



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL

**DISEÑO DE UN MODELO DE MEDICION DEL NIVEL DE SATISFACCIÓN
DEL CLIENTE EN UNA EMPRESA DE TELEFONIA ISDN (*INTEGRATED
SERVICES DIGITAL NETWORK*)**

ERWIN ANTONIO POLANCO GUDIEL

ASESORADO POR: ING. JUAN ARNOLDO CHOCOOJ ITEN

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2003
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE UN MODELO DE MEDICION DEL NIVEL DE SATISFACCIÓN
DEL CLIENTE EN UNA EMPRESA DE TELEFONIA ISDN (*INTEGRATED
SERVICES DIGITAL NETWORK*)**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

ERWIN ANTONIO POLANCO GUDIEL

ASESORADO POR: JUAN ARNOLDO CHOCOOJ ITEN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2003

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	
RESUMEN	IX
OBJETIVOS	XII
INTRODUCCIÓN	XIII
1. ANTECEDENTES Y GENERALIDADES	1
1.1 Reseña histórica de la telefonía en Guatemala	1
1.1.1 El monopolio de las telecomunicaciones: Guatel	1
1.1.2. Servicios de telecomunicación ofrecidos por Guatel	2
1.1.3 La red de Guatel	3
1.1.4 Necesidad de liberar las telecomunicaciones	5
1.1.5 El último lustro de las telecomunicaciones	9
1.2 Tendencias del mercado de las telecomunicaciones	10
1.2.1 Sistemas económicos	13
1.2.2 Sistemas tradicionales de transmisión de información	14
1.2.3 Fibra óptica y redes digitales de servicios integrados ISDN	19
2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	23
2.1 Aspectos comparativos entre el servicio de telefonía básica (análoga) y el de telefonía ISDN	23
2.1.1 Características de la red	26
2.1.2 Equipos y medios de transmisión	27
2.1.3 Alcance de los servicios	30
2.2 Políticas existentes de servicio al cliente de telefonía en	

Guatemala	32
2.2.1 La calidad del servicio vrs. La competencia del mercado	33
2.2.2 Promesas y compromisos hacia los clientes	33
2.2.3 Plataformas de atención al cliente	34
3. PROPUESTA DEL MODELO Y DISEÑO DEL ESTUDIO	37
3.1 Descripción del modelo de medición del nivel de satisfacción del cliente	37
3.1.1 Razones para medir la satisfacción del cliente	
3.1.2 Importancia de identificar las brechas existentes entre la percepción de calidad del cliente y la del proveedor	45
3.1.3 La satisfacción del cliente en función de las expectativas creadas	47
3.2 Descripción de los atributos de la calidad del servicio a medir	47
3.2.1 Aspectos tangibles de la calidad	
3.2.2 Aspectos intangibles de la calidad	48
3.3 Herramientas para obtener información	
3.3.1 Datos primarios	
3.3.2 Datos secundarios	
3.3.3 Investigación cualitativa	
3.3.4 Investigación cuantitativa	
3.3.5 Muestreo	
3.4 Utilización de un cuestionario para medir la satisfacción del cliente	51
3.4.1 Modelos de distribución de página	51
3.4.2 Construcción de las preguntas	53
3.4.3 Respuestas a preguntas en las encuestas	53

3.5 Construcción del cuestionario	55
3.5.1 Introducción y saludo	55
3.5.2 Instrucciones de cómo evaluar los aspectos del servicio	55
3.5.3 Medición de los aspectos tangibles de la calidad	56
3.5.4 Medición de la confiabilidad	
3.5.5 Medición de la capacidad de respuesta	57
3.5.6 Medición de la confianza y seguridad	57
3.5.7 Medición de la empatía	58
3.5.8 Importancia relativa de los atributos de la calidad	58
3.5.7 Verificaciones	60
3.5.8 Medición de la intención de futuras compras	61
4. PROCESAMIENTO DE DATOS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	63
4.1 Hoja guía para recopilar los datos	63
4.2 Tabulación de datos	65
4.2.1 Análisis gráfico de las respuestas	66
4.2.2 Gráfico de control para el nivel de satisfacción del cliente	67
4.2.3 Análisis gráfico de la importancia relativa de los atributos medidos	69
4.2.4 Análisis gráfico de la intención de futuras compras	70
5. APLICACIÓN DE LOS RESULTADOS	73
5.1 Aplicación de los resultados obtenidos	73
5.2 Elaboración de un programa de mediciones	75
5.3 Manejo de las expectativas como instrumento para optimizar la satisfacción del cliente	75

5.3.1 Las expectativas afectan los niveles de satisfacción	76
5.3.2 Como la empresa puede afectar las expectativas	76
CONCLUSIONES	78
RECOMENDACIONES	80
BIBLIOGRAFÍA	82

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Comportamiento del número de líneas fijas	
2	Tráfico telefónico internacional por operador	12
3	Estadísticas de telefonía móvil de Guatemala	
4	Situación actual de la comunicación telefónica	
5	Situación actual conexión a Internet vía módem	16
6	Situación actual comunicación en video conferencia	18
7	Fibra óptica	
8	Conector RJ11	25
9	Enlaces digitales hasta los abonados	
10	Línea ISDN BRI	29
11	Interfaz europea de acceso primario PRI	
12	Respuesta promedio a las preguntas	66
13	Nivel de satisfacción	68
14	Importancia de los atributos	70
15	Intención de futura compra y percepción de la calidad	71
16	Cuestionario de medición del nivel de satisfacción	

TABLAS

I.	Líneas por operadores de red local	11
II.	Proyección del mercado mundial de ISDN	32
III.	Cuadro comparativo de formatos de respuesta	53
IV.	Medición de los aspectos tangibles de la calidad	56
V.	Medición de la confiabilidad	
VI.	Medición de la capacidad de respuesta	
VII.	Medición de la confianza y seguridad	58
VIII.	Medición de la empatía	59
IX.	Importancia relativa de los atributos de la calidad	60
X.	Verificaciones	
XI.	Medición de la intención de futuras compras	62
XII.	Guía para la tabulación de los datos del cuestionario	63
XIII.	Cuadro resumen de los resultados obtenidos	

GLOSARIO

BIT	Abreviatura del término dígito binario (<i>binary digit</i>). Elemento individual de un sistema binario.
BRI	<i>Basic rate interface</i>
CPA	Central con programa almacenado
Fibra óptica	Fibras de plástico o vidrio con el espesor de un cabello, mediante las cuales se transporta luz visible que contiene información.
ISP	Proveedor de servicios de internet
ISDN	<i>Integrated Services Digital Network</i> , equivalente a RDSI
MBPS	Velocidad de datos igual a 10^6 bps
MIC	
MODEM	Equipo de modulación y de desmodulación para establecer comunicación hacia Internet.

NT1	Equipo terminal de la red de acceso en casa de cliente.
PRI	<i>Primary rate interface</i>
RDSI	Red digital de servicios integrados
RTBA	Red telefónica básica
RTC	Red telefónica conmutada
Transmisión	Sistema de comunicación entre un punto y otro, es el medio de transportar la información requerida de una central a otra.
<i>ETHERNET</i>	Arquitectura de red, topología de bus método de acceso CSMA/CD, velocidad de transmisión 10 Mbps ó 100 Mbps.
SIT	Superintendencia de Telecomunicaciones.
RIT	Recinto de instalación telefónica
LED	<i>Light Emitting Diode</i>

RESUMEN

A finales del siglo XIX fueron instaladas en el país las primeras líneas telefónicas por una empresa de carácter privado, sin embargo pocos años más tarde el estado intervino a esta compañía tomando el control de las telecomunicaciones en toda el área. La imagen más recordada del monopolio estatal es la que se tiene a través de la Empresa Guatemalteca de Telecomunicaciones GUATEL.

Tanto en cantidad como en calidad, se reflejaban grandes deficiencias en materia de telecomunicaciones:

- Alta demanda insatisfecha
- Baja calidad del servicio
- Tarifas políticas y no económicas
- Alta ineficiencia
- Insatisfacción de los usuarios

Fue necesaria la desmonopolización del sector de las telecomunicaciones, para introducir la competencia a todos los niveles y en todos los servicios de la industria. Además de la modificación de la legislación existente, respecto del espectro radioeléctrico, para permitir que su uso se desarrollara eficientemente.

En la actualidad el sector de telecomunicaciones está ayudando en el crecimiento de la productividad que está cambiando la vida de las empresas, de las administraciones públicas y de los ciudadanos en general, y que están acelerando el paso del progreso tecnológico. Este sector continuará haciendo posible la introducción de nuevo y más capital productivo en la economía a un costo más reducido.

Hoy en día, muchas de las empresas de telefonía del medio tienen políticas de servicio al cliente que se basan en la capacidad de respuesta ante las fallas y atención a nuevas inquietudes referentes a los adelantos tecnológicos. Sin embargo, si las empresas de telefonía no miden como se siente el cliente con relación a su desempeño como proveedores de productos y servicios, nunca podrán iniciar acciones concretas para aumentar su eficacia, mantener a sus actuales clientes contentos y captar nuevos. Es vital acentuar lo que se está haciendo bien, y corregir lo que está desarrollando insatisfacción en el cliente.

La medición de la satisfacción de los clientes, conlleva a utilizar un enfoque metodológico para no caer en subjetividades y tomar acciones no adecuadas. Antes de medir algo se debe saber que se está midiendo y por qué. La medición de la satisfacción de los clientes no debe determinar únicamente cómo se sienten acerca del servicio o producto que están comprando y el servicio que reciben. La medición debe identificar qué es lo que los clientes quieren y desean que la empresa haga.

La mejora viene al conocer dónde está la empresa comparado contra donde se quiere que esté, o dónde debería estar, con base en las medidas y tomar los pasos necesarios para mejorar la actuación. Cuando los estándares son desarrollados de acuerdo a las percepciones de los clientes, alcanzar o exceder esos estándares, así como quedar corto, darán una buena indicación sobre qué tan satisfechos estarán los clientes y cómo se harán las cosas en el futuro.

La calidad la define el cliente. La lucha por alcanzar la preferencia del cliente cautiva a organizaciones de todo tipo, pero lograr esta preferencia radica en que el cliente perciba que su relación con la organización crea valor,

que se traduce en su satisfacción personal, en una respuesta a sus gustos, preferencias o necesidades.

Las mediciones de la calidad son internas en una compañía u organización. Es importante salir de las fronteras de la compañía y medir los niveles de satisfacción de los clientes. Esto se hace a través de métodos de investigación y técnicas de recolección de datos tales como las encuestas escritas y se recolecta información de acuerdo con algún estándar predeterminado, como escala de 5 ó 7 puntos. Cuando se ha terminado la investigación, se elabora un análisis estadístico de los datos recolectados para determinar el nivel de satisfacción de los clientes y la calificación que le dan a la calidad del servicio.

Los clientes evalúan y juzgan sus niveles de satisfacción o insatisfacción de un producto o servicio contrastándolo con el nivel de expectativas de referencias que se habían creado o que le habían fijado en su mente. Si el rendimiento es inferior a las expectativas, estará insatisfecho; si el rendimiento es igual a sus expectativas, estará satisfecho; y si el rendimiento excede las expectativas, estará más que satisfecho.

Las expectativas de los consumidores se crean y modifican en función de su propia experiencia, la información que reciben de las empresas, la retroalimentación que obtiene de otros clientes, la competencia de nuevos medios, de terceras partes como agencias gubernamentales o grupos de consumidores y, en ocasiones, de la experiencia que hayan podido tener con nuevas tecnologías existentes en otros productos. La importancia relativa de cada uno de estos factores varía mucho de un sector a otro. Sin embargo, las empresas desempeñan siempre un papel importante en la creación y modificación de las expectativas de los clientes.

OBJETIVOS

General

Diseñar un modelo de medición del nivel de satisfacción del cliente que sea aplicable en una empresa de telefonía ISDN el cual proporcione la información previa para el diseño de las políticas de calidad y de servicio al cliente de la empresa.

Específicos

1. Establecer un mecanismo para conocer las percepciones de los clientes y conocer qué es lo que ellos buscan cuando seleccionan una determinada empresa de telefonía ISDN.
2. Determinar las necesidades, deseos, requerimientos y expectativas del cliente.
3. Cerrar las brechas existentes entre lo que una empresa piensa que necesita un cliente y lo que el cliente realmente quiere.
4. Evaluar cómo es el proceso actual.
5. Relacionar los conceptos de mejora continua, servicio al cliente y alta calidad con la satisfacción del cliente

INTRODUCCIÓN

Los planes y acciones de servicio al cliente vigentes en las empresas de telefonía en Guatemala consultadas, en su mayoría fueron elaboradas bajo la óptica de los ejecutivos encargados de estas áreas y se basan en las percepciones de lo que para estos es importante, además se justifican muchas veces en experiencias de empresas similares, o bien por reportes estadísticos. Aunque el contar con una política de atención al cliente es un paso bastante aceptable, el hecho de que este no responda las verdaderas necesidades lo hace un esfuerzo poco efectivo e ineficiente. Es por ello que es importante describir las diferencias existentes entre las percepciones de los diferentes entes que participan en el proceso de atención al cliente para controlar y verificar la percepción que tienen los clientes sobre la calidad de los servicios, identificar las causas de las deficiencias en la calidad de los servicios y, tomar las medidas apropiadas para mejorar la calidad de los servicios.

Este trabajo de graduación abarca cinco capítulos que se desarrollan de la siguiente manera:

El capítulo 1, hace una pequeña reseña histórica de la industria de las telecomunicaciones en Guatemala así como las tendencias futuras a nivel nacional. Además, se analiza el objeto del desarrollo de nuevas tecnologías y la eficacia de las mismas en cuanto a la satisfacción de las necesidades del cliente.

El capítulo 2, hace un análisis comparativo entre la tecnología convencional de telecomunicaciones y la de las redes digitales de servicios integrados ISDN, además se describen las políticas existentes en cuanto al servicio al cliente pre y post venta. También se analizan los criterios que

motivan la investigación de nuevos productos; y servicios en función de la búsqueda de soluciones a las cambiantes necesidades de los clientes y cuan eficaces demuestran ser los mismos.

El capítulo 3, describe el modelo de medición del índice de satisfacción del cliente, así como la importancia de identificar las brechas que suelen existir entre lo que el cliente y el proveedor identifican como calidad, utilizando herramientas para medir aspectos tangibles e intangibles de la percepción de la calidad, los aspectos considerados para el diseño del mismo, tales como: atributos de la calidad evaluados, generación y selección de los artículos, características de los artículos, formatos de respuesta, etc.

El capítulo 4, analiza la información obtenida a través de gráficas de control y otros para determinar el índice del nivel de satisfacción del cliente (ISC), además se determinará la importancia relativa de cada una de los atributos de la calidad evaluados con el objeto de identificar las áreas donde el cliente pide cambios y darles prioridad en las propuestas de acción.

El capítulo 5, describe las áreas donde se podrá aplicar cambios que generen la satisfacción de lo que el cliente busca cuando piensa en una empresa de telefonía, además se propone un Plan de medición de las necesidades del cliente, ya que estas son siempre cambiantes, debido a variaciones tecnológicas, económicas o simplemente a cambios de gusto.

1. ANTECEDENTES Y GENERALIDADES

1.1 Reseña histórica de la telefonía en Guatemala

En 1881 fueron instaladas las primeras líneas telefónicas en Guatemala, y estas conectaban la ciudad capital con Antigua Guatemala. En 1884 las líneas fueron extendidas hasta Quetzaltenango. En 1890, una compañía privada, Teléfonos de Guatemala, asumió el control de todos los servicios de comunicación en el país.

El estado intervino la compañía en 1916, tomando el control de las operaciones de telefonía. Servicios de llamadas locales y de larga distancia fueron abastecidos por La Dirección General de Teléfonos y El Proyecto Telefónico. En 1927 fue instalada la primera central telefónica del país.

En 1926 la compañía extranjera, *Tropical Radio and Telephone*, le fue permitido operar brindando servicio de telefonía internacional, pero más tarde en 1966 fue nacionalizado este servicio.

1.1.1. El monopolio de las telecomunicaciones: Guatel

La Empresa Guatemalteca de Telecomunicaciones (GUATEL) fue fundada el 14 de abril de 1971, según Decreto 14-71 como una entidad gubernamental con el monopolio de la prestación de los servicios de telecomunicación local, Nacional e Internacional.

Al principio de la década de 1990 el gobierno empezó a considerar la privatización y liberación del sector de telecomunicaciones empezando con la

privatización de Guatel, para lo cual se presentaron varias iniciativas al Congreso de la República en repetidas ocasiones. La idea era atractiva a la vista de gran parte de la población y era acorde a los compromisos de paz que se discutían en ese entonces.

Las redes privadas, los servicios de valor agregado y el desarrollo de la telefonía rural eran áreas a favor de la liberación. Dos compañías, Telepuerto, S.A. y Empritel, ganaron concesiones en 1990 para proveer el servicio IBS (*Intelsat Business Service* por sus siglas en inglés) para la ciudad capital y el resto del país. Estas empresas ofrecían servicio punto a punto para empresas comerciales privadas, agrícolas, industriales y de turismo.

Los retrasos burocráticos complicaron las transacciones en Guatemala debido a que las compras que hacían las entidades gubernamentales estaban regidas por la Ley de Compras y Contrataciones del Estado (Decreto 35-80, posteriormente modificado por el Decreto 112-85).

1.1.2. Servicios de telecomunicación ofrecidos por Guatel

En el área metropolitana (Ciudad de Guatemala y los alrededores), 94,403 llamadas fueron recibidas requiriendo servicios de reparación durante 1993 cuando el total de líneas era de 179,000. Al final de ese año solo el 0.11 por ciento fueron resueltas. Sólo en la Ciudad Capital se recibieron 10,075 llamadas solicitando reparaciones de una base de 50,000 líneas instaladas en el área. En la capital existían únicamente 10 oficinas de atención al cliente y otras 59 en el resto del país. No se abrieron nuevas agencias de ventas y atención al cliente desde 1991.

Guatel ganó US\$168.3 millones en 1993, 11 por ciento más que el año anterior. La prestación de servicios de larga distancia internacional produjo el 74 por ciento de estas ganancias, el servicio de llamadas de larga distancia nacional el 11 por ciento y las llamadas locales únicamente el 4 por ciento del total.

Los usuarios exigían nuevas tecnologías de transmisión de datos sobre las líneas ya existentes. Guatel ofreció el servicio llamado Mayapaq, el cual permitía a los usuarios el uso de correo electrónico, transmisión de datos por paquetes, bases de datos internacionales y redes privadas virtuales. Las líneas en servicio se incrementaron de 247 en 1991 a 343 en 1992 y a 628 en 1993 y generaron US\$1 millón en ganancias.

IBS (*Intelsat Business Services* por sus siglas en inglés), una red de datos de alta velocidad existente desde 1992 y capaz de transportar datos, voz, fax y video, era proveída por la estación terrena Jezriel que la interconectaba con el satélite de INTELSAT.

1.1.3. La red de Guatel

La red de Guatemala era bastante limitada. En 1994 existían únicamente 231,000 líneas en servicio en todo el país, el equivalente a 2.3 líneas por cada cien habitantes. Sin embargo la distribución de las mismas era bastante desbalanceada, ya que únicamente se favorecía a los sectores urbanos con este servicio. Únicamente los hombres de negocios y la gente acomodada podían acceder a tener un módem para acceder a los servicios de transmisión y recepción de datos. Alrededor de 75 por ciento de los usuarios eran del sector residencial. El resto era industrial, comercial y gubernamental.

Posteriormente la red fue ampliándose y con ello el número de líneas se incrementó en dos tercios de 1988 a 1993. Guatel tuvo un lento pero estable crecimiento con la digitalización de la red, a un promedio de 2 por ciento anual.

El porcentaje de líneas digitales alcanzó el 46 por ciento en 1993. Sin embargo no todas las nuevas líneas eran digitales debido a que dependían de las centrales analógicas existentes ya obsoletas.

Los sectores pobres y las áreas rurales no se apartaron de esta tendencia. El número de teléfonos públicos se incrementó de 1096 en 1989 a 2371 en 1993, un crecimiento del 116 por ciento, pero el 73 por ciento de estos estaba en la ciudad capital.

Los ambiciosos planes de expansión y modernización del país llamaban a extender el servicio telefónico a cien poblaciones por año desde 1988 hasta 1992. Guatel definía como servicios básicos para cada comunidad el contar con 5 teléfonos: dos para la comunidad y tres para uso privado y oficial. Sin embargo, estos planes fueron repetidamente interrumpidos en diferentes etapas del proyecto debido a la inestabilidad política y falta de inversión. A pesar de todo, después de que empezó el proyecto en 1988, 172 poblaciones obtuvieron el servicio telefónico, en los próximos tres años otras cien poblaciones lo obtuvieron. En 1992 otras 166 comunidades fueron adheridas al mismo plan para un total al final de este año de 436 nuevas comunidades con servicio telefónico. Los servicios de telefonía se extendieron a lo largo de los 22 departamentos del país, pero no en todas las ciudades.

La red de Guatel consistía de 126 centrales telefónicas en servicio en 1993, mas de las 119 existentes en 1992. Los principales proveedores de Guatel eran Siemens, Italtel, NEC y Ericsson. A principios de la década de 1990, Guatel invirtió US\$ 19.8 millones para extender la central Ericsson AXE

existente, así como dos nuevas centrales Ericsson con las mismas características. En 1988 Bell South International proporcionó servicios de consultoría para la instalación de centrales telefónicas que Guatel adquirió de Ericsson e Italtel.

En 1993 Guatel concluyó la fase final de un proyecto de US\$ 17.1 millones para la expansión de la central telefónica Italtel UT para el sector urbano y sub-urbano de la ciudad capital. En otro proyecto, 50,000 líneas fueron implementadas en 1994 con US\$ 36.9 millones financiados por entidades estadounidenses. Además, siete nuevas centrales telefónicas fueron instaladas para interconectar las diferentes redes metropolitanas. El proyecto incluía un anillo de fibra óptica para el área metropolitana, 33,000 troncales interurbanas, 16,000 troncales de transporte y 52,000 líneas de abonado. Los US\$ 25.7 millones invertidos en este proyecto fueron adjudicados a Siemens (US\$13.3 millones), Alcatel (US\$3.4 millones) e Italtel (US\$1.8 millones).

1.1.4. Necesidad de liberar las telecomunicaciones

Sin comunicaciones no era posible establecer las actividades productivas competitivas que crearan empleos y riquezas. Simplemente nadie instalaba una fábrica que quedara incomunicada. El principal obstáculo era GUATEL, por no tener acceso a los recursos económicos requeridos para la expansión adecuada del sistema y por otras causas conocidas, mantenía al país en la cola del mundo en cuanto a densidad telefónica, no permitía el libre y contractual acceso a supercarreteras de información, y se privaba de libre y contractual acceso a comunicación por satélite que, en otras partes, los ciudadanos podían aprovechar sin pagar tributos a las empresas locales. GUATEL hacía las del perro del hortelano: no hacía ni dejaba hacer. El resultado era, poca demanda de mano de obra y los consecuentes bajos salarios.

El problema que cada día se agravaba más era el creciente excedente de mano de obra que no encontraba trabajo.

En 1994 aún existían únicamente 23 líneas telefónicas por cada mil habitantes, concentrándose el 85% de las mismas en la ciudad capital. El promedio latinoamericano de líneas por mil habitantes superaba las 50.

En la Ley Orgánica de la Empresa Guatemalteca de Telecomunicaciones (GUATEL) se establecía que la empresa debía brindar todos los servicios de telecomunicaciones, otorgándole así el carácter de monopolio público.

Las tarifas locales de telefonía que aplicaba GUATEL eran bajas, en relación con los estándares internacionales y regionales. Sin embargo, GUATEL generaba superávit a través de un sistema de subsidio cruzado de las llamadas internacionales (que en muchos casos equivalía al doble de las tarifas cobradas en Estados Unidos para llamadas a Norte América y al triple de las mismas para llamadas a Europa y Sur América) a las nacionales. Esto claramente tendía a distorsionar la cadena productiva de los diferentes agentes económicos.

En este campo se recomendó eliminar los subsidios cruzados. Asimismo, la participación del Estado en el sector no había contribuido a proveer un servicio universal, pues la cobertura de las líneas telefónicas era muy baja. El papel del Estado en telecomunicaciones debía ser subsidiario. El Estado debía velar por el desarrollo de la competencia en el sector. La necesidad de contar con un sector de telecomunicaciones desarrollado, que facilitara la inserción de Guatemala en el proceso de globalización, sólo podía lograrse a través de un mercado de telecomunicaciones libre. Por lo tanto, debía desmonopolizarse el sector y privatizar GUATEL.

La evidencia empírica demostraba que el gran avance tecnológico impedía que este sector se convirtiera en un monopolio natural. Sin embargo, se sugirió emitir una Ley de Telecomunicaciones para eliminar el monopolio aparentemente legal que GUATEL tenía en el sector, promover la competencia y definir algunos elementos que contribuyeran a garantizar la interconexión y la calidad del servicio.

Tanto en cantidad como en calidad, se reflejaban grandes deficiencias en materia de telecomunicaciones:

- Alta demanda insatisfecha
- Baja calidad del servicio
- Tarifas políticas y no económicas
- Alta ineficiencia
- Insatisfacción de los usuarios

Ante la situación actual de las telecomunicaciones en Guatemala, el nuevo gobierno manifestó el reconocimiento de este reto, y tanto el gerente de la Empresa de Telecomunicaciones como el Ministro de Comunicaciones, Transporte y Obras Públicas, informaron públicamente sobre el trabajo que, tanto los funcionarios de esta institución como el Ejecutivo, estaban realizando para iniciar una reforma que permitiera ampliar la cobertura de este servicio y aumentar la calidad del mismo. La reforma contemplaba tres grandes campos:

- La desmonopolización del sector de las telecomunicaciones para introducir la competencia a todos los niveles y en todos los servicios de la industria.
- La reestructuración de GUATEL.

- La modificación de la legislación existente, respecto del espectro radioeléctrico, para permitir que su uso se desarrollara eficientemente.

Para desmonopolizar había que desmembrar o disminuir al máximo las barreras legales que existían en el sector de telecomunicaciones, con el propósito de abrir el mercado y someter la prestación de los servicios a las exigencias del consumidor.

En relación con la reforma que se había anunciado, se hablaba únicamente de la transformación legal que se haría de GUATEL, para permitir que éste pudiera competir en un mercado abierto como el que se esperaba, no se decía nada de su privatización.

Lograr la realización de estas reformas haría del país un modelo que pasará a la historia, pues en él los guatemaltecos podrían aprovechar las oportunidades de desarrollo y crecimiento que les permitieran elevar rápidamente su nivel de vida.

Gran parte de la intervención estatal se fundamentaba precisamente en la necesidad de controlar el uso de este importante recurso. Este esquema, sin embargo, no había sido ni sería eficiente. Con este enfoque se habían perdido de vista que el espectro podía ser utilizado para diversos usos, con diversos anchos de bandas, y en determinados sectores del mismo. Por lo que las decisiones sobre su uso y manejo debían fundamentarse en el mercado. La asignación del espectro se haría a través de subastas que atrajera a oferentes competitivos, y la competencia se fomentaría permitiendo que la movilidad y transferibilidad del uso del mismo se realizara a través de los mecanismos de mercado.

Este mecanismo incentivaría la utilización de las frecuencias para los fines más valiosos, todos tendrían oportunidad de acceder al mercado adquiriendo

derechos de uso, y se evitaría la injerencia estatal así como la asignación arbitraria.

1.1.5. El último lustro de las telecomunicaciones

Los últimos años en la región centroamericana han sido marcados por los distintos procesos de privatización, siendo el mercado guatemalteco uno de los más activos en el desarrollo de estos procesos.

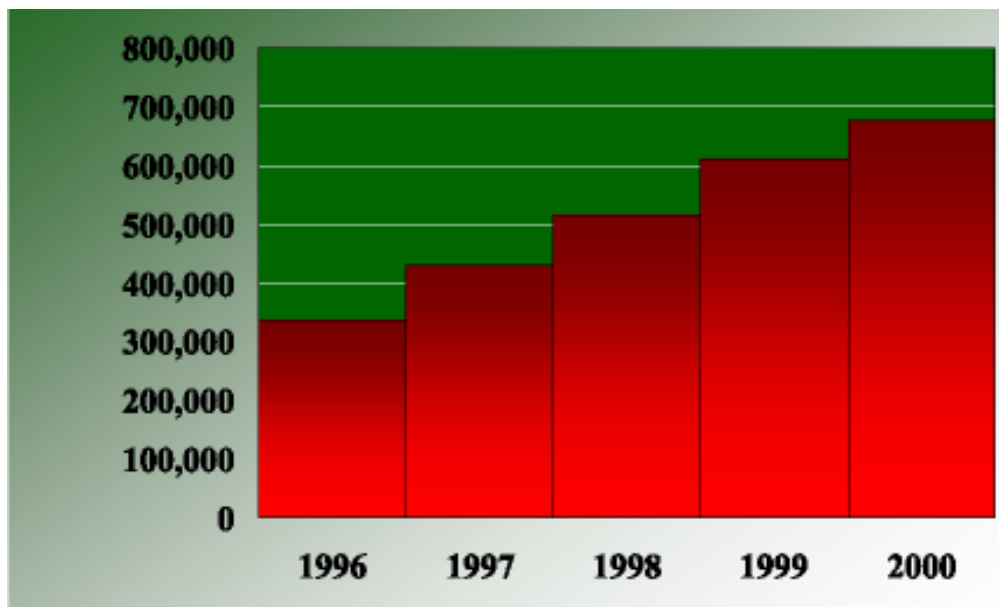
Haciendo un análisis retrospectivo del desarrollo de las telecomunicaciones de los últimos cinco años en Guatemala, descubrimos sin duda un crecimiento exponencial en la telefonía móvil y la amplificación del espectro radioeléctrico a raíz de la privatización de la telefónica estatal, a pesar de que ello no ha tenido tampoco mayor incidencia en el área rural en cuanto a líneas fijas se refiere, lo que pone en duda si desmonopolización es sinónimo de privatización.

De cualquier forma el atractivo mercado guatemalteco con sus abiertas leyes en este campo ha generado la incursión de muchas empresas extranjeras y el nacimiento de otras tantas nacionales en la competencia por dicho mercado, sumando un total de 15 operadores activos, hecho que ha logrado activar el desarrollo en las telecomunicaciones del país. Aunque si bien es cierto que en algunos campos pareciera no avanzarse al ritmo deseado, y esto quizá se deba a la coyuntura depresiva de la economía mundial, el saldo es positivo para todos los sectores en los últimos tres años.

1.2. Tendencias del mercado de las telecomunicaciones

En 1996 se contaba en el país con un total de 338,035 líneas fijas, con un crecimiento del 18% respecto a 1995. En 1997 se llegó a las 429,712; siendo en este año en donde se iniciará el proceso de venta de Guatel, el cual llegaría a su fin en 1998, año para el cual la red telefónica móvil crecería un 27% con un total de 517,000 líneas instaladas, pero la ilusión del crecimiento gracias a la privatización duró poco y salió entonces a la luz que todo se trató de un espejismo político, ya que en 1999 el crecimiento volvió a ser el mismo que en 1996 con un total de 610,701 líneas fijas y siendo este año el de menor crecimiento en este lustro con sólo el 11%, llegando a las 678,408 instalaciones en red fija.

Figura 1. Comportamiento del número de líneas fijas



Según el último censo del Instituto Nacional de Estadísticas INE, Guatemala tiene actualmente una población de 11.237,196 habitantes de los cuales el 13.36% cuenta con una línea telefónica, 5.96% pertenecen a la red fija

y 7.41% a la red móvil. Un total de 258 operadores cubren la red comercial, 11 operadores cubren el puerto internacional y 17 operadores lo hacen con la red local para sumar un total de 1,648,113 líneas en todo el país hasta el 2001.

Tabla I. Líneas por operadores de red local

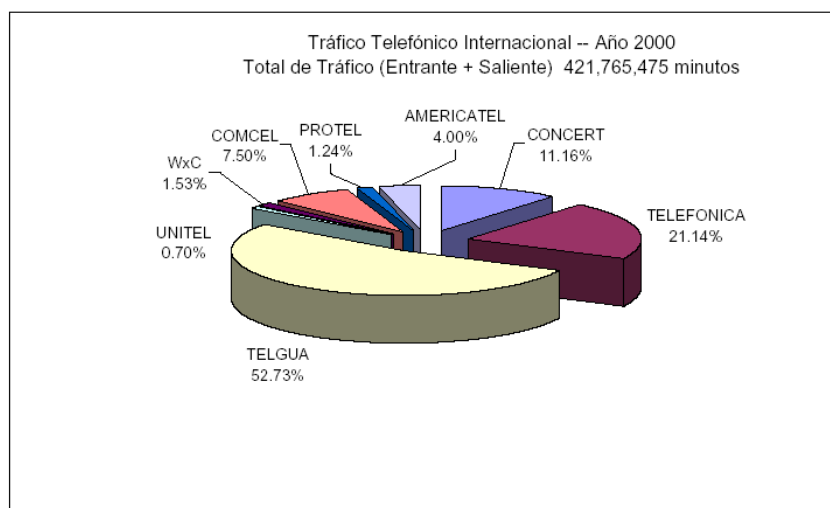
GUATEMALA									
Estadísticas Años 1997-2001									
LÍNEAS POR OPERADORES DE RED LOCAL		Líneas Instaladas					Desglose año 2001		
Nº.	Nombre	1997	1998	1999	2000	2001	Fijo	Móvil	Satélite
1	FT&T, S.A. (Telored)			1,260	317	315	315		
2	Cablenet, S.A.			2,564	5,538	6,578	6,578		
3	Universat de Telecomunicaciones, S.A.				50	98	90		8
4	Comunicaciones Celulares, S.A.	64,194	111,445	195,472	377,251	387,230	2,164	385,066	
5	Telefónica Centroamérica Guatemala, S.A.			63,018	159,626	140,402	16,429	123,598	375
6	Servicios de Comunicaciones Personales Inalámbricas, S.A.			80,000	297,279	362,054		362,054	
7	A-tel Communications, S.A.			2,535	3,257	3,529	3,529		
8	Telecomunicaciones de Guatemala, S.A.	429,712	517,000	598,932	649,834	675,405	675,405		
9	Cybemet de Centroamérica, S.A.			2,920	1,989	2,038	2,038		
10	Teléfonos del Norte, S.A.			1,800	2,303	2,311	562		1,749
11	Bellsouth Guatemala y Cia. s.c.a.				22,675	64,770		64,770	
12	Americatel Guatemala S.A.				50	285	285		
13	Desarrollo Integral, S.A. (Ruralsat)				60	36			36
14	BNA, S.A.				300	350			350
15	GUATEL				970	1,812	1,776		36
16	TTI, S.A.					900	900		
17	Optel, S.A.					900	900		
Total		493,906	628,445	948,501	1,521,499	1,648,113	710,071	935,488	2,554

* Las estadísticas de los años 1997-2000 son al 31 de diciembre, las del año 2001 son al 30 de junio

Las líneas residenciales suman 451,384 instalaciones con un tráfico total internacional entrante de 295,880,725 minutos y 125,884,750 minutos salientes.

Además en los últimos años el crecimiento en las conexiones a la Internet se ha incrementado hasta los 100,000 usuarios, lo que representa el 0.8% de la población con acceso a dicha tecnología si se asignara exclusivamente una conexión a cada ciudadano, pero en algunos estudios estadísticos se puede comprobar que dicho acceso alcanza casi el 4%, lo que de cualquier forma es demasiado bajo.

Figura 2. Tráfico telefónico internacional por operador



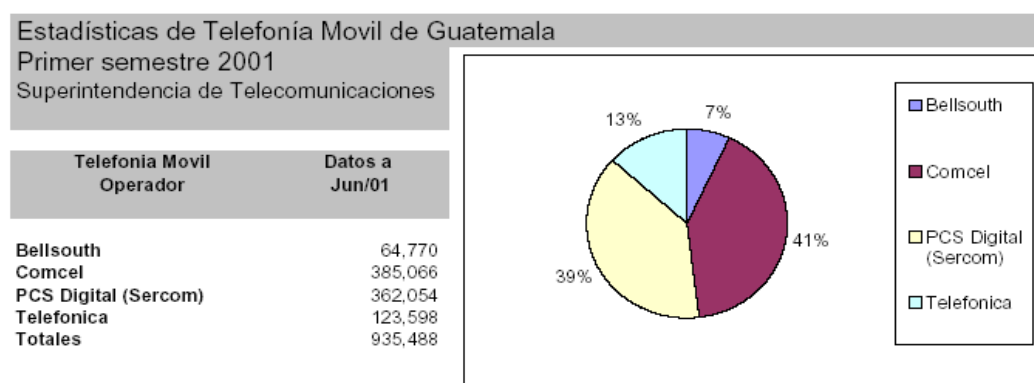
La Superintendencia de Telecomunicaciones de Guatemala (SIT) es la dependencia del Ministerio de Comunicaciones, encargada de administrar y supervisar la explotación del espectro radioeléctrico, administrar el registro de telecomunicaciones, elaborar y administrar el plan nacional de numeración y establecer normas claras para los inversionistas. La SIT es junto a la Ley de Telecomunicaciones el resultado paralelo del proceso de privatización de la telefónica nacional que culminó en octubre de 1998.

La SIT, enfoca su total atención al sector de las Telecomunicaciones y espera crear muy pronto un fondo especial, como existe en Argentina, para financiar computadoras y acceso a la Internet a algunos sectores, pero su objetivo es tratar de cubrir el máximo de la población guatemalteca posible, por lo que se pensará también en otros proyectos.

Además se espera que con la nueva readecuación, donde se liberaron 3 millones de números para la telefonía celular, ésta aumente su auge, que en la actualidad rebasa el número de líneas fijas con un total de 935,488 líneas

móviles, contra 678,408 fijas y promover así el aumento de inversión en dicho campo. Además para un futuro no muy lejano se piensa ya en los 8 dígitos.

Figura 3. Estadísticas de telefonía móvil de Guatemala



1.2.1. Sistemas económicos

En los sistemas económicos avanzados las telecomunicaciones juegan un papel cada vez más decisivo en el crecimiento y el desarrollo de tales sistemas. Nunca antes la sociedad ha enfrentado retos tan colosales y los efectos positivos y negativos de la globalización. Hasta antes de los acontecimientos del 11 de septiembre, los inversionistas en el mundo entero habían castigado al sector de las telecomunicaciones y en especial al de nuevas Tecnologías de Información. Estos atentados terroristas han ayudado a la recuperación del sector de las telecomunicaciones, aunque no lo suficiente para alcanzar las tasas de crecimiento de la década pasada.

La actual crisis de las líneas aéreas se ve acompañada del éxito temporal de otras que actúan en diferentes sectores, siendo el de telecomunicaciones uno de ellos. Muchos analistas coinciden en que este sector se verá beneficiado en los próximos años debido a un cambio de mentalidad de la sociedad después de los atentados de septiembre de 2000.

Es de esperar que las tecnologías de video y audio para teleconferencias tengan un crecimiento notable como métodos alternativos a los viajes y el uso del correo electrónico como alternativa al correo postal, por miedo al ántrax.

El sector de telecomunicaciones está ayudando en el crecimiento de la productividad, que está cambiando la vida de las empresas, de las administraciones públicas y de los ciudadanos en general, y que están acelerando el paso del progreso tecnológico.

Las tecnologías de Información son económicamente importantes porque facilitan la adopción de innovaciones complementarias y cambios organizativos en las empresas, cambian las condiciones competitivas y las estructuras de los mercados; luego las Tecnologías de Información tienen una contribución directa en el crecimiento económico bien a través de sus productos, o bien a través de la difusión de su uso en la economía. Este sector continuará haciendo posible la introducción de nuevo y más capital productivo en la economía a un costo más reducido.

1.2.2. Sistemas tradicionales de transmisión de información

a) Voz

La telefonía es la ciencia que tiene por objeto la transmisión de sonidos a distancia. Trata por tanto, del estudio y utilización de los medios y procedimientos para el transporte del sonido. Por ello, las compañías telefónicas se pueden considerar empresas de transportes. Los clientes les entregan sonidos y la obligación de las empresas es transportarlos con el mínimo deterioro posible, a la dirección que el cliente diga. Como en el modelo general, en el de telefonía, hay un elemento donde se genera la información y otro destinatario, donde se presenta de forma comprensible para los hombres. Como la comunicación telefónica, se establece en los dos sentidos, los dos

terminales serán idénticos, y los conocemos por terminal de abonado o teléfono.

El modelo general de telecomunicación consta de un órgano donde se genera la información y otro destinatario de la misma. En este último, se presenta de forma comprensible para hombres o máquinas. El primero se denomina terminal fuente y el segundo terminal presentación. El proceso de envío de la información desde la terminal fuente a la terminal presentación se denomina transmisión. La transmisión se efectúa en forma de energía eléctrica que se propaga a través de los medios de transmisión físicos apropiados, prácticamente a la velocidad de la luz. Como la forma original de la información no suele ser eléctrica, sino que ésta se presenta en forma de sonido, imagen o textos escritos, es necesario transformar la forma original de la información a forma eléctrica para efectuar la transmisión, y proceder a la inversa para presentarla de manera sensible a los órganos de los sentidos."

La figura 4, muestra el uso tipo de las redes telefónicas públicas básicas. En este aspecto es importante notar que la infraestructura, dígase red de cobre, es subutilizada. Para una comunicación de voz se reserva un ancho de banda de 64kbps en un medio (cobre), que fácilmente podría manejar volúmenes de hasta 2Mbps.

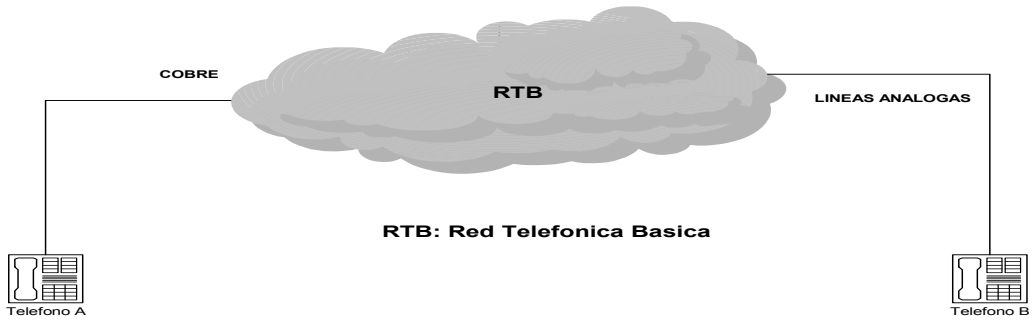
La mayoría de la infraestructura que se cuenta en nuestro país es de cobre y los principales proveedores de este servicio son Telgua, Cablenet entre otros, que consisten en un par de cobre que viene de RIT(Recinto de Instalación Telefónica) a casa de cliente hasta una roseta de la cual se toma la señal.

b) Datos

Las redes de datos, entre otras cosas, sirven para:

- Compartir recursos y ahorrar dinero
- Aumentar la disponibilidad de la información
- Permitir el acceso a información a una gran cantidad de usuarios (Internet)

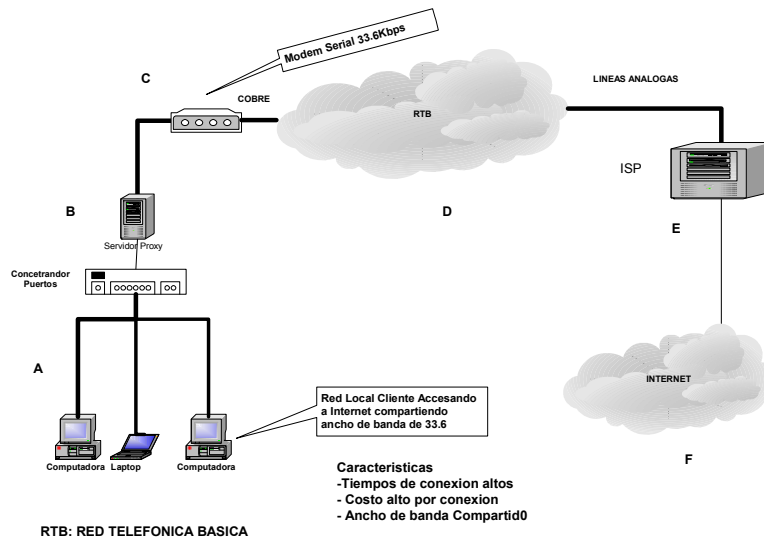
Figura 4. Situación actual de la comunicación telefónica



Características

- Transmisión de voz altamente susceptible a interferencia
- Se tiene un medio que no es utilizado en su máxima capacidad
- Altamente susceptible a fraude

Figura 5. Situación actual conexión a Internet vía módem



- Características**
- Tiempos de conexión altos
 - Costo alto por conexión
 - Ancho de banda Compartido

La Figura 5, muestra una aplicación típica de conexión hacia Internet en función de los recursos que actualmente se tienen disponibles en Guatemala y para ser específico en el operador Telgua y Cablenet. La capacidad de transferencia de información dentro de las redes de área local se ha popularizado bajo la arquitectura *ethernet*, con velocidades de 10 a 100Mbps. De igual manera la transferencia de datos hacia Internet se ha logrado desde velocidades de 9.6, 14.6, 28.6, 33.3, y hasta un máximo de 56.6kbps. Estas mejoras se han obtenido gracias a mejoras en los diseños de los módems. Es importante notar que aunque el módem de mayor capacidad podría llegar hasta 56,6Kbps, esta velocidad es virtualmente imposible de alcanzar, ya que supone un medio de comunicación perfecto (cobre).

Este ejemplo muestra la necesidad urgente de tener medios de mejor desempeño, ya que de lo contrario siempre se tendrá un cuello de botella para una súper carretera de información constituida actualmente por las redes de área local. A medida que las consultas hacia la red mundial de información, Internet, se incrementan; la información en esta aumenta, de igual manera los volúmenes de la misma.

A continuación se describe cada componente del esquema:

A) Red local

B) Servidor proxy (mantiene en memoria caché la información mas reciente consultada en Internet).

C) Módem

D) Red telefónica básica

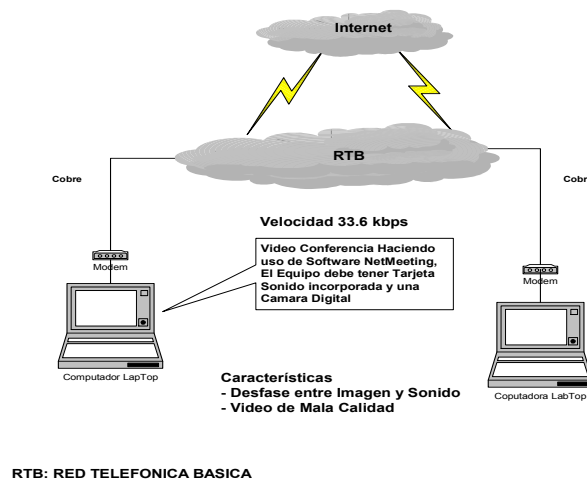
E) Proveedor de servicios de Internet (ISP por sus siglas en inglés)

F) Nube que representa el mundo de Internet

c) Video

En la Figura 6, se muestra la forma en que la mayoría de personas y empresas logran establecer una video conferencia en Guatemala, como se logra observar es entre computadoras personales, la computadora debe tener instalado el software necesario para establecer la video conferencia y además de una cámara digital la cual debe enfocar al usuario para que pueda transmitir la imagen al otro extremo, este tipo de servicio cualquier usuario lo puede acceder siempre y cuando posea una cuenta en Internet de uno de los ISP (Proveedores de Servicios de Internet) Por ejemplo, Intelnet (Telnet), Cybernet, AmigoNet (Comcel).

Figura 6. Situación actual comunicación en video conferencia



Las limitantes de esta forma de video conferencia es el ancho de banda que provoca desfases entre sonido y video, además de la mala calidad del video que va asociado a la cantidad de cuadros por segundos.

1.2.3. Fibra óptica y redes digitales de servicios integrados ISDN

a.) Fibra óptica

Se trata de un medio muy flexible y muy fino que conduce energía de naturaleza óptica. Su forma es cilíndrica con tres secciones radiales: núcleo, revestimiento y cubierta. El núcleo está formado por una o varias fibras muy finas de cristal o plástico. Cada fibra está rodeada por su propio revestimiento que es un cristal o plástico con diferentes propiedades ópticas distintas a las del núcleo . Alrededor de esto está la cubierta, constituida de material plástico o similar, que se encarga de aislar el contenido de aplastamientos, abrasiones, humedad, etc.

Figura 7. Fibra óptica

