as much as five times the standard per-minute rate for certain call destinations and privileges, it can be a very profitable market as well.

The impetus behind this high-growth service is consumer demand. Calling card services offer a fundamental convenience to recent immigrants, highly mobile segments of the population, and people with limited or poor credit histories. In countries where the telecommunications infrastructure is not fully developed, prepaid VoIP calling cards allow residents and visitors to have access to long distance services that would not otherwise be available. Since access to a specific telephone is not necessary, this service is therefore ideal for rapid deployment in markets where private telephone penetration is nominal. For all of these reasons, calling card services are a valued service to end users and as such allow carriers to enjoy higher margins. Calling card services also add minutes to a long distance network, which increases revenue.

## **Service Description**

Prepaid and postpaid calling card services differ in their billing systems. Under a prepaid billing model, the service is billed at the time a calling card is sold, and services are delivered when the subscriber accesses the retailer's network. Under a postpaid model, the subscriber is billed after services are delivered. It is a simple service: a retailer sells or issues a card with an access number and a PIN number to a subscriber, who can then access the long distance service from any telephone. The long distance service can be delivered via a retailer's own packet voice network, or the retailer can partner with a packet-based wholesale terminating carrier to deliver the service.

A prepaid or postpaid calling card service can be offered under retail or wholesale models. Most prepaid calling card service offerings take advantage of the wholesale model, under which the wholesale terminating carrier manages the card service on its international infrastructure. The retail service provider, in turn, brands and markets the card service to the end user. For both prepaid and postpaid card services, a packet telephony wholesaler offers services identical to PSTN wholesalers. For example, packet telephony calling card services supply an interactive voice response (IVR) capability to direct the caller through the call process. The IVR prompts the exchange of a PIN and a dialing destination number, and it alerts the user of the remaining balance on a prepaid card. The solution must offer authentication, call

rating, accounting, and—for a prepaid service—disconnection when a card reaches its expiration point.

Postpaid calling card services also offer subscribers ongoing access to the long distance network. As with prepaid calling cards, the postpaid service is often hosted by a wholesale carrier to improve profitability. The main difference between prepaid and postpaid calling card services is that service authorizations under the postpaid model are not tied to call rating and services do not expire, except in the case of a limited-credit postpaid service. Since call rating does not happen in real time, more pricing schemes and bundling options are feasible. Wholesalers bill their carrier customers after calls have been made and the carriers in turn bill their end users.

Prepaid and postpaid calling card services provide carriers with an opportunity to improve margins, direct minutes to the packet telephony network, and increase customer retention. Benefits include:

- Improved margins—the price per minute billed for these services is higher than residential or dial-around services, accelerating the carrier's return on investment by driving increased traffic on the network.
- Increased minutes—as subscribers access the service, otherwise unused network capacity is employed for profit.
- Increased customer retention:
  - Prepaid calling cards services delivered on a VoIP network can be enhanced with offerings such as speed dial and voice mail at a cost that is much lower than PSTN services. These offerings enable a service provider to differentiate its services and increase customer retention.
  - Postpaid calling card services can be offered in conjunction with residential phone or business services. Subscribers often find calling card services convenient when they are away from their homes.

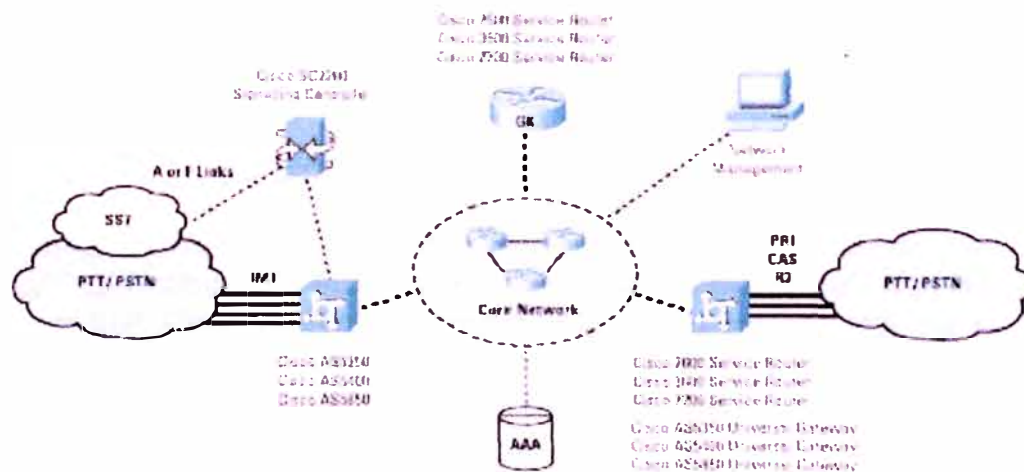
### **The Cisco VoIP Solution for Calling Card Services**

The Cisco Global Long Distance solution gives service providers the advantages they need to successfully compete in the calling card services market. It is the industry's most mature VoIP solution from which to launch prepaid and postpaid calling card services. And, with the world's largest installed base of customers, Cisco also offers the greatest choice for interconnection through its Service Carrier Community program. The Cisco Service Carrier Community program is a unique program which helps service providers grow traffic on their networks by building partnerships with other carriers, application providers, and Cisco Service Provider Solutions Ecosystem partners.

Service providers offer calling card services as a part of their service offerings because it can produce a steady, high-margin stream of revenue. They also know this business is highly competitive and price-sensitive, with fleeting customer loyalty. To attract the most volume, service providers have to offer the lowest prices or most compelling services. The key to financial success in this industry is to align a low-price service with a low-cost infrastructure, low-cost operation, and differentiated features. This objective has been difficult to achieve in the past because offering card services often required separate equipment, billing systems, and facility call paths. The Cisco Global Long Distance solution delivers service providers this advantage.

The IP telephony technology in the Cisco Global Long Distance solution ideally addresses the needs of a service provider because it is a low-cost infrastructure solution. The main components of this service-enabling solution include the Cisco AS5000 Voice Gateways using Cisco IOS<sup>®</sup> Software, the Cisco SC2200 Signaling Controller, and Cisco 2600 and Cisco 3600 Series routers (see Figure 2). The Cisco solution offers service providers one more important advantage. The IVR system, a critical part of any calling card application and normally a significant cost factor in delivering the service, is included in the Cisco AS5000 Voice Gateway. This integrated feature substantially reduces the costs of providing the service.

**Figure 2**



**The Cisco Global Long Distance Solution**

In conjunction with these products, Cisco Service Provider Solutions Ecosystem partners provide accounting and billing applications that complete the Cisco prepaid and postpaid calling card service solution. These partners include Digiquant Systems, Mind CTI, Portal Software, and Primal. The applications these partners provide enable a rich set of options that enhance revenue, create opportunities for service distinction, and mitigate cash-flow risk. Set-up, recurring, and usage-based charges may be customized to accommodate a variety of regional, cultural, socio-economic, service quality, and market trend shifts. Here are some examples:

- Holiday rates can deliver increased margins, but holidays occur on different days depending on the country of operation. The partner applications allow rate changes to be localized.
- Using time-dependent pricing, a service provider can stipulate an increase in a prepaid card's per-minute rate as the card ages. This tends to make cash flows occur soon after the card's purchase, or, alternatively, can deliver higher margins.
- Also using time-dependent pricing, a postpaid customer can be rewarded for loyalty through a special lower rate. Alternatively, a service promotion may provide a low sign-on or trial rate to capture market share, but then increase as the customer commits to the service.

Most important, all of these variations can be provided by the same Cisco infrastructure, at the same time.

### **How the Cisco Solution Addresses the Opportunity**

To best exploit shifting market economics, service providers must act now to deliver low-cost card services. The Cisco Global Long Distance solution, which can serve as a base for card services, also delivers basic long distance and toll-free services, wholesale call transport services, and termination services for telephony application service providers (ASPs). The Cisco solution uses H.323 and Session Initiation Protocol (SIP) call-control standards to ensure the smoothest and most extensive implementation possible. H.323 networks are the most extensive VoIP networks in the world today, transporting tens of billions of minutes of voice traffic annually. The service provider's investment is protected since the majority of these minutes are running over Cisco VoIP networks.

The investment is further protected because the Cisco solution has been designed with future applications in mind, since the voice gateways used for these services also support SIP. Combine the advantages of IP-based provisioning and transmission with Cisco's existing commitment to continuing feature enhancements for carrier-based voice services, and card services are sure to succeed.

**Table 1: Cisco Global Long Distance Solution**

<b>Key Advantages for Calling Card Services Advantages of the Cisco Global Long Distance Solution</b>	<b>Service Provider Business Benefits</b>
Cisco packet voice infrastructure	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Architectural flexibility, allowing a variety of wholesale and retail services               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Basic long distance and toll-free services</li> <li>○ Wholesale call transport</li> <li>○ Termination services for telephony ASPs</li> </ul> </li> <li>• Global reach for customers with a single account</li> </ul>
Inherently lower infrastructure and operational cost	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Any-to-any connectivity without the need for a circuit drop at each termination point</li> <li>• Better network utilization through compression, silence suppression, and dynamic bandwidth</li> <li>• Bandwidth-intensive call connections are handled at the edge</li> <li>• Programmable IVR is embedded in Cisco packet voice gateways</li> <li>• Addresses untapped markets at a fraction of TDM costs</li> </ul>
Standards-based architecture	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allows a greater number of available interconnect partners and options</li> <li>• Utilizes ITU-T H.323 protocol and SIP</li> <li>• Offers an interface to the Common-Channel Signaling System 7 (SS7/C7) network</li> <li>• Uses RADIUS interface for caller authentication, call authorization, and call accounting</li> </ul>

<p>Investment protection</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standards-based packet voice architecture</li> <li>• Add applications or change call flow by loading a new IVR Tool Command Language script into your packet voice gateways</li> <li>• Change branding or add announcements by replacing sound files</li> <li>• No major hardware upgrades required for technology shifts; H.323, Media Gateway Control Protocol (MGCP), and SIP support on the gateways</li> </ul>
<p>Differentiated services</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Support both prepaid and postpaid applications with a choice of calling card application partners</li> <li>• IVR scripts and professionally pre-recorded sound files available for (Mandarin) Chinese, English, French, German, Italian, and Spanish</li> <li>• Support multiple calling card services—prepaid or postpaid—on the same gateways with different branding targeted toward different customers</li> <li>• Many customizable features like PIN length, authorized attempts, prompt language, and currency support</li> </ul>
<p>Scalable to suit a range of network sizes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accommodate a range of interconnect densities depending upon call volumes</li> <li>• Modular gateway products allow growth by adding extra line cards without complete hardware upgrades</li> <li>• Hierarchical architecture</li> </ul>

	<p>gatekeeper configuration</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduce the number of network updates required</li> <li>• Cut and paste existing configurations</li> </ul>
Built-in reliability	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gatekeepers provide load balancing across packet voice gateways using constantly updated gateway resource availability information</li> <li>• Network redundancy through Hot Standby Routing Protocol (HSRP), alternate gatekeeper and alternate endpoint, gatekeeper clustering, and other techniques ensure traffic immediately and transparently recovers from any failures</li> </ul>
Business rule routing	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Support for carrier-sensitive routing, least cost routing, time-of-day routing, and other business rules to ensure cost-efficiency</li> </ul>
Leading voice quality	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuous monitoring of network health and availability on Cisco gateways</li> <li>• Re-routed calls if undesirable conditions exist</li> <li>• PSTN may act as backup so that calls are not refused</li> <li>• Engineered for post-dial and pick-up delay minimization</li> </ul>

For more information about the Cisco Packet Telephony Solutions for the Full-Service Network visit [www.cisco.com/go/telephony](http://www.cisco.com/go/telephony).

## **Anexo 2 : Cisco AS5300/Voice Gateway**

**A natural extension of Cisco Systems IP networking expertise, The Cisco AS5300/Voice Gateway relays high quality voice and fax traffic across an IP Network.**

The Cisco AS5300 is an award-winning dialup remote access server and voice-over-IP (VoIP) gateway. When equipped with voice feature cards (VFCs) and voice-enabled Cisco IOS<sup>®</sup> software, the AS5300 supports carrier-class VoIP and fax over IP services.

Cisco IOS (Internetworking Operating System) software offers a powerful array of quality-of-service (QoS) mechanisms, variable frame sizing, and standards-based H.323 controls, which provide industry-leading voice quality and call control routing to deliver enhanced services. Mier Communications testing rated the voice-over-IP gateway capabilities of the Cisco AS5300/Voice Gateway as best in the areas of voice quality, latency, and bandwidth requirement.

In addition to being H.323 compliant, the Cisco AS5300/Voice Gateway supports a family of industry- standard voice CODECs and provides echo cancellation and voice activity detection (VAD)/silence suppression. It offers an integrated interactive voice response (IVR) application that provides voice prompts and digit collection in order to authenticate the user and identify the call destination. Users can readily interface with Public Switched Telephone Network (PSTN) digital switches or PBXs, and existing RADIUS authentication and billing servers.

The Cisco AS5300 voice/fax feature cards are coprocessor cards, each with a powerful Reduced Instructions Set Computer (RISC) engine and dedicated, high-performance digital signal processors (DSPs) to ensure predictable, real-time voice processing. The design couples this coprocessor with direct access to the Cisco AS5300/Voice Gateway routing engine for streamlined packet forwarding. The Cisco AS5300/Voice Gateway can accept two voice/fax feature cards, so the Cisco AS5300/Voice Gateway can scale up to 96/120 voice connections within a single chassis.

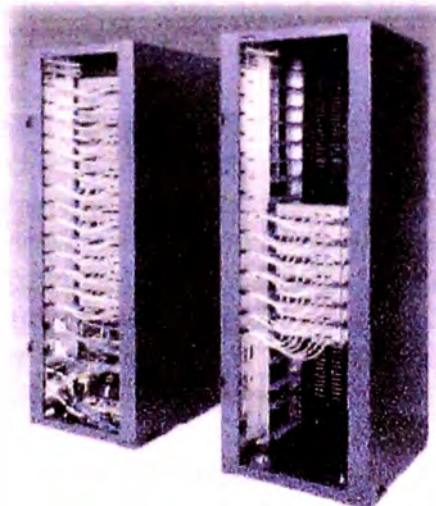


**Figure 1: Cisco AS5300/Voice Gateway with High Density Voice/Fax Feature Card for VoIP; Award-Winning, Carrier-Class, and H.323 Compliant**



Cisco AS5300/Voice Gateway is ideally suited for a stacked configuration to create a single virtual dial pool for large-scale service provider applications. For example, the award-winning AccessPath™-VS3 is the Cisco preconfigured, pretested stacked solution for VoIP. (For more information, see the AP-VS3 data sheet). Providing the industry's broadest family of compatible products, Cisco enables customers to pick the right starting point for a "pay-as-you-grow" rollout without compromising future capabilities.

**Figure 2: AccessPath-VS3, Large Scale Carrier Class VoIP Solution**



## Quality of Service

Today, major enterprises and service providers are deploying worldwide toll-quality VoIP networks. Cisco voice technology maintains carrier-quality communications in the face of most adverse network conditions, including packet delay and packet loss. Both packet loss and packet delay can have a significant adverse impact on speech quality.

The high-performance voice coprocessor design of Cisco voice gateways minimizes delay and packet loss during the voice encoding and packetization process. Cisco QoS features, including IP Precedence, Resource Reservation Protocol (RSVP), Weighted Fair Queuing (WFQ), Weighted Random Early Detection (WRED), and Multiclass Multilink PPP (MP) fragmentation and interleaving, implemented on both the voice gateways and backbone routing infrastructure, can provide a low-latency, high-reliability path for sensitive voice traffic through today's networks. In Mier Communications tests, the Cisco AS5300/Voice Gateway exhibited the lowest latency of any VoIP product—using industry-standard H.323 and G.729 CODEC. The Cisco AS5300/Voice Gateway VoIP solution typical latency clocked in their lab was only 70 milliseconds.

## Applications

### I. Service Provider Long-Distance Services

Service providers (SPs) can leverage their existing IP infrastructure to deploy VoIP. The Cisco packet telephony solution is based on H.323, an ITU standard that provides a foundation for data, audio, and video, and communications across IP-based networks. Because SPs already offer Internet access, they can readily offer long-distance service by incrementally adding voice-enabled Cisco AS5300/Voice Gateway ports, additional Primary Rate Interface (PRI), T1, or E1 interfaces to the PSTN, and a gatekeeper to serve multiple gateways. The Cisco 2600 and 3600 can be utilized as a gatekeeper. The Cisco AS5300/Voice Gateway voice gateway is also interoperable with other vendors' H.323 gatekeepers. The service provider can use existing RADIUS servers for authentication, authorization, and accounting (AAA) as well as existing routers and Ethernet switches located in the POPs.

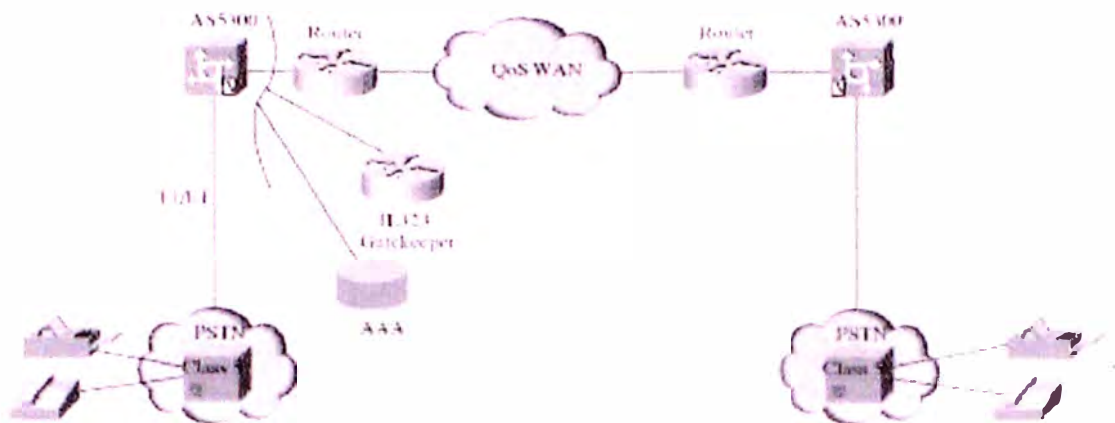
The voice gateway application software enables the router to connect voice calls between PBXs, key systems, or PSTN circuits, transporting the conversations across an IP network. Incoming calls are terminated on the voice/fax feature card, where the voice is encoded using ITU standard algorithms, compressed and encapsulated in Real-Time Protocol (RTP) packets.

Additionally, the Cisco AS5300/Voice Gateway voice gateway has an IVR application that provides voice prompts and digit collection in order to authenticate the user and identify the call destination.

A variety of IVR scripts are provided by the Cisco IOS software; for example:

- Announcement—can be used as part of a script to greet the user and identify the service
- Automatic number identification (ANI)-based automatic authentication

**Figure 3: Service Provider Long-Distance Services**



- ANI for authentication and dialed-number identification service (DNIS) for call routing
- Account number and password for authentication required
- Fax hop on/off—script that supports fax redialers, which are small boxes connected between a fax machine and the phone line; they store the destination phone number dialed, call the local gateway, and then enter the destination number in response to fax tone prompts; they can also enter an account number if required.

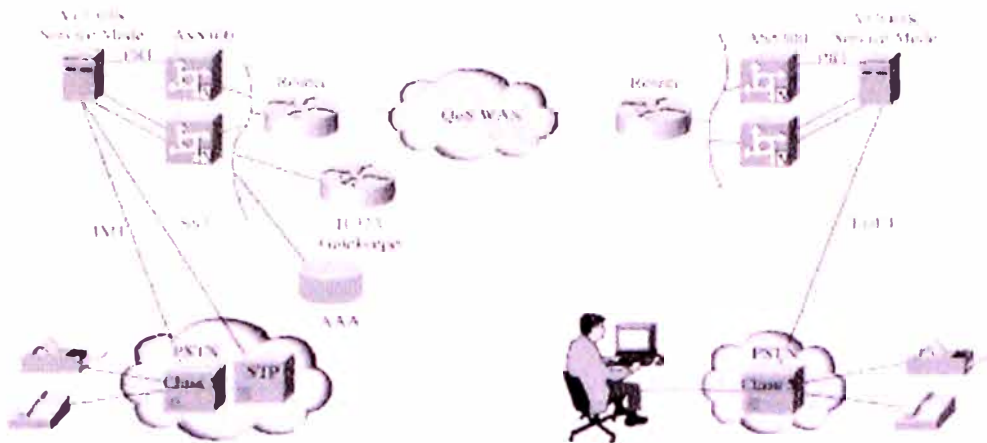
The scripts for these sequences are embedded in the Cisco IOS software. The actual audio prompts are stored as .au files and can be modified by the service provider. For example, the SP might want to include its company name in the prompt message. The prompts can be recorded on a PC and downloaded to the gateway. The Cisco IOS software also provides several commands for such IVR-related tasks as replacing an audio prompt file, specifying when to use particular IVR scripts, and listing the available IVR scripts.

With this equipment in Figure 3, SPs can carry voice traffic over packet networks and thereby:

- Provide new services beyond basic Internet access
- Offer competitively priced voice services by utilizing their lower-cost IP infrastructure
- Expand their customer base to millions of customers

- Increase revenue from existing POPs
- Differentiate by bundling voice and data services
- Offer business-managed voice and data services

**Figure 4: SS7 Enabled Long Distance and Enhanced Services Including Unified Messaging, Voicemail, Calling Card, Customized Billing, and Internet Call Waiting**



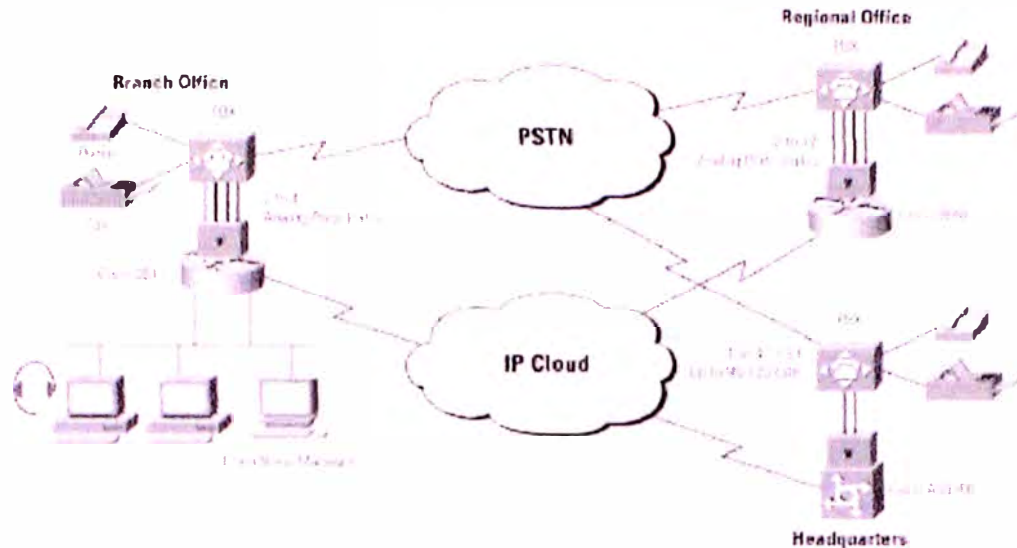
## II. Advanced Service Provider Long Distance Services

Service Providers can further enhance their VoIP service offerings by adding a VCO/4K programmable switch (Figure 4). The VCO/4K enables more advanced voice services such as voice/fax messaging, intelligent 800- number routing, voice-activated dialing, calling card, personal-assistant services, and Web-based conferencing. In addition, it can integrate seamlessly into existing telecommunication infrastructures with application- controlled Signaling System 7 (SS7) signaling to connect to public networks worldwide. VCO/4K performs translation of SS7 ISUP, and Transaction capabilities application part (TCAP) to PRI, so service providers can integrate a broad range of service switching point (SSP) capabilities on new and existing VCO/4K switches at a fraction of the cost of an access tandem switch.

With the advanced network in place, a service provider can offer unified messaging, Internet call waiting (alerting users to incoming voice calls while on-line) and virtual second line (ability to make and receive voice calls from the user's PC while on the Internet). These services can greatly increase the Internet SP's (ISP's) revenue streams from Internet access subscribers.

To expand its service coverage, an individual ISP might choose to partner with ISPs in other regions or join a consortium to provide widespread coverage. Settlement firms allow ISPs to provide national coverage by exchanging voice traffic with other ISPs. Cisco has also introduced support for Open Settlements Protocol, a standard being developed to facilitate the exchange of VoIP traffic.

**Figure 5: Enterprise Intranet Phone Calling and Faxing**



### III. Enterprise Intranet Phone Calling and Faxing

A common application for the Cisco AS5300/Voice Gateway cards is intranet phone calling and faxing. Using the Cisco AS5300/Voice Gateway, along with the Cisco 3600 and 2600 with voice modules, companies can significantly reduce their long-distance telephone and fax charges by routing their interoffice voice and fax traffic over their existing IP network (Figure 5). In intranets, administrators can monitor and control service levels and, therefore, achieve and maintain toll-quality voice and fax transmissions on their data networks by using the Cisco packet telephony gateway-enabled family of products.

Because the Cisco AS5300/Voice Gateway, as well as the Cisco 3600 and 2600, all work with standard phone and fax equipment, companies can shift their interoffice voice and fax traffic from their voice network to their data network without needing to retrain users. Transparent to the user, a phone connected through a PBX to a voice port on the Cisco AS5300/Voice Gateway at headquarters can call over a WAN connection to a phone connected to a key system that is connected to a Cisco 3600 at the regional office, or to a phone directly connected to a Cisco 2600 at the branch office. Some smaller offices may not need the full functionality of a PBX, as in this case, where the Cisco 3600 and 2600 are sufficient. Cisco packet telephony products seamlessly route calls or faxes to the IP network or out to the PSTN, depending on settings established by the network administrator. Cost savings from deploying the Cisco voice/fax solution to handle intranet phone calls and faxes will typically cover the upfront equipment investment in a matter of months.

**Table 1: Packet Telephony Gateway-Enabled Products from Cisco**

<b>Number of Voice Ports</b>	<b>Recommended Cisco Packet Telephony Gateway-Enabled Product</b>
<b>Up to 2520</b>	Cisco AccessPath VS3 digital T1/E1 interfaces
<b>Up to 120</b>	Cisco AS5300 digital T1/E1 interfaces
<b>Up to 12</b>	Cisco 3600 analog/ BRI
<b>Up to 4</b>	Cisco 2600 analog/ BRI

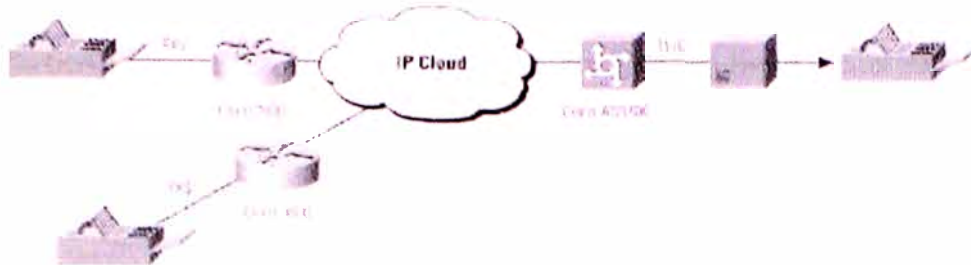
#### **IV. Real-Time Fax to Fax**

Companies who have a high volume of fax traffic with partners or suppliers can reduce costs by deploying solutions such as this. In Figure 6, a partner uses a standard fax machine and sends a fax through a Cisco 3600 over a WAN to another fax machine connected to a Cisco AS5300/Voice Gateway through a PBX. A supplier uses a standard fax machine and sends a fax through a Cisco 2600 over a WAN to another fax machine connected to a Cisco AS5300/Voice Gateway through a PBX.

The fax relay feature automatically determines when an incoming call is a fax transmission, signals the receiving fax machine over the IP network, and then accepts the fax transmission for delivery only when the receiving fax machine is on line. The end user can, therefore, be sure that the fax is delivered.

The AS5300/Voice Gateway voice/fax feature card interfaces with the source and target fax machines by appearing to be a fax machine, using T.30 spoofing. Incoming fax transmissions are demodulated before relay so that the 64K pulse-code modulated fax call consumes only 9.6K or 14.4K of bandwidth across the data network per second of fax transmission.

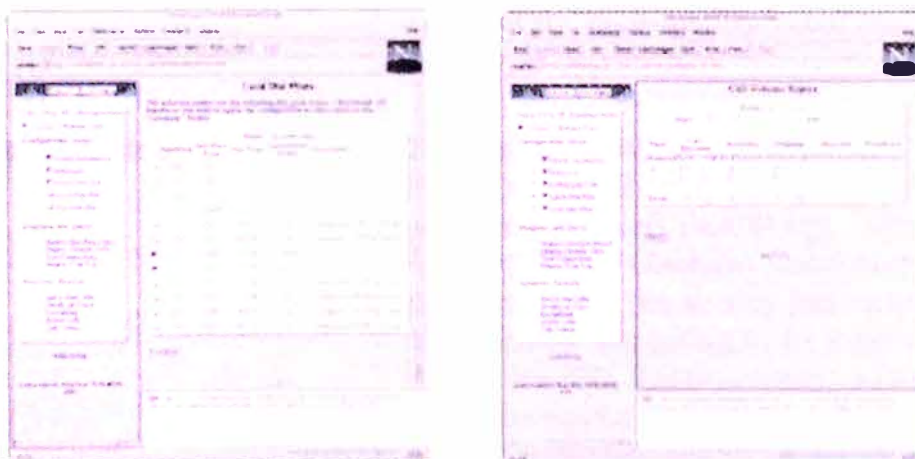
**Figure 6: Real-Time Fax to Fax**



## V. Cisco Voice Manager

Cisco Voice Manager (CVM) is a Web-based network management application that configures and monitors Cisco voice-over-IP (VoIP) gateways. Network administrators can implement dial plans, monitor call activity and call-quality parameters in real time, and produce detailed reports showing call history and delivered call quality. The AS5300/Voice Gateway provides a full suite of general and voice-specific Simple Network Management Protocol (SNMP) Management Information Base (MIB) variables. Cisco Voice Manager automatically detects voice-supported products, includes tools to troubleshoot network problems, and provides valuable mandatory call-history information. CVM is ideal for managing up to 50 gateways for enterprise or medium network applications.

**Figure 7: Cisco Voice Manager**



<b>Table 2: Features and Benefits Summary Feature</b>	<b>Benefit</b>
<b>Digital Interfaces (T1/E1 PRI)</b>	This feature enables higher port densities for increased scalability.
<b>H.323 Compatibility</b>	The Cisco AS5300/Voice Gateway gateways interoperate with H.323-compliant voice and videoconferencing applications such as Microsoft NetMeeting, as well as third-party H.323-compliant gateways and gatekeepers.
<b>High-Performance DSPs</b>	High-performance (100 mips) DSPs have plenty of horsepower to support the full range of available high-compression/low-delay CODECs, including G.711, G.729, G.729a, and G.723.1. The DSPs fully support integrated echo cancellation, voice activity detection, silences suppression, jitter buffering, and comfort noise generation to ensure uniform, high-quality voice conversations. Full coverage for all voice channels is provided.
<b>Low-Latency Design</b>	The Cisco AS5300/Voice Gateway is designed for minimal latency, which is essential for high-quality voice and fax traffic.
<b>Real-Time Fax Relay</b>	This feature enables real-time fax transmission between Group III fax machines operating at up to 14,400 bps. The Cisco AS5300/Voice Gateway voice feature card interfaces with the source and target fax machines by appearing to be a fax machine. Real-Time Fax Relay accommodates delays in the networks using T.30 spoofing. Incoming fax transmissions are demodulated before relay so that the 64K pulse-code modulated fax call consumes only 9.6 Kbps or 14.4 Kbps of bandwidth across the data network per second of fax transmission.



<p><b>Interoperates with Cisco 3600 and Cisco 2600 Voice Modules</b></p>	<p>Cisco offers a family of scalable packet voice solutions for businesses. Cisco AS5300/Voice Gateway also interoperates with other gatekeepers.</p>
<p><b>Multiclass Multilink PPP Fragmentation and Interleaving</b></p>	<p>This feature reduces large data packets into small packets, prevents voice packets from being stuck behind large packets, and reduces latency.</p>
<p><b>Cisco Voice Manager</b></p>	<p>CVM is a configuration, monitoring, and reporting application for packet telephony gateway networks. It provides call history reports, call volume reports, and quality of voice exception reports using the ITU-T G.113 specification for voice quality. This Java application runs on Windows NT or Solaris.</p>
<p><b>High Performance Co-Processor Design</b></p>	<p>This is a highly integrated single-device solution that minimizes packet latency, essential for high-quality voice. PC-based solutions using loosely coupled components cannot achieve the same performance characteristics.</p>
<p><b>Modular Architecture</b></p>	<p>The system provides flexibility and investment protection. The Cisco AS5300/Voice Gateway modular design allows for scaling from 24 to 120 voice connections per device. In addition, modem and voice modules can both be used in the same AS5300, giving customers added flexibility.</p>
<p><b>Compatible with Existing Phones, Faxes, PBXs, and Key Systems</b></p>	<p>This feature provides a standard interface to your existing telephony equipment. Users continue to use familiar equipment, with no special adaptation or retraining.</p>
<p><b>Real-Time CODEC Selection</b></p>	<p>This sophisticated DSP architecture supports simultaneous H.323 capability negotiation on all channels. The Cisco AS5300/Voice</p>

	voice or fax CODEC on the fly for all 120 channels, simultaneously if necessary.
<b>E.165 Echo Cancellation</b>	This feature provides echo cancellation into the circuit-switched network with a tail of up to 32 msec, more than adequate to support carrier quality.
<b>Adaptive Jitter Buffering</b>	Adaptive jitter buffer intelligently balances delay and packet loss through the gateway for maximum call clarity and quality.
<b>Voice Activity Detection (silence suppression)</b>	Bandwidth on the packet network is used only when someone is speaking. During silent periods of a phone call (up to 50 percent of the time), bandwidth is available for data traffic.
<b>Front-End Clipping (Time Before Speech Activity is Detected After a Period of Silence)</b>	0 msec
<b>Hang-Over Time (Maximum Time Before Silence is Recognized After a Period of Speech)</b>	200 msec
<b>Comfort Noise Regeneration</b>	To better simulate phone calls over voice networks, this feature reassures the phone user that the connection is being maintained, even when no voice conversation is in progress.
<b>Voice Quality Statistics</b>	Call parameters used for the ITU-T G.113 recommendation for voice quality impairment calculations are supplied. These include CODEC type, bandwidth used, end-to-end delay, circuit noise, loudness, echo, packet loss, and other statistics.
<b>ITU Standard CODECs</b> G.711 G.722 G.723	These standards-based compression

<b>G.723.1</b>	and compression as low as 53kbps to minimize bandwidth required to transmit packet telephony.
<b>Compressed Real-Time Protocol (CRTP) and Multilink PPP Fragmentation and Interleave</b>	These are header compression and packet fragmentation techniques that allow toll-quality voice and fax transmissions over low bandwidth WAN connections.
<b>Dial Plan Mapping</b>	This feature entails mapping of dialed phone numbers to IP addresses. Mapping can be programmed directly in the Cisco AS5300/Voice Gateway or alternately maintained in H.323 gatekeepers that communicate to multiple gateways via H.323 RAS messages.
<b>Number Expansion</b>	This feature enables speed dialing and simplifies dial plan configuration. It expands all numbers matching a defined pattern, so you need to configure and dial only the last few significant digits of the number.
<b>Direct Inward Dial</b>	Direct Inward dial allows direct dialing of each user sitting behind a PBX; there is no need to dial the main number and then dial an extension. This feature is also useful in service provider applications with a VCO/4K used as a service node.
<b>Secondary Dial Tone</b>	This feature allows explicit access to a VoIP network for two-stage calling implementation. The first dial tone is generated by the local phone company and the second dial tone, or prompt, is generated by the VoIP carrier.
<b>Call Progress and Tone Generation</b>	This feature generates call progress tones, including dial, busy, ring-back, and congestion tones, with local country variants.
<b>Dual Tone Multifrequency (DTMF) Transport</b>	This feature enables the use of touch tones for voice-mail applications and IVR systems;

	when high-compression CODECs such as G.723.1 are used, which may corrupt inband DTMF tones.
<b>Fax Autodetect</b>	Any port can accept a fax relay call; the port is automatically reconfigured when an incoming fax call is detected. A scalable design gives the Cisco AS5300/Voice Gateway the unique ability to reload all fax algorithms simultaneously, meeting the stringent timing requirements of legacy fax machines.
<b><math>\mu</math>-law and A-law Encoding on Any Channel</b>	This feature facilitates international calling by transparently transcoding between $\mu$ -law encoding (used in T1 countries) and a-law (used in E1 countries).
<b>Music on Hold Threshold</b>	This feature offers intelligent music on hold handling.

**Table 3: Cisco IOS Software and QoS Features and Benefits Summary**

<b>Feature</b>	<b>Benefit</b>
<b>IP Precedence</b>	The Type of Service (ToS) field in an IP header provides three settable precedence bits. Voice traffic should be configured with IP precedence of 5. This capability allows the network to prioritize voice packets above other traffic, thereby assuring highest voice quality over congested network.
<b>Queuing Mechanisms</b>	Queuing mechanisms include WFQ, priority queuing and custom queuing. These are configurable Cisco IOS software capabilities that reserve appropriate bandwidth and prioritize voice and fax traffic to ensure transparent delivery of toll-quality voice and fax.
<b>CAR</b>	The committed access rate (CAR) feature performs both

	The packet classification features let users partition network traffic into multiple priority levels or classes of service (CoSs). The network operator can define up to six CoSs using the three precedence bits in the ToS field in the IP header. The operator can then use the other QoS features to assign appropriate traffic-handling policies, including congestion management, bandwidth allocation, and delay bounds for each traffic class.
<b>WRED</b>	WRED features provide network operators with powerful congestion-control capabilities designed to provide preferential treatment for premium-class traffic under congestion situations while concurrently maximizing network throughput and capacity utilization and minimizing packet loss and delay.
<b>RSVP</b>	RSVP allows Cisco voice gateway to request/ reserve required bandwidth for a call.

**Table 4: Cisco AS5300/ Voice Gateway Feature Card Technical Specifications**

<b>Processor Type</b>	<b>mips 4700 CPU @ 100MHz</b>
<b>Memory</b>	4 MB DRAM
<b>Flash Memory</b>	8 MB
<b>Digital Signal Processor</b>	TMS320VC549 @ (100 mips)

The Cisco AS5300/Voice Gateway includes three expansion slots. One slot is for a Quad T1/E1/PRI feature card and the other two can be used for voice or modem feature cards. Since a single Voice Feature Card can now support up to 48/60 voice calls, the Cisco AS5300/Voice Gateway system can support a total of 96/120 voice calls.

The default memory configuration for Cisco AS5300/Voice Gateway is with 16MB of system Flash and 64MB of shared DRAM. The use of these Voice Feature Cards also requires IOS release 12.0.2XH or later.

## Ordering/Configuration Details

For ease in ordering, simply order AS5300-96VoIP-A. It is a pre-configured Cisco AS5300/Voice Gateway (included parts shown in Table 5). AS5300-120VoIP-A is the (E1) 120 voice channel counterpart.

Product Number	Description
AS5300	5300 base unit
SF53-CVP-12.0.2XH	Cisco AS5300 Series IOS IP Voice Plus
AS53-T1-96VOXD	96 Voice channels and Quad T1/PRI bundle
VC-SWA-4.0	All Voice Codec feature set firmware
MEM-16F-AS53	Flash memory upgrade from 8 MB to 16 MB
MEM-64M-AS53	Main DRAM upgrade 32 MB to 64 MB
AS53-AC-PWR	AC power

Note: If DC is required, AS53-DC-PWR can be ordered as an additional option. If redundant power is required, AS53-AC-RPS or AS53-DC-RPS can be ordered as an additional option.

If you already use a Cisco AS5300 for modem dialup and you want to make it voice capable, order:

<b>AS53-CC-48VOXD=</b>	<b>Voice/fax carrier card 48 channels of voice support, voice \xde rmware</b>
<b>FLV-53=</b>	Voice feature license
<b>SF53-CVP-12.0.2XH</b>	Cisco AS5300/Voice Gateway Series IOS IP Voice Plus

If you already use a Cisco AS5300/Voice Gateway for voice and want to add more voice channels, order:

**AS53-CC-48VOXD=**

(Voice/fax carrier card, 48 channels of voice support, voice firmware).

AS53-CC-60VOXD= is available for E1 systems.

Note: These voice feature cards, based on c549 DSP modules, cannot be mixed with cards based on the previous c542 based cards. For example, AS53-VOXD DSPMs cannot co-exist in the same chassis with AS53-GVOX DSPMs.

**Table 6: Cisco AS5300/Voice Gateway Technical Specifications**

<b>Standard Specifications</b>	
<b>Processor Type</b>	150-MHz R4700
<b>Memory</b>	64 MB DRAM
<b>Flash Memory</b>	16 MB system Flash, single or dual bank, up to 16 MB boot Flash
<b>Chassis Slots</b>	Three
<b>Ethernet (RJ-45)</b>	Two (one 10 MB, one 10/100 MB)
<b>Voice/Fax Ports</b>	Up to 96 (T1) or 120(E1)
<b>56K Modems</b>	Up to 48 (T1) or 60 (E1) modems when 48 (T1) or 60 (E1) voice ports are installed
<b>ISDN PRI, T1, or E1</b>	Supports PRI Q.931 and channel-associated signaling
<b>Other Standard Components</b>	Power supply and cord, console cable, two RJ-48C cables, carrier card tool
<b>Dimensions (H x W x D)</b>	3.4 x 17.5 x 18.25 in.
<b>Weight</b>	32 lb (19 kg)

<b>Environmental Conditions and Power Requirements</b>	
<b>Operating Temperature</b>	32 to 104° F (0 to 40° C)
<b>Nonoperating Temperature</b>	-40 to 185° F (-40 to 85° C)
<b>Operating Humidity</b>	5 to 95%, noncondensing
<b>Noise Level</b>	34 dB @ 3 ft (0.914 m)
<b>Input Voltage, AC Power Supply</b>	100 to 240 VAC <sup>2</sup>
<b>Current</b>	2 to 5A
<b>Frequency</b>	50/60 Hz
<b>Input AC Power</b>	200 to 400W (maximum)
<b>Input Voltage, DC Power Supply</b>	-48 to -60 VDC
<b>Maximum Input Current</b>	9.0A
<b>Typical Input Current</b>	3.0 to 4.0A
<b>Input DC Power</b>	200 to 400W (maximum)
<b>Protection</b>	Current limit, overpower, over temperature
<b>Typical Output Power</b>	350W
<b>WAN Interface Options</b>	Quad T1/PRI (RJ-45); Quad E1/PRI (RJ-45)
<b>Auxillary Interfaces</b>	Console and Aux Ports Asynchronous serial (RJ-45)



### **Anexo 3 : The Cisco 7200VXR Series – 4 Slot and Six Slot Chassis**

The Cisco 7200 Series consists of two chassis: the six-slot Cisco 7206VXR and the four-slot 7204VXR. The Cisco 7200 series delivers exceptional price/performance to meet the requirements of both enterprise and service providers. With its combination of scalable performance, density, and low per-port pricing, the Cisco 7200 allows network-layer capabilities to be extended to a wide range of network configurations and environments.

One of the key benefits of the Cisco 7200 series is modularity - facilitating performance upgrades as well as investment protection. Each configured Cisco 7200 system includes a chassis, processor, Input/Output (I/O) controller, memory, power supply(s), and IOS software. The Cisco 7200 product line offers a variety of processors, I/O controllers, and memory options in order to offer customers a "customized" configuration to meet their network needs.

The Cisco 7200VXR chassis includes a 1-Gbps midplane, which uses two independent 32-bit, 50 MHz, 1.6Gbps PCI buses. The midplane also includes a Multiservice Interchange (MIX) that supports switching of DS0 time slots via interconnects across the midplane to each adapter slot. In addition, the VXR chassis supports the reliability features of dual power supplies and Online Insertion and Removal (OIR) of port adapters.

For network connectivity, the Cisco 7200 Series uses the same port adapters as the Cisco 7500 Versatile Interface Processor (VIP), thus protecting customer investment in interfaces and simplifying sparing. The Cisco 7200 Series offers scalable density with a wide range of interfaces. These interfaces include:

- Ethernet
- Fast Ethernet
- Gigabit Ethernet
- Token Ring
- IBM
- Synchronous Serial
- High Speed Serial Interface (HSSI)
- ISDN Primary Rate Interface (PRI)
- Clear-channel and multi-channel T1/E1
- Clear-channel and multi-channel T3/E3
- ATM
- DPT
- Packet over SONET (POS)
- Voice

## **Anexo 4 : Cisco 7200 Series Router Small Point of Presence Leased Line Aggregation**

Service providers face the challenge of offering a broadening array of WAN aggregation services to a range of potentially geographically dispersed customers in a cost-effective manner.

The Cisco 7200 Series Router is the ideal router for deployment in small point-of-presence (POP) environments, because it combines flexibility and reliability with an unrivaled feature set—creating the most cost-effective edge device for the small POP.

Key benefits of the Cisco 7200 in the small POP include:

- Unparalleled breadth of services to maximize revenue-generating offerings
- Maximum connectivity and density options for flexibility in deployment
- Compact form factor in order to "build as you grow"

### **Application Flexibility and Modularity**

With a tremendous variety of services, connectivity, and density options, the Cisco 7200 offers deployment flexibility for service providers.

Services available on the Cisco 7200 include:

- Quality of service (QoS)
- Broadband aggregation
- Multiprotocol Label Switching (MPLS); MPLS virtual private networking (MPLS VPN); MPLS QoS; and MPLS traffic engineering
- WAN edge services: Multicast; policy routing; virtual LAN (VLAN) support; NetFlow; Cisco IOS® Network-based Application Recognition (NBAR)
- Security services: Network Address Translation (NAT); Access Control List (ACL); and hardware encryption for VPNs
- Voice/video/data integration

The Cisco 7200 supports more than 60 interfaces, including LAN interfaces such as Ethernet, Fast Ethernet, and Gigabit Ethernet; as well as WAN interfaces at speeds ranging from subT1/E1 through OC-12. This breadth of connectivity options provides flexibility, scalability, and the ability to meet changing needs without requiring chassis replacement.

The port adapters used in the Cisco 7200 are common to the Cisco 7100, 7200, 7400, and 7500 Series routers and the FlexWAN module for the Cisco 7600 Internet Router. This common port adapter family lowers operational costs by simplifying the stocking of spares and protecting investment in port adapters.

With 100 percent modularity—processor, input/output (I/O) controller, port adapter, power supply, and memory modularity—the Cisco 7200 enables service providers to continuously upgrade the performance of their solution without costly chassis replacements.

### **Compact Form Factor**

The Cisco 7200 is housed in a space-efficient, cost-effective three-rack unit (3RU) form factor with either four or six expansion slots. The compact and flexible form factor of the Cisco 7200 enables a full range of densities in a single rack, allowing service providers to conserve expensive colocation space.

### **Reliability**

The Cisco 7200 also offers the reliability necessary to handle mission-critical applications in a service provider POP. The Cisco 7200 supports dual power supplies (AC or DC) and online insertion and removal (OIR) of port adapters to allow interfaces to be added removed, or replaced without service interruption. A PC Flash memory card allows storage of backup software images and configuration files. The Cisco 7200 also supports Cisco IOS Hot Standby Router Protocol (HSRP), to provide fast cutover to a backup router in the event of a system or link failure.

The Cisco 7200 is equipped with an escalating alarm system that allows the operator to take corrective action prior to any system shutdown. Because the Cisco 7200 has been designed for serviceability, most components can be replaced in the field.

### **WAN Aggregation Services**

WAN aggregation is the use of an access router to aggregate leased lines from service provider customers into trunk lines for entry onto the service provider backbone or to the Internet. An effective aggregation router must be able to provide high throughput performance on many relatively low-speed leased line interfaces while simultaneously providing high-touch, valuable network services such as QoS on the low-speed connections.

With the Cisco 7200, service providers can profitably support subscribers that require low- to medium-speed WAN connections at small POPs. In the WAN environment, the Cisco 7200 offers high-density serial and channelized interfaces, as well as the features critical to successfully manage those links at low price-per-port costs.

### **Quality of Service Enforcement**

The ability to apply QoS criteria to network traffic is essential for next-generation networks. As enterprises and service providers continue the shift to a single, converged network carrying mission-critical applications over a unified multiservice (voice, video, and data) architecture, the ability to manage traffic flows and delivery terms becomes increasingly critical. As enterprises outsource their network services

to service providers, they will turn to service providers who have the ability to supply QoS features to ensure that on-demand, bandwidth-intensive applications and time-sensitive information-delivery applications receive the bandwidth necessary to maintain performance. The ability to apply QoS to customer traffic will become vital to meeting service level agreements (SLAs) and maintaining network performance. Support for advanced QoS features will also allow service providers to create premium products and service bundles. In addition, efficient application of QoS techniques reduces overall WAN costs through more efficient use of network links. The Cisco 7200 provides sophisticated QoS features to ensure network performance. Key QoS features include:

### **DiffServ and IP Precedence**

DiffServ and IP precedence are data-control techniques that provide QoS to data flows by marking packets for differentiated services based on the IP precedence bits or DiffServ code points (DSCP) in the packet header. The older IP precedence function uses 3 bits of the Type of Service (TOS) field in the IP header creating eight possible service levels, of which six are used. The newer DSCP mechanism uses 6 bits of this field, providing 64 separate markings.

### **Traffic Policing and Shaping**

Traffic policing and traffic shaping services limit the bandwidth available to a particular application. For example, File Transfer Protocol (FTP) traffic could be limited to 1 Mbps. Any traffic in excess of policed rate could be dropped, or the IP precedence or DSCP values could be changed to a lower class of service. The difference between policing and shaping is that policing simply drops excess traffic while shaping buffers excess packets and plays them out at the specified rate when bandwidth is available. Traffic shaping can also respond to congestion information provided by a Frame Relay network.

### **Class-Based Weighted Fair Queuing**

Class-based Weighted Fair Queuing (CBWFQ) is a mechanism used to provide guaranteed bandwidth to particular traffic classes, such as voice or Enterprise Resource Planning (ERP) applications that are delay-sensitive, while still serving all other traffic fairly in the network. When using CBWFQ, the bandwidth assigned to a class is the minimum bandwidth that will be delivered to the class during congestion.

### **Class-Based Weighted Random Early Detection**

Congestion avoidance techniques monitor network traffic loads in an effort to anticipate and avoid congestion at common network bottlenecks. Without random early detection, when the output queue is full, packets are dropped until the congestion is eliminated. Class-based Weighted Random Early Detection (CBWRED) takes advantage of the transmission control protocol (TCP) congestion control mechanism by randomly dropping packets before the link is completely congested. This avoids the problem of dropping packets from all the hosts at one time while still signaling that they should temporarily slow down their transmission of packets. Weighted RED drops packets from lower priority

flows first, ensuring that high priority flows do not get stuck behind congestion caused by less important data.

- **Network-Based Application Recognition**

NBAR is a new classification engine that can recognize a wide variety of applications, including Web-based applications and client/server applications that dynamically assign TCP or User Datagram Protocol (UDP) port numbers. Using NBAR, the Cisco 7200 can intelligently recognize the type of data passing through the network. Once the application is recognized, the network can invoke specific QoS services for that particular application.

- **Access Rate Controls**

As customers add services to their WANs, increase the sophistication of the services deployed, and further develop and evolve ways to exploit the power of the Internet, the demand for ever faster connections to the service provider network grows. However, as customers move from multiple DS0s to DS1 speeds, and from DS1 to multiple DS1s or DS3, a scaling problem arises for both the customer and the service provider. This problem arises in the performance gap between DS1 (1.544 Mbps) and DS3 (44.736 Mbps). This performance gap is such a large incremental step that it is neither justifiable nor cost effective for many customers. To help bridge this gap, two technologies have been developed and deployed on the Cisco 7200 that offer opposite approaches to the problem: Multilink Point-to-Point Protocol (PPP) and Subrate DS3.

- **Multilink PPP**

Multilink PPP can be used to "bond together" two or more DS1 (E1) circuits to provide a "virtual circuit" that provides greater bandwidth than a single DS1 (E1). You can progress from one DS1 to several DS1s (or from one E1 to several E1s) through the use of the high-performance Multilink PPP. This industry-standard protocol (RFC 1990) describes the protocol and procedures necessary to distribute a single stream of packets onto several parallel links and reassemble the stream at the receiving end.

Using Multilink PPP on the Cisco 7200 allows the combination of as many as ten DS1 or E1 links into a parallel path that is up to ten times faster than a single DS1 or E1.

- **Subrate DS3**

A second way to get to an intermediate rate is to start with a DS3 and slow it down. Instead of using MLPPP to combine several DS1 circuits to achieve a rate that is between the rates for DS1 and DS3, subrating a DS3 interface limits the bandwidth on the DS3.

The Cisco 7200 supports subrate DS3 using packet-over-DS3 enabled port adapters. Each clear channel DS3 circuit deployed can be configured for rates ranging from 1 Mbps up to the full 44.736-Mbps rate of the DS3.

Deploying subrate DS3 provides an additional benefit in flexibility: After the DS3 circuit is provisioned, the service provider can upgrade a customer's access

rate through a simple software reconfiguration of the line cards at each end of the link.

- **Virtual Private Network Edge Services**

The deployment of virtual private networks (VPNs) is a rapidly expanding space as enterprise customers seek to leverage the Internet and service provider networks to reduce costs and expand network connectivity.

IP Security (IPSec) VPNs enable service providers to build secure, encrypted, Layer 2 tunnels between two end points—for example, between the customer premises equipment (CPE) and the POP. The Cisco 7200 can be equipped with an encryption module to provide hardware acceleration for encrypting and decrypting traffic flows in IPSec VPNs. This gives service providers another revenue opportunity by allowing them to provide VPN services to enterprise customers.

- **Multiprotocol Label Switching Services**

The Cisco 7200's industry-leading support for MPLS is a key feature in the micro-POP space. This support enables the Cisco 7200 to perform the key role at the service provider edge of applying the necessary MPLS labels to traffic as it enters the service provider network. Using the QoS features built into MPLS, the Cisco 7200 can create secure MPLS VPN connections from the customer network across the service provider core network and enables QoS to be applied both to and from each end of the customer network.

- **Comprehensive Manageability**

The Cisco 7200 integrates with the Cisco Element Management Framework (EMF), the Cisco scalable, carrier-class, integrated-element management framework, which is designed to help service providers support multiple routing technologies from a common management system. The Cisco EMF aggregates accounting, configuration, fault, and performance information into a common framework to simplify the network management process. Based on open standards, Cisco EMF integrates with third-party and proprietary systems, thus enhancing the service provider's existing operations support system (OSS) and allowing a gradual migration from legacy systems.

The Cisco Service Connection Manager (SCM) provides simplified ATM and Layer 2 and 3 IP services to the Cisco 7200. The Cisco SCM enables service providers and enterprises to easily, cost-effectively and rapidly deploy, provision, and manage complex Internet access networks.

The Cisco 7200 is a feature-rich, scalable, flexible, and cost-effective product to help service providers meet the requirements in the micro-POP. The Cisco 7200 is the ideal solution for WAN aggregation scenarios that require the aggregation of a number of relatively low-speed links into the service provider's core network, while providing services to these links.

## **Anexo 5 : VoIP Billing - MIND-iPhonEX®**

MIND CTI is the market leader for real-time VoIP billing and customer care systems. The MIND-iPhonEX billing and customer care solution has the largest install base worldwide for VoIP and has become the solution of choice for major telcos such as Verizon and China Unicom, numerous ISPs and the emerging NextGen Telcos. MIND-iPhonEX is a carrier grade, real-time billing and customer care system that provides a scalable, highly reliable solution. MIND-iPhonEX allows IP telephony service providers to offer flexible pricing plans that support their marketing strategies, enabling them to remain competitive in the dynamic IP telephony market. As the leading VoIP billing solution, MIND-iPhonEX has already been integrated and installed with major VoIP vendors including Cisco, Clarent, Lucent and others.

### **Real-time Billing**

Unlike traditional telephony billing, IP telephony billing demands a real-time call handling system. With MIND-iPhonEX, authentication, authorization, accounting and rating are all performed in real time, enabling providers to offer prepaid services that increase revenues and reduce risks. In addition, MIND-iPhonEX's real-time capabilities enable better service management and operation, give up-to-the-minute account status and enable fraud prevention.

### **Flexible Rating**

MIND-iPhonEX features a real-time, flexible and powerful rating engine, allowing providers to offer an unlimited number of rating plans for both prepaid and post-paid services, increasing customer retention and enabling the targeting of new market segments. Providers can create an unlimited number of rating plans, take advantage of flexible costing of calls by day of the week and time of day, and assign various charge types, including setup (one-time) charges, recurring charges at pre-defined periods (bi-weekly, monthly, etc.) and usage-based rates. Providers can offer stepped or tiered dropping rates per call or per total usage, promotion packages and special rates such as reduced rates for the first period of service activity. Discounts can be based on different criteria including total charge per customer (volume discount), actual vs. promised QoS, or locality, and can be assigned on a per customer basis as well as a customer group basis for easy account management.

### **Multiple Business Models**

In today's world of IP communications, service providers are required to conduct business with multiple resellers, agents and other service providers. These collaborations result in a wide variety of business models that create the need for advanced revenue-sharing schemes. MIND-iPhonEX supports origination and

termination partner agreements ensuring service providers' revenue via sophisticated partner management and settlement mechanisms.

With MIND-iPhonEX, providers have the flexibility to define their own business models as well as offer a billing and customer care solution for multiple Virtual Service Providers (VSPs) within a single billing system. As service providers aim to utilize all available resources in order to maximize revenues, MIND-iPhonEX supports their efforts by providing a billing solution for both retail and wholesale business models.

### **Prepaid and Post-paid Service**

MIND-iPhonEX supports all customer types: credit, limited credit, prepaid calling cards and prepaid customers. Prepaid calling card service represents a major portion of IP telephony revenues worldwide, as it is a low risk service for providers and a convenience for customers.

MIND-iPhonEX makes it easy to offer prepaid calling card services. Service providers can easily create calling card lots by using MIND-iPhonEX's Automatic Account Creation tool. For prepaid calling cards MIND-iPhonEX provides full debit services including disposable and rechargeable cards. Prepaid customers receive service only for a prepaid amount. The system keeps track of the customer account balance, reducing it according to service usage. When the balance bottoms out, the service is disabled and the customer can then recharge the account.

Credit and limited credit customers are invoiced periodically, and each invoice reflects all charges since the last invoice. Credit customers have no limit placed on their service charges but limited credit customers are limited to a predefined credit amount. During service use, the customer balance is checked and once the customer account reaches the credit limit, the account is disabled in real time.

### **Service and Account Management**

The number of services offered by a service provider is increasing daily. MIND-iPhonEX provides the flexibility needed to easily define new services and their rating schemes, enabling the deployment of market-driven services instantly. MIND-iPhonEX's open and flexible service environment and its straightforward interface allow service providers to respond to market trends and increase customer satisfaction by adding, modifying and enhancing services on-the-spot, with no service disruption or additional development.

Using MIND-iPhonEX, service providers can quickly introduce new products and promotional packages to the market and smoothly modify existing ones. MIND-iPhonEX gives service providers the ability to bundle services effortlessly and the flexibility to define mandatory and optional services within service bundles.

MIND-iPhonEX offers tools for automatic large-scale operations that simplify



account management and customer care, especially for a large customer base. An enhanced search mechanism enables the service provider to define flexible and complex search criteria and reach the exact group of customers who need a specific operation. The customer care operations are performed for the whole group at once without affecting the system availability and service quality, saving time and money for the provider. Customer care operations, including changes in a customer's individual service-attributes can be scheduled for automatic future activation, contributing to a more efficient and cost effective customer service.

With customer care based on up-to-date, comprehensive and consolidated customer profiling, providers have the means to set themselves apart from their competitors. MIND-iPhonEX includes a complete audit trail tool, for the tracking of all customer and customer care related operations, events and information changes.

### **Web-based Customer Care and Self-care**

MIND-iPhonEX provides Web-based tools to analyze and respond to customer behavior and activity in real time. Web interfaces, providing up-to-the-minute account information, are available for both the subscribers and customer service representatives. Customer self-care reduces operational costs, while giving subscribers the personalized online service they demand - any time and anywhere. Customers can register for service by themselves, pay online and start using the service immediately.

Service providers with remote operation centers can provide full customer service capabilities locally with MIND-iPhonEX's Web applications. CSRs can create, search and modify accounts, view customer activity, balances and invoices and perform billing operations.

### **Services for Enterprises**

MIND-iPhonEX offers a flexible approach to account hierarchy rating and billing, to accommodate complex organizational and business models. MIND-iPhonEX supports unlimited levels of accounts within a business hierarchy and allows service providers to offer special and flexible deals to enterprise customers. Service providers can assign different services and rates to different hierarchy levels and bill upper level accounts for their sub-accounts. Bills can be split between two or more entities, as well as the charges for specific services, providing a tailored billing suite for each individual customer.

Voice Virtual Private Network (VPN) is an essential service for enterprise customers. This value-added service is very appealing to big enterprises because it enables them to control and reduce the costs of intra-enterprise calls. Voice VPN opens a new market to service providers. Voice VPN support means that calls within the enterprise's VPN have a higher level of quality and are rated differently. MIND-iPhonEX enables the provider to distinguish between the enterprise subscribers' on-net to on-net, on-net to off-net, off-net to on-net and off-net to off-net calls. The

VoIP VPN service also allows special treatment of extension numbers, a common practice within enterprises.

### **E-payments**

MIND-iPhonEX provides a real-time payment database for tracking and viewing payments entered into the system. This allows prepaid customers to start using the service immediately after paying for it. Customers can pay online and do all of their business and money transactions in a paperless environment while service providers save costs and reduce risks.

MIND-iPhonEX supports a variety of payment methods. Each customer can choose a desired payment method including manual payment methods (cash, check and credit) and two automatic payment methods, Automatic Credit Card and Direct Debit. The design of the system enables interfacing with a new credit card clearinghouse or a new bank, effortlessly and swiftly.

### **Customized Invoices and Reports**

In the competitive next-generation services market, brand awareness makes an individual service provider stand out from the other service providers and affects the way customers perceive and relate to the provider. Invoice branding is one of the ways of maintaining brand awareness. Invoice layout, which includes logo, language and the "look and feel" of the invoice, is part of the provider's branding and MIND-iPhonEX gives the service provider maximum flexibility in designing the invoice layout and content. A provider can display more than one currency in the invoice and may have different invoice layouts for different customer groups.

With MIND-iPhonEX, a service provider can pre-define billing cycles (weekly, monthly, bi-monthly and others) for each billable account, to automate and balance the invoice generation process.

MIND-iPhonEX contains a variety of reports that highlight necessary information needed by the provider in order to handle its business wisely. The system offers built-in reports on outstanding debts, expired credit cards and accounts receivable as well as settlement reports. Additional customized reports can be developed by MIND's Professional Services team upon request.

### **Flexible Taxation Mechanism**

Methods and rates for taxing IP telephony are still being formulated and are subject to rapid changes. MIND-iPhonEX presents a highly generic and flexible mechanism that allows service providers to respond quickly and easily to changes in taxation legislation anywhere in the world. Service providers can easily configure and apply any tax by defining the combination of factors affecting the tax.

Additional support for integrating with external tax applications has been designed to meet the needs of the North American market.

### **Partnerships and Seamless Interoperability**

MIND-iPhonEX was designed for fast and straightforward integration with leading vendors' equipment. The MIND-iPhonEX customer care and billing solution is integrated and installed with network elements (gateways and gatekeepers) of major vendors including Cisco, Clarent and Lucent. MIND-iPhonEX also supports multiple vendor systems, providing our customers with flexibility in scaling their systems. The system's open architecture allows it to interface with external applications such as legacy, CRM and ERP systems.

### **Mediation and Provisioning**

MIND-iPhonEX's mediation modules are able to collect call records from a wide variety of vendors and sources. The modules are able to extract different call parameters, aggregate and correlate different events related to the same call in real time, guaranteeing accurate rating.

MIND-iPhonEX's mediation modules support several standard protocols such as RADIUS and other mainstream vendors' protocols. In addition, MIND offers a proprietary real-time protocol and supports batch mode retrieval of Call Detail Records (CDRs) in different formats.

With comprehensive provisioning capabilities, MIND-iPhonEX serves as a service-enabler for other systems. The MIND-iPhonEX customer database contains valuable customer information, personal data, identification details and service parameters - information that is crucial for the proper working of other systems integrated with MIND-iPhonEX.

The information can be provided in real time, on demand, or when it is updated to any external system including network elements, legacy systems and CRM or ERP systems. QoS measures, user access privileges and application parameters and functions are but a few of the service parameters provisioned. Provisioning is carried out by different methods, including XML, LDAP, CORBA and text files or via specific vendor APIs and protocols.

### **Scalability, Reliability and High Availability**

The MIND-iPhonEX billing and customer care solution gives service providers the ability to expand their service offerings and their subscriber base without the need to redesign or replace their billing and customer care software. MIND-iPhonEX has been designed to adapt to a growing business and the evolution of network infrastructure. With MIND-iPhonEX, service providers can work with multiple equipment vendors and add more servers without any downtime.

This carrier grade solution has proven itself time and again, by supporting millions of subscribers and countless simultaneous transactions - reacting instantly while customers are online. In order to accommodate millions of customer accounts, MIND offers a powerful Unix Real-Time Server (RTS). This RTS can handle hundreds of thousands of events, such as customer authentication and cost calculations, per minute. Multiple RTSs can be installed to provide load sharing and fail-over functionality. To guarantee a reliable and scalable solution, MIND-iPhonEX uses an Oracle database, including Oracle's high-availability solutions - Oracle Fail Safe™ (OFS) and Oracle Parallel Server™ (OPS).

### **Operation Support Systems**

MIND-iPhonEX is a comprehensive solution that includes call management and traffic analysis support systems. MIND-iPhonEX Call Management System (CMS) and MIND-iPhonEX Traffic analyze customer behavior and monitor loads, maximizing the utilization of resources. MIND-iPhonEX iGuard is a fraud detection tool that activates various alarms when user-defined parameters are violated. Unusual network traffic patterns, stolen calls and telephone misuse are all detected by MIND-iPhonEX iGuard.

### **Call Management**

The MIND-iPhonEX Call Management module is an effective, analytical marketing tool. This module produces sophisticated reports and graphic analysis of call activity. A clear indication of customer- usage behavior is supplied by data indicating peak hours, top customers and excessive telephone use. Average call duration and the number of abandoned calls provide a means for measuring quality of service, while market segment penetration is reflected in information on top destinations and customer groups. A "what if" report allows providers to compare their rates to those of competitors or standard PSTN service. Call volume analysis can also be made based on information indicating the total number of calls per gateway and line, and data reflecting inactive trunks. A powerful Query Generator quickly produces customized reports and graphs containing only the specific information requested.

### **Traffic Analysis**

Traffic Analysis reports are essential to providers and enterprises as a basis for deciding on the optimum allocation of resources and efficient revenue saving measures. The MIND-iPhonEX Traffic Analysis module generates reports that show call loads to different destinations, call volume in different hours of the day, the number of calls per minute for a specific gateway or group of gateways, as well as providing a means to evaluate maximum network capacity. Traffic data is summarized in peak, average and daily traffic reports that may be displayed and printed in various graph formats.

## **Fraud Detection**

The MIND-iPhonEX iGuard is an essential tool for any network operation center. MIND-iPhonEX iGuard allows users to build fraud inquiries based on a defined set of parameters. When the specific parameters that have been defined by the operator are violated, MIND-iPhonEX iGuard activates the alarm. Four different alarm levels can be determined with different actions implemented at each level. The operator may be alerted to possible fraud via e-mail, fax, pager, audio or visual alarms. Unusual changes in call volume that may reflect network malfunction are also monitored by the MIND-iPhonEX Guard.

In today's IP telephony market, providers require innovative, carrier grade, real-time billing and customer care. MIND-iPhonEX offers service providers a cutting-edge solution to rapidly deploy, provision and bill VoIP service. MIND-iPhonEX gives service providers a market-proven, flexible and scalable solution that provides the competitive edge in the VoIP market, today and tomorrow.

## Anexo 6 : MIND-iPhonEX support of Cisco VoIP gear

# Solution Highlight

## MIND-iPhonEX<sup>®</sup> Billing & Customer Care

### MIND-iPhonEX support of Cisco VoIP gear

#### VoIP markets and MIND-iPhonEX

MIND-iPhonEX solutions together with Cisco voice products target a variety of service providers, such as broadband, mobile, IXC, ILEC/CLEC and ASPs, dealing with international wholesale termination, transit voice services or retail VoIP. MIND-iPhonEX supports each of these services concurrently on the same platform, allowing service providers to grow from one market to the next without changing their OSS solution.

MIND-iPhonEX provides a complete line of billing and customer care functionality including real-time and batch mode mediation, rating, billing, settlement, reporting, customer care and customer self care.

#### Business solutions

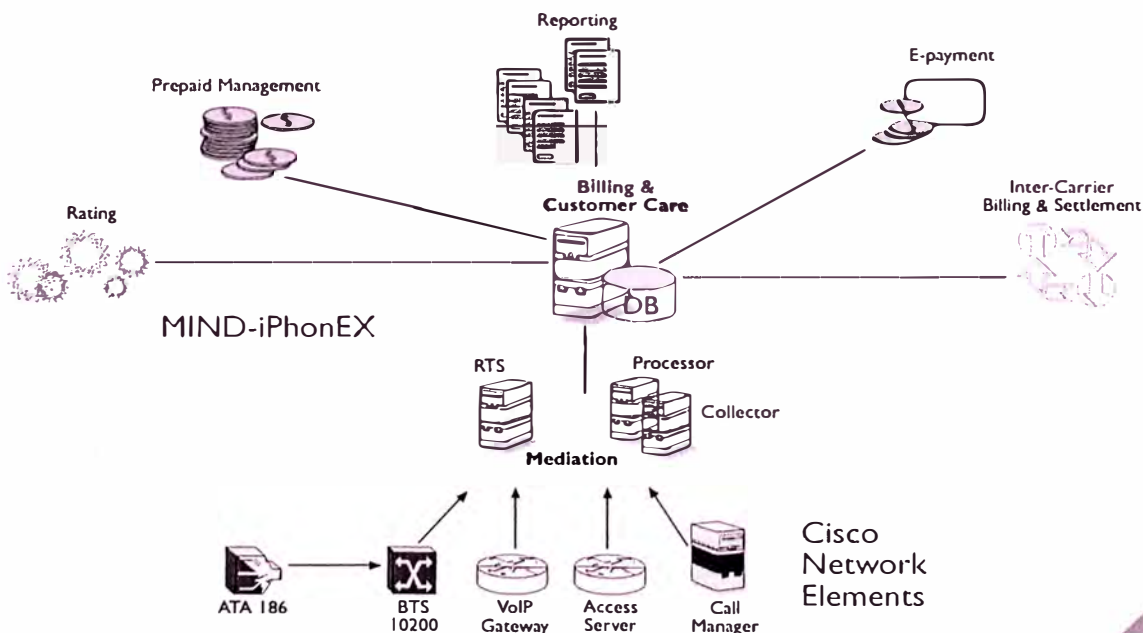
MIND provides billing solutions for voice service providers offering retail services to business and/or residential end users and for providers offering wholesale or transit services to other service providers. In the Virtual Service Provider (VSP) model, other

- › Turn-key solution for prepaid & post-paid services
- › "Pay as you grow" implementation
- › Proven track record with more than 50 joint customers

service providers and content providers can manage their own business, including enterprise and carrier hierarchies, within a single system.

MIND-iPhonEX is the Authentication, Authorization, Accounting (AAA), rating and billing system used with Cisco gateways in more than 50 installations worldwide. MIND-iPhonEX supports a variety of retail solutions including voice VPN, unified communications, enhanced services over broadband and Class 5 softswitch solutions. MIND-iPhonEX, with its companion enterprise solution, MEIPS<sup>®</sup>, extends the service provider's value into the enterprise network with enterprise call management functions.

MIND-iPhonEX is integrated with a wide range of Cisco gear supporting H.323, SIP and MGCP as the signaling protocols. For international wholesale and voice transit services, MIND-iPhonEX supports SS7/ISUP data in the billing record, enabling the same services and inter-carrier settlement functions that circuit-switched solutions provide.



### Real-time AAA and mediation

MIND-iPhonEX acts as the real-time AAA server for the voice access servers, proxies, gateways and gatekeepers. Each subscriber is authenticated in real-time based on the ANI or user code and PIN. Each call is then authorized based on the number dialed and the subscriber profile. For pre-paid customers, the actual balance is checked, and the allowed duration of the call is returned based on the relevant tariff. The MIND-iPhonEX AAA server is seamlessly integrated with Cisco IVR solution.

MIND-iPhonEX can also import CDR batch files from the BTS softswitch or poll the Cisco Call Manager, making residential services seamless. Moreover, MIND-iPhonEX can deliver the CDRs to either the MIND-iPhonEX billing function, or export them to legacy systems.

### Comprehensive rating and service bundling

The MIND-iPhonEX rating engine offers flexible rating methods for VoIP services. The MIND-iPhonEX rating engine supports setup, recurring and usage charges. Usage charges can be based on various parameters including duration (dropping rates), call origin and destination, on-net and off-net combinations (for VPNs), time-of-day, etc. For fax service, additional per-page and priority charges can apply. In addition, traditional telephony charging features, such as call increments, CAP, initial charge per call and maximum daily usage limit are available.

MIND-iPhonEX's flexibility enables providers to bundle usage rated services into packages that reflect the most current market trends and demands. Each service has its own tariff plan that can be changed relative to the specific service activation date or globally. Service providers can offer customer-centric usage-based promotional packages, increasing

customer retention and enabling penetration into new or targeted market segments.

### Settlements and reconciliation

MIND-iPhonEX includes a full inter-carrier settlement module for voice services. It enables precise sharing of revenues between the providers by determining settlement rates for in/out calls, generating settlement statements for each provider or partner and enabling the real-time monitoring and auditing of settlement charges and costs.

### Carrier hardened experience

MIND-iPhonEX is the market leader for billing and customer care systems in VoIP prepaid calling cards service. MIND-iPhonEX currently supports the largest percentage of prepaid subscribers in the market and the largest prepaid VoIP service provider, China Unicom, for their prepaid calling card service, currently supporting 30 million active subscribers. MIND-iPhonEX is horizontally scalable for high availability - add more boxes to add capacity - and vertically for performance - add more CPUs and memory to the same box.

### OSS functions: traffic analysis and call management

Enhanced modules provide the service provider traffic analysis and call management reporting, with scheduled reports delivered automatically to the service manager. Optional modules provide extendable fraud detection and "what-if" service analysis.

### MIND-iPhonEX fits the bill for Cisco solutions

Whether using the complete suite of MIND-iPhonEX functions or integrating critical modules, such as the real-time AAA and CDR mediation subsystems, into a legacy solution, service providers find MIND-iPhonEX the one system necessary for a complete solution across their diverse Cisco VoIP infrastructure.

#### Headquarters

MIND CTI Ltd.  
P.O.B. 144  
Yoqneam, 20692  
Israel  
Tel: +972-4-993-6666  
Fax: +972-4-993-7776

#### U.S. Office

MIND CTI Inc.  
777 Terrace Ave.  
Hasbrouck Heights,  
New Jersey 07604  
Tel: +1-201-288-3900  
Fax: +1-201-288-4590

#### China Office

MIND China, Beijing Office  
Canway Building  
No. 66, Nan Li Shi Road  
Beijing, China 100045  
Tel: +86-10-68016289/90  
Fax: +86-10-68016278

#### Japan Office

MIND Japan K.K.  
Kyobashi no.9  
Nagaoka Building  
2-21-2 Hacchobori, Chuo-ku  
Tokyo 104-0032, Japan  
Tel: +81-3-3555-0770  
Fax: +81-3-3555-0750

#### Romania Office

MIND Software SRL  
Sos. Pacurari Nr. 127  
Iasi 6600  
Romania  
Tel: +40-32-258177  
Fax: +40-32-244500

# Transporte de Voz sobre IP

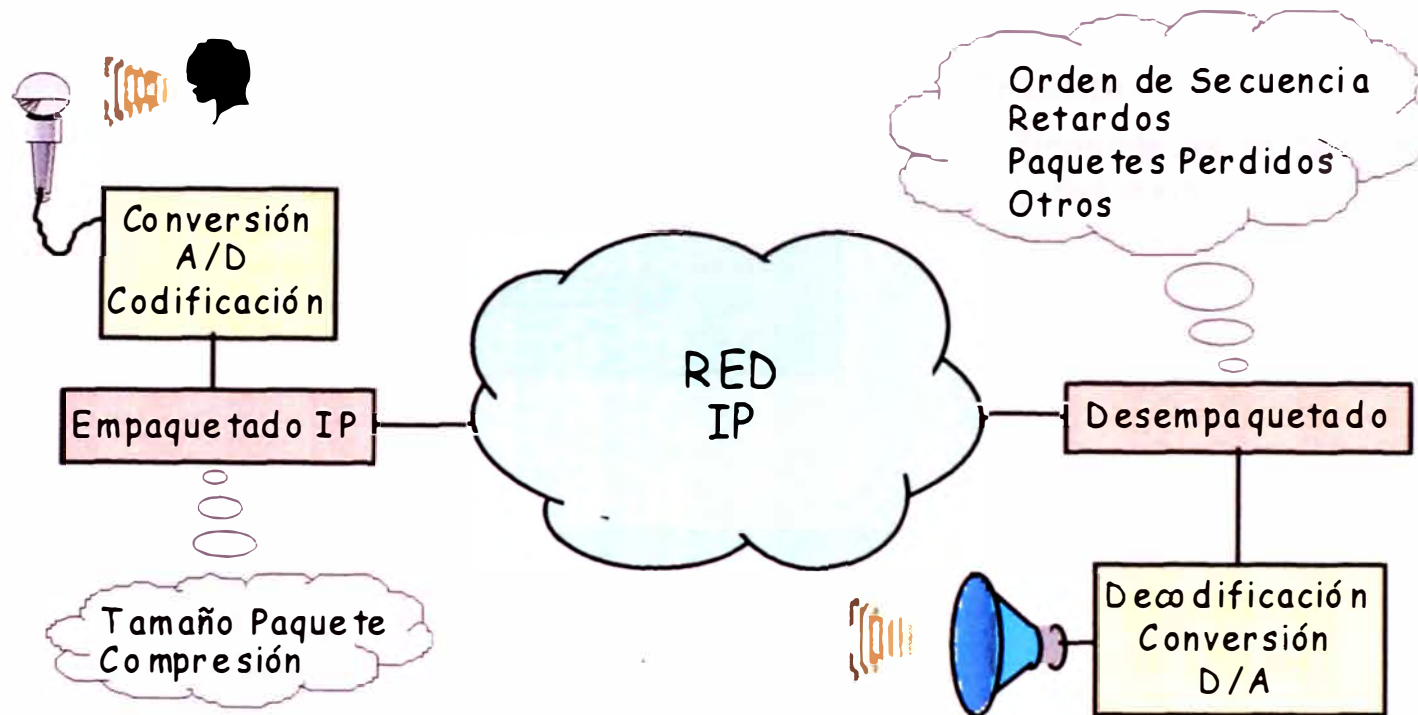
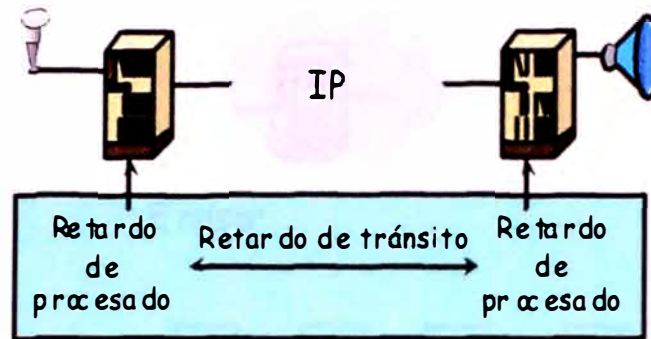


Fig. N° 1: Transporte de Voz



# Retardo

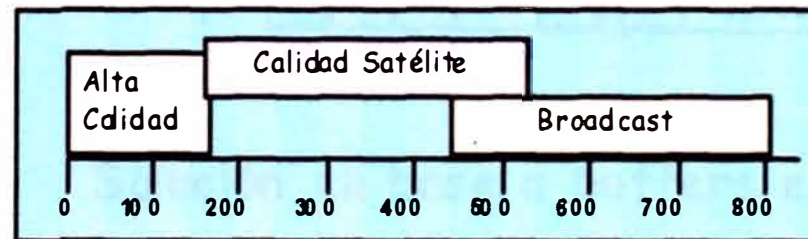


Tránsito:

Depende de la distancia,  
y del medio

Procesamiento:

Por ejemplo, para G729  
es de 20ms



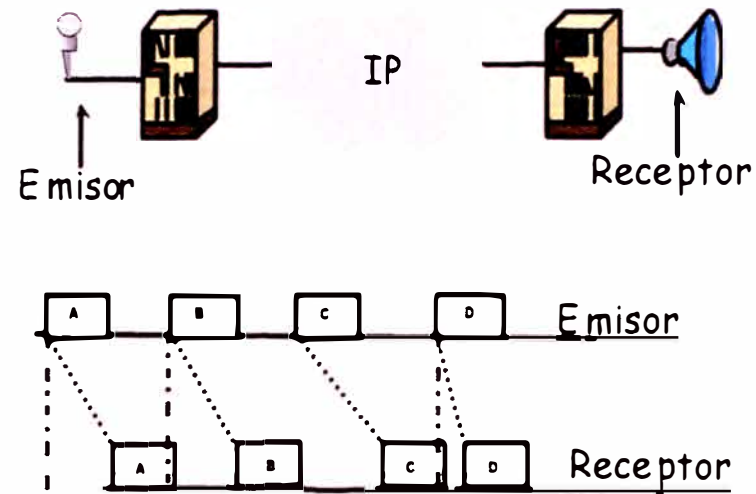
Recomendación

ITU G114:

0-150 ms

Fig. N° 2: Retardo de Voz

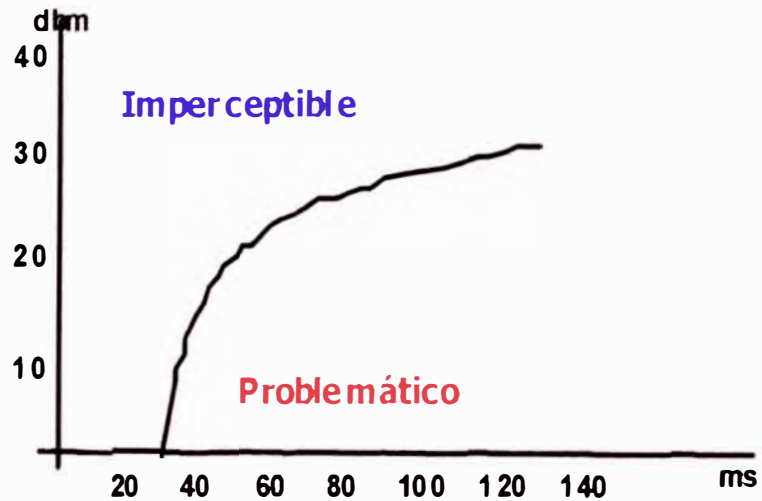
## Variación del Retardo (Jitter)



**Solución en base a buffers elásticos**

Fig. N° 3: Variación del Retardo (Jitter)

# Otros Problemas



## ECO

Debido a reflexiones en híbridas

Mayor efecto a mayor retardo

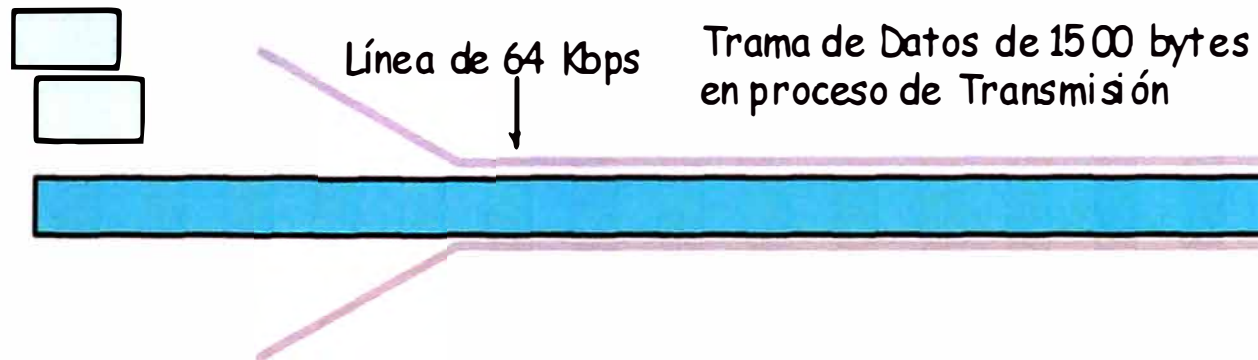
## Supresión de silencios:

El terminal receptor debe generar "ruido confortable" en ausencia de señal de voz

Fig. N° 4: Otros Problemas de Voz

# Retardo por Voz y Datos Simultáneos

Tramas de Voz (generalmente < 100 bytes) esperando a ser transmitidas



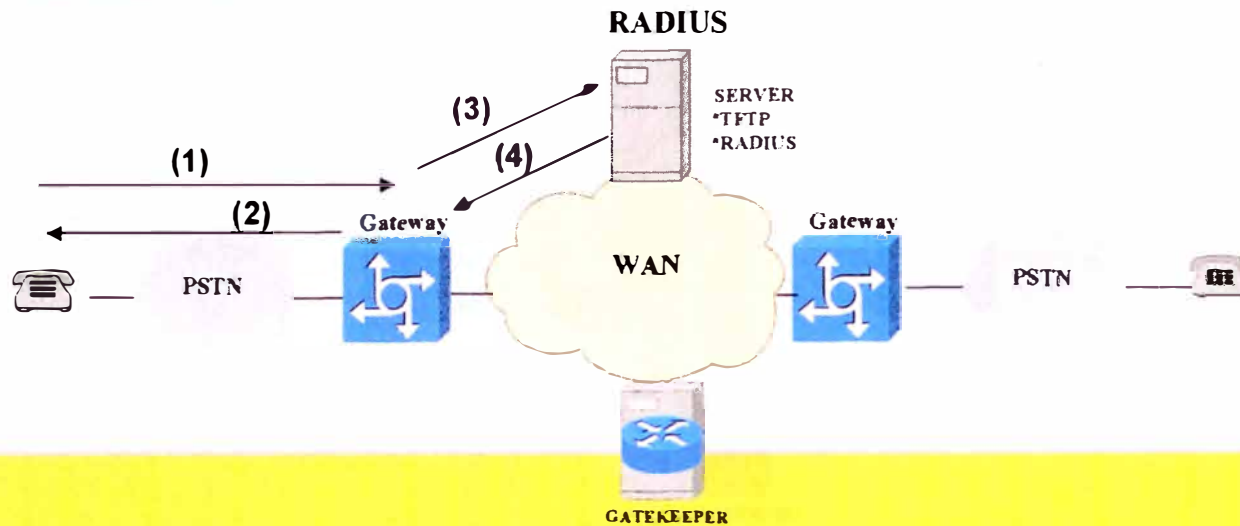
$$\text{Tiempo Máximo de Bloqueo} = (1500 \times 8) / 64 \text{ Kbps} = 187 \text{ ms}$$

Para Disminuir el Retardo: Aumento del Ancho de Banda  
Reserva de Ancho de Banda  
Fragmentación de Tramas

Fig. N° 5: Retardo por Voz y Datos Simultáneos

## Anexo 8 : Secuencia de una llamada con Tarjeta Pre-pago en una red IP

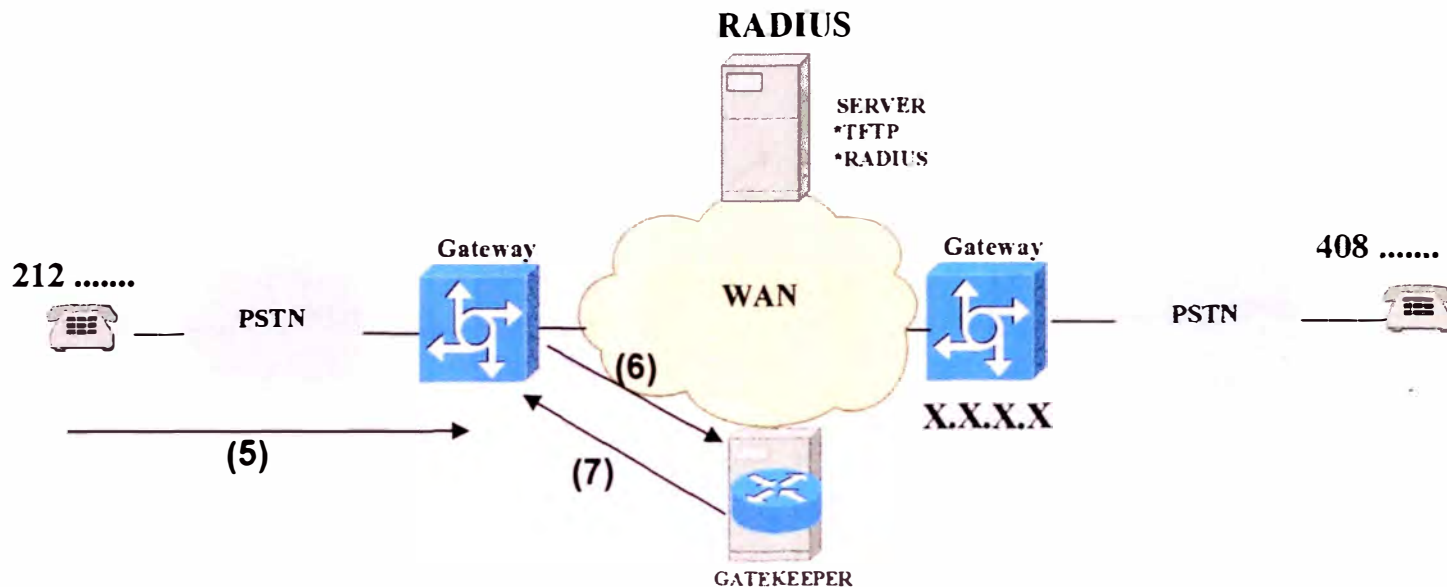
### FLUJO DE LLAMADAS : PARTE I



- (1) : Marcando 0800 – 12345
- (2) : Activación del IVR (Interactive Voice Response)  
: Prompt: “Por Favor Ingrese su número de Cuenta”  
Response: “CA1245H98”  
: Prompt: ‘Por favor, Ingrese su contraseña’  
Response: “12345”
- (3,4) : Autenticación con Radius AAA (Autentif,Autorización, Cuenta)  
Autenticación OK.Status de la cuenta

Fig. N° 1: Secuencia de una llamada – Parte I

## FLUJO DE LLAMADAS : PARTE II



**Autenticación (Ok) , Status de Cuenta.**

**Prompt: "Por favor, marque el numero al cual desea llamar"**

**Reponse: "(408) 555-1212"**

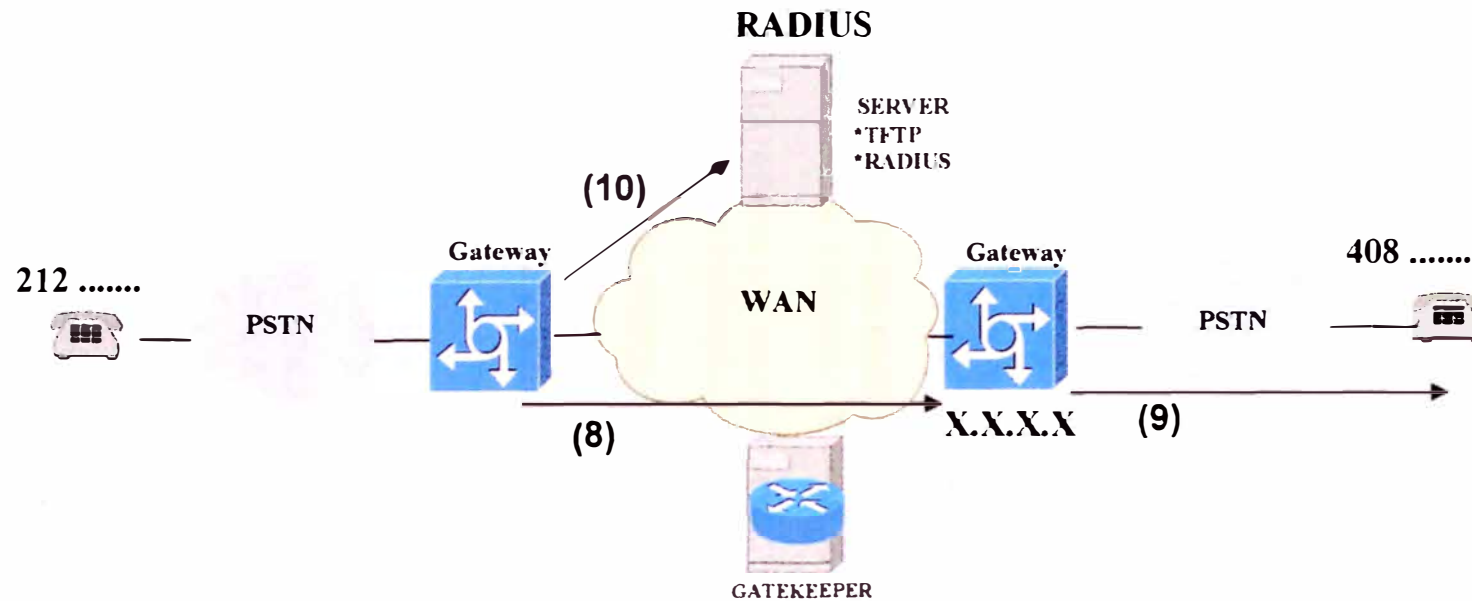
(5) : Marcando (408) 555-1212

(6) : ARQ (Admission Request): Yo quiero llamar al Telefono 408 ..... ?

(7) : ACF (Admission Confirm): Ok. Su dirección IP es X.X.X.X

Fig. Nº 2: Secuencia de una llamada – Parte II

### FLUJO DE LLAMADAS : PARTE III



- (8) : Gateway A, realiza una llamada H.323 al X.X.X.X  
-----> Setup  
<----- Connect  
<-----> Capabilities Exchange  
-----> Open Logical Channel  
<----- Open Logical Channel Acknowledge
- (9) : <-----> Transmisión de voz
- (10): Registrar la finalización de la llamada telefonica.

Fig. N° 3: Secuencia de una llamada – Parte III

## **BIBLIOGRAFÍA**

- **EVALUACIÓN DE PROYECTOS – 4a. EDICIÓN – Gabriel Baca Urbina, UPIICSA Instituto Politécnico Nacional de México 2000**
- **EVALUACIÓN DE PROYECTOS – 3a. EDICIÓN – Gabriel Baca Urbina, UPIICSA Instituto Politécnico Nacional de México 1998**
- **INTEGRATING VOICE AND DATA NETWORKS – Scott Keagy, Cisco Press 2000.**
- **VOICE OVER IP FUNDAMENTALS – Jonathan Davidson & James Peters, Cisco Press 2000.**
- **VOICE OVER IP – DESIGN IMPLEMENTATION GUIDE – Jonathan Davidson, White Paper Cisco Systems 1998**
- **CVOICE - CISCO VOICE OVER FRAME RELAY, ATM AND IP – Steve Mc Querry, Kelly McGrew & Stephen Foy, Cisco System 2000.**
- **SUPPORTING SERVICE LEVEL AGREEMENTS ON IP NETWORKS – Dinesh Verma, Macmillan Technical Publishing 1999.**
- **IP QUALITY OF SERVICE – Srinivas Vegesna, Cisco Press 2001**
- **CONFIGURING CISCO VOICE OVER IP – Elliot Lewis, Syngress Media, 2000.**
- **IP TELEPHONY, LONG DISTANCE AND NEW SERVICE – Printed by IDC, 2002**



- **Prepaid and Postpaid Calling Card Services**

[http://www.cisco.com/warp/customer/779/servpro/services/telephony/card\\_svcs.html](http://www.cisco.com/warp/customer/779/servpro/services/telephony/card_svcs.html)

[http://www.cisco.com/warp/customer/cc/so/neso/vvda/pctl/distrib/tspec\\_ov.htm](http://www.cisco.com/warp/customer/cc/so/neso/vvda/pctl/distrib/tspec_ov.htm)

- **VoIP Billing**

[http://www.mindeti.com/fs/vobil\\_fs.html](http://www.mindeti.com/fs/vobil_fs.html)

[http://www.mindeti.com/MIND-iPhonEX\\_Cisco%20VoIP%20Gear.pdf](http://www.mindeti.com/MIND-iPhonEX_Cisco%20VoIP%20Gear.pdf)