AAS9807

TESIS
ITC2015
R8

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE INGENIERIA
POSTGRADO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES

Trabajo Especial de Grado

PROPUESTA DE UN SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE DATOS PARA OPTIMIZAR LA CONEXIÓN DE UNA RED DE HOSPITALES DEL SUR-OESTE DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS.

Presentado por:

Ruiz Ortiz, Jessica Cecilia.

Para optar al título de Especialista en

Ingeniería de Telecomunicaciones.

Asesor:

Prof. Berardo Di Attanasio.

Caracas, enero del 2015.

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE INGENIERIA
POSTGRADO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES

Trabajo Especial de Grado

PROPUESTA DE UN SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE DATOS PARA OPTIMIZAR LA CONEXIÓN DE UNA RED DE HOSPITALES DEL SUR-OESTE DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS.

Presentado por:

Ruiz Ortiz, Jessica Cecilia.

Para optar al título de Especialista en

Ingeniería de Telecomunicaciones.

Asesor:

Prof. Berardo Di Attanasio.

Caracas, enero del 2015.

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE INGENIERIA
POSTGRADO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES

APROBACIÓN DEL ASESOR

En mi carácter de Asesor del Trabajo Especial de Grado presentado por el (la) ciudadano (a) Jessica Cecilia Ruiz Ortiz, titular de la C.I. 16.669.088, para optar al Grado de Especialista en Telecomunicaciones, cuyo título es **"PROPUESTA DE UN SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE DATOS PARA OPTIMIZAR LA CONEXIÓN DE UNA RED DE HOSPITALES DEL SUR-OESTE DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS."** Considero que dicho Trabajo de Grado reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Caracas, a los 09 días del mes de enero de 2015.

Prof. Berardo Di Attanasio

C.I: 5.418.846

Dedicatoria

A ti, que estas a mi lado, que eres mi guía y mis fuerzas.

A ti, que me das el entusiasmo para seguir cada día.

A ti, que eres y serás la esperanza de mi vida.

Hoy y siempre, mi Dios, mi Jesús, ¡en ti confío!

Agradecimientos

A mis padres, que me apoyaron en todo momento y lo siguen haciendo. Que me impulsaron a emprender y a culminar este proyecto.

A mis profesores, que impartieron todo sus conocimientos para que hoy día, este proyecto se llevase a cabo de manera satisfactoria. Este aprendizaje me enriquece como profesional y me ayudará a emprender nuevas metas.

A mi asesor, que con sus palabras de apoyo, su conocimiento en la materia, su dedicación y de forma positiva, permaneció en este largo camino incentivarme en todo momento. Por creer en mí.

A mis compañeros de estudio y grandes amigos, Alejandro e Iván; que me brindaron todo su apoyo incondicional. Que se preocuparon porque este trabajo fuese culminado y porque siempre estuvieron dispuestos a ayudarme.

Y no por último, menos importante. A la persona que me motivó a culminar este proyecto. Me animo, me apoyó y creyó en que si lo lograría, gracias tutu.

Contenido

RESUMEN xiv

LISTA DE ACRÓNIMOS Y SIGLAS xv

Introducción xix

Capítulo I. 1

Tema de Investigación 1

I.1. Planteamiento del Problema 1

I.2. Interrogantes de la Investigación 3

I.3. Objetivos 3

I.3.1 Objetivo General 3

I.3.2 Objetivos Específicos 3

I.4. Justificación 4

I.5. Alcance y Limitaciones 4

Capítulo II. 5

Marco Teórico 5

II.1. Antecedentes de la Investigación 5

II.2. Sistema de transmisión de datos 9

II.2.1 ADSL 10

II.2.2 Fibra Óptica 19

II.2.3 Transmisión por Radio 33

II.2.4 Transmisión Satelital 41

II.2.5 Definición 52

II.2.6 Estructura definida para la Calidad de Servicio 53

II.2.7 Características de Calidad de Servicio 54

II.2.8 Importancia de la Calidad de Servicio 56

II.2.9 Beneficios de la Calidad de Servicio 58
Capítulo III. 60
Marco Metodológico 60
III.1. Disposiciones Generales 60
III.2. Tipo de Investigación 60
III.3. Diseño de la investigación 62
III.4. Etapas de la Investigación 64
III.5. Unidad de Análisis 65
III.6. Cronograma 67
III.7. Consideraciones Éticas 68
Capítulo IV. 72
Marco Referencial 72
IV.1. Información referente los hospitales de la investigación 72
IV.2. Estructura Organizativa de cada uno de los Hospitales de la investigación 80
IV.3. Situación Actual 83
IV.3.1 Equipos Actuales. 84
Capítulo V. 97
Análisis de Resultados 97
V.2. Desarrollo de la Encuesta 97
V.3. Calidad de Servicio (QoS) 113
V.4. Equipos y costos de la Propuesta 116
V.5. Sistema de Red Propuesta 119
V.5.1 Red jerárquica de tres niveles 119
V.5.2 Red propuesta para Parque Social y Padre Machado 120

V.5.3 Red propuesta para parque Pérez Carreño 121

V.5.4 Gabinetes propuestos para los centros de salud 122

Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones. 123

VI.1. Conclusiones 123

VI.2. Recomendaciones 125

ANEXO 138

Tabla de Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1: PROCESO DE CODIFICACIÓN. 9
ILUSTRACIÓN 2: DIGITALIZACIÓN DE UNA SEÑAL ANALÓGICA. 10
ILUSTRACIÓN 3: CANALIZACIÓN PARA EL CASO DE FDM 11
ILUSTRACIÓN 4: CANALIZACIÓN PARA EL CASO DE CANCELACIÓN DE ECO 12
ILUSTRACIÓN 5: ARQUITECTURA DE UNA RED ADSL. 13
ILUSTRACIÓN 6: MODEM TD-8616. FUENTE: (TP-LINK TECHNOLOGIES CO., 2013) 15
ILUSTRACIÓN 7: FILTRO ADSL. FUENTE: (LAGPER.COM, 2013) 15
ILUSTRACIÓN 8: ROUTER TD-W8970. FUENTE: (TP-LINK TECHNOLOGIES CO., 2013) 16
ILUSTRACIÓN 9: DSLAM ANXDSL DE ERICSSON. FUENTE: (TEJEDOR, 2006-2013) 16
ILUSTRACIÓN 10: FIBRA ÓPTICA. FUENTE: (FIBERCO INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL S.L., 2013) . 19
ILUSTRACIÓN 11: CABLE DE FIBRA ÓPTICA (NTDHOY, S.L., 2012) 20
ILUSTRACIÓN 12: SEÑAL DIGITAL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. 21
ILUSTRACIÓN 13: SEÑAL ANALÓGICA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 22
ILUSTRACIÓN 14: CONVERSOR ANALÓGICO-DIGITAL. FUENTE: (UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO, 2004) 23
ILUSTRACIÓN 15: FUENTE: COMPOSICIÓN DE UNA FIBRA (GRUPO INTERCOM, 2008) 27
ILUSTRACIÓN 16: FUENTE: FIBRA MULTIMODO (ACADEMIC PARTNER PROGRAM, 1999-2013) 28
ILUSTRACIÓN 17: FUENTE: FIBRA MONOMODO (INSTITUTO TECNOLOGINO DE LA LAGUNA., 1999-2013) 29
ILUSTRACIÓN 18: COMPORTAMIENTO DE ONDA REFRACTADA SEGÚN LA LEY DE SNELL (GARCÍA, 2010) 30
ILUSTRACIÓN 19: ANGULO DE INCIDENCIA (GARCÍA, 2010) 32
ILUSTRACIÓN 20: PROPAGACIÓN DE LAS ONDAS DE RADIO. FUENTE: (PÉREZ, 2003) 34
ILUSTRACIÓN 21: DIFERENTES FORMAS DE PROPAGACIÓN DE ONDAS DE RADIO. FUENTE: (PÉREZ, 2003) 35
ILUSTRACIÓN 22: USO DE ONDAS DE RADIO PARA LA TRANSMISIÓN DE DATOS. FUENTE: (ECOLOGIAHOY.COM, 2011) 36
ILUSTRACIÓN 23: TRANSMISIÓN INALÁMBRICA DE 40 GIGABIT/SEGUNDO A 240 GIGAHERZIOS A UNA DISTANCIA DE UN KILÓMETRO. FUENTE: (TENDENCIAS 21, 2013) 39
ILUSTRACIÓN 24: COMPOSICIÓN DE UN SATÉLITE. FUENTE: (LÓPEZ, 2013) 41
ILUSTRACIÓN 25: DIAGRAMA DE SISTEMA DE RED SATELITAL. FUENTE: (LÓPEZ, 2013) 43
ILUSTRACIÓN 26: ENVÍO DE DATO A TRAVÉS DEL SATÉLITE. FUENTE: (REDVENSA - REDES DE VENEZUELA, 2011) 47
ILUSTRACIÓN 27: ENVÍO DE DATO A TELEPUERTO DEL SATÉLITE. FUENTE: (REDVENSA - REDES DE VENEZUELA, 2011) 47

ILUSTRACIÓN 28: SISTEMA BIDIRECCIONAL DEL SATÉLITE. FUENTE: (REDVENSA - REDES DE VENEZUELA, 2011) 48
ILUSTRACIÓN 29: ESTRUCTURA DE QOS. FUENTE: (UIT - UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES, 2013) 53
ILUSTRACIÓN 30: MODELO DE CALIDAD DE SERVICIO. FUENTE: (UIT - UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES, 2013) 55
ILUSTRACIÓN 31: CICLO DE CALIDAD DE SERVICIO. FUENTE: (UIT - UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES, 2013) 57
ILUSTRACIÓN 32: TIPO DE INVESTIGACIÓN APLICADA. FUENTE: (VALARINO, YÁBER, & CEMBORAIN, 2010) 62
ILUSTRACIÓN 33: LOGO DEL CENTRO DE SALUD SANTA INÉS. FUENTE: (CENTRO DE SALUD SANTA INÉS, 2005-2013) 72
ILUSTRACIÓN 34: CENTRO DE SALUD SANTA INÉS. FUENTE: (AVESSOC, 2005-2013) 73
ILUSTRACIÓN 35: LOGO DE LA ASOCIACIÓN CIVIL CLÍNICA DISPENSARIO PADRE MACHADO. FUENTE: (AVESSOC, 2005-2013) 74
ILUSTRACIÓN 36: ASOCIACIÓN CIVIL CLÍNICA DISPENSARIO PADRE MACHADO. FUENTE: (AVESSOC, 2005-2013) 75
ILUSTRACIÓN 37: ASOCIACIÓN CIVIL CLÍNICA DISPENSARIO PADRE MACHADO. FUENTE: (AVESSOC, 2005-2013) 75
ILUSTRACIÓN 38: LOGO DE LA ASOCIACIÓN VENEZOLANA DE SERVICIOS DE SALUD DE ORIENTACIÓN CRISTIANA. FUENTE: (AVESSOC, 2005-2013) 76
ILUSTRACIÓN 39: HOSPITAL DOCTOR MIGUEL PÉREZ CARREÑO. FUENTE: (IVSS, 2010) 78
ILUSTRACIÓN 40: LOGO DEL INSTITUTO VENEZOLANO DE LOS SEGUROS SOCIALES. FUENTE: (IVSS, 2010) 79
ILUSTRACIÓN 41: ESTRUCTURA PROTOCOLAR DEL CENTRO DE SALUD SANTA INÉS UCAB. FUENTE: (UCAB, 2013) 80
ILUSTRACIÓN 42: ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA ASOCIACIÓN CIVIL CLÍNICA DISPENSARIO PADRE MACHADO. FUENTE: A.C. CLÍNICA DISPENSARIO PADRE MACHADO. 81
ILUSTRACIÓN 43: ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DEL HOSPITAL DOCTOR MIGUEL PÉREZ CARREÑO. FUENTE: DIRECCIÓN GENERAL DEL HOSPITAL DOCTOR MIGUEL PÉREZ CARREÑO, IVSS 82
ILUSTRACIÓN 44: SWITCH 2960-24TS-S (CISCO SYSTEMS, INC, 2012) 84
ILUSTRACIÓN 45: DVR STAND ALONE H.264 (EC21 INC., 2014) 84
ILUSTRACIÓN 46: IKX-TDA15NE - CENTRAL HIBRIDA PANASONIC 85
ILUSTRACIÓN 47: DAHUA HFA3200- CAMARA PROFESIONAL ANALOGA 85
ILUSTRACIÓN 48: TPLINK TLWR842ND- ROUTER INALAMBRICO DE 300MEGABITS (TVC.MX, 2013) 86

ILUSTRACIÓN 49: TELÉFONO TRADICIONAL DIALOG 4220 (AASTRA TECHNOLOGIES LIMITED, 2014) 86
ILUSTRACIÓN 50: DIAGRAMA DE EQUIPOS ACTUALES. 87
ILUSTRACIÓN 51: CISCO CISCO1841 (USEDCISCO.COM, 2011) 87
ILUSTRACIÓN 52: SWITCH 2960-48TS-S (CISCO SYSTEMS, INC, 2012) 88
ILUSTRACIÓN 53: DVR DIVAR IP 3000 (ROBERT BOSCH LLC) 88
ILUSTRACIÓN 54: VDC-250F04-20 DOME CAMERA, 3.8MM LENS, NTSC 89
ILUSTRACIÓN 55: CENTRALES ERICSSON MD110 (SERVICIOS TELAVIP.COM.C.A) 89
ILUSTRACIÓN 56: ERICSSON DIALOG 4222 (SILVER COMMUNICATIONS, 2014) 90
ILUSTRACIÓN 57: DIAGRAMA DE EQUIPOS ACTUALES. 90
ILUSTRACIÓN 58: MOTOROLA PTP 250 (CBS INTERACTIVE INC. , 2014) 91
ILUSTRACIÓN 59: CISCO 2911/K9 (BARCODESINC, 2014) 91
ILUSTRACIÓN 60: CISCO CATALYST 3650-48TQ-E SWITCH (CISCO SYSTEMS, INC., 2014) 92
ILUSTRACIÓN 61: LTC 8300 (ROBERT BOSCH LLC) 92
ILUSTRACIÓN 62: VDC-250F04-20 (ROBERT BOSCH LLC) 93
ILUSTRACIÓN 63: DIALOG 4000 (RELOAD DESIGN, 2014) 93
ILUSTRACIÓN 64: CENTRALES ERICSSON MD110 (SERVICIOS TELAVIP.COM.C.A) 94
ILUSTRACIÓN 65: 1RA PARTE DEL DIAGRAMA DE EQUIPOS ACTUALES. 94
ILUSTRACIÓN 66: 2DA PARTE DEL DIAGRAMA DE EQUIPOS ACTUALES. 95
ILUSTRACIÓN 67: 3RA PARTE DEL DIAGRAMA DE EQUIPOS ACTUALES. 95
ILUSTRACIÓN 68: DISPOSITIVOS DEL DIAGRAMA DE EQUIPOS ACTUALES. 96
ILUSTRACIÓN 69: RED JERÁRQUICA DE TRES NIVELES 119
ILUSTRACIÓN 70: RED PROPUESTA PARA PARQUE SOCIAL Y PADRE MACHADO. 120
ILUSTRACIÓN 71: RED PROPUESTA PARA PARQUE PÉREZ CARREÑO. 121
ILUSTRACIÓN 72: MODELO DE GABINETE PARA LA PROPUESTA. 122

Lista de Tablas

TABLA 1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO 8
TABLA 2 CARACTERÍSTICAS DE ADSL Y SUS EVOLUCIONES. FUENTE: (AREITIO, 2009) 14
TABLA 3: CUADRO DE DESIGNACIÓN DE BANDAS. FUENTE: (LÓPEZ, 2013) 44
TABLA 4: COSTOS PARA LA EJECUCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN CURSO 66
TABLA 5: RELACIÓN ENTRE LAS HORAS INVERTIDAS POR LAS SEMANAS CORRESPONDIENTES DE TRABAJO Y LAS ACTIVIDADES REALIZADAS. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA. 67
TABLA 6: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES. 68
TABLA 7: LISTA DE PRECIOS DE LOS EQUIPOS A UTILIZAR EN LA PROPUESTA. 116
TABLA 8: MONTOS ESTIMADOS DE LA INVERSIÓN EN DÓLARES Y EN BOLÍVAR FUERTE. 117
TABLA 9: COSTOS ESTIMADOS POR SERVICIO DE INTERNET. 118

Lista de Gráficos

GRÁFICO 1: REPRESENTACIÓN DE LA RESPUESTA A LA PREGUNTA NÚMERO 1 98
GRÁFICO 2: REPRESENTACIÓN DE LA RESPUESTA A LA PREGUNTA NÚMERO 2 99
GRÁFICO 3: REPRESENTACIÓN DE LA RESPUESTA A LA PREGUNTA NÚMERO 3 100
GRÁFICO 4: REPRESENTACIÓN DE LA RESPUESTA A LA PREGUNTA NÚMERO 4 101
GRÁFICO 5: REPRESENTACIÓN DE LA RESPUESTA A LA PREGUNTA NÚMERO 5 102
GRÁFICO 6: REPRESENTACIÓN DE LA RESPUESTA A LA PREGUNTA NÚMERO 6 103
GRÁFICO 7: REPRESENTACIÓN DE LA RESPUESTA A LA PREGUNTA NÚMERO 7 104
GRÁFICO 8: REPRESENTACIÓN DE LA RESPUESTA A LA PREGUNTA NÚMERO 8 105
GRÁFICO 9: REPRESENTACIÓN DE LA RESPUESTA A LA PREGUNTA NÚMERO 9 106
GRÁFICO 10: REPRESENTACIÓN DE LA RESPUESTA A LA PREGUNTA NÚMERO 10 107
GRÁFICO 11: REPRESENTACIÓN DE LA RESPUESTA A LA PREGUNTA NÚMERO 11 108
GRÁFICO 12: REPRESENTACIÓN DE LA RESPUESTA A LA PREGUNTA NÚMERO 12 109
GRÁFICO 13: REPRESENTACIÓN DE LA RESPUESTA A LA PREGUNTA NÚMERO 13.1. 110
GRÁFICO 14: REPRESENTACIÓN DE LA RESPUESTA A LA PREGUNTA NÚMERO 13.2. 110
GRÁFICO 15: REPRESENTACIÓN DE LA RESPUESTA A LA PREGUNTA NÚMERO 14.1. 111
GRÁFICO 16: REPRESENTACIÓN DE LA RESPUESTA A LA PREGUNTA NÚMERO 14.2. 112

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE INGENIERIA
POSTGRADO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES

PROPUESTA DE UN SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE DATOS PARA OPTIMIZAR LA CONEXIÓN DE UNA RED DE HOSPITALES DEL SUR-OESTE DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS.

AUTOR: ING. JESSICA CECILIA RUIZ ORTIZ.
FECHA: OCTUBRE DE 2013
ASESOR: BERARDO DI ATTANASIO.

RESUMEN

En la actualidad son utilizadas cada vez más las herramientas tecnológicas que brindan una mayor calidad, servicio de primera y resultados óptimos para el mejor desempeño de las diferentes disciplinas, la comunicación usada por médicos de diferentes hospitales para compartir información que puede servir de ayuda y soporte entre ellos, es una de ellas. En las telecomunicaciones existen diferentes medios que se pueden utilizar para tal fin. Se muestran en la investigación, las transmisiones de datos a través de ADSL, fibra óptica, radio y transmisión satelital; las cuales permiten llevar a cabo esta acción de una manera más rápida y segura. Con la propuesta de un diseño de sistema de transmisión de datos optimizado según las necesidades que presenta una red de hospitales; facilitaría a médicos y personal hospitalario la comunicación y manejo de datos, de fácil acceso y compartiendo información valiosa para un mejor servicio a prestar y mayor beneficio a los pacientes.

Para la investigación realizada se muestra un plan metodológico regido por un tipo de investigación aplicada, que permite definir de una manera detallada y concreta lo que se desea alcanzar; así mismo cuenta con un diseño de investigación tipo documental que se sustenta con investigaciones previas que fortalece las bases con las cuales se realizaron la investigación del proyecto.

Palabras clave: hospital, sistema, transmisión de datos, calidad de servicio.

Línea de trabajo: Telecomunicaciones.

LISTA DE ACRÓNIMOS Y SIGLAS

ADCL: Abstract Data Communication Library.

ADS: Asymetrical Digital Suscriber.

ADSL: Asymetrical Digital Suscriber Line.

Ancho de banda: Cantidad de datos que pueden ser transportados por algún medio en un determinado período de tiempo.

ANSI T1.413: Norma técnica que define los requisitos para el ADSL.

Arcnet: Arquitectura de red de área local que utiliza una técnica de acceso de paso de testigo.

CCITT: Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico.

CD: Compact Disc.

DSLAM: Digital Subscriber Line Access Multiplexor.

EMI: Electro Magnetical Interference.

FDDI: Fiber Distributed Data Interface.

GHz: Gigahercio.

Imagenología: Concepto se utiliza para nombrar al conjunto de las técnicas y de los procedimientos que permiten obtener imágenes del cuerpo humano con fines clínicos o científicos.

Ingeniería Biomédica: Es la integración de los principios de la ingeniería con la medicina, física, química, biología y matemáticas, para crear soluciones a problemas médicos y biológicos.

Internet: Una red informática global que ofrece una variedad de servicios de información y comunicación, que consisten en redes interconectadas que utilizan protocolos de comunicación estandarizados.

IP: Internet Protocol.

KBPS: Kilobytes Por Segundo.

LAN: Local Area Network.

MHz: Megahercio.

Modem: Un dispositivo combinado de modulación y demodulación, por ejemplo, entre los datos digitales de una computadora y la señal analógica de la línea telefónica.

Ondas electromagnéticas:

PC: Personal Computer.

PLC: Programmable Logic Controller.

PMI: Project Management Institute.

POTS: Plain Old Telephone Service.

Programas Espías: Software que recopila información de un ordenador para luego transmitirla a una unidad externa.

QoS: Quality of Service.

Radiofrecuencia: Es la porción menos energética del espectro electromagnético, situada entre unos 3 kHz y unos 300 GHz.

RDSI: Red Digital de Servicios Integrados.

RED BACKBONE: Se refiere a las principales conexiones troncales de Internet.

Red de datos: Es la infraestructura cuyo diseño posibilita la transmisión de información a través del intercambio de datos.

Red de transmisión de datos: constituyen el apoyo de los sistemas de cómputo para el trasporte de la información que estos manejan.

Red de voz: Es la infraestructura cuyo diseño posibilita la comunicación través de la interacción por voz.

RFI: Radio Frequency Interference.

RJ11: Conector usado mayoritariamente para enlazar redes de telefonía.

Router: Un enrutador es un dispositivo que reenvía paquetes de datos entre redes de ordenadores, creando una superposición de interconexión de redes.

RS232 - RS422: Recommended Standard 232 y 422.

Señal E&M: Señalización telefónica, utilizado entre conmutadores analógicos de circuitos telefónicos.

Señales analógicas: Variables eléctricas que evolucionan en el tiempo en forma análoga a alguna variable física.

Señales digitales: Variables eléctricas con dos niveles bien diferenciados que se alternan en el tiempo transmitiendo información según un código previamente acordado.

Sistema Informático: Sistema de información que basa la parte fundamental de su procesamiento, en el empleo de la computación.

Sonet: Synchronus Optical Network.

SPAM: Correo basura o mensaje basura a los mensajes no solicitados, no deseados o de remitente no conocido.

Splitter: También conocido como filtro de DSL o microfiltro es un filtro análogo de paso bajo instalado entre dispositivos analógicos y un servicio

telefónico ordinario, con el fin de evitar interferencias entre los dispositivos y una línea de servicio operativo digital en la misma línea.

Telemedicina: Se define como la prestación de servicios médicos a distancia.

TI - T2 - T3: Estándares de entramado y señalización para transmisión digital de voz y datos.

UIT: Unión Internacional de Telecomunicaciones.

Video compuesto: Señal de vídeo analógica que se utiliza en la producción de televisión y en los equipos audiovisuales domésticos.

Virus: Software que infecta a las computadoras y tiene como propósito dañar la información, robarla, etc.

VPN: Virtual Private Network.

RDS: Radio Data System.

Introducción

Con los avances tecnológicos de hoy en día, sumado al crecimiento masivo de la necesidad de encontrarse conectado con el resto del mundo, se puede apreciar la importancia de las conexiones en la actualidad.

Esta necesidad conlleva a visualizar buenas alternativas que establezcan una conexión entre localidades que permita compartir información valiosa sin que la misma se pierda o pase mucho tiempo de transmisión. Se requiere un mayor ancho de banda y velocidad con que se transmita la data que se necesita compartir. Cuando se requiere un tipo de información en específico, es necesario revisar el nivel de importancia que tiene y cuál será el objetivo de este servicio.

En la actualidad, se muestran diferentes tipos de transmisión de datos que permiten llevar a cabo tal fin; la transmisión por ADSL, por fibra óptica, por radio enlace y por enlace satelital, serán la base de esta investigación; se mostrarán los beneficios y debilidades de cada una las mencionadas tecnologías para elegir el que se adapte mejor a las necesidades costo – benéfico de la conexión entre hospitales del suroeste del área metropolitana. El modelo bajo estudio parte de tres centro hospitalarios; clínica dispensario padre Machado, el hospital Pérez Carreño y el centro de salud Santa Inés.

La conexión a través de ADSL, se presenta por par de cobre telefónico. Donde pasan los datos y la información que se desea transmitir vía internet por banda ancha utilizando un modem que permite una velocidad mayor en la transmisión de la información y utilizando la infraestructura existente en la actualidad, lo cual trae ventajas a nivel de costos puesto que al utilizar dicha estructura no es necesaria una inversión en este ámbito.

Partiendo de que un canal de fibra óptica ofrece una transmisión de datos a mayor velocidad, con tiempos óptimos de entrega, esto contando con un

servicio de alta calidad para la conexión entre sedes o localidades. La fibra óptica también presenta ventajas a nivel físico, tal como resistencia a los cambios bruscos de temperatura, comparado con otros medios de transmisión de datos, como son las microondas y los satélites. Esta ventaja trae consigo una mayor estabilidad y mejor índice de rendimiento.

La transmisión por radio o radiocomunicación es la transmisión de dato por modulación de su frecuencia o por la amplitud de ondas electromagnéticas. Se muestra un benéfico en su utilización dado que es de fácil instalación, puesto que no necesita de una conexión a través de cables o fibra.

La transmisión satelital se muestra como una señal transmitida por ondas de radio las cuales permiten llevar información a lugares de acceso limitado o aéreas extensas. Esto se muestra como una ventaja al momento de querer transmitir información a zonas rurales o de acceso limitado.

Se desea mostrar con este trabajo las ventajas que una conexión entre hospitales puede traer a la comunidad, transmitiendo información valiosa entre ellos. En este caso se plantea un escenario el cual muestra un panorama suficientemente necesario para la transmisión de datos, como lo es la data que puede ser compartida entre hospitales del suroeste del área metropolitana de Caracas, siendo esto una importante herramienta para médicos, doctores, pacientes y todo el personal hospitalario que requieren de información rápida y concreta. Por tal motivo, en esta propuesta la investigación que se presentará de la siguiente manera:

Capítulo I. Tema de Investigación, se muestra el planteamiento del problema, así como el objetivo general y los objetivos específicos, la justificación y alcance de la investigación.

Capítulo II. Marco Teórico, se presentan las bases teóricas que respaldan la investigación. Comprenden todos los conceptos, características y descripciones detalladas para el desarrollo y enriquecimiento del proyecto.

Capítulo III. Marco Metodológico, se analiza la metodología por la cual se orientó el proyecto en curso. Así mismo, se observará complementada y sustentada esta propuesta de un modelo optimizado de transmisión de datos según las necesidades que implica la conexión de hospitales, con el aporte de la investigación realizada de diferentes métodos y fuentes informativas, tal como libros, internet, proyectos anteriores, papers, etc.

Capítulo IV. Marco Referencial, información relacionada con los hospitales al sur-oeste del área metropolitana de Caracas.

Capitulo V. Análisis de Resultados, se presentan los resultados derivados de la investigación. Se muestran las alternativas que aportaran la solución a la problemática planteada y se propone la opción óptima para la conexión de una red de hospitales al sur-oeste del área metropolitana de Caracas.

Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones, se dan a conocer las conclusiones arrojadas por la investigación y las recomendaciones que la investigación aporta hacia el futuro.

Capítulo I.

Tema de Investigación

I.1. Planteamiento del Problema

Se observa una necesidad cada vez más creciente de poder trasmitir y compartir información a través de un medio que puede realizar dicha transferencia de información de manera eficiente y eficaz; y la mejor herramienta para llevarlo a cabo son las redes de transmisión de datos. Actualmente existen muchas maneras de trasmisión y comunicación; conexiones a través de ADSL, canal de fibra óptica, trasmisión por radio y vía satelital, permitiendo que la trasmisión sea de una manera mucho más rápida y sin pérdida de paquetes de datos.

Las tecnologías que se presentan en la actualidad, se adaptan a las necesidades de cada usuario u organización. La transmisión por ADSL permite una conexión a internet rápida e intercambio de información eficiente. La transmisión por fibra óptica es un canal que permite una conexión más rápida y con mayor calidad. La transmisión por radio permite conexiones entre puntos distantes y de poco alcance, al igual que la conexión por satélite pero con mayor cobertura.

La transmisión de datos muestra la posibilidad de comunicación de un emisor a un receptor pese a que cada uno de ellos se encuentre en puntos apartados; así como la trasmisión de información valiosa, imágenes de alta definición, documentos, etc.

En el campo de la medicina, los avances que en esta se muestran son en el día a día, con múltiples necesidades por su amplia gama de desarrollo de servicios y la necesidad de mantenerse en la vanguardia, viendo estas características y al igual que la tecnología, van conjuntas en el crecimiento innovador, de manera en que estas pueden fusionarse para crear formas y

recursos que acoplen y mejoren la metodología en que la medicina imparte sus labores.

Como se expone (Lagos, 2009): "El avance actual de la Telemedicina así como las posibilidades de la misma en el futuro, están íntimamente asociados a los avances de la tecnología en el campo de las telecomunicaciones. Por tanto es importante conocer cuáles son las posibilidades tecnológicas de las telecomunicaciones en las que se basa la realización de las diferentes formas de Telemedicina."

En la actualidad se observa como todo conlleva a implementar métodos de comunicación y de transmisión de datos que abarque de formas más rápidas y eficientes la trasmisión de datos. Es por esto que se requieren recursos de última generación para poder llevar a cabo o cumplir con las exigencias de dicho sector.

Al poder conectar a través de una red de trasmisión de datos los diferentes hospitales, se observa como esta tecnología permite establecer una mejor comunicación entre médicos y funcionarios con el fin de intercambiar información que en la actualidad no poseen. No obstante, se observa que plantear una conexión entre estos centros de salud pública es una realidad, donde serán utilizados los recursos existentes para plantear en función del análisis y de la investigación, la elección más óptima en este caso y poder aprovecharlos de tal manera de economizar tiempo operativo, costos y planificación.

I.2. Interrogantes de la Investigación

¿En qué condiciones se encuentra la infraestructura tecnológica de la red de transmisión datos hospitalaria en el área metropolitana de Caracas?

¿Cuáles serían los beneficios al implementar una nueva infraestructura en comparación al actual sistema de conexión para la transmisión de datos en la red de hospitales?

¿Cuáles son las tecnologías disponibles para el diseño de una nueva red de transmisión de datos en los hospitales que se encuentran bajo estudio?

¿Cuál será el impacto técnico, económico y asistencial en los hospitales al implementar una red de transmisión de datos para llevar a cabo esta propuesta en función de mejorar la calidad del servicio hospitalario?

I.3. Objetivos

I.3.1 Objetivo General

Proponer un sistema de trasmisión de datos que optimice la interconexión entre la red hospitalaria en el sur-oeste del área metropolitana.

I.3.2 Objetivos Específicos

- Analizar el servicio actual ofrecido en las redes de transmisión de datos para el sistema hospitalario en estudio.
- Diagnosticar la calidad de transmisión de información en diferentes métodos para la implementación de una red de transmisión de datos.
- Evaluar el uso de una red optimizada para el intercambio de datos en los hospitales del sur-oeste del área metropolitana de Caracas.
- Proponer un modelo costo-benéfico para el sistema de transmisión de datos enfocado en la calidad de servicio de la red hospitalaria al sur-oeste del área metropolitana de Caracas.

I.4. Justificación

La comunicación a través de las redes de transmisión de datos existente hoy en día entre hospitales del área metropolitana de Caracas, no cuenta con el servicio requerido para garantizar la calidad deseada en la transferencia de información.

Este trabajo de investigación presentará las ventajas y mejoras en la calidad de transmisión de datos entre la red de hospitales en el sur-oeste del área metropolitana de Caracas. Se llevará a cabo el estudio y se propondrá un sistema de transmisión óptimo para tal fin.

I.5. Alcance y Limitaciones

El alcance que se pretende lograr en esta investigación, es analizar los diferentes sistemas de transmisión de datos y proponer cuál de estas tecnologías será lo suficientemente robusta para optimizar la interconexión dentro de la red hospitalaria.

Así mismo, debido a la magnitud y al tiempo invertido para desarrollar la investigación, se tomarán como referencia los siguientes centros de salud: El Centro de salud Santa Inés, La Asociación Civil Clínica Dispensario Padre Machado y El Hospital Doctor Miguel Pérez Carreño, ubicados al sur-oeste del área metropolitana.

Capítulo II.

Marco Teórico

II.1. Antecedentes de la Investigación

Toda investigación posee un estudio previo o relacionado con la misma, lo cual permite al investigador tener información que lo respalde y ayude al momento de desarrollar su investigación. Se muestran a continuación los antecedentes encontrados que permiten una visión más clara del tema a desarrollar.

Recurso educativo (Reduca. Serie Medicina 1 (1): 80-97, 2009) realizado por Carlos Martínez-Ramos.- Departamento de Cirugía. Facultad de Medicina. Universidad Complutense. Hospital Clínico San Carlos. C/ Prof. Martín Lagos, s/n. 28040-Madrid.

Dicho recurso educativo lleva por título: "Bases tecnológicas de la Telemedicina. (I) Redes de telecomunicación. PLC. Fibra Óptica. Satélites."

Se observa que el objetivo de dicha investigación está orientado hacia, Red de telecomunicación. PLC. Red de fibra óptica. Red de satélites.

Donde se muestra que; este trabajo constituye el primero de una serie de 4, en los que se exponen las diferentes opciones tecnológicas que constituyen la base para llevar a cabo los servicios de Telemedicina.

Tesis de grado (Especialista en Gerencia de Proyectos) Pisani (2008).-- Universidad Católica Andrés Bello, Dirección General de los Estudios de Postgrado, 2008.

Dicha tesis realizada por Pisani (2008), quién desarrolló la siguiente propuesta: "Ciclo de vida y fases de los proyectos de infraestructura de fibra óptica de una empresa de telecomunicaciones".

Donde se observa que el objetivo de dicha investigación es, documentar el ciclo de vida de los proyectos de infraestructura de fibra óptica de la empresa telefónica movistar de Venezuela con base en las mejores prácticas de gerencia de proyectos del Project Management Institute (PMI)

Teniendo como resultado lo siguiente, el resultado del estudio fue, la documentación del ciclo de vida de los proyectos de infraestructura de fibra óptica de la empresa telefónica Movistar de Venezuela con base a las mejores prácticas de gerencia de proyectos del PMI. Mejorando la perspectiva que se observaba para proyectos que presentara este tipo de características.

Revista - Centro de Procesamiento de Imágenes. Facultad de Ingeniería de la Salud. Universidad de Carabobo.

Revista realizada por Ochoa G., Daza M., Archila M., Montilla G., De la Torre M., Subacius V, Vergara T., Escalona P, Barrios V, Acuña M, donde se muestra el siguiente tema: "LAS TELECOMUNICACIONES, LA TELEMEDICINA Y LA REINGENIERIA DE LA SALUD"

Donde se muestra la administración de Sistemas Informáticos y lo que conlleva en un futuro, las Instituciones médicas, públicas y privadas, contarán con «Servicios de Telemedicina».

- La Telemedicina apoya el surgir de una nueva especialidad de la Ingeniería, que dará un gran impulso a la Ingeniería Biomédica en el país, se trata del Ingeniero Telemédico.

- La Telemedicina nos brinda la oportunidad de utilizar la tecnología en beneficio de la sociedad.

Libro – en la rama de, fibras ópticas-equipos y accesorios-instalaciones-manuales; comunicaciones ópticas-equipos y accesorios-instalaciones-manuales.

Realizado por; Bob Chomycz ; traducción y revisión Joseba Zubia, Jon Arrue – Madrid. Editorial McGraw-Hill, 1998. Donde se muestra el siguiente tema: "Instalaciones de fibra Óptica: fundamentos, técnicas y aplicaciones."

Plantea como base teórica el aporte de, Este libro que detalla los componentes y características de la fibra óptica, instalaciones, métodos de empalme, uso de conectores, entre otros. Para el uso y beneficios de utilizarla.

El principal objetivo de este libro es presentar los principios de las comunicaciones por fibra óptica y las técnicas que se utilizan para instalar y encargar sistemas en varios entornos de comunicación.

Tabla 1. Antecedentes del proyecto

ANTECEDENTES DEL PROYECTO					
TITULO	**TIPO DE DOCUMENTO**	**AUTOR/ ASESORES**	**OBJETIVOS**	**BASES TEÓRICAS**	**RESULTADO**
LAS TELECOMUNICACIONES, LA TELEMEDICINA Y LA REINGENIERIA DE LA SALUD	Revista - Centro de Procesamiento de Imágenes. Facultad de Ingeniería de la Salud. Universidad de Carabobo.	Ochoa G., Daza M., Archila M., Montilla G., De la Torre M., Subacius V, Vergara T., Escalona P, Barrios V, Acuña M.	Administración de Sistemas Informáticos.		En un futuro, las Instituciones médicas, públicas y privadas, contarán con «Servicios de Telemedicina». - La Telemedicina apoya el surgir de una nueva especialidad de la Ingeniería, que dará un gran impulso a la Ingeniería Biomédica en el país, se trata del Ingeniero Telemédico. - La Telemedicina nos brinda la oportunidad de utilizar la tecnología en beneficio de la sociedad.
Bases tecnológicas de la Telemedicina. (I) Redes de telecomunicación. PLC. Fibra Óptica. Satélites.	Reduca (Recursos Educativos). Serie Medicina 1 (1): 80-97, 2009 Departamento de Cirugía. Facultad de Medicina. Universidad Complutense. Hospital Clínico San Carlos. C/ Prof. Martín Lagos, s/n. 28040-Madrid.	Carlos Martínez-Ramos.	Red de telecomunicación. PLC. Red de fibra óptica. Red de satélites.		Este trabajo constituye el primero de una serie de 4, en los que se exponen las diferentes opciones tecnológicas que constituyen la base para llevar a cabo los servicios de Telemedicina.
CICLO DE VIDA Y FASES DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE FIBRA OPTICA DE UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES.	Tesis de grado (Especialista en Gerencia de Proyectos).-- Universidad Católica Andrés Bello , Dirección General de los Estudios de Postgrado, 2008	Pisani Zambrano, Maria Auxiliadora.	Documentar el ciclo de vida de los proyectos de infraestructura de fibra óptica de la empresa telefónica movistar de Venezuela con base en las mejores prácticas de gerencia de proyectos del project management intitute (PMI)	Palabras claves: ciclo de vida, fase, proyectos, fibra óptica, mejores practicas de gerencia de proyectos.	Este trabajo tuvo como resultado documentar el ciclo de vida de los proyectos de infraestructura de fibra óptica de la empresa telefónica Movistar de Venezuela con base a las mejores practicas de gerencia de proyectos del PMI. Mejorando la perspectiva que se observaba para proyectos que presentara este tipo de características.
Instalaciones de fibra Óptica: fundamentos, técnicas y aplicaciones /	fibras ópticas - comunicaciones ópticas.	Bob Chomycz ; traducción y revisión Joseba Zubia, Jon Arrue --Madrid	Libro que detalla los componentes y características de la fibra óptica, instalaciones, métodos de empalme, uso de conectores, entre otros. Para el uso y beneficios de utilizarla.	fibras ópticas-equipos y accesorios-instalaciones-manuales; comunicaciones ópticas-equipos y accesorios-instalaciones-manuales;	El principal objetivo de este libro es presentar los principios de las comunicaciones por fibra óptica y las técnicas que se utilizan para instalar y encargar sistemas en varios entornos de comunicación.

II.2. Sistema de transmisión de datos

Según se presenta en (Přez, 2003) Se puede definir qué: En consecuencia, un sistema de trasmisión de datos es un sistema eléctrico de comunicaciones que utiliza dispositivos digitales de transmisión y opera sobre señales digitales.

Según como se muestra en la figura a continuación:

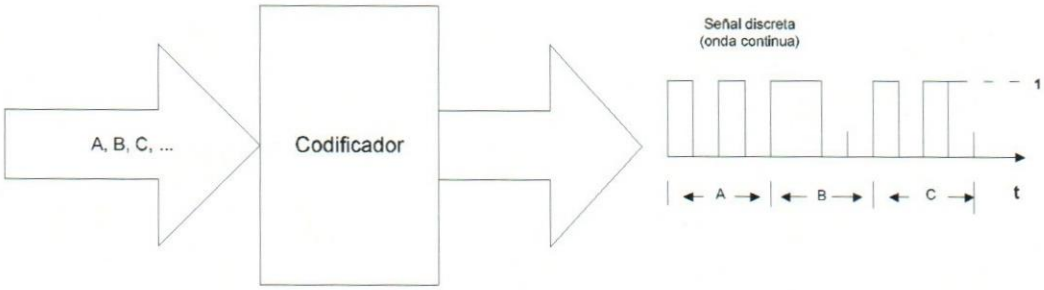


Ilustración 1: Proceso de codificación.

Fuente: (Přez, 2003)

Se muestra en (Přez, 2003) que, un conjunto de sistemas de transmisión de datos organizados en la forma de red constituye una red una red digital de transmisión.

El manejo de información en la forma de señal digital es la razón fundamental por la que los sistemas de trasmisión de datos operan con alta calidad. La explicación es que la señal digital es fácil de generar, detectar y regenerar aun en presencia de ruido y distorsión. Además, las tecnologías de trasmisión de datos incorporan técnicas de detección y corrección de errores que incrementan de manera importante la confiabilidad, y, por si fuera poco, es una técnica mucho más económica.

Si bien la red analógica requiere de redes de transporte analógicas, también se puede manejar sobre redes de transmisión de datos, siempre que sea convertida en señales digitales. En efecto, mediante la técnica de modulación por codificación de pulsos (PSM) las señales analógicas se pueden digitalizar para que adopten el mismo formato de la señal de datos antes de ser transportadas por el servicio de comunicación de datos. De esta manera, las redes de datos son transparentes a la información, es decir, tiene capacidad para manejar cualquiera de los tipos de información: continua o discreta, con igual eficiencia y con los mismos elementos constitutivos. Son las redes de integradas de voz y datos.

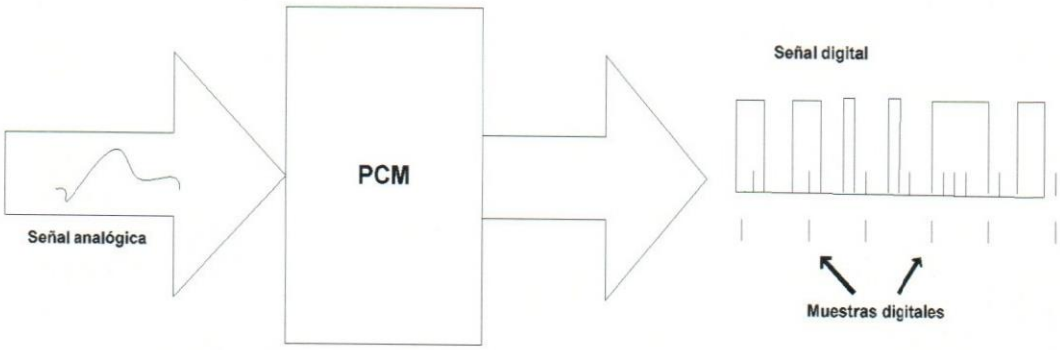


Ilustración 2: Digitalización de una señal analógica.

Fuente: (Přez, 2003)

II.2.1 ADSL

II.2.1.1. Definición

La transmisión de datos a través de ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) se presenta a través del canal tradicional de abonados o línea telefónica, donde los datos y la voz se transmite de forma simultánea, por lo que es necesario el uso de modem o router para la modulación de la señal y para evitar la presencia de ruido es necesario el uso de filtros.

Según (Huidobro & Roldán, 2004) se observa que: es una tecnología asimétrica que proporciona mas caudal en el canal descendente (de la red hacia el usuario) que en el ascendente (del usuario hacia la red). El ancho de banda del canal de cobre se divide en tres secciones: una para el servicio telefónico convencional, otra para el canal ascendente y otra para el canal descendente. De esta manera, se asegura la disponibilidad del servicio telefónico (POTS, Plain Old Telepphony Service) aun en ausencia del servicio de datos, en caso de que éste cayera.

Para dividir el ancho de banda se emplean dos técnicas. La primera solución consiste asignar una banda para cada uno de los canales (multiplexación por división de frecuencia). Cada una de estas bandas se divide, mediante técnicas de multiplexación por división en el tiempo, en otros canales de alta o baja velocidad.

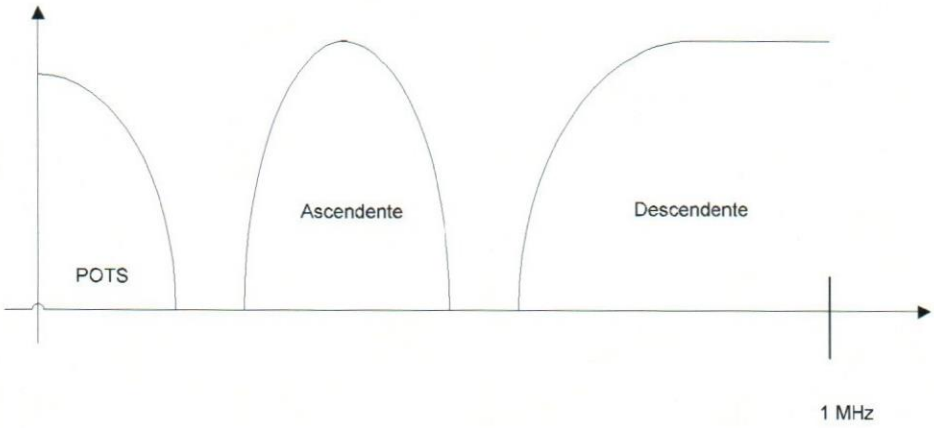


Ilustración 3: Canalización para el caso de FDM.

Fuente: (Huidobro & Roldán, 2004)

Otra posibilidad es la cancelación del eco. Esta técnica permite la superposición de los canales, separándolos gracias a técnicas de cancelación de eco local como la CCITT V.32 o V34. La utilización del ancho

de banda resulta más eficiente que la de la técnica anterior, si bien también supone un coste y una complejidad mayores.

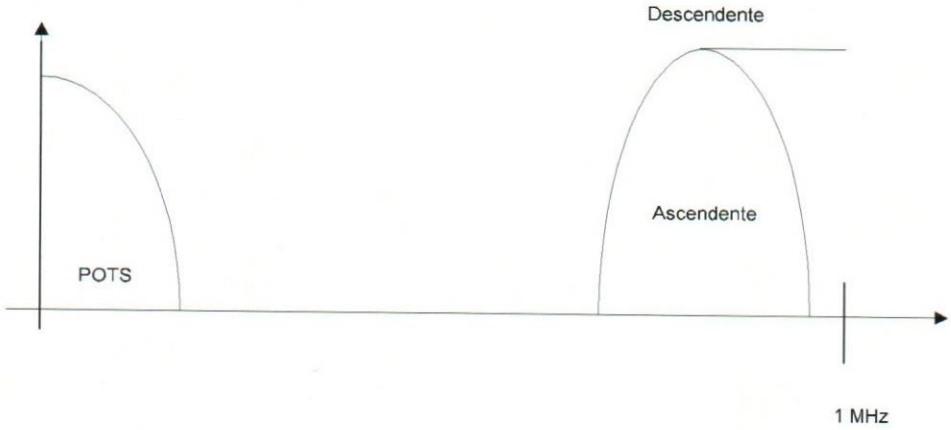


Ilustración 4: Canalización para el caso de cancelación de eco.

Fuente: (Huidobro & Roldán, 2004)

II.2.1.2. Arquitectura de una red ADSL

Los componentes fundamentales es el DSLAM (DSL Access Multiplexer), que multiplexa un cierto número de señales DSL sobre una misma interfaz física. Se sitúa en la central telefónica. En el domicilio del usuario se colocan unos filtros separadores (splitters) en cada toma de teléfono (RJ.11), para separar la voz de los datos. Estos filtros también pueden ir incorporados en el propio modem ADS, y la instalación es tan sencilla que la puede hacer el propio usuario. La configuración del terminal (PC) se realiza con el CD que proporciona el proveedor del servicio ADCL.

Muchas aplicaciones soportadas por ADSL (el video digital comprimido, por ejemplo) implican el transporte de datos en tiempo real. Este tipo de tráfico no permite la utilización de procedimientos de enlace o de control de errores al nivel de rede típico de los sistemas de comunicación de datos. Por esta razón, los módems ADSL incorporan técnicas de corrección de errores.

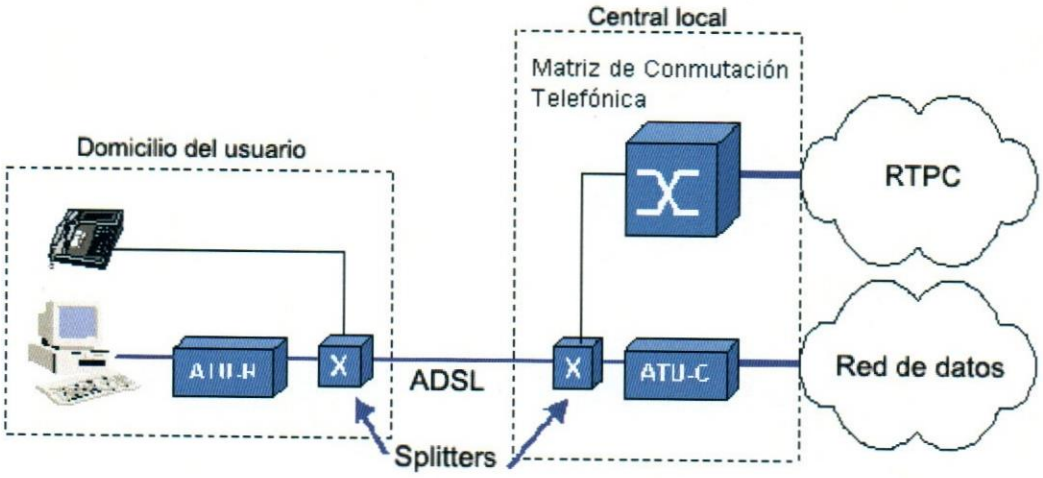


Ilustración 5: Arquitectura de una red ADSL.

Fuente: (Falcón, 2003)

II.2.1.3. Características del ADSL

Según (Tejedor, 2006-2013) las características destacadas de ADSL se exponen en que: La tecnología de línea de abonado digital asimétrica ó ADSL (estándar ANSI T1.413-1995) es una nueva tecnología para módems, que proporciona un acceso asimétrico y de alta velocidad a través del par de cobre actualmente instalado en las oficinas y casas de los usuarios del servicio telefónico básico.

Con ADSL se consiguen velocidades descendentes (de la central hasta el usuario) de 1,5 Mbps sobre distancias de 5-6 Km, y de 9 Mbps para distancias de 3 Km. Las velocidades máximas descendentes (desde el usuario a la central), van de 16-640 Kbps, sobre los mismos tramos. La velocidad real depende, no obstante, de la calidad de la línea de cobre. Las distancias alcanzadas resultan adecuadas para cubrir el 95 % de los abonados.

El hecho de que el canal de recepción tenga mayor velocidad que el canal de envío de datos, se adapta perfectamente a los servicios de acceso a

información, en los que normalmente el volumen de información recibido es mucho mayor que el enviado. De este modo, y puesto que las velocidades son unas 70 veces más rápidas que mediante el acceso básico RDSI; ADSL es la solución ideal para el acceso a Internet/Intranet, el vídeo bajo demanda, o el acceso remoto a LAN.

Características en frecuencia, velocidad, distancia, tiempo de sincronización y corrección de errores comparadas con ADSL2 y ADSL2+ que son tecnologías evolucionadas de ADSL.

Tabla 2 Características de ADSL y sus evoluciones. Fuente: (Areitio, 2009)

	ADSL	ADSL2	ADSL2+
Frecuencia	0,5 MHz	1,1 MHz	2,2 MHz
Velocidad Max. Subida	1 Mbps	1 Mbps	1,2 Mbps
Velocidad Max. Bajada	8 Mbps	12 Mbps	24 Mbps
Distancia	2 Km	2,5 Km	2,5 Km
Tiempo Sincronización	10-30 s	3 s	3 s
Corrección de Errores	No	Si	Si

II.2.1.4. Funcionamiento del ADSL

El sistema de acceso ADSL se compone de dos módems en cada extremo de la línea telefónica, creándose tres canales de información: uno descendente a alta velocidad, otros ascendentes dúplex a velocidad media, y el del servicio telefónico básico o POTS. Éste último, es separado del módem digital mediante filtros, garantizando así la continuidad del servicio telefónico ante una caída o fallo de dicho módem, lo cual es una ventaja respecto a RDSI. En la central del operador los módems suelen estar dispuestos en bastidores, y se conectan a la red Internet o a otras redes de datos mediante un enlace Ethernet, un router o un conmutador ATM.

Ilustración 6: Modem TD-8616. Fuente: (TP-LINK Technologies Co., 2013)

El modem es un modulador y demodulador que transforma la señal analógica a digital y la señal digital a analógica para que esta pueda ser comprendida por el receptor. El proceso comienza al detecta el tono de entrada y se establece el enlace, luego se produce la modulación o desmodulación de la señal para que pueda ser captada en el destino.

Ilustración 7: Filtro ADSL. Fuente: (LAGPER.COM, 2013)

Es un dispositivo que permite disminuir la presencia de ruido o interferencia de la señal ADSL al momento de transmitir datos y de la señal telefónica al realizar llamadas telefónicas.

Ilustración 8: Router TD-W8970. Fuente: (TP-LINK Technologies Co., 2013)

Es un enrutador que permite direccionar paquetes de datos de un lugar a otro por el camino más adecuado en cada momento. Donde almacena los paquetes que recibe y luego los procesa para enrutarlos hasta el receptor.

El hecho de que los módems ADSL incorporen la función que separa la voz de los datos es además muy interesante para las operadoras. De este modo, sólo se entrega a la central telefónica el tráfico correspondiente de voz, mientras que el de datos se dirige al conmutador de datos correspondiente, descargando así las centrales de voz. Por otro lado, los usuarios finales pueden de esta forma utilizar simultáneamente el teléfono y, por ejemplo, acceder a Internet. En estos momentos se dispone de productos con velocidades descendentes superiores a 8 Mbps, y descendentes de más de 800 Kbps.

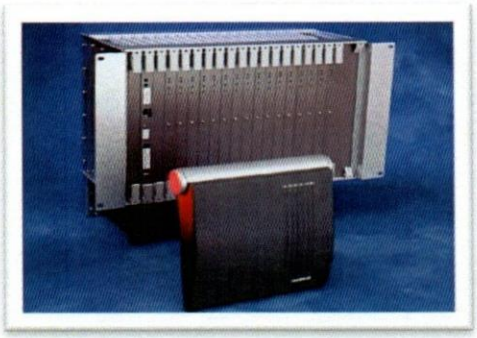


Ilustración 9: DSLAM ANxDSL de Ericsson. Fuente: (Tejedor, 2006-2013)

Se muestra el equipo ANxDSL, una de las soluciones ADSL más avanzadas del mercado, ofrecida por la multinacional sueca Ericsson, destinada a operadores de red. Mediante ANxDSL se pueden concentrar hasta 480 líneas ADSL en una única interfaz ATM a 155 Mbps con destino a una red backbone de datos o a Internet.

II.2.1.5. Aplicaciones del ADSL

Con el uso de ADSL en la actualidad, las operadoras telefónicas tienen la oportunidad de ofrecer diferentes servicios, en los cuales se muestra:

- Servicios de información y transmisión de datos de alta velocidad.
- Acceso y uso del internet, donde se accede a mensajería, comercio, venta y compra de productos, etc.
- Servicio de conexión activa e interconexiones LAN, VPN.
- Acceso remoto y trabajo a distancia.
- Audio, vídeo difusión y conferencia.
- Multimedia.
- Acceso a bases de datos de documentación.
- Aplicaciones interactivas.
- Teleeducación.

II.2.1.6. Ventajas y Desventajas del ADSL

Como es un sistema de transmisión de datos que es utilizado por gran cantidad de usuarios, presenta ventajas y desventajas según sean las necesidades y requisitos de cada uno de ellos; por los cual se muestran a continuación algunas de estas:

Ventajas

- Brindar acceso de alta velocidad y conexión a internet de manera continua.
- No se limita por la capacidad, puesto que no se comparte con los demás usuarios garantizando una mejor calidad en el servicio.
- Mayor velocidad de conexión a diferencia del marco telefónico.
- Uso simultaneo de la conexión a internet y la línea telefónica.

Desventajas

- La calidad o limitación del servicio depende de la condición de las líneas existentes; como el ruido y la atenuación, la distancia a la central recomendada equivale a 10 km.
- Se requiere la línea telefónica previamente instalada para su uso.
- Los modem a utilizar pueden ser costosos por lo que no todos pueden adquirirlos.
- La seguridad se ve expuesta a spam, virus y programas espías por la conexión permanente a internet.

II.2.2 Fibra Óptica

II.2.2.1. Definición

Se puede observar como es expuesto el concepto de fibra óptica y de sus características fundamentales, así mismos pasando por sus ventajas y tipos. Es una herramienta con lo cual la trasmisiones de datos son enviados con mayor rapidez y eficacia.

(www.fibra-optica.org, 2013) Se muestra que: Los circuitos de Fibra Óptica son filamentos de vidrio flexibles, del espesor de un pelo. Llevan mensajes en forma de haces de luz que realmente pasan a través de ellos de un extremo a otro, donde quiera que el filamento vaya (incluyendo curvas y esquinas) sin interrupción.

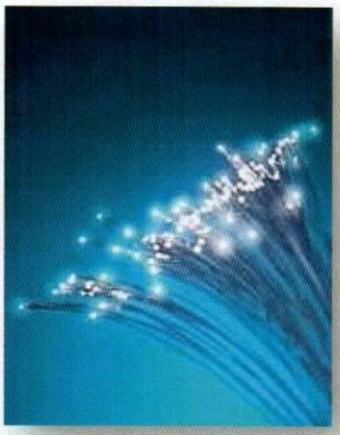


Ilustración 10: Fibra Óptica. Fuente: (Fiberco Instrumentación Industrial S.L., 2013)

Las fibras ópticas pueden ahora usarse como los alambres de cobre convencionales, tanto en pequeños ambientes autónomos (tales como sistemas de procesamiento de datos de aviones), como en grandes redes geográficas (como los sistemas de largas líneas urbanas mantenidos por compañías telefónicas).

El concepto de las comunicaciones por ondas luminosas ha sido conocido por muchos años. Sin embargo, no fue hasta mediado de los años setenta que se publicaron los resultados del trabajo teórico. Estos indicaban que era posible confiar un haz luminoso en una fibra transparente y flexible y proveer así un canal analógico óptico de la señalización por alambres electrónicamente. El problema técnico que se había de resolver para el avance de la fibra óptica residía en las fibras mismas, que absorbían luz que dificultaba el proceso. Para la comunicación práctica, la fibra óptica debe transmitir señales luminosas detectables por muchos kilómetros. El vidrio ordinario tiene un haz luminoso de pocos metros. Se han desarrollado nuevos vidrios muy puros con transparencias mucho mayores que la del vidrio ordinario. Estos vidrios empezaron a producirse a principios de los setenta.

Este gran avance dio ímpetu a la industria de las fibras ópticas. Ambos han de ser miniaturizados para componentes de sistemas fibra-ópticos, lo que ha exigido considerable labor de investigación y desarrollo. Los láseres generan luz "coherente" que ni es fuerte ni concentrada. Lo que se debe usar depende de los requisitos Técnicos para diseñar el circuito de fibras ópticas dado.

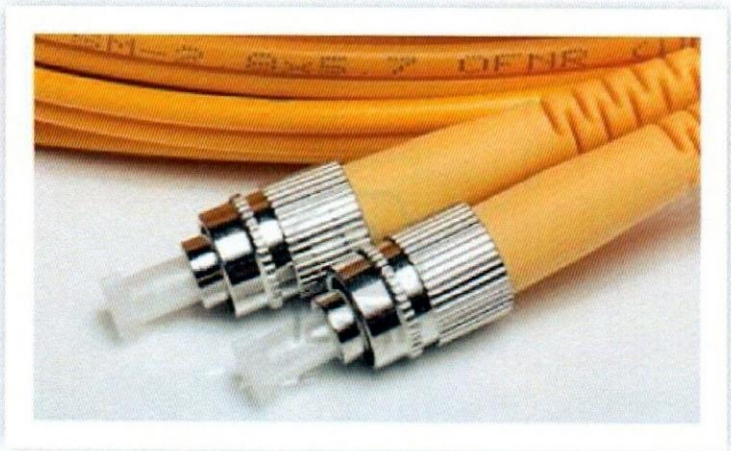


Ilustración 11: Cable de fibra óptica (NTDhoy, S.L., 2012)

Así mismo, la transmisión básica de fibra como lo muestra (Chomycz, 2005) donde se plantea que : las fibras opticas involucran la transmision mediate luz a lo largo de la fibras transparentes hechas de vidrio o plastico. Una fuente de luz modular un diodo emisor de luz (LED) o un laser,que se enciende, apaga, o varia su intensidad, de tal manera que representa la senal electrica de entrada que contiene la iformacion. La luz modulada se acopla a una fibla optica a traves de la cual se propaga la luz. Un detector optico en el lado opuesto de la fibra recibe la senal modulada y la convierte en una senal electrica identica a la señal de entrada.

Las tecnicas de transmision de la luz se pueden dividir en tres grandes categorias: modulacion digital, modulacion analogica, modulacion digital con conversion analogica – digital. La modulacion digital cambia la conversion de una señal de entrada electrica digital en una secuencia similar codificada de pulsos de luz (digital). Debido a que todas las comunicaciones entre ordenadores usan comunicaciones digitales eléctricas, este tipo de modulación es adecuada para la transmisión de datos entre ordenadores.

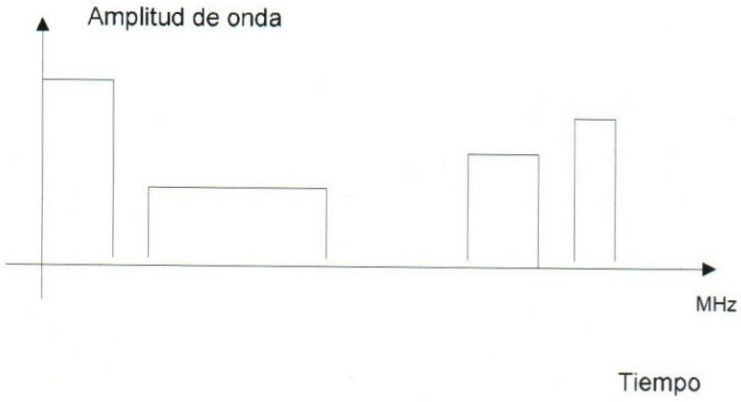


Ilustración 12: Señal Digital. Fuente: elaboración propia.

Las señales de comunicación analógica, como aquellas para la transmisión de voz y video, varían en su amplitud eléctrica y periodo. La modulación analógica convierte esta señal eléctrica de entrada en una señal óptica cuya intensidad varía de forma similar. Esta técnica puede ser relativamente barata y se usa a menudo en aplicaciones de módems de fibra óptica.

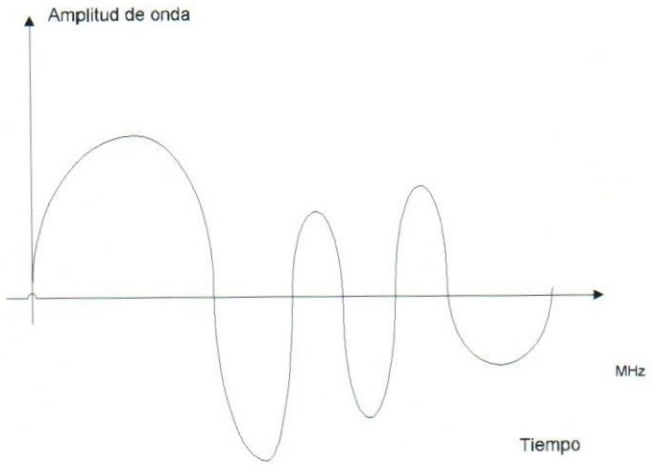


Ilustración 13: Señal Analógica. Fuente: elaboración propia.

Las señales analógicas se pueden convertir también en un formato digital utilizando un conversor analógico-digital (conversor A a B) antes de la etapa de modulación. Las señales luminosas digitales se propagan así en la fibra óptica. En el otro extremo la señal digital se convierte en una señal digital eléctrica mediante un detector. A continuación un segundo conversor analógico – digital convierte la señal digital de vuelta a su forma analógica original. Esta proporciona a la señal el mismo formato que otras señales digitales y permite que se puedan agregar un gran número de señales utilizando equipamiento de multiplexado. Las técnicas de transmisión solo muestran la transmisión información en sentido. Sin embargo, la mayoría de los sistemas requieren comunicaciones simultáneas y completas en ambos

sentidos. Por tanto, se implementa un segundo grupo idéntico de dispositivos de modulación y detección en sentido opuesto para formar un sistema de comunicación bidireccional completamente funcional.

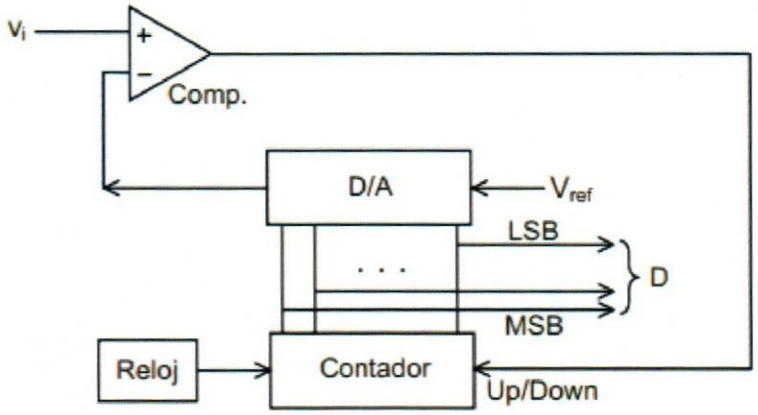


Ilustración 14: Conversor Analógico-Digital. Fuente: (Universidad Nacional de Rosario, 2004)

II.2.2.2. Ventajas y desventajas

Se pueden encontrar una serie de ventajas y desventajas planteadas y descritas según (Chomycz, 2005) donde: La fibra óptica se ha convertido en un medio popular para muchos requerimientos de comunicaciones. Su atractivo se puede atribuir a las muchas ventajas que presenta la fibra óptica sobre otros métodos de transmisión eléctricos convencionales. Este medio de trasmisión luminoso tiene también, sin embargo, impedimento que deberían examinarse antes de proceder a su instalación. Las siguientes describen algunas de estas consideraciones.

Ventajas

Gran capacidad. La fibra tiene la capacidad de transmitir grandes cantidades de información. Con la tecnología presente se pueden transmitir 60.000 conversaciones simultáneamente con dos fibras ópticas. Un cable de fibra óptica [2 cm de diámetro exterior (DE)] puede conectar hasta 200 fibras ópticas, lo que incrementa, la capacidad del enlace a 6.000.000 de conversaciones.

Tamaño y peso. Un cable de fibra óptica tiene un diámetro mucho más pequeño y es más ligero que un cable de cobre de capacidad similar. Esto la hace fácil de instalar, especialmente en localizaciones donde ya existen cables (tales como los tubos ascendentes de los edificios) y el espacio es escaso.

Interferencia eléctrica. La fibra óptica no se ve afectada por la interferencia electromagnética (EMI) o interferencia de radiofrecuencia (RFI) y no genera por si misma interferencia. Puede suministrar un camino para las comunicación limpia en el más hostil de los entornos EMI.

Aislamiento. La fibra óptica es un dieléctrico. Las fibras de vidrio eliminan la necesidad de corrientes eléctricas para el camino de la comunicación. Un cable de fibra óptica propiamente dieléctrico no contiene conductores eléctricos y puede suministrar un aislamiento eléctrico normal para multitud de aplicaciones. Puede eliminar la interferencia original por las corrientes de la tierra o por condiciones potencialmente peligrosas causadas por descargas eléctricas en las líneas de comunicación, como los rayos o las faltas eléctricas. Es un medio intrínsecamente seguro que se utiliza a menudo donde el aislamiento eléctrico es esencial.

Seguridad. La fibra óptica ofrece un alto grado de seguridad. Una fibra óptica no se puede intervenir por medio de mecanismos eléctricos convencionales como conducción superficial o inducción electromagnética, es muy difícil pinchar ópticamente. Incluso si la intervención resultara un

éxito, se podría detectar monitorización de la señal óptica recibida al final de la fibra.

Fiabilidad y mantenimiento. La fibra óptica es un medio constante y no envejece. Los enlaces de fibra óptica bien diseñados son inmunes a condiciones adversas de humedad y temperatura y se pueden utilizar incluso para cables subacuáticos. La fibra óptica tiene también una larga vida de servicio, estimada en más de treinta años para algunos cables. El mantenimiento que se requiere para un sistema de fibra óptica es mejor que requerido para un sistema convencional, debido a que se requieren pocos repetidores electrónicos en un enlace de comunicaciones; no hay cobre que se pueda corroer en el cable y que pueda causar la perdida de señales o señales intermitentes; y el cable no se ve afectado por cortocircuito, sobretensiones o electricidad estática.

Versatilidad. Los sistemas de comunicaciones por fibra óptica son los adecuados para la mayoría de los formatos de comunicaciones de datos, voz y video. Estos sistemas son adecuados para RS232, RS422, V.35, Ethernet, Arcnet, FDDI, TI, T2, T3, Sonet, 2/4 cable de voz, señal E&M, video compuesto y mucho más.

Expansión. Los sistemas de fibra óptica bien diseñados se pueden expandir fácilmente. Un sistema diseñado para una transmisión de datos a baja velocidad, por ejemplo, T1 (1,544 Mbps), se pueden transformar en un sistema de velocidad más alta, OC-12 (622 Mbps), cambiando la electrónica. El cable de fibra óptica utilizado puede ser el mismo.

Regeneración de señal. La tecnología presente puede suministrar comunicaciones por fibra óptica más allá de los 70 Km (43 millas) antes de que requiera regenerar la señal, la cual puede extenderse a 150 Km (93 millas) usando amplificadores laser. Futuras tecnologías podrían extender esta distancia a 200 Km (124 millas) y posiblemente 1.000 Km (621 millas). El ahorro en el costo del equipamiento del repetidor intermedio, así como su

mantenimiento, puede ser sustancial. Los sistemas de cable eléctrico convencional pueden, en contraste, requerir repetidores cada pocos kilómetros.

Desventajas

Conversión electro óptica. Antes de comenzar una señal eléctrica de comunicación a una fibra óptica, la señal debe convertirse al espectro luminoso [850, 1.310 o 1.550 nanómetros (nm)]. Esto se realiza por medios electrónicos, en el extremo del transmisor, el cual da un formato propio a la señal de comunicaciones y la convierte en una señal óptica usando un láser de estado sólido. A continuación, esta señal óptica se propaga por la fibra óptica. En el extremo del receptor de la fibra óptica, la señal óptica se debe convertir otra vez en señal eléctrica antes de poder ser utilizada. El coste de conversión asociado a la electrónica debería ser considerado en todas las aplicaciones.

Caminos homogéneos. Se necesita un camino físico recto para el cable de fibra óptica. El cable se puede enterrar directamente, situar en tubos o disponer en cables aéreos a lo largo de caminos homogéneos. Esto puede requerir la compra o alquiler de la propiedad. Algunos derechos sobre el camino pueden ser imposibles de adquirir. Para localizaciones como terrenos montañosos o algunos entornos urbanos pueden ser más adecuados otros métodos de comunicación sin hilos.

Instalación especial. Debido a que la fibra óptica es predominantemente vidrio de sílice, son necesarias técnicas especiales para la ingeniería e instalación de los enlaces. Ya no se aplican los métodos convencionales de instalación de cables de hilos como, por ejemplo, sujeción o crimpado, soldadura y wire-wrapping. También se requiere un equipamiento adecuado para probar y poner en servicio las fibras ópticas. Los técnicos deben ser entrenados para la instalación y puesta en servicio de los cables de fibra óptica.

Reparaciones. Un cable de fibra óptica que ha resultado dañado no es fácil de reparar. Los procedimientos de reparación requieren un equipo de técnicos con mucha destreza y habilidad en el manejo de equipamiento. En algunas situaciones puede ser necesario reparar el cable entero. Este problema puede ser aún más complicado si hay un gran número de usuarios que cuentan con dicho servicio.

II.2.2.3. Composición de una fibra

Una fibra óptica consiste en un material transparente cilíndrico y largo que confina y propaga ondas luminosas. Está compuesta de tres capas diferentes: el núcleo central que lleva la luz, el revestimiento que cubre el núcleo y que confina la luz dentro del núcleo, el recubrimiento que dota de protección al revestimiento. El núcleo y el revestimiento están formados frecuentemente por vidrio de sílice, mientras que recubrimiento es un plástico o una cubierta acrílica.

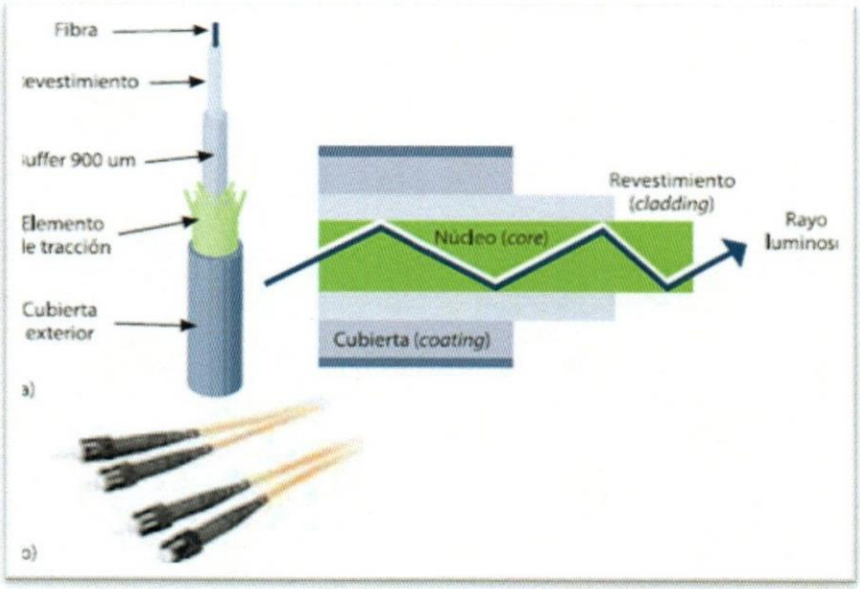


Ilustración 15: Fuente: Composición de una fibra (Grupo Intercom, 2008)

II.2.2.4. Tipo de Fibra

Fibra Multimodo

Una fibra multimodo es una fibra que puede propagar más de un modo de luz. El número máximo de modos de luz (caminos para los rayos de luz) que puede existir en el núcleo de una fibra.

Para la fibra multimodo el número de modos pueden ser fácilmente superiores a mil. El número de modos que existen realmente depende de otras características de la fibra y se pueden reducir durante la propagación.

Una fibra multimodo se utiliza comúnmente en aplicaciones de comunicación de corta distancia (generalmente menos de unos pocos kilómetros). La electrónica del equipo terminal es más barata y es, del ordinario, simple de diseñar. Como fuente de luz se usa normalmente el LED. Debido al gran tamaño del núcleo de una fibra multimodo, es más fácil de conectar y tiene una mayor tolerancia a componentes de menor precisión.

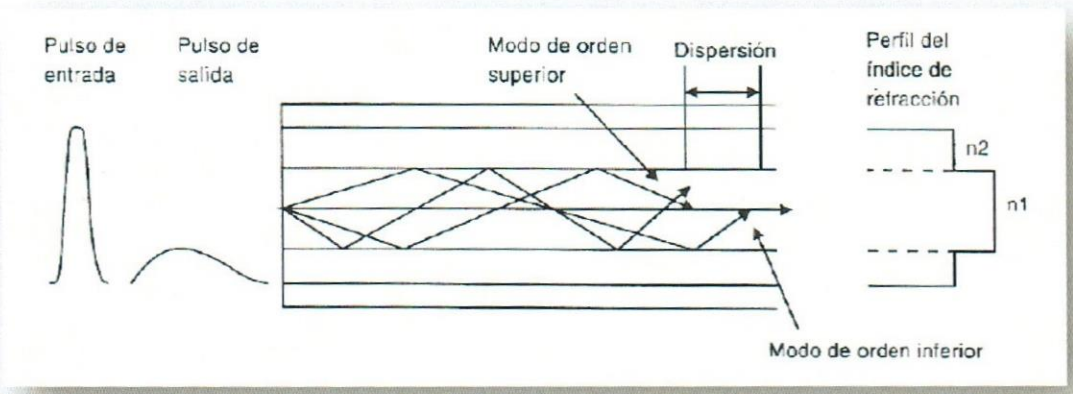


Ilustración 16: Fuente: Fibra Multimodo (Academic Partner Program, 1999-2013)

Fibra Monomodo

Una fibra monomodo es una fibra óptica en la que solo se propaga un modo de luz (un camino para los rayos de luz por el centro de la fibra). Esto se logra reduciendo el diámetro de núcleo de la fibra hasta un tamaño que solo permite un modo de propagación. El tamaño del núcleo de la fibra monomodo está comprendido entre 8 y 10 μm.

El perfil del índice de refracción en una fibra monomodo es similar al de una fibra multimodo de índice escalón. Debido al pequeño tamaño del núcleo, es muy difícil acoplar luz a la fibra. Para lograr este objetivo se usa frecuentemente un láser de estado sólido. Para todas las conexiones y empalmes de la fibra, se deben utilizar componentes de precisión mayor.

Por esto es que se propaga por la fibra un único nodo, se elimina el ensanchamiento de pulso debido a la dispersión modal. Esto permite velocidades de transmisión de datos muchos mayores sobre dispersión modal. Esto permite velocidades de trasmisión de datos muchos mayores sobre distancias más largas. Velocidades de transmisión por encima de 2 Gbps son bastantes frecuentes con fibra monomodo.

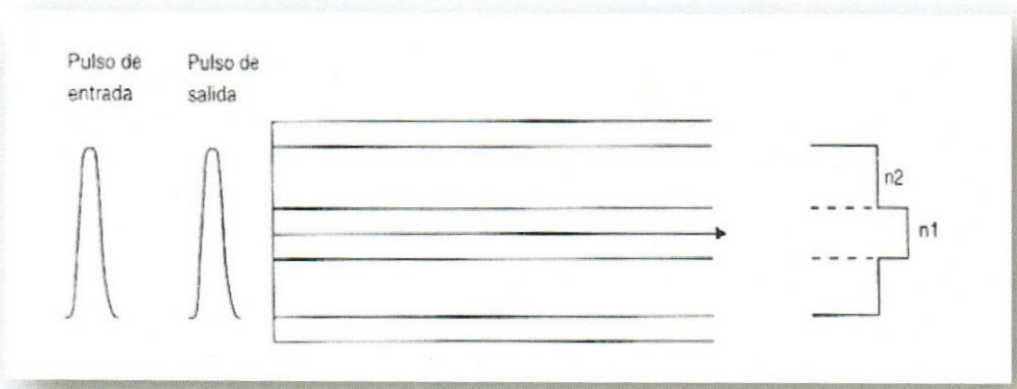


Ilustración 17: Fuente: Fibra Monomodo (Instituto Tecnologino de la Laguna., 1999-2013)

II.2.2.5. Ley de Snell de la refracción (1621)

Los rayos de luz se expanden por el medio aire, sin obstáculo, dichos rayos se propagan en línea recta, pero cuando viaja a través de un medio a otro, el mismo se dobla en el punto que divide ambos medios. Esta acción de doblez se puede decir que es la refracción y el ángulo que se produce es visto como el ángulo de refracción, bajo esta teoría viaja la luz a través de la fibra óptica.

La ley de la refracción fue descubierta experimentalmente por un científico holandés Willebrord van Roijen Snell en el año 1621.

En (García, 2010), se observa que:

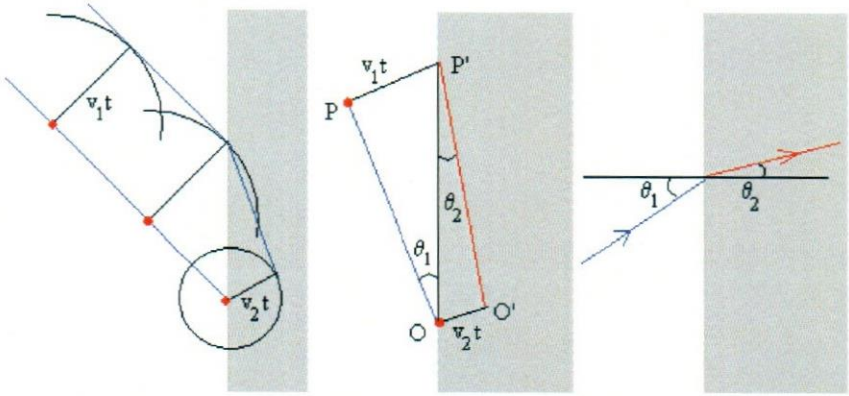


Ilustración 18: Comportamiento de onda refractada según la ley de Snell (García, 2010)

Consideremos un frente de ondas que se acerca a la superficie de separación de dos medios de distintas propiedades. Si en el primer medio, la velocidad de propagación de las ondas es v_1 y en el segundo medio es v_2 vamos a determinar, aplicando el principio de Huygens, la forma del frente de onda un tiempo posterior t.

A la izquierda, se ha dibujado el frente de ondas que se refracta en la superficie de separación de dos medios, cuando el frente de ondas incidente entra en contacto con el segundo medio. Las fuentes de ondas secundarias situadas en el frente de ondas incidente, producen ondas que se propagan en todas las direcciones con velocidad v_1 en el primer medio y con velocidad

v_2 en el segundo medio. La envolvente de las circunferencias trazadas nos da la forma del frente de ondas después de tiempo t, una línea quebrada formada por la parte del frente de ondas que se propaga en el primer medio y el frente de ondas refractado que se propaga en el segundo.

El frente de ondas incidente forma un ángulo θ_1 con la superficie de separación, y frente de ondas refractado forma un ángulo θ_2 con dicha superficie.

En la parte central de la figura, se establece la relación entre estos dos ángulos.

- En el triángulo rectángulo OPP' tenemos que

$v_1 \cdot t = |OP'| \cdot \text{sen}\theta_1$

- En el triángulo rectángulo OO'P' tenemos que

$v_2 \cdot t = |OP'| \cdot \text{sen}\theta_2$

La relación entre los ángulos θ_1 y θ_2 es

$$\frac{v_1}{\text{sen}\,\theta_1} = \frac{v_2}{\text{sen}\,\theta_2}$$

Reflexión total

- Si $v_1 > v_2$ el ángulo $\theta_1 > \theta_2$ el rayo refractado se acerca a la normal
- Si $v_1 < v_2$ el ángulo $\theta_1 < \theta_2$ el rayo refractado se aleja de la normal

En este segundo caso, para un ángulo límite θ_c el ángulo de refracción es $\theta_2 = \pi/2$

$$\text{sen}\,\theta_c = \frac{v_1}{v_2}$$

El ángulo límite es aquél ángulo incidente para el cual el rayo refractado emerge tangente a la superficie de separación entre los dos medios.

Si el ángulo de incidencia es mayor que el ángulo límite, el seno del ángulo de refracción resulta mayor que la unidad. Esto indica, que las ondas que inciden con un ángulo mayor que el límite no pasan al segundo medio, sino que son reflejados totalmente en la superficie de separación.

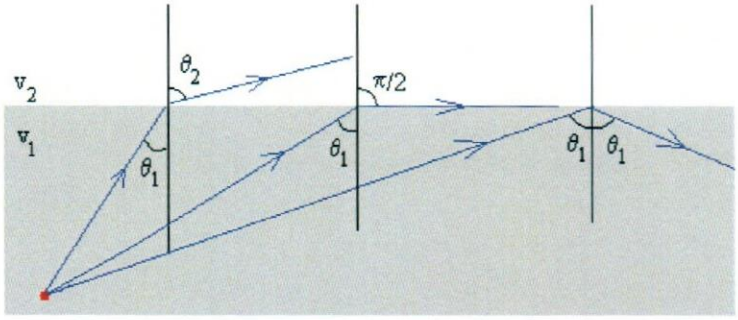


Ilustración 19: Angulo de incidencia (Garcia, 2010)

En la figura, observamos que a medida que se incrementa el ángulo de incidencia θ_1 el ángulo de refracción aumenta hasta que se hace igual a $\pi/2$. Si se vuelve a incrementar el ángulo de incidencia, la onda incidente se refleja en el primer medio.

II.2.3 Transmisión por Radio

II.2.3.1. Definición

Es una transmisión de ondas electromagnéticas generadas por campos eléctricos y magnéticos facilitando la comunicación entre el emisor y el receptor indiferentemente de la distancia en que se encuentren. Esta definición se basa en lo planteado por (Pérez, 2003): Las ondas electromagnéticas se producen mediante el empleo de antenas y una fuente de corriente alterna normalmente de alta frecuencia. Cuando la fuente se conecta a la antena, esta se encarga de convertir la energía eléctrica (corriente) que recibe en energía electromagnética (onda de radio), que tiene la propiedad de propagarse a través del espacio libre. Para una conversión eficiente la longitud física L de la antena (dipolo) debe ser del orden de magnitud de la longitud de onda que corresponde a la frecuencia de la señal que se transmite. Exactamente debe ser:

$$L = /2$$

Así, si la señal de alta frecuencia (portadora) que se genera se modula con la información que se desea transmitir, las ondas de radio llevaran impresas esta información pudiendo transportarla a cualquier punto. El alcance de transmisión dependerá, por supuesto, de la potencia de la señal modulada que se produce. A mayor potencia más lejos se transmite la información. La fuente de radio conectada a la antena constituye lo que se conoce como estación transmisora y, de acuerdo con la onda que propagan, las antenas pueden ser:

- De baja frecuencia.
- De alta, muy alta y ultra alta frecuencia.
- De microondas.
- De dispersión troposférica.
- De satélite.

II.2.3.2. Propagación de la onda de radio

Cuando las ondas de radio se transmiten desde una antena, se dispersan y propagan como frentes de ondas esféricos. Los frentes viajan en un frente de onda perpendicular al frente de onda. Las ondas de radio y de luz son formas de radiación electromagnética y presentan propiedades simétricas.

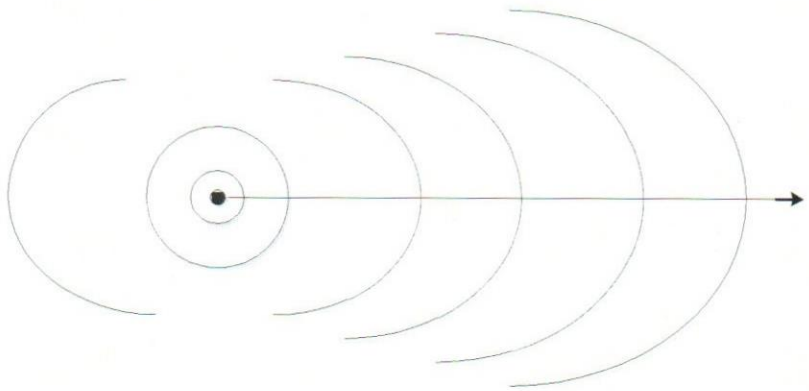
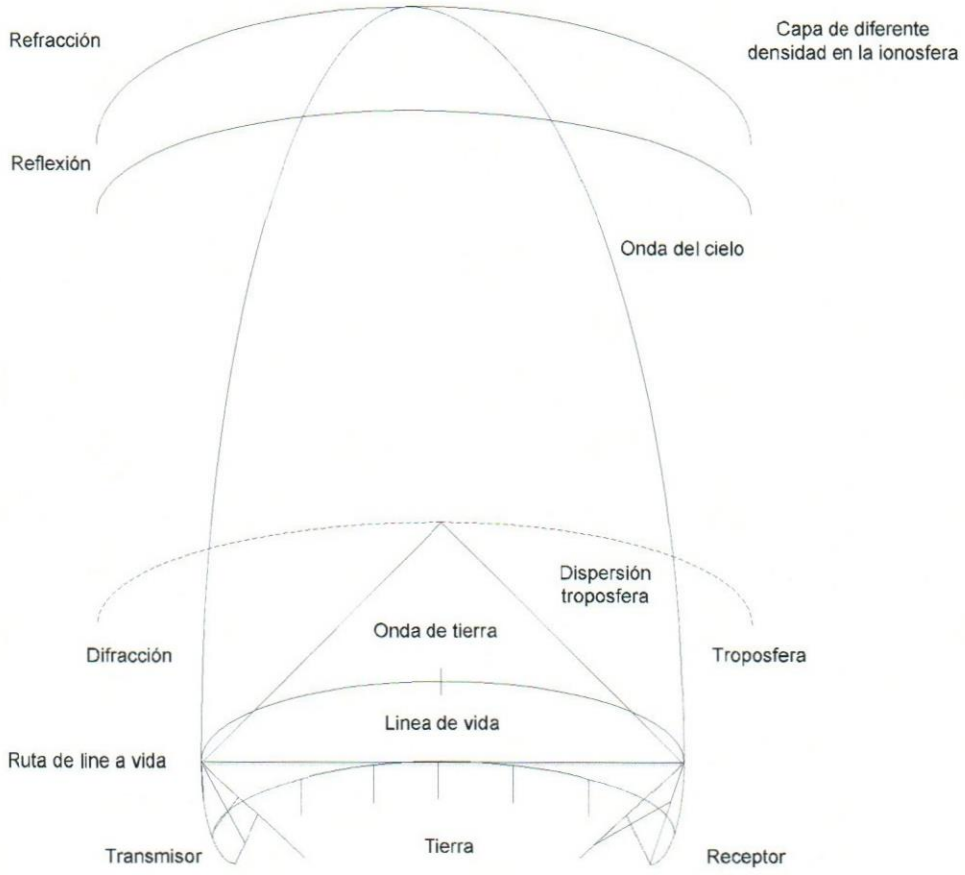


Ilustración 20: propagación de las ondas de radio. Fuente: (Pérez, 2003)

Así como un rayo de luz se puede reflejar, refractar (doblamiento) y difractar (inclinación alrededor de obstáculos), lo mismo pasa con las ondas de radio. Se presentan cuatro tipos de onda de propagación:

- Por línea de vista.
- Por onda de tierra o superficie (difracción).
- Por dispersión troposférica (refección y refracción).
- Por onda del cielo (refracción).



Figura

Ilustración 21: Diferentes formas de propagación de ondas de radio. Fuente: (Pérez, 2003)

II.2.3.3. Diseño de un sistema de transmisión por radio

Un sistema de transmisión por radio se diseña normalmente para aprovechar alguna de estas formas de propagación, que se explicaran a continuación.

La propagación por línea de vista se basa en que las ondas viajan en línea recta; el receptor debe de estar dentro de línea de vista de transmisor y su alcance está limitado a la curvatura de la tierra.

La propagación por onda de tierra se realiza mediante difracción, utilizando la tierra como guía de onda. Se utiliza para señales de radio de baja frecuencia.

La propagación por dispersión troposférica es una forma de reflexión de ondas de radio; la señal, al chocar con la troposfera, se refleja y vuelve a la tierra. Se utiliza para ondas de ultra alta frecuencia.

Por último la propagación por onda de cielo es ocasionada por la refracción o reflexión de las ondas de radio en la atmosfera provocada por las diferentes densidades en la ionosfera lo que da como resultado la refracción de la onda, regresando a la tierra.

Ilustración 22: Uso de ondas de radio para la transmisión de datos. Fuente: (ecologiahoy.com, 2011)

II.2.3.4. Aplicaciones de los sistemas de transmisión por radio

Las aplicaciones para el uso de este tipo de tecnología de trasmisión de datos son muy variadas. Se puede observar en (Garrigós, 2007) como se desarrollan las diferentes funcionalidades para la transmisión por radio, las cuales son:

Sintonía automática de emisoras según la emisión dominante; Si estamos viajando y se va deteriorando la señal de recepción de una emisora en concreto, ofreceremos al equipo del usuario, una emisora alternativa que sea predominante en la zona, con lo cual conseguiremos que el usuario no tenga que ir sintonizando las emisoras manualmente en un viaje largo, sino que el propio equipo irá seleccionando, de forma transparente para el usuario, la frecuencia de la emisora en función de su potencia de recepción.

Presentación de información relacionada con la emisora; El equipo del usuario puede mostrar esta información, que ofrecerá datos como el nombre de la emisora, el programa que se esté emitiendo, o el tipo de música de la canción que se está reproduciendo.

Recepción automática de información relacionada con el tráfico; Cuando se produzca una noticia relacionada con el tráfico, el receptor sintonizará automáticamente la emisora que está dando la noticia, interrumpiendo una emisión de otra cadena, o la reproducción de un elemento multimedia.

II.2.3.5. Ventajas y desventajas de los sistemas de Transmisión de datos por Radio

Ventajas

- Abarca grandes extensiones de terreno, por lo que cubre grandes áreas y en lugares apartados.
- No requiere de una infraestructura de red compleja.
- Gran flujo de información puede ser transmitido por este medio.
- Implementación de menor cantidad de repetidores de la señal.
- No requiere de mantenimiento continuo del sistema.

Desventajas

- Si la intensidad de la señal es débil la transmisión puede ser interrumpida.
- La línea de visión se ve afectada si algún obstáculo, se encuentra presente en esta, tales como edificaciones, antenas u otros.
- La señal de absorción a través de la atmosfera se ve afectada por las condiciones atmosféricas tales como lluvia, nieve, tormentas eléctricas.
- El costo de construcción de las torres emisoras y receptoras de las señal es elevado.

II.2.3.6. Transmisión de datos por Radio en la actualidad

En la actualidad la transmisión de datos por radio es una realidad tangible que se asienta con fuerza en las transmisiones de información a lugares remotos y de poco alcance.

Los enlaces de radio de banda ancha permiten acceso sin requerir de expansión de una infraestructura de red compleja. En investigaciones recientes, según muestra (Tendencias 21, 2013) en uno de sus artículos se evidencia que: Investigadores del Instituto Fraunhofer de Física Aplicada del Estado Sólido y del Instituto de Tecnología de Karlsruhe han logrado la transmisión inalámbrica de 40 Gigabit/segundo a 240 Gigaherzios a una distancia de un kilómetro.

Por primera vez, se han desarrollado transmisores y receptores electrónicos totalmente integrados para una frecuencia de 240 GHz, que permite la transmisión de datos a una velocidad de hasta 40 Gigabits por segundo. Esto es igual a la transmisión de un DVD completo en menos de un segundo.

Los investigadores ya han sido capaces de cubrir distancias de más de un kilómetro, como parte del proyecto "Millilink". "Hemos logrado desarrollar un enlace de radio basado en circuitos electrónicos activos, lo que permite velocidades de transmisión de datos igual de elevadas que las de la fibra óptica", explica el profesor Ingmar Kallfass, que trabaja en el proyecto.

Ilustración 23: Transmisión inalámbrica de 40 Gigabit/segundo a 240 Gigaherzios a una distancia de un kilómetro. Fuente: (Tendencias 21, 2013)

Altas frecuencias

Usar la gama de altas frecuencias entre 200 y 280 Gigaherzios no sólo permite la transmisión rápida de grandes volúmenes de datos, sino que también da lugar a técnicas de montaje muy compacto. Dado que el tamaño de los circuitos electrónicos y las antenas depende de la frecuencia/longitud de onda, el chip transmisor y el receptor sólo miden 4 x 1,5 mm^2.

La tecnología de semiconductores desarrollada en el Instituto Fraunhofer, sobre la base de transistores de alta movilidad (HEMT), hace que sea posible el uso de las frecuencias entre 200 y 280 GHz con transmisores y receptores activos en la forma de circuitos integrados y compactos.

La atmósfera muestra una baja atenuación en este rango de frecuencias, lo que permite enlaces de radio direccionales de banda ancha.

Hasta ahora, los enlaces de radio no eran capaces de transmitir directamente datos a las velocidades de la fibra de vidrio. Esto podría cambiar en el futuro, como muestra el experimento. Tal sistema también tendría la ventaja de la llamada transparencia de bits, es decir, la señal de una fibra de vidrio podría alimentar directamente un enlace de radio, sin consumo de energía por transcodificación. Podría entonces ser transmitida y redirigida hacia una fibra de vidrio.

II.2.4 Transmisión Satelital

II.2.4.1. Concepto de Satélite

Según (Reyna Expósito Molina, 1997) Un satélite es: "un cuerpo que gira alrededor de un cuerpo de mayor masa y que se mueve mayormente debido a la fuerza de atracción ejercida por este cuerpo de masa mayor." Sabiendo esto, se puede agregar a esta definición, el término "artificial" que es el objetivo de este punto. Como se plantea en la (Real Academia Española, 2013) un satélite artificial se define como: "Vehículo tripulado o no que se coloca en órbita alrededor de la Tierra o de otro astro, y que lleva aparatos apropiados para recoger información y retransmitirla".

En este rango se encuentran los satélites comunicacionales, cuya función es devolver las ondas emitidas desde estaciones terrestres para poder retransmitirlas a grandes distancias. Para estas finalidades, deben tener características tales como: células fotoeléctricas para poder auto sustentarse, un transponderador el cual convierte las frecuencias y amplifica las señales; también cuentan con sistemas eléctricos complejos y debido a la interacción entre sus distintos componentes se les da el nombre de "activos".

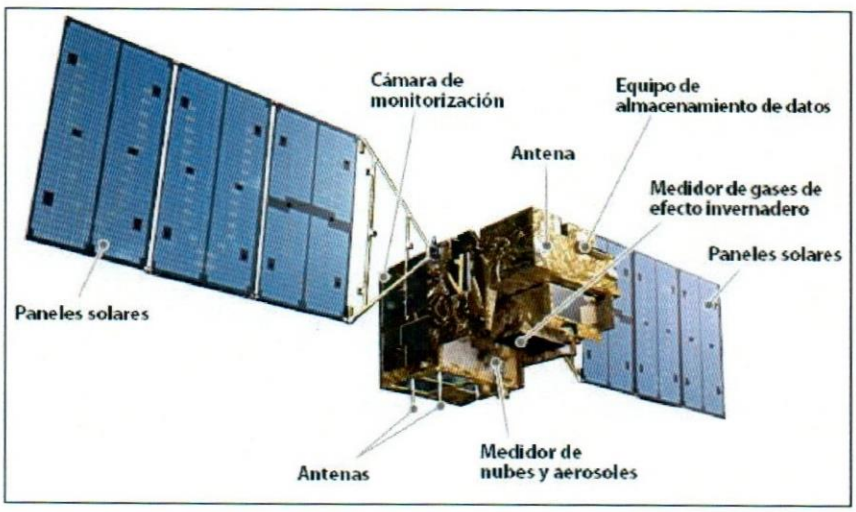


Ilustración 24: Composición de un Satélite. Fuente: (López, 2013)

Un satélite puede dividirse en dos partes fundamentales para su operación: el conjunto de equipos y antenas que procesan las señales de comunicación de los usuarios como función substancial, denominado carga útil o de comunicaciones, y la estructura de soporte con los elementos de apoyo a dicha función, denominada plataforma.

II.2.4.2. Transmisión Satelital

Como plantea (Rosado, 2000) se define transmisión Satelital o enlace satelital como:" Los enlaces entre las estaciones terrenas y los satélites o entre satélites, están constituidos por radiación electromagnética, dirigida en haces de mayor o menor concentración, similares en algunas de sus características a los enlaces entre estaciones ubicadas sobre la superficie terrestre, y en muchos casos en las mismas bandas de frecuencias, atribuidas en forma compartida."

II.2.4.3. Red Satelital

Como plantea (Tomasi, 2003) Una red satelital: consiste en una serie de elementos y equipos cuya principal finalidad es utilizar como medios de transmisión satélites artificiales localizados en órbita alrededor de la tierra.

Desde la tierra hay componentes que se encargan de transmitir la información a los satélites a través de ondas radioeléctricas o radiofrecuencias. Los principales componentes para la transmisión en las redes satelitales son los siguientes:

- **Transponders:** Es un dispositivo que realiza la función de recepción y transmisión. Las señales recibidas son amplificadas antes de ser retransmitidas a la tierra.
- **Estaciones terrenas:** Las estaciones terrenas controlan la recepción con el satélite y desde el satélite, regula la interconexión entre

terminales, administra los canales de salida, codifica los datos y controla la velocidad de transferencia. Consta de 3 componentes:

- **Estación receptora:** Recibe toda la información generada en la estación transmisora y retransmitida por el satélite.
- **Antena:** Debe captar la radiación del satélite y concentrarla en un foco donde está ubicado el alimentador. Una antena de calidad debe ignorar las interferencias y los ruidos en la mayor medida posible. Estos satélites están equipados con antenas receptoras y con antenas transmisoras.
- **Estación emisora:** Está compuesta por el transmisor y la antena de emisión. La potencia emitida es alta para que la señal del satélite sea buena. Esta señal debe ser captada por la antena receptora. Para cubrir el trayecto ascendente envía la información al satélite con la modulación y portadora adecuada.

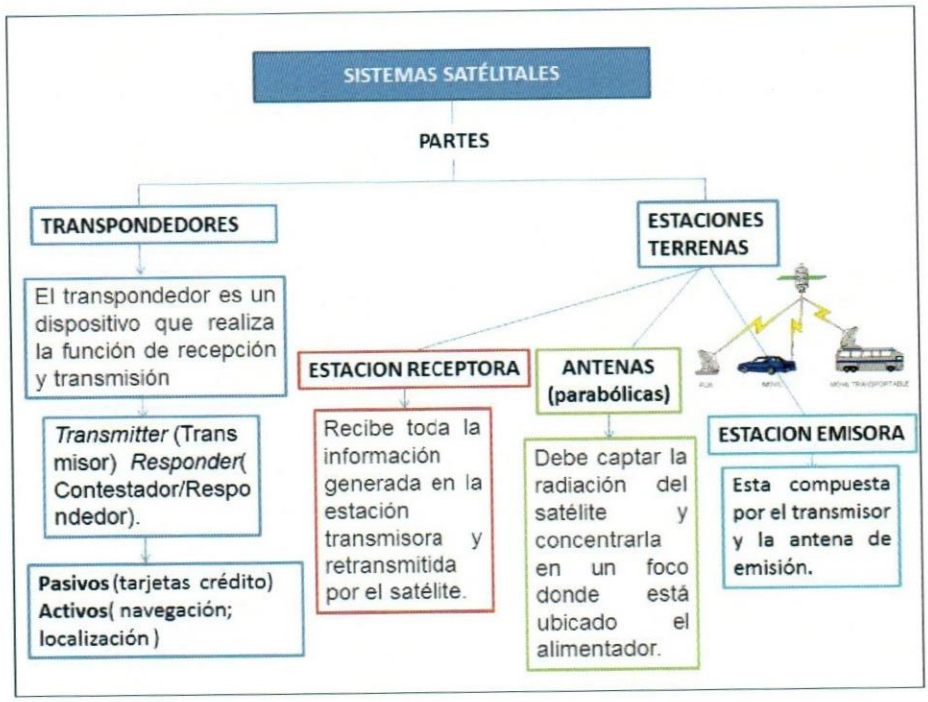


Ilustración 25: Diagrama de sistema de red satelital. Fuente: (López, 2013)

II.2.4.4. Bandas de Frecuencia Utilizadas

Según distintos acuerdos y convenios, se han determinado varias bandas de frecuencia para su uso comercial por satélite. La más común consta de una banda central de 500 MHz centrada en 6 GHz en el enlace hacia arriba (hacia el satélite) y centrada en 4 GHz en el enlace hacia abajo (hacia la Tierra).

La banda de 500 MHz, en cada una de las frecuencias, está normalmente dividida en 12 bandas, servidas por cada transpondedor, de 36 MHz de ancho de banda cada una, más 2 MHz a ambos extremos para protección (el espaciamiento entre las bandas es el responsable del ancho de banda en exceso). Cada banda de transpondedor está, a su vez, dividida en un cierto número de canales de frecuencia, dependiendo del tipo de aplicación o de la señal que se esté transmitiendo.

Las bandas de frecuencia usadas son:

- C: uplink 5,925-6,425 GHz, downlink 3,7-4,2 GHz
- Ku: uplink 14-14,5 GHz, downlink 11,7-12,2 GHz
- Ka: uplink 19,7 GHz, downlink 31Ghz

Tabla 3: Cuadro de designación de bandas. Fuente: (López, 2013)

Banda	Ejemplos de atribución (GHz)*	Designación alternativa
L	1.525-1.71	Banda de 1.5 GHz
S	1.99- 2.20 2.5-2.69	Banda de 2 GHz Banda de 2.5 GHz
C	3.4-4.2, 4.5-4.8, 5.15- 5.25, 5.85-7.075	Banda de 4/6 GHz Banda de 5/7 GHz
X	7.2-8.4	Banda de 7/8 GHz
Ku	10.7-13.25, 13.75-14.8	Banda de 11/14 GHz, Banda de 12/14 GHz
Ka	27.0-31.0	Banda de 30 GHz

II.2.4.5. Aplicaciones de las comunicaciones por Satélite

Se presentan aplicaciones en la línea telefónica fija y redes de transmisión de datos vía IP, utilizando medios con infraestructura de cableado de cobre, coaxial o tipo fibra óptica. En la actualidad existen satélites que permiten una cobertura global para el uso de enlaces a internet, telefonía móvil y llamadas internacionales, entre otros.

Aplicaciones que requieren cubrir áreas extensas de terrenos y de implementación de red con poco tiempo de instalación, acción que otras tecnologías tardarían más en llevar a cabo. Se muestra la radiodifusión para aprovechar la tecnología inalámbrica que viene dada por ondas radioeléctricas donde se presentan frecuencias AM, FM, televisión satelital y telefonía móvil.

II.2.4.6. Ventajas y desventajas de la Comunicación por Satélite

Ventajas

- Los costos de satélite no dependen a la distancia en que se encuentren.
- Gran ancho de banda permitiendo mayor velocidad en la transmisión de voz, data y video sin la necesidad de un enlace telefónico.
- Rápida respuesta y flexibilidad.
- Manejo eficaz y sencillo de la red.
- Accesibilidad a lugares de poco o ningún tipo de conexión, con una cobertura amplia y segura.

Desventaja

- Costos iniciales de los equipos e instalación son sumamente elevados.
- La ubicación de los satélites requieren de permiso gubernamental y trámites legales dependiendo de la órbita en la cual se dispone a ser colocado.
- Mantenimiento del sistema es costoso y posee un grado de complejidad elevado.
- Requiere de personal capacitado.
- La señal se ve afectada con por fenómenos meteorológicos como lluvias fuertes, nieve y manchas solares.

II.2.4.7. Banda Ancha Satelital

Como se plantea en (REDVENSA - REDES DE VENEZUELA, 2011): "La Internet por satélite o conexión a Internet vía satélite es un método de conexión a Internet utilizando como medio de enlace un satélite.

Es un sistema recomendable de acceso en aquellos lugares donde no llega el cable o la telefonía, como zonas rurales o alejadas. En una ciudad constituye un sistema alternativo a los usuales, para evitar cuellos de botella debido a la saturación de las líneas convencionales y un ancho de banda limitado."

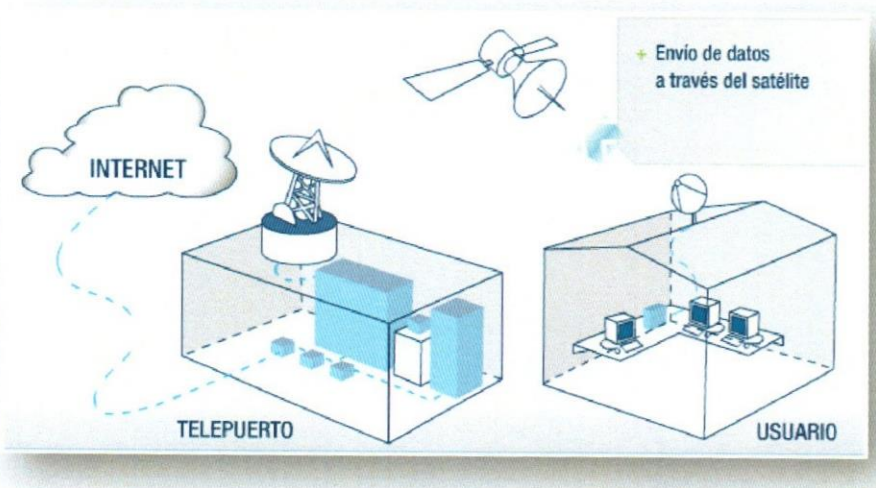


Ilustración 26: Envío de dato a través del satélite. Fuente: (REDVENSA - REDES DE VENEZUELA, 2011)

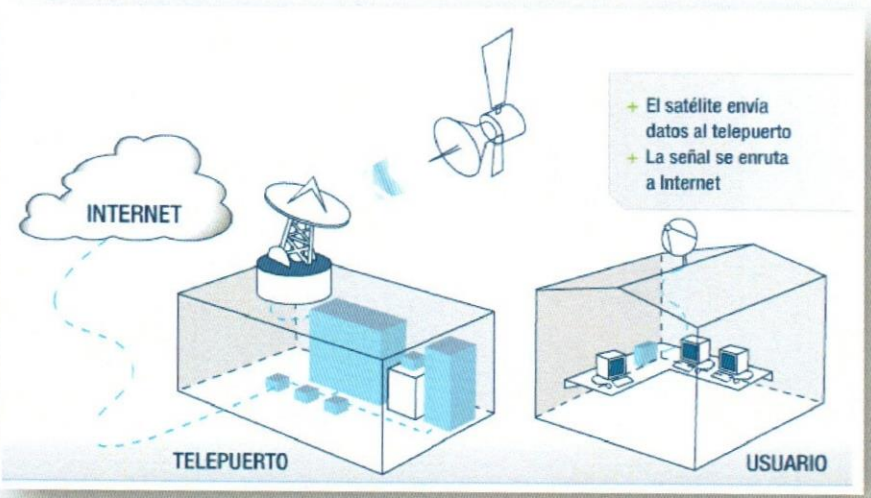


Ilustración 27: Envío de dato a telepuerto del satélite.
Fuente: (REDVENSA - REDES DE VENEZUELA, 2011)

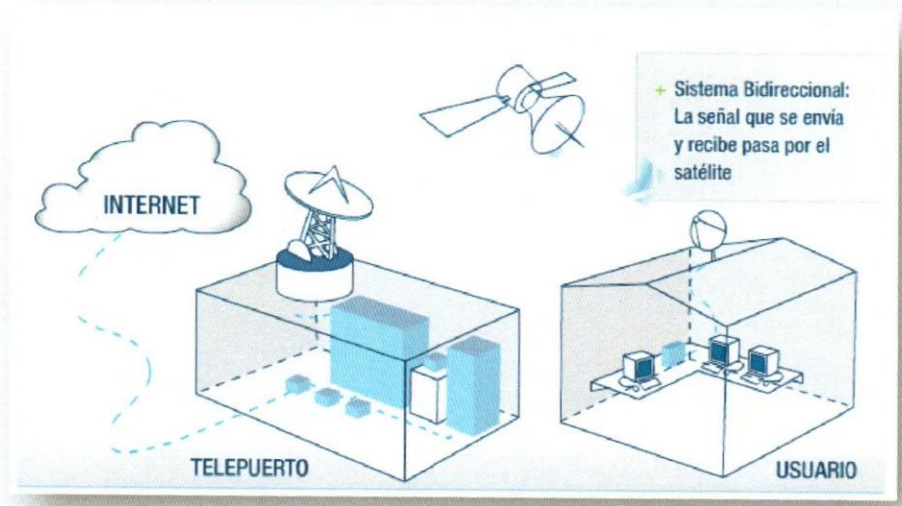


Ilustración 28: Sistema bidireccional del satélite. Fuente: (REDVENSA - REDES DE VENEZUELA, 2011)

II.2.4.8. Aplicaciones de Satélites de Telecomunicaciones en el Sector Salud

Actualmente en Venezuela se desarrollan planes de comunicación y aprovechamiento de los recursos existente en materia satelital para su uso en la medicina.

Como plantea (Ministerio de Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Investigación., 2013) en lo siguiente: Con el objetivo de garantizar y asegurar el derecho a la salud y calidad de vida con equidad para la población, el satélite Simón Bolívar servirá como medio de transporte para proveer servicios de medicina a distancia, la cual se conoce como "telemedicina", que permitirá impulsar la inclusión social en el sector salud en localidades rurales y poblaciones de regiones remotas que presentan deficiencia de servicios de difusión. Los servicios de difusión están representados en la actualidad por la radio, la televisión, prensa, Internet,

videoconferencias, entre otros. Entre los servicios que ofrece la telemedicina se encuentran:

1. Teleatención: Transmisión y recepción de radiografías, ultra sonidos, resonancias magnéticas, mamografía, biopsias, videos, entre otros. El Satélite Simón Bolívar permitirá la transmisión y recepción de datos, videos y voz garantizando al menos un canal mínimo de comunicación (64 Kbps) para la realización de sesiones de Telemedicina con voz y videoconferencia.

2. Consultas en tiempo diferido o tiempo real: En transmisiones en tiempo diferido, el paciente envía al especialista los exámenes y radiografías. Luego, el especialista analiza la información y responde después con un diagnóstico. Por el contrario, la transmisión en tiempo real permite realizar consultas y diagnósticos a través de la interacción paciente y especialista (Ej. Videoconferencias).

3. Disposición de una base de datos asistenciales e historias clínicas digitales.

4. Teleentrenamiento: Programas educativos de capacitación a distancia del personal profesional como pasantes, médicos, odontólogos, enfermeros, entre otros; y facilidad de entrenamiento con especialistas en las distintas disciplinas de la medicina.

5. Consultas médicas a distancia: La colaboración interhospitalaria de experiencias compartidas en el sector salud. Por ejemplo, la cobertura del satélite Simón Bolívar en todo el territorio nacional permitirá la consolidación de los Proyectos Nacionales de Salud (Ej. La Misión Barrio Adentro, Misión Sonrisa, Misión Milagro, entre otros), a través de la aplicación de Teleconsultas y Telediagnósticos entre módulos de salud de localidades rurales y hospitales o Centros de Diagnóstico Integral de ciudades cercanas.

6. Telediagnósticos: Recepción de segundas opiniones de diagnóstico y tratamiento, por medio de la interconsulta con profesionales especialistas ubicados en centros de diagnósticos u hospitales.

7. Disposición de una base de datos farmacéuticos que permitan al paciente ubicar la disponibilidad de un medicamento o también en regiones remotas.

8. Desarrollo de un sistema de asistencia de urgencias a través de un enlace satelital: Por ejemplo, el personal de una ambulancia puede enviar rayos X, tipo de sangre y otra información vía satélite a un hospital. Ésta información permite efectuar un diagnóstico inicial, agilizando la toma de decisiones entre los especialistas, preparando así al personal del centro médico para la llegada del paciente.

9. Participación en convenios internacionales en el área de Telemedicina con otros hospitales en Latinoamérica: Por ejemplo, la red de telemedicina conecta tres clínicas de los estados Brasileños de Pará, con un hospital en Belem, a través de los servicios del satélite Amazonas.

El sistema de comunicaciones para ofrecer servicios de telemedicina consta de los siguientes centros de procesamientos de datos e imágenes: El Centro Remoto y el Centro de Referencia.

Centro Remoto: Consisten en estaciones asistenciales como hospitales, módulos, ambulatorios o centros de diagnósticos ubicados en zonas rurales, en donde el paciente es evaluado por un especialista y sus datos son enviados a los Centros de Referencia. Los centros remotos deben estar dotados de los siguientes equipos: Computadores, Enrutador, Acceso a Internet o Antena Satelital VSAT, equipo de videoconferencia, Software. Adicionalmente, el centro remoto debe tener equipos periféricos electrónicos

que permitan la captura de datos referentes a signos físicos del paciente, por ejemplo, dermatoscopia, oftalmoscopia, otoscopia, electrocardiografía, ecografía, radiología (escáner), hematología, microscopía, endoscopía, espirometría, estetoscopía, entre otros.

Centro de Referencia: Se encuentra ubicado en grandes hospitales que disponen de especialistas en el sector salud. Los centros de referencia se encargan de ofrecer apoyo médico a los centros remotos. Los equipos utilizados en estos centros son: Computadores, enrutador, acceso a Internet o Antena Satelital VSAT, equipo de videoconferencia, software, escáner, radiología (monitor).

Es importante destacar que el ejercicio de la medicina tradicional no está siendo relegado a un segundo plano, sino, completada con un nuevo sistema de comunicación que fortalece la infraestructura de salud existente y facilita la práctica médica en localidades donde existen barreras geográficas.

Calidad de Servicio

II.2.5 Definición

Concepto de Calidad según la recomendación E.800 de (UIT - Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2013):" La totalidad de las características de una entidad que determinan su capacidad para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas. "

Concepto de Servicio según la recomendación E.800 de (UIT - Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2013):" El conjunto de funciones ofrecidas al usuario por una organización constituye un servicio."

De acuerdo a Carrillo F. & Calderón A. (2008), el modelo Servicio Diferenciado "incluye un conjunto de herramientas de clasificación y mecanismos de cola que proveen a ciertas aplicaciones o protocolos con determinadas prioridades sobre el resto del tráfico en la red. DiffServ cuenta con los enrutadores de bordes para realizar la clasificación de los distintos tipos de paquetes que circulan por la red.

La calidad de servicio QoS, se muestra como el grado de satisfacción que presenta el usuario explícita o implícitamente del servicio utilizado. Esto según (UIT - Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2013) que plantea en la recomendación E.800 el siguiente concepto:" La totalidad de las características de un servicio de telecomunicaciones que determinan su capacidad para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas del usuario del servicio. "

II.2.6 Estructura definida para la Calidad de Servicio

La calidad de servicio viene dada por una estructura lineal de elementos que aportan características fundamentales para su desarrollo eficaz.

Ilustración 29: Estructura de QoS. Fuente: (UIT - Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2013)

Dónde:

1.- Usuario; se encuentra a los extremos de la estructura y se muestra como el servicio convencional al usuario y lo esperado por este último o también se puede observar en uno de los extremos el servicio brindado por un proveedor y en el otro extremo el usuario del servicio.

2.- Equipo terminal; La calidad de servicio varía según el estado en que se encuentren los equipos terminales a utilizar.

3.- Red de acceso; muestra el aporte dado por la calidad de servicio que presente el medio de acceso combinado con la tecnología a utilizar en el servicio a prestar.

4.- Red principal; aporte dado por los componentes de la red, la tecnología utilizada, los medios de transmisión y otros factores que permitan el desenvolvimiento esperado en la calidad de servicio.

Para Belzarena, P. (2003), Ingeniería de tráfico "es el proceso de mapear la demanda de trafico sobre la topología de la red. Es la habilidad de controlar el flujo de tráfico, optimizando el performance de una red".

Para Carrillo F. & Calderón A. (2008), Aplicar las consideraciones de ingeniería de tráfico en caso de un nodo o enlace con falla, automáticamente el tráfico se reenruta y evita cualquier congestión.

II.2.7 Características de Calidad de Servicio

Velocidad

Criterio de calidad de funcionamiento que describe el intervalo de tiempo que se utiliza para realizar la función o la velocidad a la que se realiza la función. (La función puede o no realizarse con la precisión deseada.) ([UIT-T I.350]). (UIT - Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2013)

Precisión

La precisión es el criterio de calidad de funcionamiento que describe el grado de corrección con que se realiza la función. (La función puede o no realizarse con la velocidad deseada.) ([UIT-T I.350]). (UIT - Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2013)

Certidumbre

La certidumbre es el criterio de calidad de funcionamiento que describe el grado de certeza (o seguridad) con que se realiza la función, independientemente de la velocidad o precisión, pero dentro de un determinado intervalo de observación ([UIT-T I.350]). (UIT - Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2013)

Disponibilidad

Disponibilidad de un elemento para hallarse en estado de realizar una función requerida en un instante determinado o en cualquier instante de un intervalo de tiempo dado, suponiendo que se facilitan, si es necesario, los recursos externos ([UIT-T E.802]). (UIT - Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2013)

Fiabilidad

Probabilidad de que una entidad realice la función requerida en las condiciones impuestas en un intervalo de tiempo dado.

Simplicidad

Facilidad y ausencia de complejidad para beneficio del usuario de una función del servicio (UIT-T E.802, 1993). (UIT - Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2013)

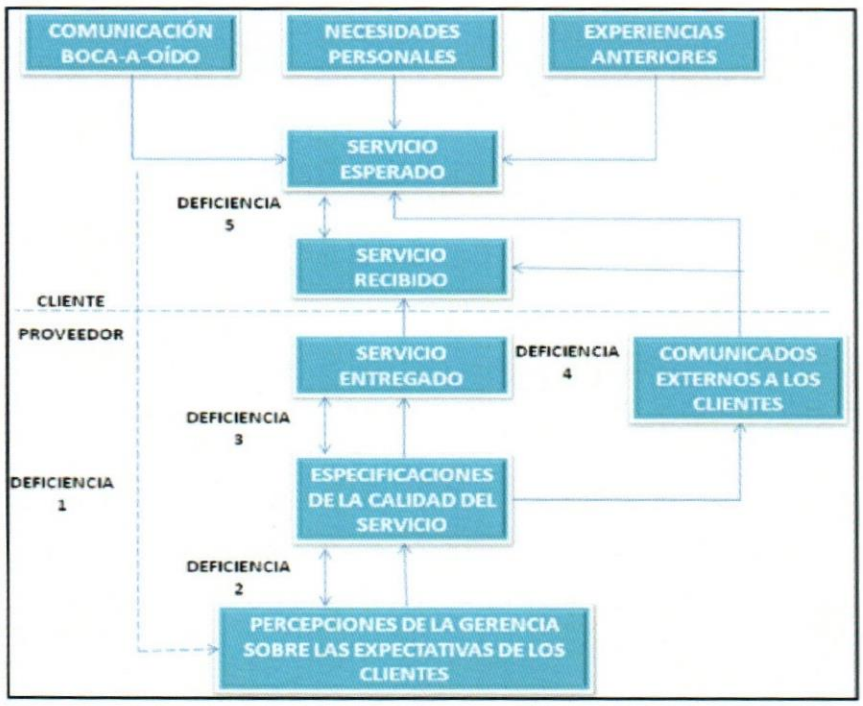


Ilustración 30: Modelo de Calidad de Servicio. Fuente: (UIT - Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2013)

Esto nos lleva a utilizar una estrategia de manejo de congestión, que según Alvarez S. & Gonzalez A. (2005), esta permite el encolamiento en el caso que "la demanda de ancho de banda solicitada por las aplicaciones exceda el ancho de banda total de la red, controlando la denominada inyección de tráfico a la red, para que ciertos flujos tengan prioridad sobre otros".

II.2.8 Importancia de la Calidad de Servicio

Los servicios prestados por un proveedor deben regirse por un nivel de calidad que satisfaga las necesidades de los usuarios, estos últimos son pieza fundamental y es a estos a quienes va orientada la calidad de servicio. Su importancia está en primer plano si se quiere ampliar la gama de usuarios y prospera en el también en que se haya desarrollado. Se presenta en diferentes ámbitos:

Diferenciación de la competencia; definir estrategias que renueven constantemente la calidad de servicio.

Comunicación con el cliente; establecer un enlace comunicacional con el cliente es pieza clave para saber que espera del servicio y como se puede mejorar.

Satisfacción de los clientes; conocimiento de las necesidades y expectativas de los usuarios para satisfacerla dentro del ámbito de ganancia.

Aumento de la rentabilidad; Mantenimiento de la solidez económica.

Empleados satisfechos; desarrollo interno de las necesidades de los empleados para mejor el ambiente de trabajo y mejoras en la productividad de los mismos.

Aumento de la producción; reducción de errores en los procesos a ejecutar.

Innovación; renovación continua y actualizada de los servicios para mantener satisfechos a los usuarios y con expectativas de más.

La importancia de la calidad de servicio se muestra enfocada en el ciclo de la calidad de servicio:

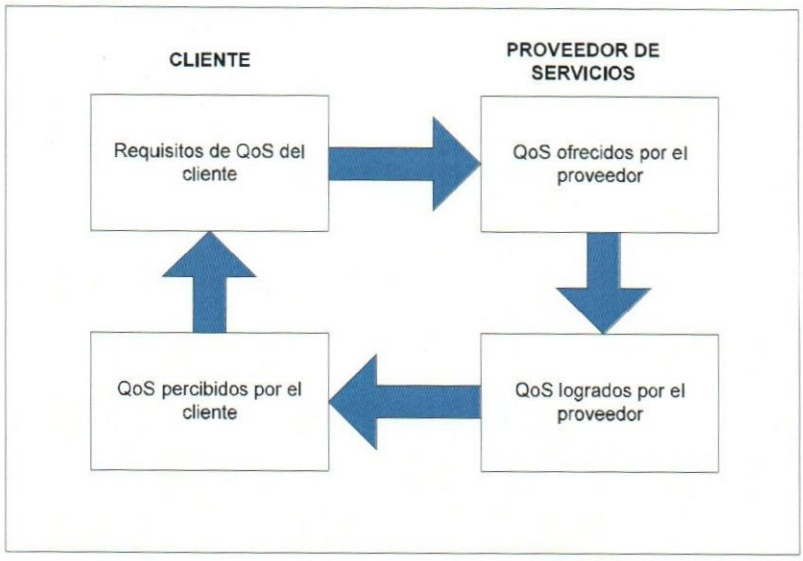


Ilustración 31: Ciclo de Calidad de Servicio. Fuente: (UIT - Unión Internacional de Telecomunicaciones, 2013)

II.2.9 Beneficios de la Calidad de Servicio

La QoS otorga a los proveedores ventajas que estos obtienen al brindarla y al implementarla como parte de los estándares al prestar sus servicios. Se muestra en (Galviz, 2011) los beneficios que otorga la calidad de servicio:

Mayor lealtad de los cliente; esto significa que la calidad de servicio crea verdaderos clientes permanentes que se sienten satisfechos por utilizar recurrentemente nuestros servicios después de experimentarlos. Clientes que vuelven por encontrar en el negocio: Calidad de Servicio.

Repetición de negocios; esto tiene que ver con el hecho de que un mismo cliente o un segmento de clientes, deciden hacer varios negocios con el proveedor, dada la diversidad de productos/servicios que se tiene. En el caso de un cliente de una entidad financiera que indica su relación con la apertura de una cuenta corriente y después por la excelente calidad percibida, decide ahorrar en la misma organización, más tarde opta por un préstamo personal, luego adquiere las tarjetas de crédito otorgadas por el banco y así sucesivamente compra también otros servicios que le fueron otorgados.

Vulnerabilidad reducida a la guerra de precios; se explica por sí solo. Si se mantiene calidad en el servicio que se presta, se podrá mantener precios por encima de los competidores, lo que compensa aquel número de clientes que se pierden porque lo único que les interesa es el precio.

Habilidades para disfrutar de unos precios relativamente más altos sin que afecte la participación en mercado; si la mayoría de los clientes tienen como requerimientos la calidad, se produce para la empresa que presta un servicio excelente un efecto positivo en sus ventas: la mayor calidad de servicios cuesta más. Es decir se puede obtener buenos precios por nuestros servicios sin que afecte la participación en el mercado.

Costos de mercadeo inferiores; si se tiene calidad de servicio, esta se difunde rápidamente a través de la información verbal que hacen los clientes que nos recuerdan bien. Esos clientes satisfechos refieren a potenciales clientes.

Crecimiento de la participación en el mercado; esta es la consecuencia de orden lógico: al mejorar la calidad de servicio se pueden cumplir los requerimientos y se reducen los desperdicios en los procesos, por lo que aumenta la productividad de los insumos. Con esto se asegura la permanencia en el negocio a través de la captura de más mercado por dar mayor calidad y mejores precios.

La calidad de servicio en relación a Seguridad se definirá mediante el uso de listas de control de acceso (Access Control List, ACL). Los cuales según Montañana R. (2010), son un mecanismo que permite definir en un router reglas de filtrado que se aplican sobre una interfaz concreta y que hacen referencia a diversos campos de la cabecera IP o de la siguiente cabecera (ICMP, TCP, UDP u otras).

Capítulo III.

Marco Metodológico

III.1. Disposiciones Generales

Se muestra dentro del ámbito de las disposiciones generales, lo siguiente: Referente a las Disposiciones Generales (Campagnaro & Sandoval Lozano, 2010), comenta: "El trabajo especial de grado se concibe dentro de la modalidad de investigación cuyo objetivo fundamental es el de aportar soluciones a problemas y satisfacer necesidades teóricas o prácticas, ya sean profesionales, de una institución o de un grupo social. Se pretende que el alumno demuestre el dominio instrumental de los conocimientos aprendidos en la especialización, para lo cual el tema elegido por el estudiante deberá insertarse en una de las materias del plan de estudios correspondientes."

III.2. Tipo de Investigación

Según, (Valarino, Yáber, & Cemborain, 2010), se muestra que: "La investigación aplicada tiene sus fundamentos en la investigación científica, apoya su fortaleza en ella (por ello se requiere un marco teórico o referencial y un contenido de antecedentes que se sustenten en los resultados de la investigación previamente encontrados). Se dice entonces que la ciencia básica sustentada a las ciencias aplicadas y contribuye a los avances tecnológicos".

El trabajo de investigación que se lleva en curso se puede mencionar como un trabajo de investigación aplicada, puesto que el mismo se encuentra orientado a la muestra de los conocimientos que se han adquirido a través del tiempo y respaldas por las investigaciones previas al mismo. Se muestra de una manera detallada y concreta lo que se quiere y desea alcanzar.

Analizando el recurso actual de transmisión de datos en los diferentes hospitales del área metropolitana y como esto puede ser mejorado bajo los términos planteados en este trabajo de investigación, el cual muestra una solución práctica y concreta para tal fin.

Este tipo de investigación, por ser aplicada, se sustenta bajo los antecedentes y las teorías existentes que soportan la investigación actual bajo un esquema de recolección de lo mencionado anteriormente para su desarrollo y realización.

La investigación aplicada muestra dentro de sí un sistema que permite llevar a cabo la misma de una manera práctica y concisa. Donde se realizan una serie de preguntas que llevan a determinar si la investigación se encuentra encaminada bajo este tipo de investigación.

(Valarino, Yáber, & Cemborain, 2010), plantean lo siguiente para las investigaciones aplicadas.

Tipo de investigación:

- Investigación y desarrollo.

  Propósito: ¿Desarrollar productos o servicios?

- Investigación evaluativa.

  Propósito: ¿Evaluar adecuación y medios – fines?

- Investigación – acción.

  Propósito: ¿Interviene para cambiar?

Ilustración 32: Tipo de investigación aplicada. Fuente: (Valarino, Yáber, & Cemborain, 2010)

III.3. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es de tipo documental, ya que los recursos que se utilizaron en la misma son documentos existentes y de diferentes tipos como libros, trabajos de grados, revistas, que complementan la parte teórica, así como el respaldo de antecedentes. Dichos recursos son material impreso encontrado puesto que se encuentran relacionados a la investigación.

La investigación de campo según (Arias, 2012) es "la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna".

La investigación de este trabajo se identifica a sí misma, como un trabajo de estudio de campo, puesto que parte de la información de la investigación se encuentra proporcionada gracias al aporte dado por entrevistas e información suministrada por personas con los conocimientos en el área de estudio así como personas que observan la problemática planteada en la investigación.

El diseño se llevará a cabo según las siguientes fases y procedimientos por objetivos propuestos en la investigación:

Analizar el servicio actual ofrecido en las redes de transmisión de datos para el sistema hospitalario en estudio. Para conocer cuál es la condición existente de las redes hospitalarias en la actualidad; es necesario realizar una serie de entrevistas que permitan observar desde el punto de vista de los involucrados como se encuentra la situación actualmente y el aporte que brindaría una conexión entre hospitales al sistema.

Diagnosticar la calidad de transmisión de información en diferentes métodos para la implementación de una red de transmisión de datos. Se evaluaran las diferentes tecnologías en las cuales se enfoca esta investigación; las cuales son fibra óptica, ADSL y transmisión satelital; donde se realizará un cuadro comparativo entre estas para diagnosticar la calidad de transmisión de cada una de ellas y el impacto económico que implicaría su uso.

Evaluar el uso de una red optimizada para el intercambio de datos en los hospitales del sur-oeste del área metropolitana de Caracas. Lograr establecer una comunicación optima entre hospitales del sur-oeste del área metropolitana de Caracas, contribuye con el avance tecnológico que necesitan los centros de salud en los cuales se basa el estudio. Se realizará un cuadro comparativo para mostrar las características de las diferentes tecnologías en las cuales se enfoca esta investigación; donde se destacarán las ventajas y desventajas que las representas. Lo cual dará sustento a la elección más óptima a definir en el trabajo en curso.

Proponer un modelo costo-benéfico para el sistema de transmisión de datos enfocado en la calidad de servicio de la red hospitalaria al sur-oeste del área metropolitana de Caracas. Como parte del proceso de elección de la tecnología más adecuada en la investigación, se debe estudiar en términos monetarias lo que esto implicaría. Por lo cual se realizará un

modelo de análisis costo-beneficio, que permita visualizar la inversión monetaria y los beneficios directa o indirectamente involucrados en la calidad de servicio que se pretende brindar.

III.4. Etapas de la Investigación

La investigación se muestra como una investigación – acción, según (Valarino, Yáber, & Cemborain, 2010) se muestra que: "es un enfoque orientado a la resolución de problemas. Tiene como propósito investigar la condición actual y la condición deseada de un grupo, equipo, proyectos, programas, unidades o la organización en su conjunto, para luego realizar intervenciones que conduzcan al mejoramiento o cambio para lograr la condición deseada".

Este tipo de investigación plantea cuatro etapas a desarrollar claramente definidas, las cuales son:

Investigación. Se realiza el análisis y el estudio de la situación existente en la conexión entre hospitales al sur-oeste del área metropolitana de Caracas. Estas acciones se realizan de manera minuciosa y detallada para lograr conseguir la mayor cantidad de información posible; abarcando ámbitos como estado actual, configuraciones, equipamiento a la fecha, condiciones a nivel de infraestructura de los hospitales entre otros.

Visualización. En este punto se tiene una visión clara de lo que se quiere realizar, a qué punto se quiere llegar, cuál será la condición final y optima a lograr. Para alcanzar la condición final se muestran todas las características necesarias a trabajar como son las configuraciones, cambios a realizar, equipos a mejorar entre otras condiciones que se requieran para llegar a tal fin, como es el compromiso que adquieran los involucrados y el trabajo en conjunto de los aspectos antes mencionados.

Suposición. Se plantean diferentes opciones, propuestas y soluciones a los problemas actualmente determinados. Es necesario evaluar que de cada una de estas alternativas se muestran una serie de condiciones y normativas que pueden ser consideradas como obstáculos al momento de la elección. Estos obstáculos pueden presentarse por diferentes factores, ya sean económicos, de ambiente, administrativos o legales; partiendo de esta premisa, se definirán las mejores opciones según se logren cubrir los factores antes mencionados, los cuales serán considerados en las fases del diseño de la investigación.

Acción o Diseño.

Se presentaran las diferentes opciones y se escogerá la más óptima dentro del rango de tecnologías ya definido; tomando en cuenta las consecuencias y resultados que esto conlleve. La investigación que no contempla en la actualidad una implementación, es una propuesta de mejora para la red hospitalaria, partiendo de un circuito piloto de tres hospitales del sur-oeste del are metropolitana de Caracas.

III.5. Unidad de Análisis

En la investigación en curso se muestran diferentes factores o recursos, tales como: el recurso humano y técnico, los recursos materiales y tecnológicos y así como también, los factores financieros y los factores de tiempo. Los cuales son pieza clave de las bases con las cuales de sustenta y forman parte del desarrollo del dicha investigación.

Los mismos por ser parte importante de la investigación y alguno de ellos a su vez ser limitantes en la elaboración del trabajo en curso. Deben de estar propiamente identificados para ser tomados en cuenta.

Se presentan los costos monetarios para la ejecución del trabajo de investigación en curso, los cuales son:

Tabla 4: Costos para la ejecución del trabajo de investigación en curso.

Fuente: Elaboración Propia.

A ESTIMAR	MONTOS
Costo Unidad por Crédito	600 Bs.F.
Unidades de Crédito	12 Cr.
Sub-Total	7200 Bs.F.
% a cancelar	40%.
TOTAL	**2880 Bs.F.**

El tiempo es otro factor a tomar en cuenta. Se involucra el factor tiempo en toda la realización de este proyecto. Al momento de la investigación, recolección de información, análisis de la situación actual en la red de hospitales al sur-oeste del área metropolitana de Caracas, así como también el tiempo invertido en reuniones con el asesor y entrevistas con los involucrados.

Para llevar a cabo cada una de estas actividades, es necesario registrar las horas invertidas en cada una de ellas a través de un plan de tareas o actividades, el cual servirá de apoyo en la planificación y organización de la investigación en curso.

Este plan de tareas se desarrolla en una tabla con estimaciones de doce (12) semanas para la ejecución de las actividades. En la siguiente tabla se muestra la relación entre las horas invertidas por las semanas correspondientes de trabajo y las actividades realizadas.

Tabla 5: Relación entre las horas invertidas por las semanas correspondientes de trabajo y las actividades realizadas. Fuente: Elaboración Propia.

PROPÓSITO Y LO QUE SE QUIERE LOGRAR	TIEMPO ESTIMADO EN HORAS X SEMANAS
Análisis de la investigación.	**5**
Revisar y arreglar las fallas en la elaboración de la propuesta.	
Búsqueda de la bibliográfica pertinente.	**6**
Obtención de información del tema de investigación.	
Conclusiones/Recomendaciones.	**6**
Resultados obtenidos de la investigación.	
Elaboración de la propuesta.	**8**
Desarrollo del proyecto de estudio.	
Investigación del tema a tratar.	**4**
Determinar el tema de la investigación.	
Marco Metodológico.	**5**
Metodología aplicada para el desarrollo de la investigación.	
Marco Teórico.	**8**
Definición de las bases teóricas de la investigación.	
Planteamiento del problema.	**5**
Detección de la problemática de estudio.	
Presentación.	**3**
Entrega final de la investigación.	
TOTAL GENERAL	**50**

III.6. Cronograma

Para la elaboración de la propuesta de investigación en curso se muestra un cronograma que permite visualizar el tiempo de ejecución exitosa de los propósitos mencionados en la tabla anterior; los cuales se rigen bajo la metodología aplicada y donde se busca alcanzar la ejecución de los objetivos planteados en la investigación. En el cronograma se ven los propósitos y los tiempos estimados por semana de trabajo.

Tabla 6: cronograma de actividades.

Fuente: Elaboración Propia.

SEMANAS/PROPOSITOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Investigación del tema a tratar.												
Búsqueda de la bibliográfica pertinente.												
Planteamiento del problema.												
Marco Teórico.												
Marco Metodológico.												
Elaboración de la propuesta.												
Conclusiones/Recomendaciones.												
Análisis de la investigación.												
Presentación.												

III.7. Consideraciones Éticas

Siguiendo el Código de Ética Profesional del Colegio de Ingenieros de Venezuela (CIV), Colegio de Ingenieros de Venezuela (2012); se consideran contrario a lo ético los siguientes puntos:

1ro. (virtudes): Actuar en cualquier forma que tienda a menoscabar el honor, la responsabilidad y aquellas virtudes de honestidad, integridad y veracidad que deben servir de base a un ejercicio cabal de la profesión.

2do. (ilegalidad): Violar o permitir que se violen las leyes, ordenanzas y reglamentaciones relacionadas con el cabal ejercicio profesional.

3ro. (conocimiento): Descuidar el mantenimiento y mejora de sus conocimientos técnicos, desmereciendo así la confianza que al ejercicio profesional concede la sociedad.

4to. (seriedad): Ofrecerse para el desempeño de especialidades y funciones para las cuales no tengan capacidad, preparación y experiencias razonables.

5to. (dispensa): Dispensar, por amistad, conveniencia o coacción, el cumplimiento de disposiciones obligatorias, cuando la misión de su cargo sea de hacerlas respetar y cumplir.

6to. (remuneración): Ofrecer, solicitar o prestar servicios profesionales por remuneraciones inferiores a las establecidas como mínimas, por el Colegio de Ingeniero de Venezuela.

7mo. (remuneración): Elaborar proyectos o preparar informes, con negligencia o ligereza manifiestas, o con criterio indebidamente optimista.

8vo. (firma): Firmar inconsultamente planos elaborados por otros y hacerse responsable de proyectos o trabajos que no están bajo su inmediata dirección, revisión o supervisión.

9no. (obras): Encargase de obras, sin que se hayan efectuado todos los estudios técnicos indispensables para su correcta ejecución, o cuando para la realización de las mismas se hayan señalado plazos incompatibles con la buena práctica profesional.

10mo. (licitaciones): Concurrir deliberadamente o invitar, a licitaciones de Estudio y/o proyectos de obras.

11ro. (influencia): Ofrecer, dar o recibir comisiones o remuneraciones indebidas y, solicitar influencias o uso de ellas para la obtención u otorgamiento de trabajos profesionales, o para crear situaciones de privilegio en su actuación.

12do (ventajas): Usar de las ventajas inherentes a un cargo remunerado para competir con la práctica independiente de otros profesionales.

13ro. (reputación): Atentar contra la reputación o los legítimos intereses de otros profesionales, o intentar atribuir injustificadamente la comisión de errores profesionales a otros colegas.

14to. (intereses): Adquirir intereses que, directa o indirectamente colindan con los de la empresa o cliente que emplea sus servicios o encargases sin conocimiento de los interesados de trabajos en los cuales existan intereses antagónicos.

15to. (justicia): Contravenir deliberadamente a los principios de justicia y lealtad en sus relaciones con clientes, personal subalterno y obreros, de manera especial, con relación a estos últimos, en lo referente al mantenimiento de condiciones equitativas de trabajo y a su justa participación en las ganancias.

16to (el ambiente): Intervenir directa o indirectamente en la destrucción de los recursos naturales u omitir la acción correspondiente para evitar la producción de hechos que contribuyen al deterioro ambiental.

17mo. (extranjeros): Actuar en cualquier forma que permita o facilite la contratación con profesionales o empresas extranjeras, de estudios o proyectos, construcción, inspección y supervisión de obras, cuando a juicio del Colegio de Ingenieros, exista en Venezuela la capacidad para realizarlos.

18vo. (autoría): Utilizar estudios, proyectos, planos, informes u otros documentos, que no sean el dominio público, sin la autorización de sus autores y/o propietarios.

19no. (secreto): Revelar datos reservados de índole técnico, financiero o profesionales, así como divulgar sin la debida autorización, procedimientos, procesos o características de equipos protegido por patentes o contratos que establezcan las obligaciones de guardas de secreto profesional. Así como

utilizar programas, discos, cintas u otros medios de información, que no sea de dominio público, sin la debida autorización de sus autores y/o propietarios, o utilizar sin autorización de códigos de acceso de otras personas, en provecho propio.

20mo. (experimentación y servicios no necesarios): Someter a su cliente o a su empleador a la aplicación de materiales o métodos en experimentación, sin su previo y total conocimiento y aprobación o recomendarle servicios no necesarios.

21ro. (publicidad indebida): Hacer o permitir cualquier publicidad no institucional, dirigida a atraer al público hacia la acción profesional, personal o participar en programas de televisión, radio u otros medios, que no tengan carácter divulgativo profesional, o que en cualquier forma, ateten contra la dignidad y seriedad de la profesión. Así como, valerse de posición para proferir declaraciones en los medios o hacer propaganda de materiales, equipos y tecnologías.

22do. (actuación gremial): Incumplir con lo dispuesto en las "Normas de Actuación Gremial del CIV".

Capítulo IV.

Marco Referencial

IV.1. Información referente los hospitales de la investigación

La red de hospitales en la cual está enfocada esta investigación, está conformada por tres centros de salud de gran importancia y contribución a la comunidad. Dichos centros de salud son piezas fundamentales en el aporte de soluciones médicas a la sociedad venezolana.

El Centro de salud Santa Inés; se encuentra ubicado al sur-oeste del área metropolitana, en la zona de Montalbán cerca de la Universidad Católica Andrés Bello, siendo esta parte del grupo de fundadores, gracias a sus numerosos aportes y determinación en el proyecto. Partiendo de un aporte inicial en 1967 de Simón Planas Suárez y la dirección del rector de la Universidad Católica Andrés Bello.

En la actualidad, forma parte del proyecto Parque Social Padre Manuel Aguirre s.j. Consolidado en el año 1998. Donde se encuentran el Centro de Salud, el Centro de Educación Comunitaria y diferentes obras complementarias. Dicho centro de salud comienza sus operaciones en el año 1999.

Ilustración 33: Logo del Centro de salud Santa Inés. Fuente: (Centro de Salud Santa Inés, 2005-2013)

En este (Centro de Salud Santa Inés, 2005-2013) se evidencia que: "Hoy, el Centro de Salud Santa Inés UCAB es un modelo ambulatorio que ofrece atención integral preventiva y curativa con la mayoría de las Especialidades Médicas, Servicios de Diagnóstico, Procedimientos de Apoyo, Laboratorio, Imagenología y Servicios de Rehabilitación."

La misión del Centro de Salud Santa Inés es "promover calidad de vida, a través de diseño, ejecución y evaluación permanente de su modelo de salud integral, de servicio público y gestión privada, de alta calidad y sin fines de lucro" (Centro de Salud Santa Inés, 2005-2013)

Se dirige por una línea estratégica de trabajo que parte en la prestación de servicios de salud con atención ambulatoria a través de consultas médicas y diagnostico a los sectores menos favorecidos de la sociedad.

Presta servicios de educación y organización para la salud; donde proveen de información y conocimientos desarrollando habilidades y capacitación a la comunidad, así como el aporte a la investigación y acción en salud; espacio abierto a la investigación para incrementar el impacto en las acciones preventivas y asistenciales.

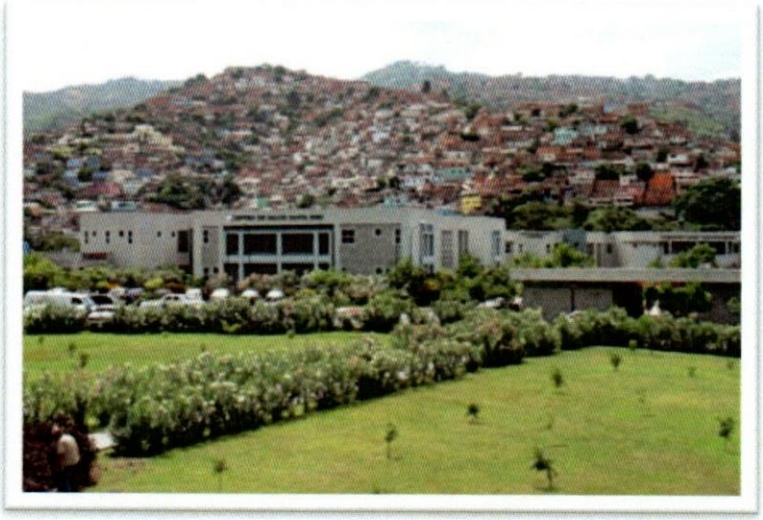


Ilustración 34: Centro de salud Santa Inés. Fuente: (AVESSOC, 2005-2013)

La Asociación Civil Clínica Dispensario Padre Machado; Para el año de 1967 fue fundada por la Asociación Civil Hermanitas de los Pobres y el sacerdote Santiago Florencio Machado, como una iniciativa a los problemas de atención a la salud que padecía la sociedad venezolana con menos recursos económicos en la época. Ubicado en la urbanización Montalbán, sector la Vega al sur-oeste del área metropolitana de Caracas.

Por su orientación religiosa presenta una posición de ayuda al prójimo más necesitado, acoge en la actualidad a todo tipo de personas con una alta atención sin distinción de clases sociales por lo que la sociedad venezolana tiene acceso a sus servicios. La misión que propone es la de proporcionar salud corporal y espiritual, especialmente a los más necesitados, con valores proyectados a la calidad, caridad, integridad y respeto.

Entre los servicios con los que cuenta actualmente la clínica dispensario se listan los siguientes:

En el área de consultas:

- Cardiología
- Cardiología Infantil
- Cirugía General
- Cirugía Infantil
- Cirugía Plástica
- Dermatología
- Endocrinología
- Gastroenterología
- Ginecología
- Medicina general
- Medicina interna
- Nefrología
- Neumología

Ilustración 35: Logo de la Asociación Civil Clínica Dispensario Padre Machado. Fuente: (AVESSOC, 2005-2013)

- Neurocirugía
- Neurología
- Nutrición
- Obstetricia
- Odontología
- Oftalmología
- Oncología
- Otorrinolaringología
- Pediatría
- Psicología
- Psiquiatría
- Reumatología
- Traumatología
- Urología

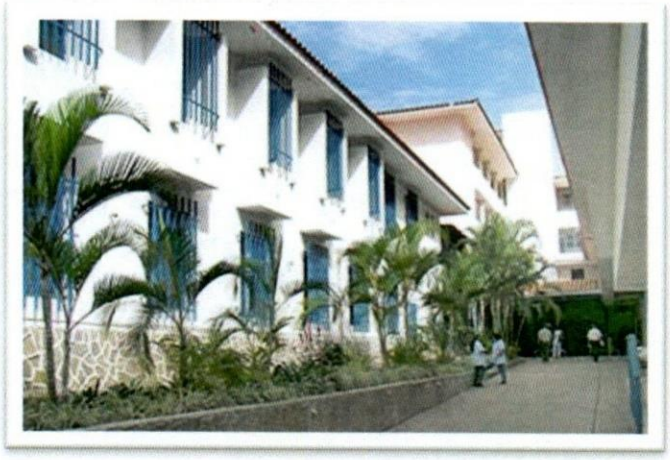


Ilustración 36: Asociación Civil Clínica Dispensario Padre Machado. Fuente: (AVESSOC, 2005-2013)

En el área de servicios de diagnóstico:

- Colonoscopia
- Densitometría ósea
- Eco doppler
- Ecocardiograma
- Ecosonograma
- Electrocardiograma
- Gastroscopia
- Holter
- Mamografía
- Prueba de esfuerzo
- Radiodiagnósticos
- Resonancia magnética
- Tomografía axial y computarizada

Ilustración 37: Asociación Civil Clínica Dispensario Padre Machado. Fuente: (AVESSOC, 2005-2013)

Cuenta además con otros servicios:

- Cafetín
- Farmacia
- Nebulización
- Óptica
- Vacunación

La Clínica Dispensario Padre Machado junto con el Centro de Salud Santa Inés, forman parte del grupo de 28 centros de salud perteneciente a la **Asociación Venezolana de Servicios de Salud de Orientación Cristiana – AVESSOC**. Asociación que nace en el año 2000 a partir de las I Jornadas de Centros de Salud dirigidos por Congregaciones Religiosas. Siendo en el año 2002 que adquiere una personalidad jurídica y una sede física en el Parque Social Padre Manuel Aguirre de la UCAB.

Ilustración 38: Logo de La Asociación Venezolana de Servicios de Salud de Orientación Cristiana. Fuente: (AVESSOC, 2005-2013)

La Asociación Venezolana de Servicios de Salud de Orientación Cristiana (AVESSOC, 2005-2013) **muestra lo siguiente:**

Misión

Somos una asociación de centros e instituciones de orientación cristiana, sin fines de lucro, que promueve la salud integral, principalmente a los más necesitados, brindando atención médica de calidad y fomentando estilos de vida saludables, aportando a la construcción de una sociedad solidaria.

Nuestros Valores

- **Caridad**: nos impulsa a actuar desde la solidaridad, la confianza y la entrega, sobre todo a los más necesitados.
- **Responsabilidad**: nos anima a organizar nuestros servicios con criterios de excelencia y equidad, a partir del manejo honesto y transparente de recursos.
- **Unidad en la Diversidad**: partimos del reconocimiento y respeto del otro, promoviendo el diálogo para alcanzar acuerdos compartidos.
- **Esperanza**: nuestra fe en Cristo resucitado nos da la convicción de que la vida es impulsada por la fuerza del amor y que siempre triunfará sobre la muerte.

El Hospital Doctor Miguel Pérez Carreño; Centro de salud que comenzó a ser construido en 1953 y fue inaugurado en el año de 1970. Ubicado en la Urbanización La Yaguara, Parroquia El Paraíso, al sur-oeste del área metropolitana de Caracas y que forma parte del Instituto Venezolano de los Seguros Sociales, es uno de los primeros centros hospitalarios públicos de atención medica del país.

Ilustración 39: Hospital Doctor Miguel Pérez Carreño. Fuente: (IVSS, 2010)

Según el Instituto Venezolano de los Seguros Sociales (IVSS, 2010), se puede reseñar qué: "El 9 de octubre de 1944, se iniciaron las labores del Seguro Social, con la puesta en funcionamiento de los servicios para la cobertura de riesgos de enfermedades, maternidad, accidentes y patologías por accidentes, según lo establecido en el Reglamento General de la ley del Seguro Social Obligatorio, del 19 de febrero de 1944. En 1946 se reformula esta Ley, dando origen a la creación del Instituto Venezolano de los Seguros Sociales, organismo con responsabilidad jurídica y patrimonio propio.

Con la intención de adaptar el Instituto a los cambios que se verificaban en esa época, el 5 de octubre de 1951 se deroga la Ley que creaba el Instituto Central de los Seguros Sociales y se sustituye por el estatuto Orgánico del Seguro Social Obligatorio. Posteriormente, en 1966 se promulga la nueva Ley del Seguro Social totalmente reformada el año siguiente es cuando comienza a ser aplicada efectivamente esta Ley, que fundan los seguros de Enfermedades, Maternidad, Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales en el seguro de asistencia médica; se amplían los beneficios además de asistencia médica integral, se establece las prestaciones a largo

plazo (pensiones) por conceptos de invalidez, incapacidad parcial, vejez y sobrevivientes, asignaciones por nupcias y funerarias."

Ilustración 40: Logo del Instituto Venezolano de los Seguros Sociales. Fuente: (IVSS, 2010)

Dicho hospital que forma parte de la investigación es nombrado así en honor al doctor venezolano Miguel Pérez Carreño por su larga trayectoria y el aporte dado a la medicina y la educación universitaria en el país.

Fue el primer hospital en ofrecer preparación a nivel de postgrado; estudios que en la actualidad se imparten.

Misión

Prestar atención médica y asistencial preventiva y curativa a los usuarios, familia y comunidad, sirviendo a la vez de escenario académico para la formación e investigación médica en un marco de valores éticos y morales orientados a la calidad de los servicios.

Visión

Ser una dirección general automatizada en sus procedimientos administrativos, asistenciales, preventivos y curativos de manera integral para atender al usuario, familia y comunidad desde su ingreso hasta su regreso. El centro público de salud Pérez Carreño como se le conoce comúnmente, ofrece servicio de asistencia como consultas y diagnósticos, atención de emergencias pediátrica y de adulto, terapia intensiva, servicio de hospitalización, terapia intensiva, cirugía general, cirugía plástica y rehabilitación. Así mismo como también servicios de neurología, pediatría,

maternidad, sala de parto, oftalmología, odontología, hemodiálisis, urología, litotricia, ginecología y obstetricia, cardiología, entre otros.

Objetivos

- Ofrecer adecuada atención a las diferentes patologías que puedan padecer los pacientes.
- Individualidad de cuidados de forma integral y calidad de usuario.
- Estadía confortable.
- Apoyo y favorecimiento a la formación de profesionales.

IV.2. Estructura Organizativa de cada uno de los Hospitales de la investigación.

En El organigrama general de la Universidad Católica Andrés Bellos, se muestra que el Centro de salud Santa Inés, forma parte de las organizaciones vinculada a la casa de estudios y posee una estructura protocolar planteado en el siguiente esquema:

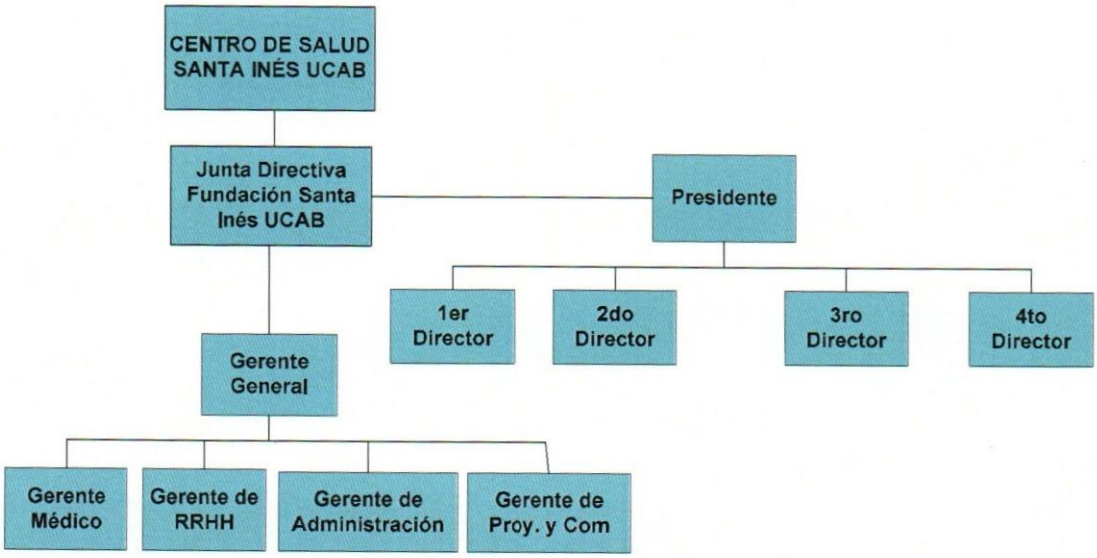


Ilustración 41: Estructura protocolar del Centro de Salud Santa Inés UCAB. Fuente: (UCAB, 2013)

La estructura organizativa de la Asociación Civil Clínica Dispensario Padre Machado, viene distribuida de la siguiente manera:

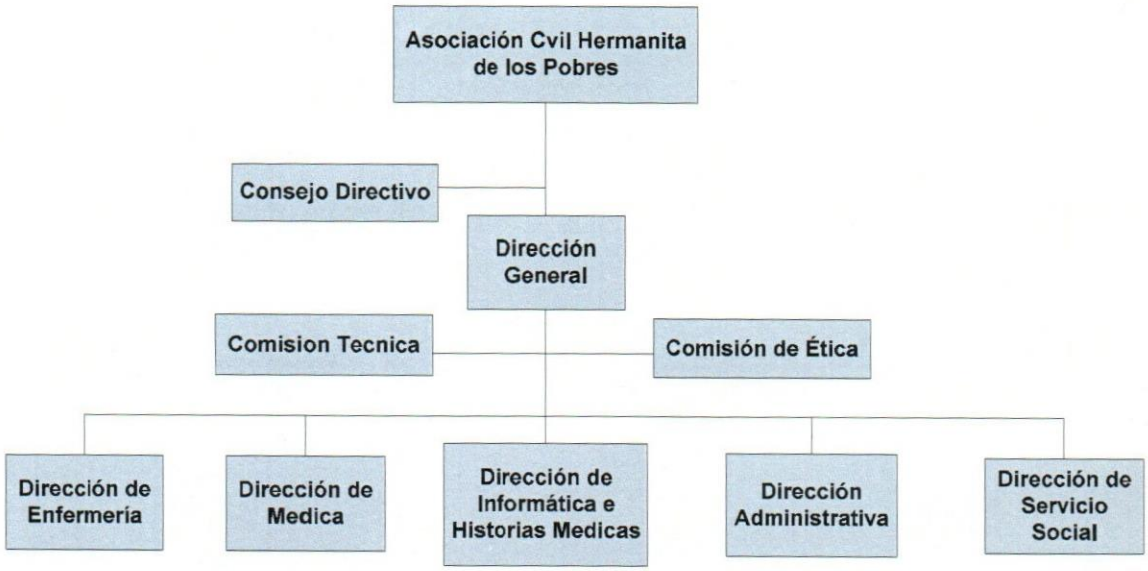


Ilustración 42: Estructura organizativa de la Asociación Civil Clínica Dispensario Padre Machado. Fuente: A.C. Clínica Dispensario Padre Machado.

El organigrama del El Hospital Doctor Miguel Pérez Carreño, está distribuido de la siguiente manera:

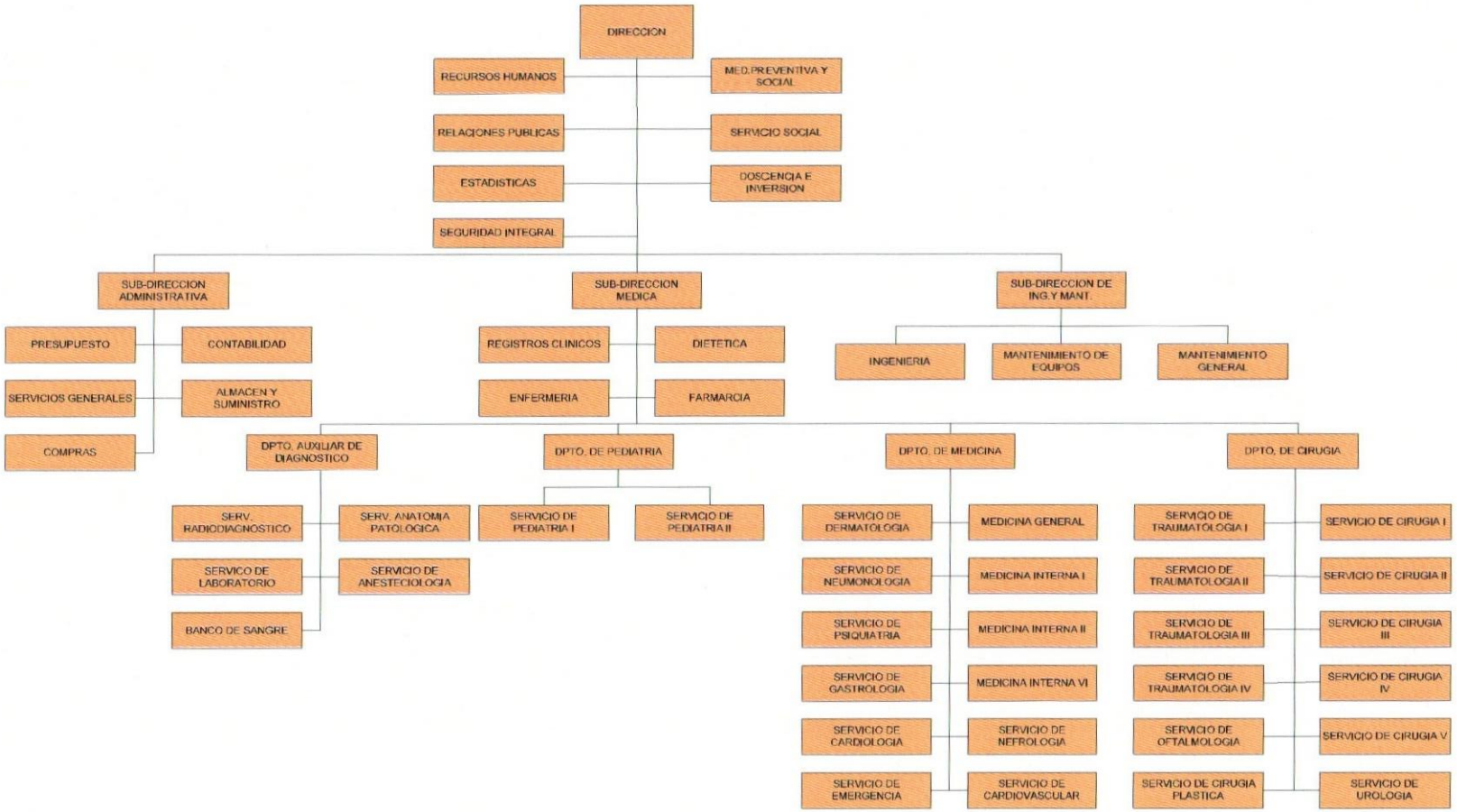


Ilustración 43: Organigrama estructural del Hospital Doctor Miguel Pérez Carreño. Fuente: Dirección General del Hospital Doctor Miguel Pérez Carreño, IVSS.

IV.3. Situación Actual

En la actualidad los hospitales de este estudio no poseen un canal de comunicación entre ellos; dificultando así, la transmisión de información importante que puede ser de ayuda y soporte para médicos y para los pacientes al momento de prestar el servicio, disminuyendo la calidad del mismo.

Los centros de salud poseen conexión a banda ancha ADSL, la cual les brinda la conexión necesaria para acceder a internet y conectar cada centro con las diferentes áreas que los conforman. La conexión actual no brinda las condiciones óptimas para prestar unos servicios de calidad en materia de telemedicina y e-salud.

El Hospital Doctor Miguel Pérez Carreño por su parte, posee actualmente una instalación de fibra óptica para interconectar el centro de salud con sus tres torres, dicha instalación fue culminada este año pero por los momentos no se encuentra en funcionamiento debido a la falta de los equipos de gestión y al personal capacitado. Los costos de instalación de la fibra óptica en el hospital se calculan en millones de bolívares fuertes invertidos. Por lo que es necesario el aprovechamiento eficiente del recurso implementado.

Los problemas mencionados en el capítulo 1, muestran la necesidad y los beneficios que otorgaría la interconexión de los centros de salud antes mencionados.

IV.3.1 Equipos Actuales.

IV.3.1.2. Centro de salud Santa Inés.

Switch 2960-24TS-S

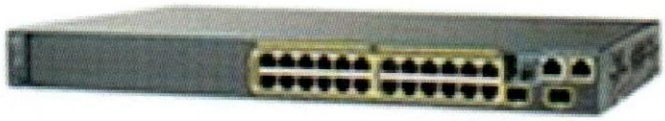


Ilustración 44: switch 2960-24TS-s (Cisco Systems, Inc, 2012)

DVR Stand Alone Hibrido Netvision 16 canales Hdmi-vga

Ilustración 45: DVR Stand Alone H.264 (EC21 Inc., 2014)

KX-TDA15NE - Central Hibrida Panasonic

Ilustración 46: IKX-TDA15NE - Central Hibrida Panasonic

(Prestashop, 2014)

Cámara Análoga DAHUA HFA3200

Ilustración 47: DAHUA HFA3200- CAMARA PROFESIONAL ANALOGA

(TVC.mx, 2013)

TPLINK TLWR842ND- Router Inalambrico

Ilustración 48: TPLINK TLWR842ND- ROUTER INALAMBRICO DE 300MEGABITS (TVC.mx, 2013)

Teléfono tradicional Dialog 4220

Ilustración 49: Teléfono tradicional Dialog 4220 (Aastra Technologies Limited, 2014)

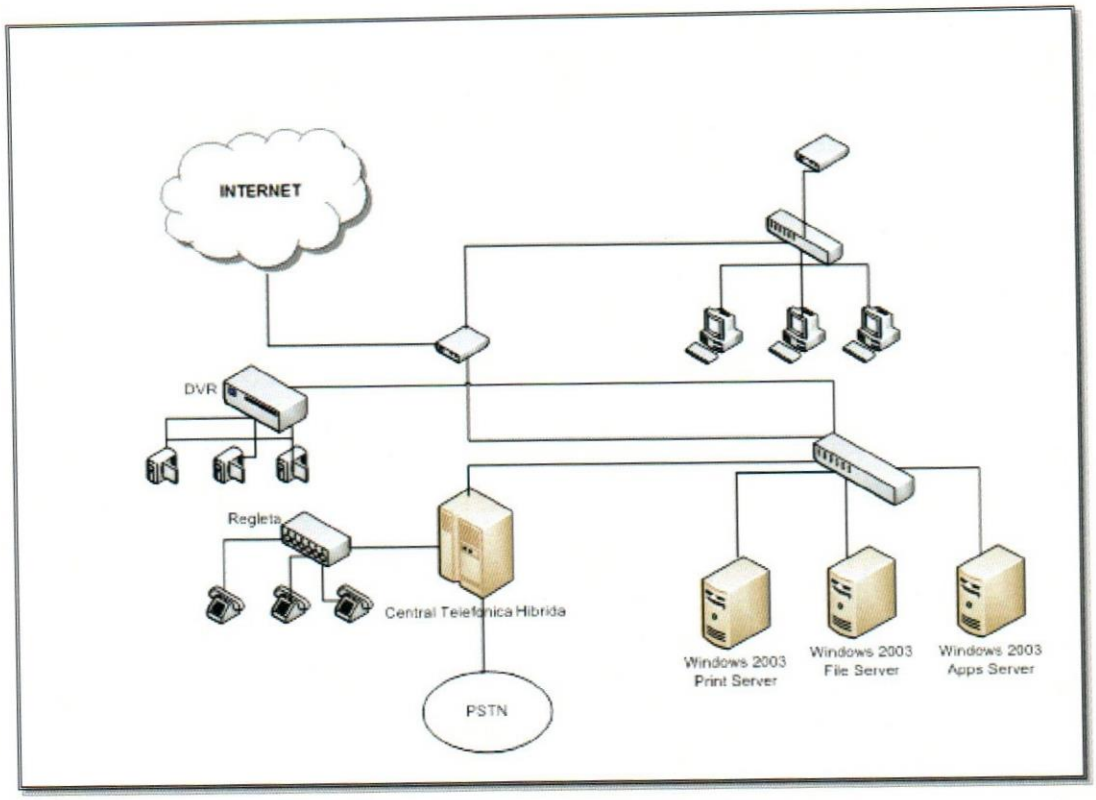


Ilustración 50: Diagrama de equipos actuales.

(Elaboración Propia)

IV.3.1.3. Dispensario Padre Machado.

Router catalyst 1841

Ilustración 51: Cisco CISCO1841 (UsedCisco.com, 2011)

Switch 2960-48TS-S

Ilustración 52: switch 2960-48TS-s (Cisco Systems, Inc, 2012)

DVR DIVAR IP 3000

Ilustración 53: DVR DIVAR IP 3000 (Robert Bosch LLC)

Camara VDC-250F04-20

Ilustración 54: VDC-250F04-20 Dome Camera, 3.8mm lens, NTSC

(Robert Bosch LLC)

Centrales Ericsson MD110

Ilustración 55: Centrales Ericsson MD110 (servicios telavip.com.c.a)

Ericsson Dialog 4222

Ilustración 56: Ericsson Dialog 4222 (Silver Communications, 2014)

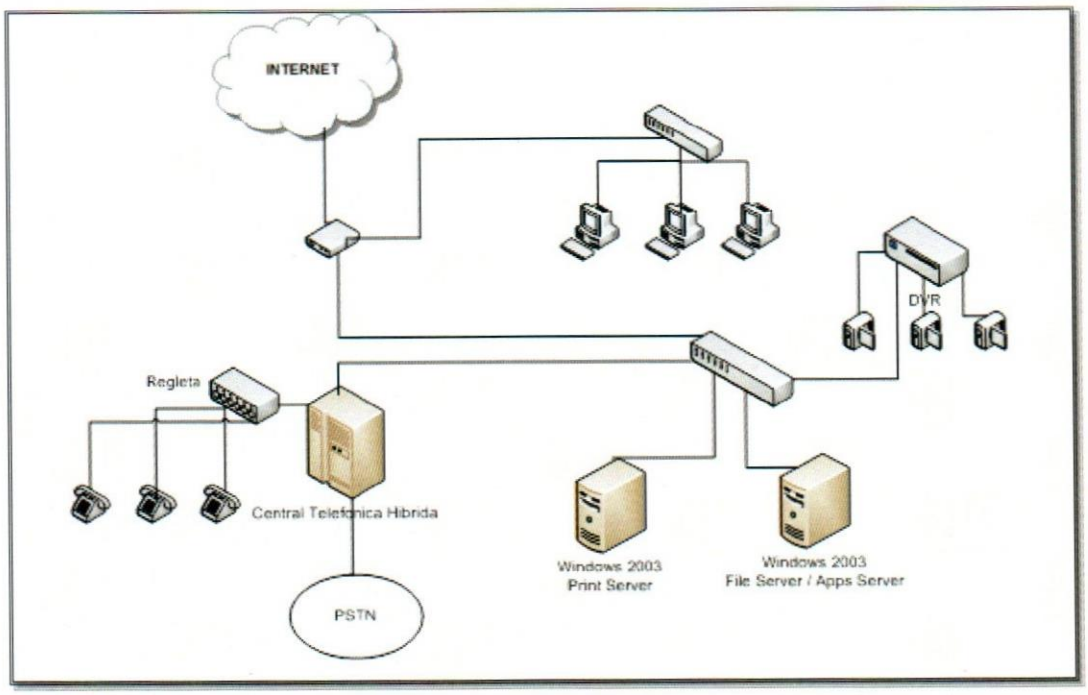


Ilustración 57: Diagrama de equipos actuales.

(Elaboración Propia)

IV.3.1.4. Hospital Doctor Miguel Pérez Carreño.

Motorola PTP 250

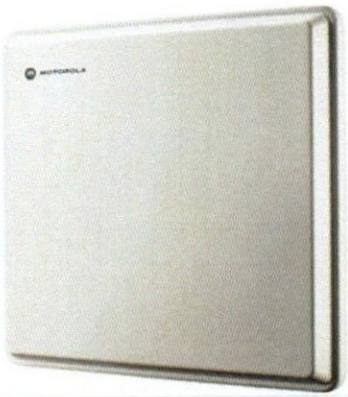


Ilustración 58: Motorola PTP 250 (CBS Interactive Inc. , 2014)

Cisco 2911/K9

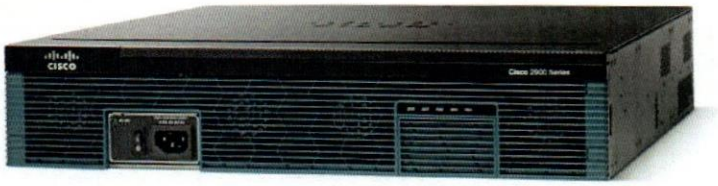


Ilustración 59: Cisco 2911/K9 (BarcodesInc, 2014)

Cisco Catalyst 3650-48TQ-E Switch

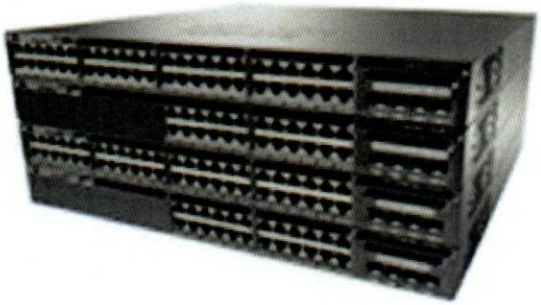


Ilustración 60: Cisco Catalyst 3650-48TQ-E Switch (Cisco Systems, Inc., 2014)

LTC /8300

Ilustración 61: LTC 8300 (Robert Bosch LLC)

VDC-250F04-20

Ilustración 62: VDC-250F04-20 **(Robert Bosch LLC)**

DIALOG 4000

Ilustración 63: DIALOG 4000 (RELOAD DESIGN, 2014)

Centrales Ericsson MD110

Ilustración 64: Centrales Ericsson MD110 (servicios telavip.com.c.a)

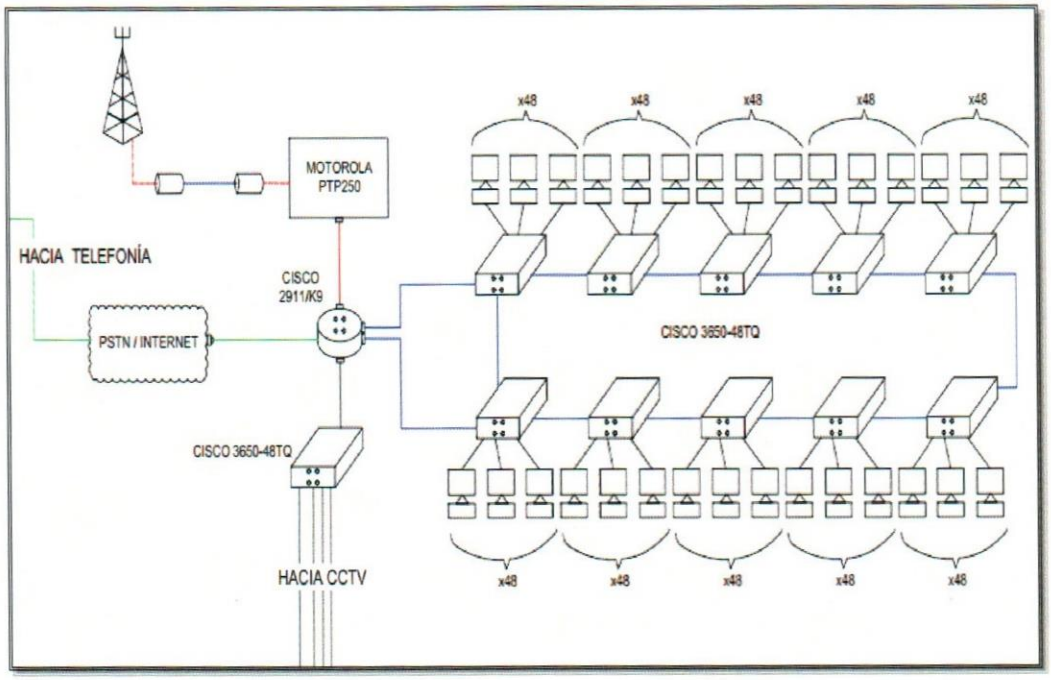


Ilustración 65: 1ra Parte del diagrama de equipos actuales.

Fuente: Elaboración Propia.

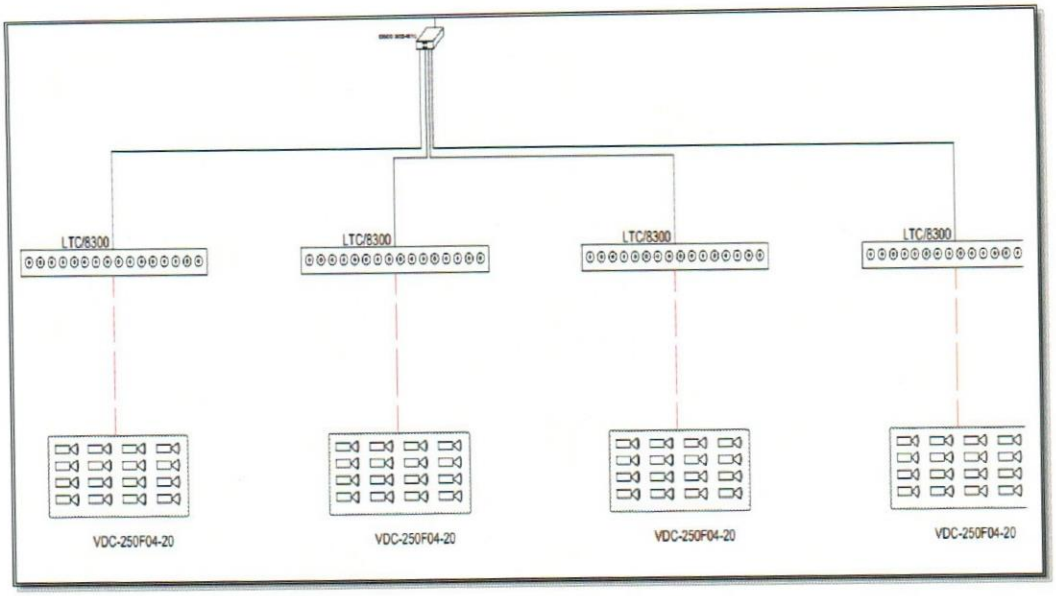


Ilustración 66: 2da Parte del diagrama de equipos actuales.

Fuente: Elaboración Propia.

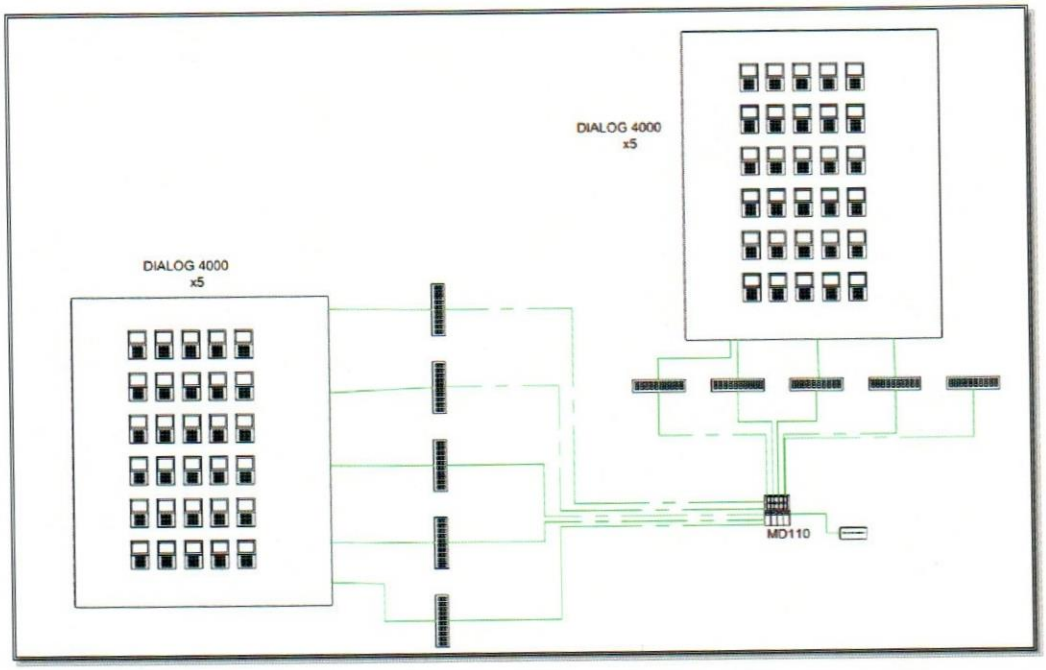


Ilustración 67: 3ra Parte del diagrama de equipos actuales.

Fuente: Elaboración Propia.

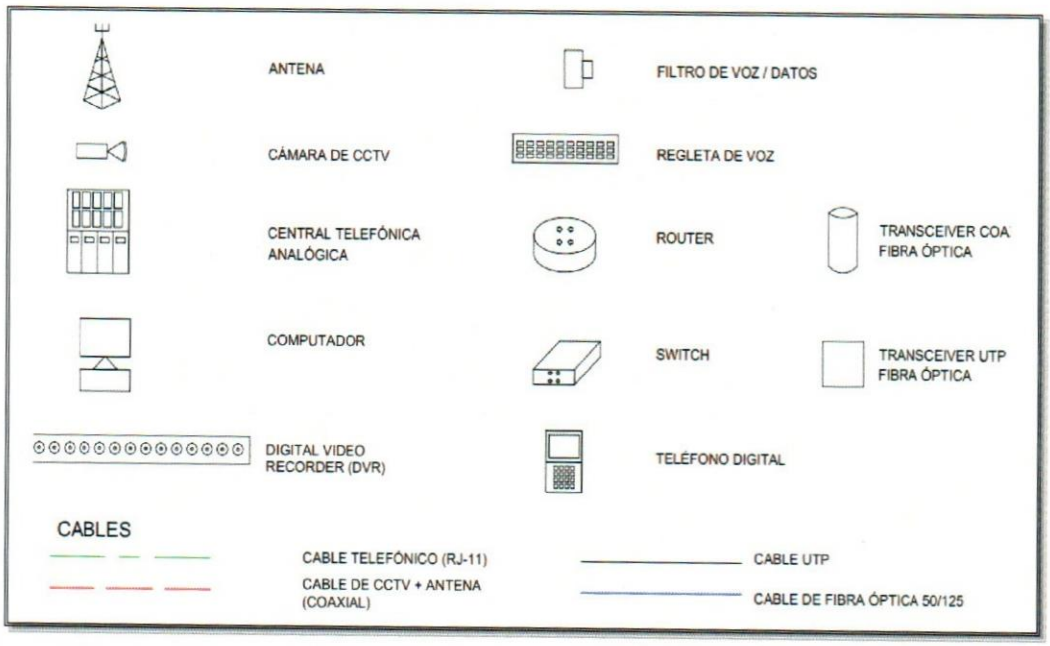


Ilustración 68: Dispositivos del diagrama de equipos actuales.

Fuente: Elaboración Propia.

Capítulo V.

Análisis de Resultados

Al considerar una propuesta de un sistema de transmisión de datos para optimizar la conexión entre una red de hospitales del sur-oeste del área metropolitana de Caracas, se realizó un análisis del servicio actual ofrecido en las diferentes redes de transmisión de datos de los centros hospitalarios del presente estudio. Mediante la aplicación de encuestas y entrevistas con el personal interno de cada una de las unidades de salud con la finalidad de diagnosticar la calidad de transmisión de datos con los diferentes métodos utilizados en las mismas.

Así mismo, se determinó el porcentaje de inversión que la muestra considera apropiado y el cual arrojó como resultado un análisis costo-beneficio de la propuesta desarrollada en caso de estudio.

Dichas herramientas de recopilación de datos, permite evidenciar la necesidad actual y proyectar las futuras; así como también, las ventajas y mejoras que se podrían alcanzar mediante la propuesta planteadas de una interconexión entre los hospitales en estudio.

V.2. Desarrollo de la Encuesta

Se aplicó una encuesta para el análisis de resultados donde el tamaño de la muestra, fue de seis empleados pertenecientes a los centros elegidos en el caso de estudio. Se realizaron dos encuestas por cada centro de salud.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de la totalidad de las encuestas aplicadas. Dichos resultados serán desglosados por preguntas y mostrados en porcentaje en diagramas modelo tipo torta.

Las respuestas abiertas serán analizadas de forma global y enfatizando la tendencia obtenida para dar respuesta a los objetivo planteados.

Pregunta numero 1

En la actualidad, ¿puede por favor indicar que tecnología de conexión posee? (Servicio y proveedor actual)

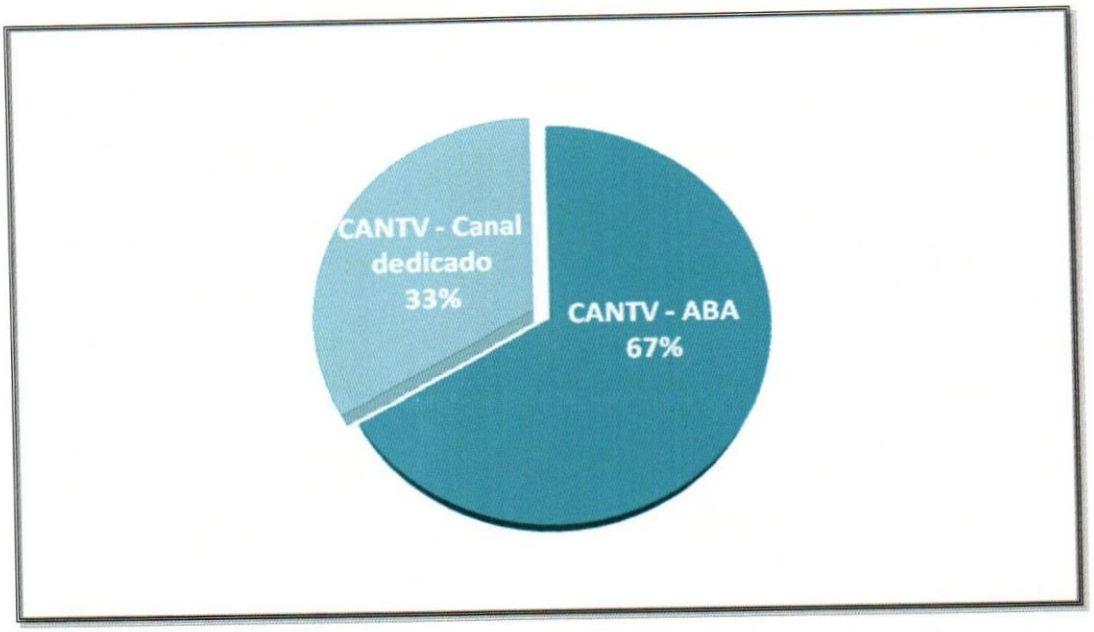


Gráfico 1: Representación de la respuesta a la pregunta número 1.

Pregunta numero 2

Sería tan amable de especificar ¿desde cuándo se encuentran usando el servicio de redes?

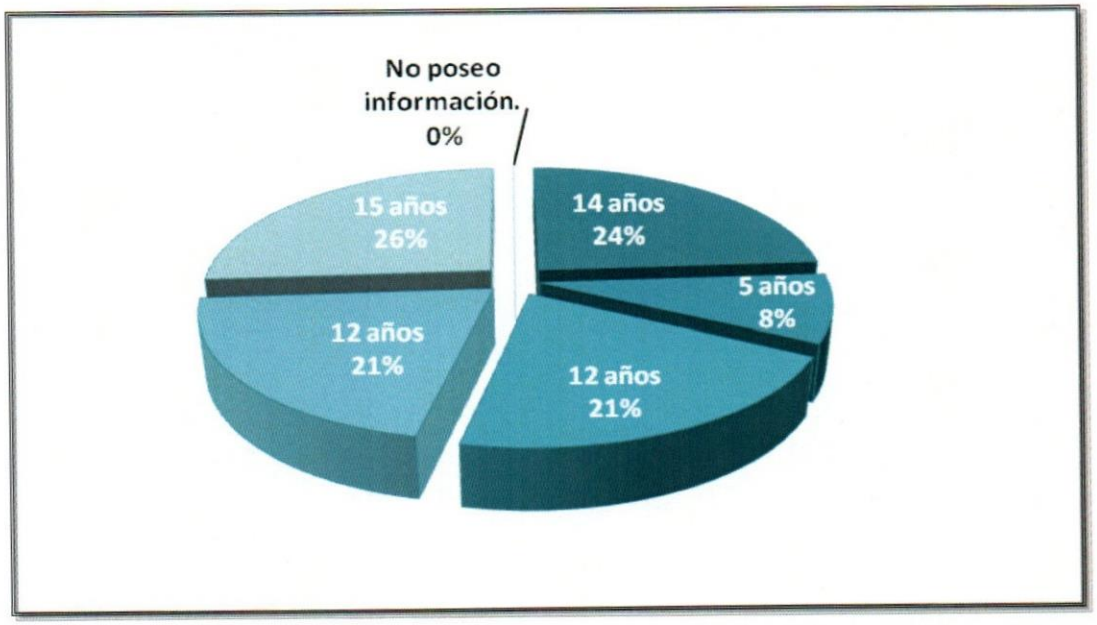


Gráfico 2: Representación de la respuesta a la pregunta número 2.

Pregunta numero 3

Diga por favor si, ¿el servicio brindado por su proveedor es inalámbrico?

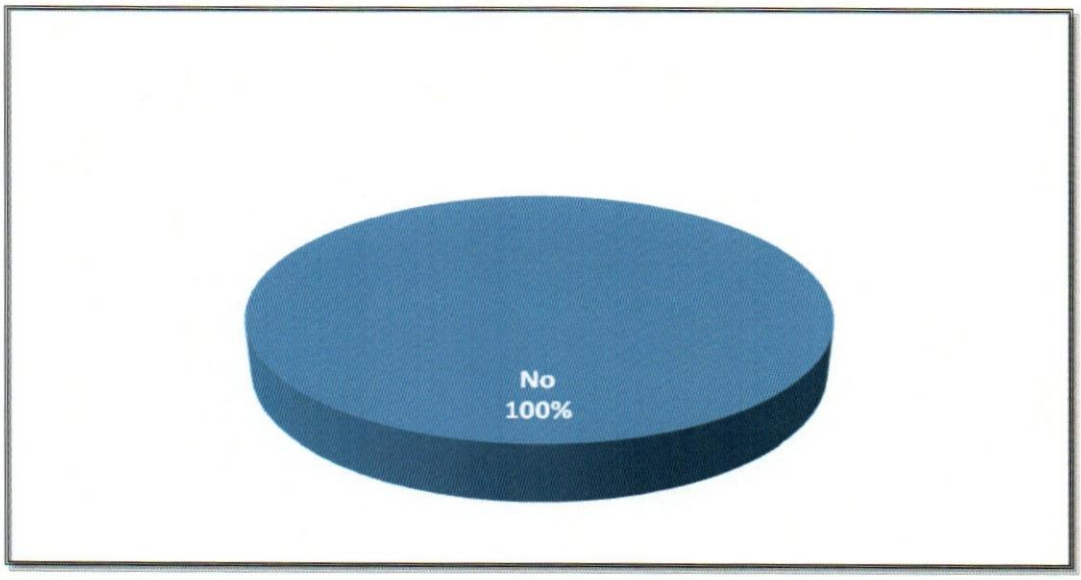


Gráfico 3: Representación de la respuesta a la pregunta número 3.

Pregunta numero 4

Mucho agradecería si, ¿podría indicar si se encuentra satisfecho con la calidad del servicio recibido? Explique por favor brevemente el por qué de respuesta.

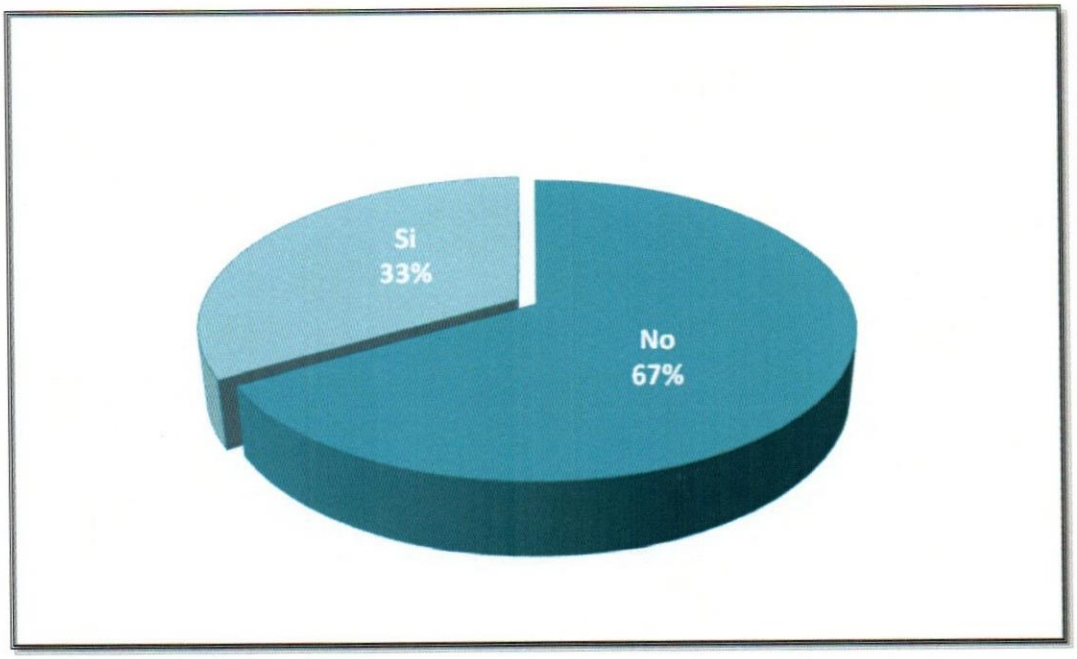


Gráfico 4: Representación de la respuesta a la pregunta número 4.

Un 33% de la muestra comenta que estan conformes con el servicio pese que el presenta lentitud y latencia en la conexión. El otro 67% no se encuentra conforme con el servicio actual dado que concideran que es muy lento e inestable; asi como tambien se presenta saturacion del servicio en horarios de mayor afluencia de usuarios.

Pregunta numero 5

Según su criterio. ¿Cómo es la calidad del servicio recibido en la actualidad considerando las interrupciones en el mismo, velocidad, seguridad y continuidad? Explique por favor brevemente su respuesta.

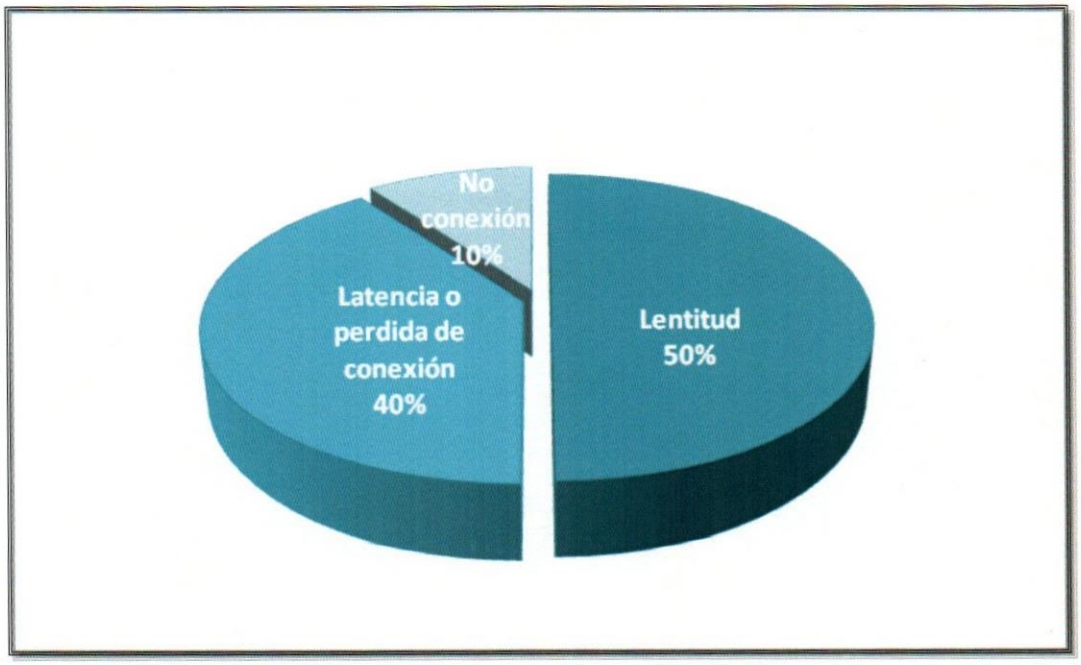


Gráfico 5: Representación de la respuesta a la pregunta número 5.

Según detalles de la muestra, el servicio actual es general presenta lentitud y caídas constantes en la conexión de datos. Se puede evidenciar que el servicio desmejora considerablemente en horarios de mayor conexión de usuarios haciendo que la velocidad disminuya y el envío de información sea ineficiente.

Pregunta numero 6

¿Existe actualmente alguna conexión con otros hospitales? Podría por favor explicar brevemente el por qué de respuesta. Si la respuesta es afirmativa, que tipo de información comparten.

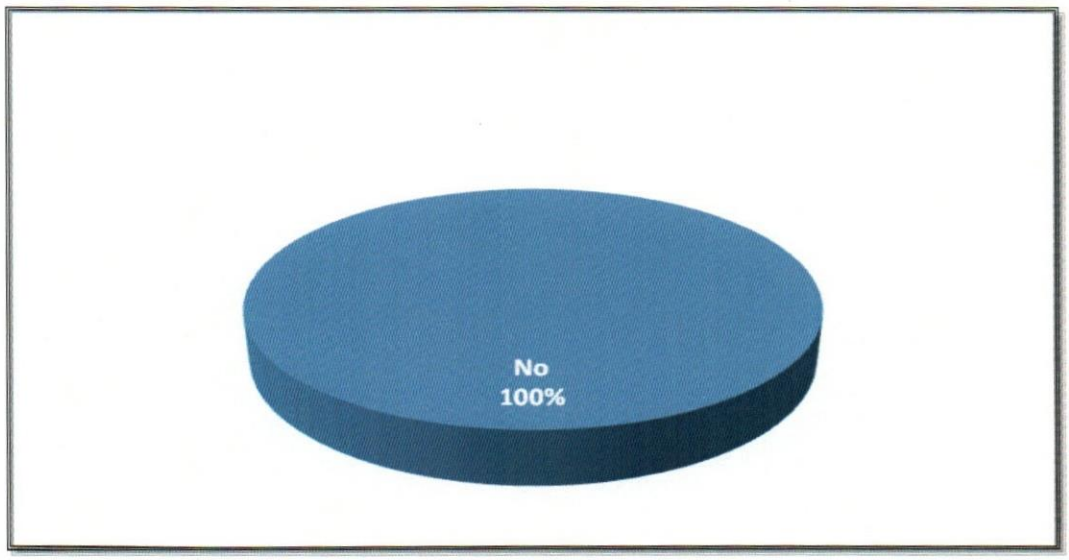


Gráfico 6: Representación de la respuesta a la pregunta número 6.

El 100% de la muestra esta en conocimiento que no existe una conexión entre hospitales que pueda mejorar la velocidad de comunicación.

Pregunta numero 7

De buscar mejoras en el servicio. ¿Cuales serian los aspectos a considerar? (Interrupciones en el servicio, velocidad, seguridad o continuidad) Podría por favor explicar brevemente su respuesta.

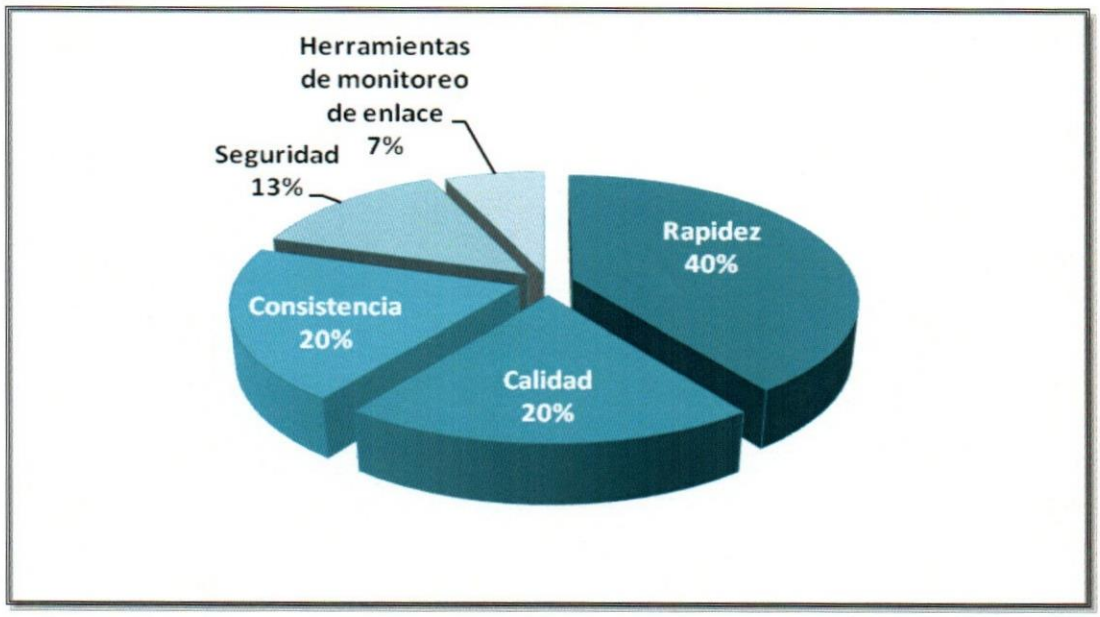


Gráfico 7: Representación de la respuesta a la pregunta número 7.

El detalle descrito por la muestra en estudio indica en su mayoría que la rapidez es un factor importante en consideración donde se tenga un ancho de banda optimo para evitar la latencia y obtener una mayor disponibilidad del servicio, así como una conexión más segura evitando la perdida de información por caídas del servicio. Así mismo, comentan que serian útiles herramientas de monitoreo que ayuden a mantener una mejor conexión.

Pregunta numero 8

¿Existe actualmente una red de transmisión inter-hospitalaria (propia) con otros centros? Podría por favor explicar brevemente su respuesta.

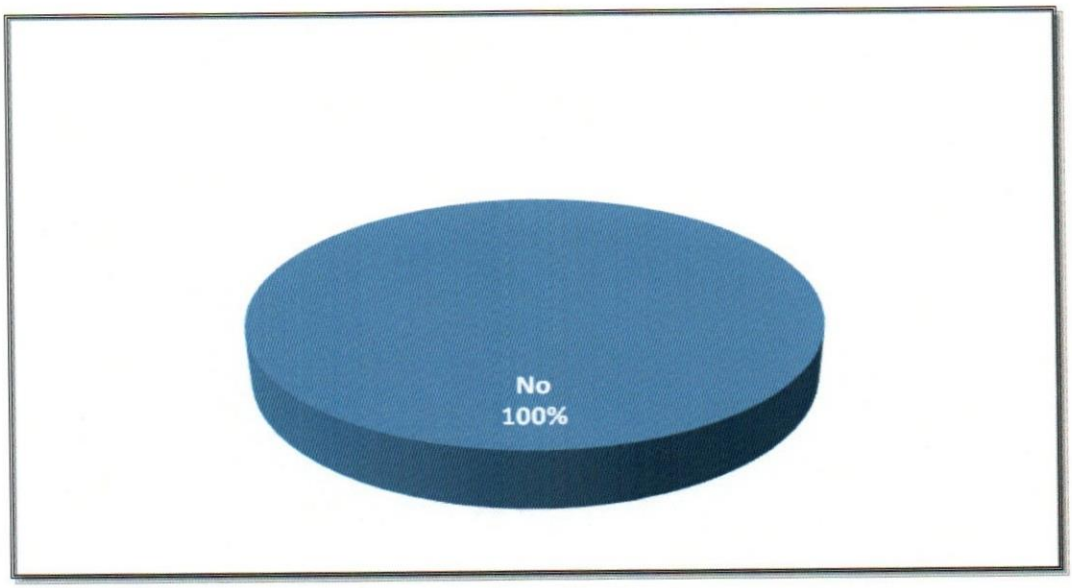


Gráfico 8: Representación de la respuesta a la pregunta número 8.

La muestra indicó que no existe una interconexión con otros centros dado que tienen entendido que la conexión con otros centros de salud pueden causar lentitud en el servicio con los equipos que actualmente poseen, ya que los mismos solo soportan la conexión interna.

Pregunta numero 9

De existir una interconexión entre hospitales, ¿cómo sería dicha interconexión? Explique por favor brevemente su respuesta.

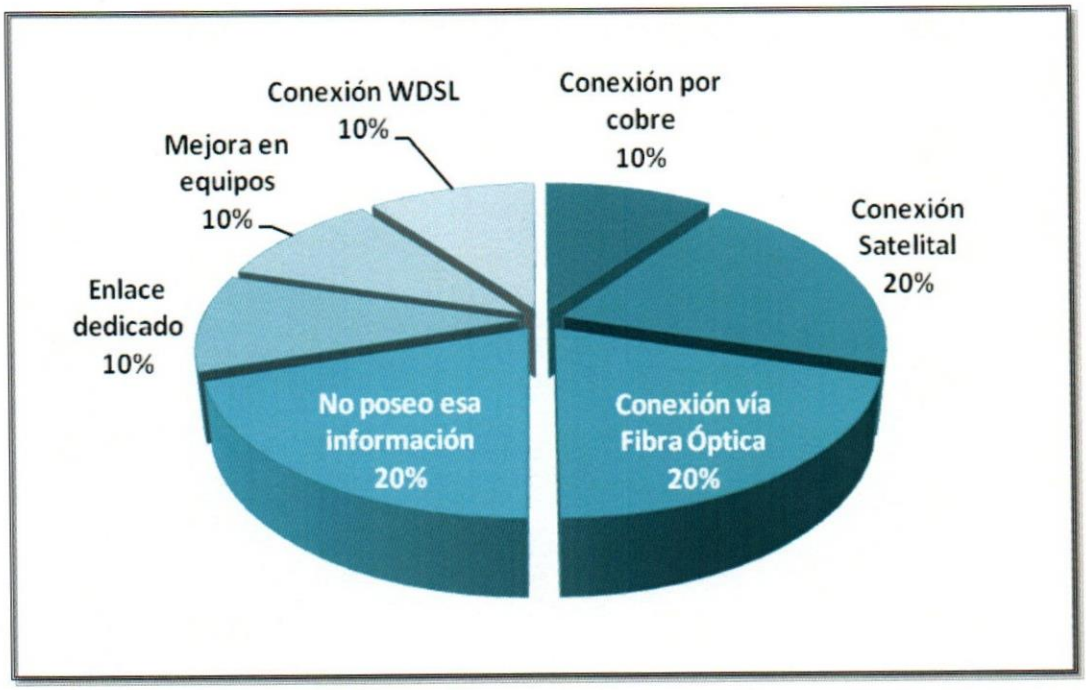


Gráfico 9: Representación de la respuesta a la pregunta número 9.

Los encuentados plantean el mejor uso del sistema actual, asi como implementar el uso de conexiones satelitales, de fibra optica y conexión WDSL, como metodos de conexión mas eficientes; asi mismo, el uso de actualizacion en los equipos y un enlace dedicado que brinde una mejor calidad.

Pregunta numero 10

¿Con que fines seria la interconexión entre hospitales? Explique por favor brevemente su respuesta.

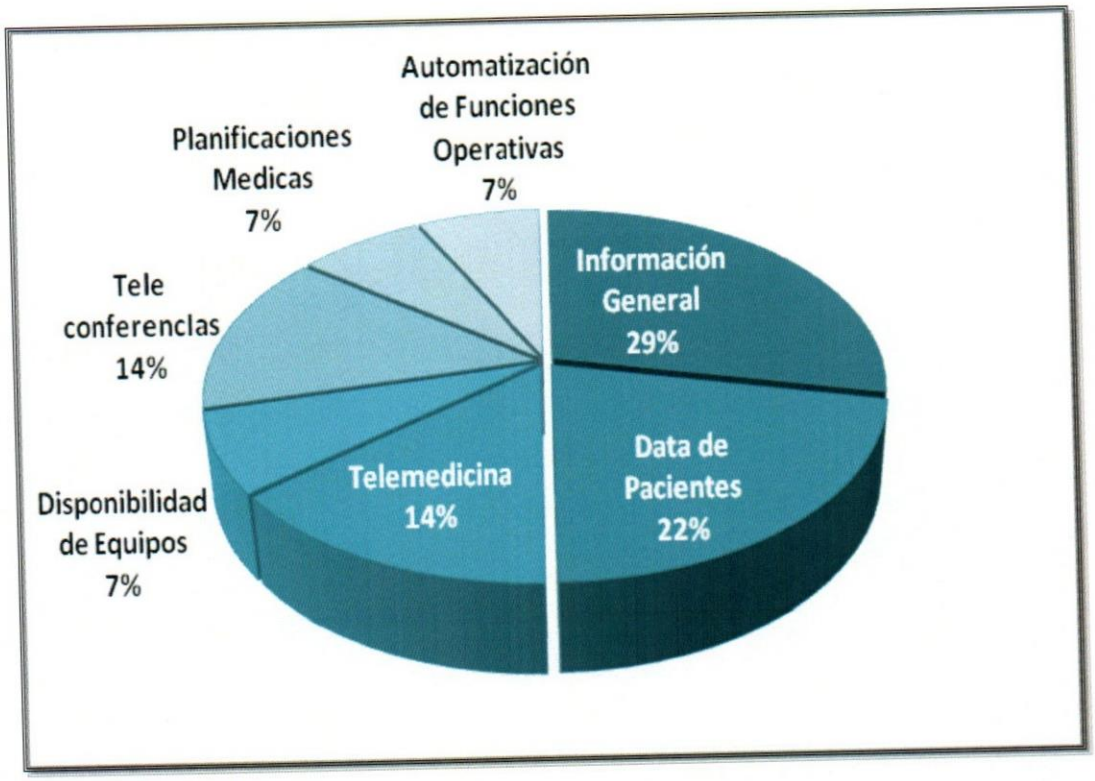


Gráfico 10: Representación de la respuesta a la pregunta número 10.

Los encuestados muestran gran interes en compartir información general y relacionada con los pacientes, automatizacion en las funciones operativas y planificacion medica, como citas y consultas; asi como tambien, la disponibilidad de los equipos que se encuentran en los diferentes centros de salud y observan la posibilidad del uso de telemedicina.

Pregunta numero 11

Pude por favor indicar, ¿cuáles datos desearían compartir con la interconexión entre hospitales?

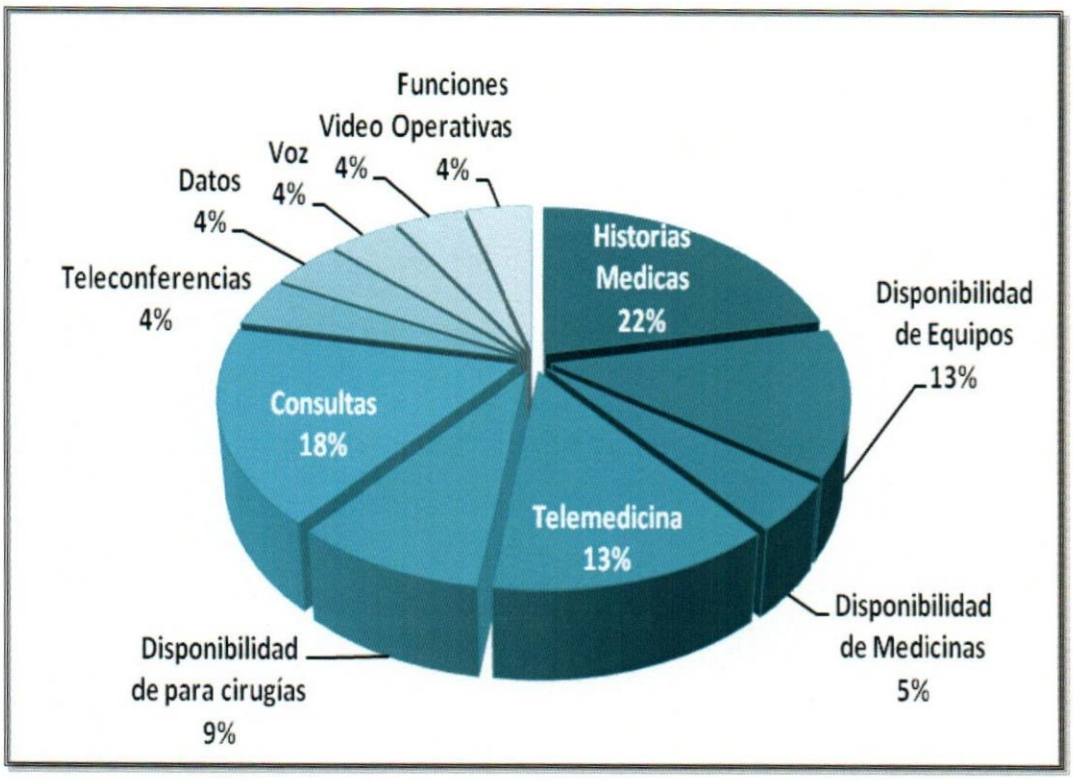


Gráfico 11: Representación de la respuesta a la pregunta número 11.

El historial de los pacientes, las consultas medicas, la revisar la disponibilidad de los equipos y medicamentos en los diferentes centros; son algunas de las funcionalidades por la cual utilizarian la interconexión entre los hospitales. Asi mismos, observan provechoso la transmisión de alta calidad de voz, audio y video, el cual seria ventajoso en el uso de la telemedicina.

Pregunta numero 12

¿Podría por favor comentar los costos aproximados del servicio actualmente utilizado?

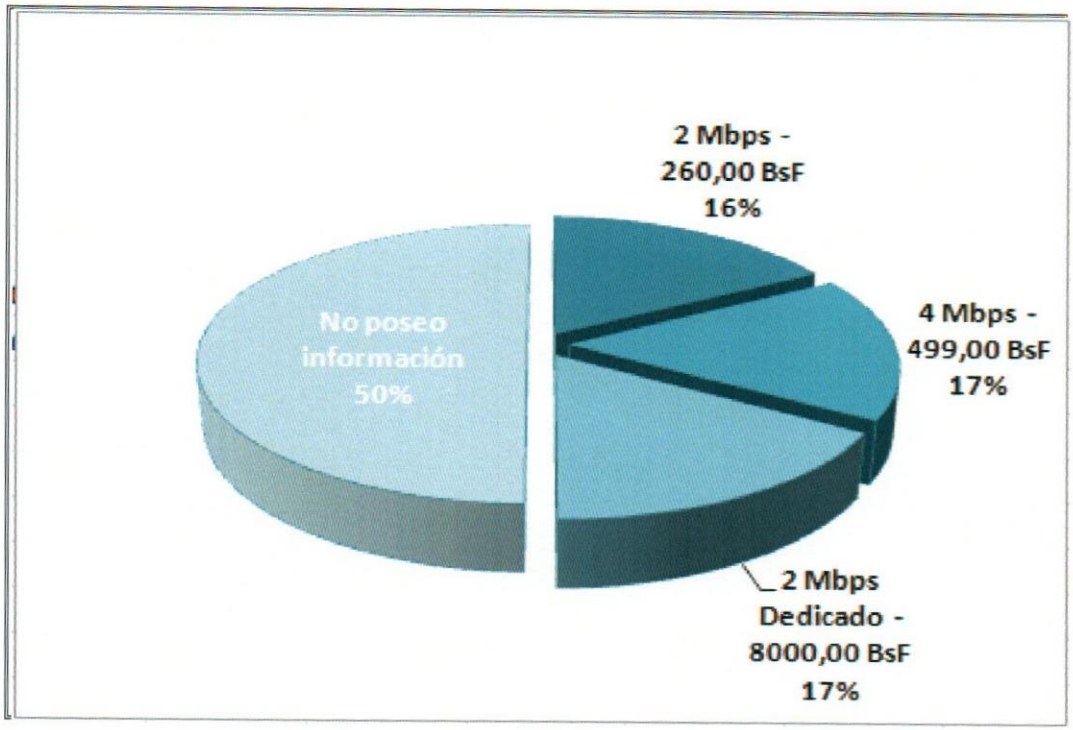


Gráfico 12: Representación de la respuesta a la pregunta número 12.

Para el momento en que se aplicaron las encuestas, la muestra respondió que para el caso del servicio CANTV - ABA, los costos oscilan entre 260,00BsF para 2 Mbps y los 499,00BsF para 4 Mbps. Para el servicio de CANTV – dedicado, muestra un costo de 8.000,00BsF para 2 Mbps.

Pregunta numero 13

Si un nuevo sistema de transmisión de datos es mejor en la calidad y servicio pero a su vez es más costoso, **1ro.** ¿Consideraría el cambio? En porcentaje, **2do.** ¿Cuánto más estaría dispuesto a pagar? Explique por favor brevemente su respuesta.

1ro.

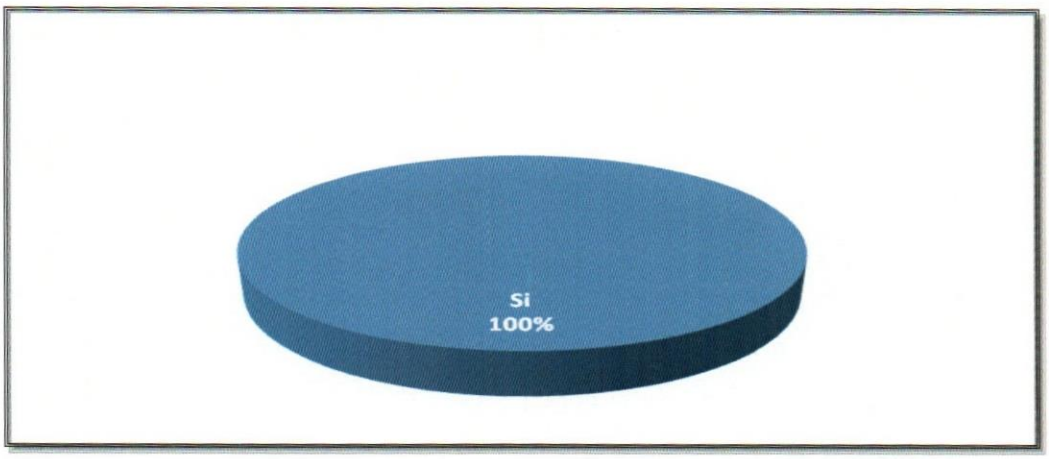


Gráfico 13: Representación de la respuesta a la pregunta número 13.1.

2do.

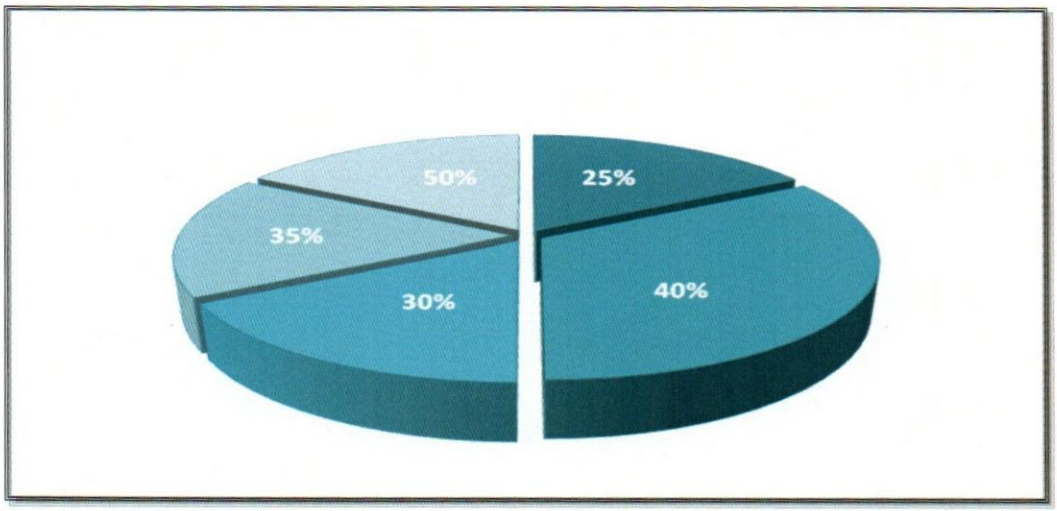


Gráfico 14: Representación de la respuesta a la pregunta número 13.2.

La muestra encuentada indica que de *existir una mejora conciderable en la* calidad estan deacuerdo con la inversión, asi la misma fuese más costosa que la actual. Los porcentajes obtenidos de incremento en el costo, muestran una variación entre el 25% y el 50%.

Pregunta numero 14

Sería tan amable de indicar si, **1ro.** ¿Usaría el sistema actual para la interconexión entre los hospitales? y si no, **2do.** ¿Cuál sistema de transmisión usaría y cuales beneficios adicionales buscaría? Explique por favor de una forma brevemente su respuesta.

1ro.

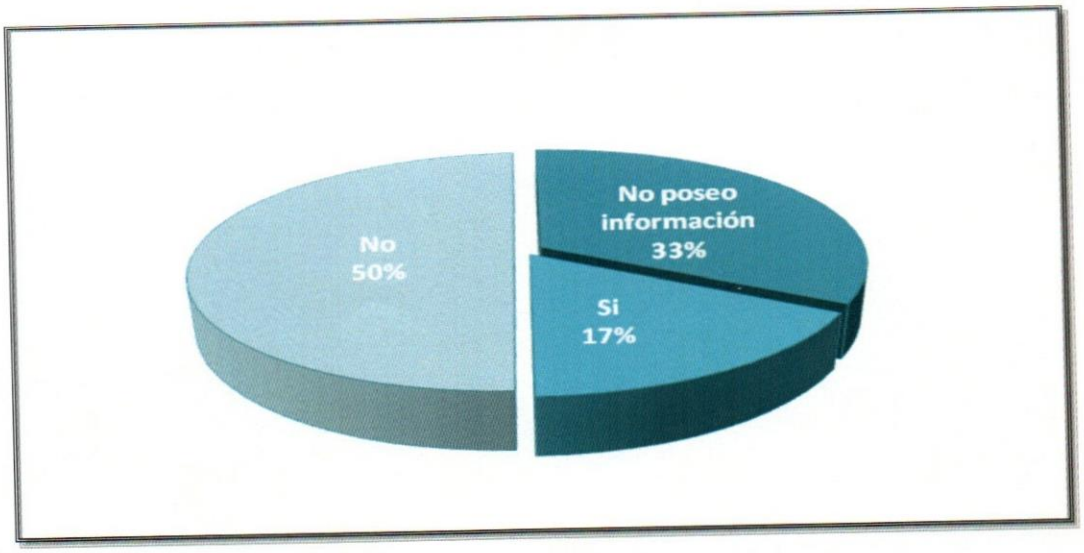


Gráfico 15: Representación de la respuesta a la pregunta número 14.1.

2do.

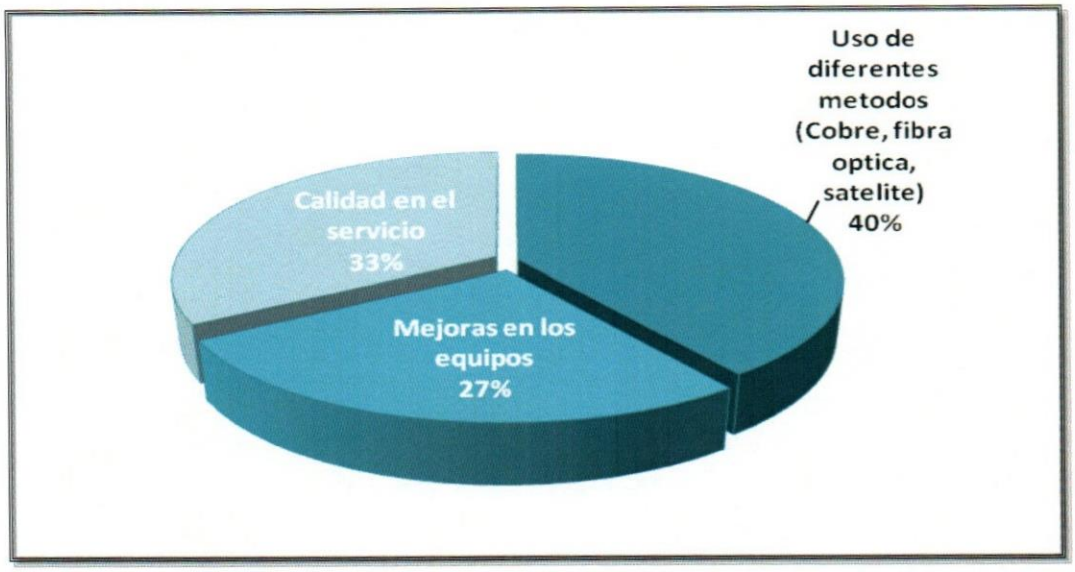


Gráfico 16: Representación de la respuesta a la pregunta número 14.2.

La muestra indica en su mayoría que no usarían el sistema actual, dado que el mismo presenta lentitud y latencia; el cual no sería aceptable para la interconexión entre hospitales. También plantean diferentes métodos de conexión como una solución óptima y mayor aprovechamiento de los recursos para una mejora exponencial en la calidad del servicio.

V.3. Calidad de Servicio (QoS)

Dentro del caso de estudio se encuentra presente un punto importante a cotejar; la calidad de servicio que será brindada. Se muestra en la actualidad una calidad de servicio poco eficiente, dado que la muestra a la cual se le aplicó la encuesta, indica que existen fallas en la velocidad, constancia y seguridad en la conexión.

En la actualidad la calidad de servicio es un punto importante de atención, puesto que para las actividades diarias y los avances tecnológicos que los centros de salud requieren, se necesita una conexión eficiente, en velocidad, continuidad y seguridad que garantice un desempeño de calidad.

Según la necesidad requerida en los puntos a mejorar; a continuación, se mostrará como la propuesta planteada mejorará a los mismos de forma efectiva.

En relación a la Velocidad, al poder contar con Calidad de Servicio, es posible asegurar una entrega correcta de la información que es considerada necesaria o crítica, dando preferencia a las aplicaciones de desempeño crítico, donde se comparten simultáneamente los recursos de red con otras aplicaciones no críticas. De manera que ellas puedan utilizar el máximo rendimiento y velocidad disponible en la red.

Por lo que para garantizar la velocidad se propone un mecanismo que permita proveer políticas de tráfico. Donde diferenciación en la palabra clave, motivado a que para poder brindar calidad de servicio, se requiere una clasificación del tráfico en clases y determinar la manera como serán administradas dichas clases de tráfico a medida que pasan por la red. Por lo que se sugiere el despliegue del modelo Servicios Diferenciados (DiffServ) en conjunto con el proceso de Ingeniería de Trafico.

El tráfico de red puede ser clasificado por dirección de red, protocolo, puertos, interfaz de ingreso o cualquier tipo de clasificación".

La clasificación en clases para la priorización en la presente investigación, según los datos obtenidos de la encuesta, se basará en los siguientes servicios:

- Datos de Aplicaciones
- Telemedicina
- Voz
- Video
- Teleconferencias

Cada flujo de datos anteriormente descrito se agrupará en un tipo de clase, donde serán tratados idénticamente. Los enrutadores internos solo estarán interesados del comportamiento por salto marcado en la cabecera del paquete. Esta arquitectura permite a DiffServ rendir mucho mejor en ambientes de bajo ancho de banda.

Con esta definición se garantiza la velocidad de la conexión de forma óptima durante su desempeño.

En relación a la Continuidad, la Ingeniería de tráfico permite establecer los parámetros necesarios para garantizar que no se pierdan paquetes y las caídas de los diferentes servicios soportados en la red. Esto puede provocar un pequeño incremento de retardo adicional para algún tráfico debido a que en estos casos el camino puede ser más largo, pero prevendrá la pérdida de paquetes y mantendrá una baja variación del tiempo de ejecución del paquete después que la red se recomponga. Esto nos lleva a utilizar una estrategia de manejo de congestión.

La estrategia propuesta es el encolamiento de prioridad (PQ: Priority Queueing) la cual consiste en un conjunto de colas, clasificadas desde alta a

baja prioridad. Cada paquete es asignado a una de estas colas, las cuales son servidas en un estricto orden de prioridad. Las colas de mayor prioridad son siempre atendidas primero, luego la siguiente de menor prioridad y así. Si una cola de menor prioridad está siendo atendida, y un paquete ingresa a una cola de mayor prioridad, ésta es atendida inmediatamente. Este mecanismo se ajusta a condiciones donde existe un tráfico importante, pero puede causar la total falta de atención de colas de menor prioridad.

Las prioridades para la presente investigación son las siguientes:

1. Telemedicina
2. Voz
3. Datos de Aplicaciones
4. Video
5. Teleconferencias

Por último, la calidad de servicio en relación a Seguridad se definirá mediante el uso de listas de control de acceso (Access Control List, ACL). Esto da máxima flexibilidad en el establecimiento de filtros. Cada Lista de Control de Acceso está compuesta por un conjunto de reglas que se evalúan en el orden en que se han declarado. Todas las reglas expresan acciones Permit o Deny (permitir o denegar).

Cuando una regla es aplicable a un paquete, es decir, se produce una concordancia o 'match', se ejecuta la acción correspondiente, que consiste en dejarlo pasar en el caso Permit o descartarlo en el caso Deny y ya no se comprueban el resto de las reglas que componen la lista de control de acceso. Todas las ACL tienen implícita en último lugar una regla DENY ANY (DENY ANY ANY en el caso de las ACL extendidas), de forma que si un paquete no concuerda con ninguna de las reglas establecidas en la ACL siempre es descartado.

Para esta consideración de seguridad se propone definir los diferentes rangos y clases de IP que compondrán la lista de control de accesos que estarán permitidos a acceder a los recursos del sistema de transmisión de datos de la presente investigación.

V.4. Equipos y costos de la Propuesta

Tabla 7: Lista de precios de los equipos a utilizar en la propuesta.

Fuente: Elaboración Propia.

LISTA DE EQUIPOS			
Cantidad	**Equipos**	**Precios**	**Total**
8	Cisco WS-C2960X-A8FPD-L	3.000,00$	24.000,00$
4	Cisco WS-C3750X-481-S	10.000,00$	40.000,00$
4	C3KX-NM-1G	200,00$	800,00$
8	C3KX-PWR-350-WAC	200,00$	1.600,00$
8	EAB-C3KX-AC	10,00$	80,00$
3	Cisco 3945E/K9	10.000,00$	30.000,00$
3	PVDM2-64	200,00$	600,00$
3	VWIC2-2MFT-T1/E1	350,00$	1.050,00$
20	GLC-LS-SM	300,00$	6.000,00$
TOTAL			**81.000,00$**

Los precios estimados para la adquisición de los equipos a utilizar en la propuesta planteada para la conexión entre hospitales del sur-oeste del área metropolitana, están considerados en la moneda extranjera tipo dólar (ver tabla 7); dado que los mismos deben ser comprados en el extranjero. Dichos

montos fueron consultados en el mes de julio del año 2014 y la importación de los mismos se realizaría desde los Estados Unidos de Norte América.

Las divisas (dólares) con las cuales se realizaría la adquisición de los equipos para la propuesta, serán adquiridas a través del sistema cambiario SICAD I; a una tasa vigente en el mercado nacional de 12,00 Bs.F por dólar.

Adicionalmente a los valores netos estimados para la compra de los equipos, se deben consideran contos adicionales por el traslado – flete y seguro para llevar a cabo la importación de los mismos, de un 3% del costo total.

Así como también, se debe considerar el precio por la instalación de los equipos a utilizar y la mano de obra a ser requerida, de un 30% del costo total; el mantenimiento y el soporte anual se estima en un 5% de costo estimado.

Tabla 8: Montos estimados de la inversión en dólares y en bolívar fuerte.

Fuente: Elaboración Propia.

Inversión	Montos
Precio total de los equipos	81.000,00$
Importación - Seguro por traslado	2.430,00$
Instalación y Mano de Obra	24.300,00$
Mantenimiento y Soporte Anual	4.050,00$
Monto Total en Dólares	**111.780,00$**
Monto Total en Bolívares Fuerte	**1.341.360,00Bs.F**

Dado que es necesario realizar cambios en el servicio de internet para optimizar y satisfacer las necesidades captadas en la encuesta aplicada; se obtuvieron los costos actualizados para estimar la inversión mensual en el cambio de los servicio de conexión a internet por unos con mayor capacidad y mayores beneficios. Según (CANTV - DEPARTAMENTO COMERCIAL., 2015) el servicio ABA 8 Megas tiene un costo de 839,00BsF y ABA 10 Megas tiene un costo de 879,00BsF y para un canal dedicado de 6Mbps con renta básica mensual de 14.823,21BsF.

Tabla 9: Costos estimados por servicio de internet.

Fuente: Elaboración Propia.

Servicios	Costos
8 Mbps	839,00 Bs.F
10 Mbps	879,00 Bs.F
6 Mbps dedicado	14.823,21 Bs.F
TOTAL	**16.541, 21 Bs.F**

V.5. Sistema de Red Propuesta

V.5.1 Red jerárquica de tres niveles

La red propuesta es una red jerárquica de tres niveles:

Acceso: formada por los switches que proveen servicio a los usuarios finales y cámaras.

Distribución: interconexión entre switches mediante cables de fibra óptica.

Backbone: formado por un router y su conexión a internet.

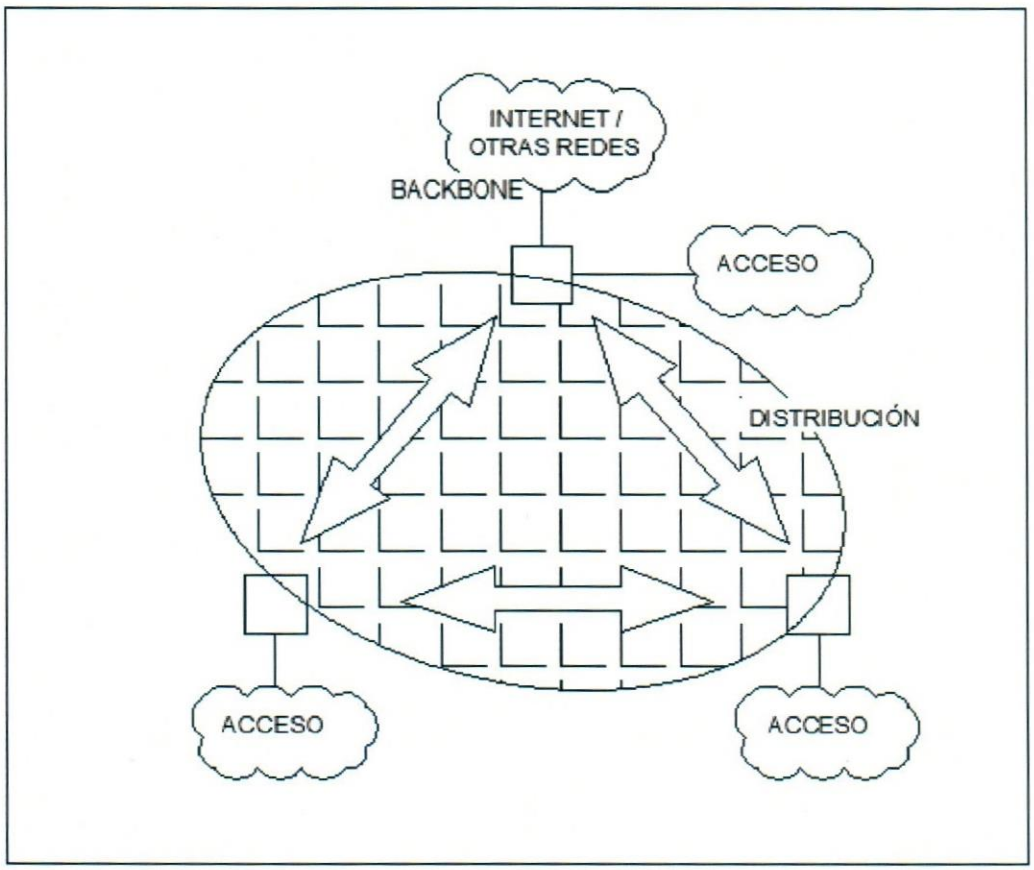


Ilustración 69: Red jerárquica de tres niveles.

Fuente: Elaboración propia.

V.5.2 Red propuesta para Parque Social y Padre Machado

Red de servicios integrados en la cual todos los dispositivos se conectan al mismo switch y se separan a nivel lógico utilizando la tecnología VLAN.
La conexión de la red con internet y con el resto de hospitales se realiza con un router.

Los servidores, debido a la necesidad de aprovisionamiento de recursos dedicados, serán conectados directamente a switch propio.

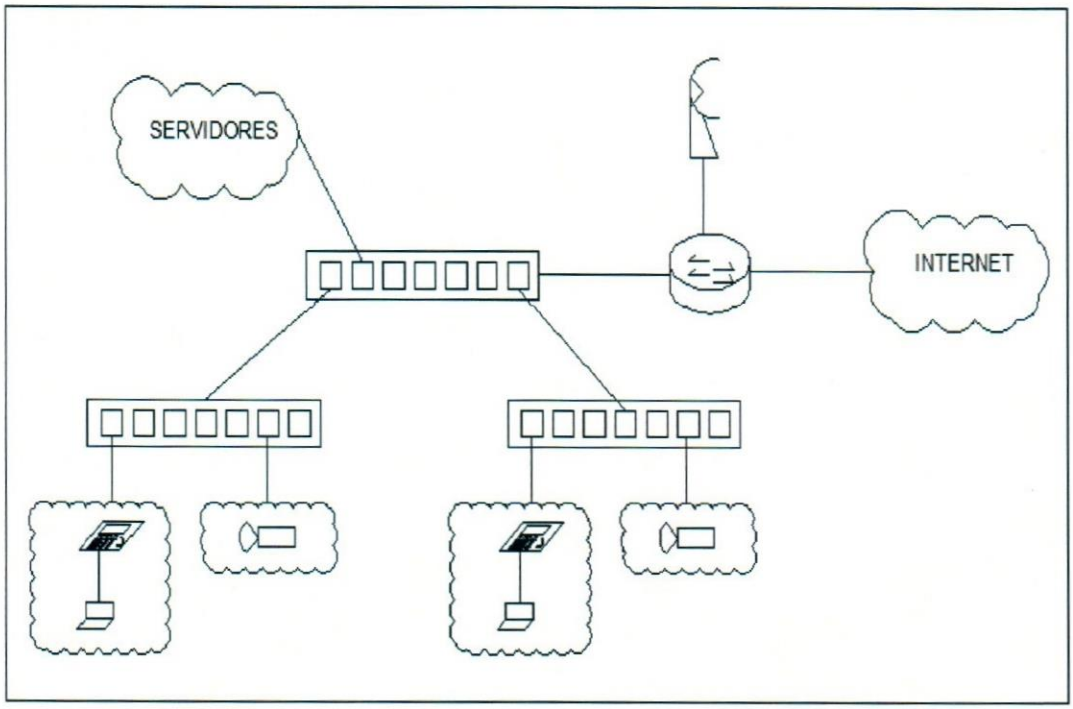


Ilustración 70: Red propuesta para Parque Social y Padre Machado.

Fuente: Elaboración propia.

V.5.3 Red propuesta para parque Pérez Carreño

Red de servicios integrados en la cual todos los dispositivos se conectan al mismo switch y se separan a nivel lógico utilizando la tecnología VLAN.
la conexión de la red con internet y con el resto de hospitales se realiza con un router.

Los servidores, debido a la necesidad de aprovisionamiento de recursos dedicados, serán conectados directamente a switch propio.

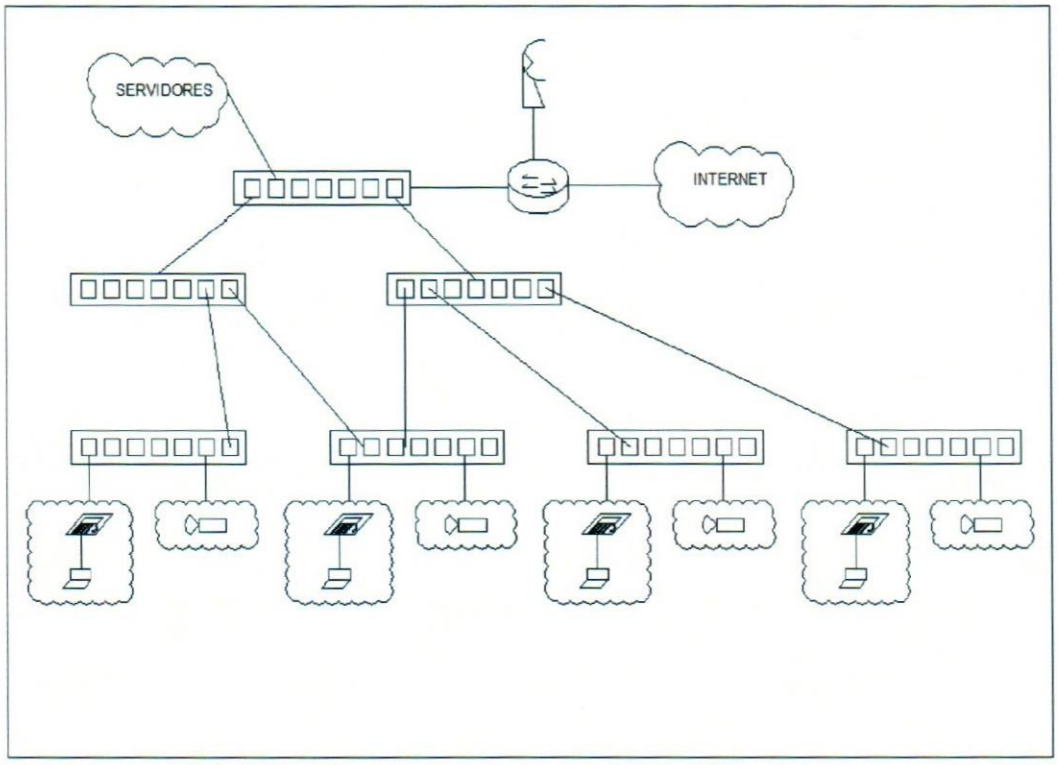


Ilustración 71: Red propuesta para parque Pérez Carreño.

Fuente: Elaboración propia.

V.5.4 Gabinetes propuestos para los centros de salud

La parte superior estará formada por los paneles de conexiones de fibra óptica y UTP.

La parte inferior de los gabinetes estará formada por switches, routers, y la parte indoor (IDU) de los equipos de transmisión de radio. La parte outdoor (ODU) estará localizada en el techo de cada edificio.

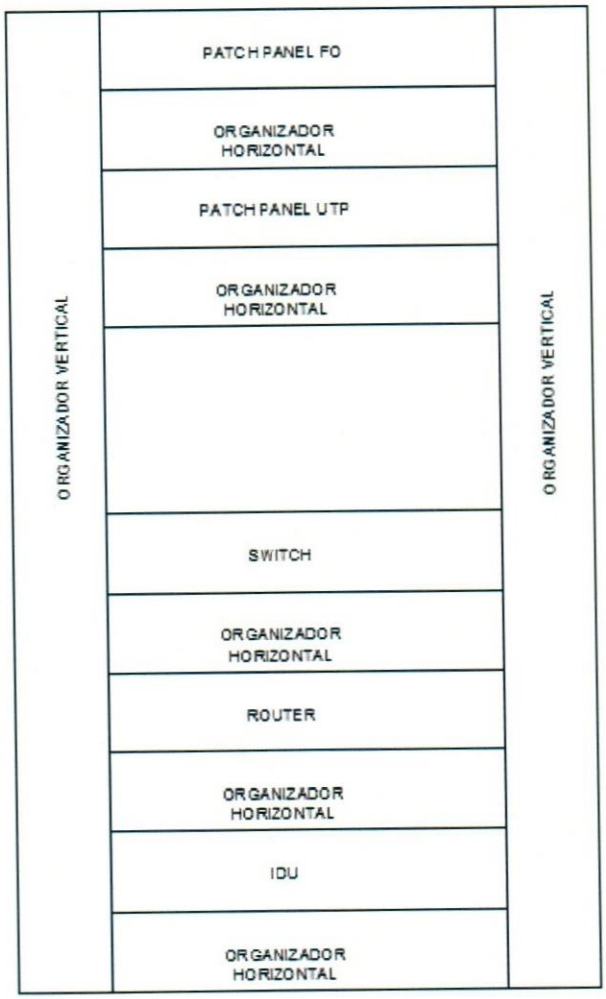


Ilustración 72: Modelo de gabinete para la propuesta.

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo VI.
Conclusiones y Recomendaciones.

VI.1. Conclusiones

Al presentarse una necesidad para mejorar el servicio de transmisión de datos, en velocidad, constancia y seguridad en tres hospitales del sur-oeste en el área metropolitana de Caracas, se observa que actualmente no existe una conexión dedicada entre los centros analizados, lo cual trae como consecuencia, no poder intercambiar información de manera confiable, oportuna y segura, que sería de gran ayuda para mejorar el servicio prestado a sus usuarios y pacientes.

Ante esta necesidad, se propuso una solución para la interconexión entre dichos hospitales, con el fin de mejorar el servicio al compartir información entre ellos. Dicha interconexión, permitirá la transmisión de dados de una forma rápida y segura, alcanzando de esta manera, los objetivos que se plantearon es esta investigación.

Así mismo, dicho sistema lograría integrar los centros de salud con una mejora en sus equipos, ya que se requiere la adquisición de nueva tecnología para lograr desempeñar un mejor servicio y en su sistema de red, adaptado a las necesidades actuales antes mencionadas.

Para presentar una solución óptima que satisficiera las necesidades de los tres hospitales en estudio, se formularon soluciones técnicas que ayudarían a visualizar y desglosar dichas necesidades para el caso de estudio. Los resultados obtenidos fueron analizados de forma conjunta para desarrollar una propuesta acorde a los requerimientos encontrados.

Se logró realizar un análisis del servicio actual ofrecido en las redes de transmisión de datos en cada sistema hospitalario bajo estudio. Dicho análisis y con el método de recolección de datos tipo encuesta aplicado, se evidenció que esta es una necesidad real y que se presentan fallas e inconformidades con el sistema actual. Así mismo, se pudo evidenciar que las personas entrevistadas están interesadas en la mejora del servicio y que con una interconexión dedicada serviría de gran ayuda para el intercambio de información, y poder así, gestionar los procesos de consultas y tratamientos médicos en los diferentes centros de salud.

Se realizó una búsqueda de información detallada y un diagnóstico de la calidad de transmisión de información para la implementación de una nueva red de transmisión de datos más eficiente y segura, usando diferentes recursos de red para alcanzar la optimización del servicio prestado.

Se propuso como una solución, una red jerárquica de tres niveles: acceso, distribución y backbone; además de una distribución especifica de los equipos según la capacidad y tamaño de los centros de salud, para así lograr la correcta ubicación en las áreas necesarias que los componen.

Al analizar la necesidad objeto de esta investigación, sobre la calidad de servicio de la red hospitalaria al sur-oeste del área metropolitana de Caracas, se propuso el desarrollo de una nueva red de transmisión de datos más conveniente a nivel de beneficios y costos. Por ellos, se realizó un análisis costo-benéfico para el sistema de transmisión de datos enfocado en los requerimientos actuales, donde se podría ampliar a mediano plazo para su posible implementación. El costo de la implementación oscila en la actualidad en 1.341.360,00 Bs.F más el costo del servicio mensual de 16.541, 21 Bs.F, dando así, una inversión lo suficientemente razonable para ser considerada, como una solución que traerá beneficios a corto y largo plazo, abriendo la posibilidad de brindar el servicio deseado.

VI.2. Recomendaciones

Hoy en día, se muestran grandes avances tecnológicos que ayudan a mejorar el estilo de vida de las poblaciones a nivel mundial, nacional y local. Con un mejor aprovechamiento mediante el uso de las redes de transmisión de datos se pueden optimizar y asegurar la calidad en las actividades y servicios hospitalarios para este caso de estudio.

La telemedicina, es una tendencia tecnológica en el área de la medicina, donde los recursos tecnológicos son utilizados como herramientas practicas y útiles en el desarrollo del esta práctica. En la telemedicina se muestra el aprovechamiento óptimo de las redes de transmisión de datos.

El uso de video llamadas para realizar consultas y teleconferencias entre médicos y personas inmersas en el área que se encuentran en diferentes localidades, compartir historiales médicos de pacientes que estén disponibles un repositorio de datos médicos, disponibilidad de equipos en diferentes centros de salud. Existe además, una gran variedad de funciones que presta dicha tendencia tecnológica y que se presenta como una posible implementación que se puede brindar dentro de la interconexión de hospitales del estudio, ayudando a médicos y a pacientes desempeñar y obtener un mejor servicio, dado que se reducirían los tiempos de espera, se lograría atender a pacientes que se encuentre en localidades diferentes de los hospitales en estudio y lograr compartir información médica de pacientes en los diferentes hospitales e incluso realizar intervenciones quirúrgicas.

Se observa en la actualidad, una gran inversión por parte del gobierno venezolano principalmente en el área de la transmisión de datos a través del uso de los sistemas de radio.

(CONATEL - Comisión Nacional de Telecomunicaciones) Ente encargado del control en la redes de transmisión de datos en el país, está realizando concesiones para el uso de sistemas de radio como medio de transmisión de información por lo tanto, se recomienda el uso de los sistemas de trasmisión de datos tipo radio en el caso de proponer una extensión de la interconexión con otros hospitales cercanas al área contemplada en este estudio, con empresas de servicio como CANTV que pueden desarrollarse en esta rama.

Bibliografía

Academic Partner Program. (1999-2013). *Instituto Tecnologino de la Laguna.* Obtenido de http://laguna.snit.mx/index.htm: http://www.itlalaguna.edu.mx/academico/carreras/electronica/opteca/OPTOPDF7_archivos/UNIDAD7TEMA2.PDF

Alvarez S. & Gonzalez A. (2005). Estudio y Configuración de Calidad de Servicio para Protocolos IPv4 e IPv6 en una red de Fibra Optica WDM. Recuperado el 25 de enero de 2015, de http://www.scielo.cl/pdf/rfacing/v13n3/art15.pdf

Areitio, G. A. (2009). *Informacion, Informatica e Internet: del ordenador personal a la Empresa 2.0.* Ma

Aastra Technologies Limited. (2014). *www.aastra.com.* Recuperado el 22 de 7 de 2014, de http://www.aastra.com/: http://www.aastra.com/product-families.htm?curr_cat=Digital+Telephones&curr_fam=Dialog+4200&curr_type=Product&mode_l=2&mode_c=1&mode_f=1

Academic Partner Program. (1999-2013). *Instituto Tecnologino de la Laguna.* Obtenido de http://laguna.snit.mx/index.htm: http://www.itlalaguna.edu.mx/academico/carreras/electronica/opteca/OPTOPDF7_archivos/UNIDAD7TEMA2.PDF

Areitio, G. A. (2009). *Informacion, Informatica e Internet: del ordenador personal a la Empresa 2.0.* Madrid: Vision Libros.

Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación Introducción a la Metodología Científica sexta edición.* Caracas: Episteme.

AVESSOC. (2005-2013). *http://www.avessoc.org.ve/.* Recuperado el Octubre de 2013, de http://www.avessoc.org.ve/: http://www.avessoc.org.ve/centro-de-salud-santa-ines-ucab-cssi-ucab.html

BarcodesInc. (2014). *http://www.barcodesinc.com/*. Recuperado el 20 de 09 de 2014, de www.barcodesinc.com: http://www.barcodesinc.com/cisco/2900-series.htm

Campagnaro, S., & Sandoval Lozano, Z. (2010). Disposiciones generales sobre el trabajo de grado especial. *Disposiciones generales sobre el trabajo de grado especial*, (pág. 1). Caracas.

CANTV - DEPARTAMENTO COMERCIAL. (12 de 01 de 2015). Propuesta de planes y servicios de Internet. Caracas, Distrito Federal, Venezuela.

CBS Interactive Inc. . (2014). *http://www.cnet.com/*. Recuperado el 20 de 09 de 2014, de www.cnet.com: http://www.cnet.com/products/motorola-ptp-200-series-250-wireless-bridge/specs/

Chomycz, B. (2005). *Instalaciones de fibra optica*. Madrid, Espana: Mc GRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPANA, S.A.U.

Cisco Systems, Inc. (01 de 2012). *http://www.cisco.com/*. Recuperado el 20 de 06 de 2014, de http://www.cisco.com/c/en/us/support/switches/catalyst-2960s-24ts-s-switch/model.html: http://www.cisco.com/c/en/us/support/switches/catalyst-2960s-24ts-s-switch/model.html

Cisco Systems, Inc. (2014). *http://www.cisco.com/*. Recuperado el 20 de 09 de 2014, de www.cisco.com: http://www.cisco.com/c/en/us/support/switches/catalyst-3650-48tq-e-switch/model.html

CONATEL - Comisión Nacional de Telecomunicaciones. (s.f.). *CONATEL - Comisión Nacional de Telecomunicaciones*. Recuperado el 15 de 12 de 2014, de CONATEL - Comisión Nacional de Telecomunicaciones: http://www.conatel.gob.ve/

DCI UCAB - DTI UCAB. (2013). *UCAB*. Recuperado el 18 de 10 de 2013, de http://www.ucab.edu.ve: http://www.ucab.edu.ve/lista-protocolar.html

Dirección de Tecnologías de la Información de la UCAB. (2005-2013). *Centro de Salud Santa Inés*. Recuperado el 15 de 10 de 2013, de http://www.cssi.org.ve/inicio.html: http://www.cssi.org.ve/historia.html

EC21 Inc. (2014). *jovetech.en.ec21.com*. Recuperado el 20 de 6 de 2014, de http://jovetech.en.ec21.com/: http://jovetech.en.ec21.com/8ch_Real_Time_H264_Stand--6290938_6515110.html

ecologiahoy.com. (17 de junio de 2011). *http://www.ecologiahoy.com*. Recuperado el 22 de octubre de 2013, de http://www.ecologiahoy.com: http://www.ecologiahoy.com/hora-de-transmitir-datos-sin-usar-baterias-sino-usando-ondas-de-radio

Falcón, J. A. (2003). *ADSL. Guía del usuario.* Madrid, España: Editorial Ra-Ma.

Fiberco Instrumentación Industrial S.L. (2013). *www.fibra-optica.org*. Recuperado el 16 de octubre de 2013, de http://www.fibra-optica.org/servicios-fibra-optica/que-es-fibra-optica/fibra.asp

Galviz, G. I. (2011). *Calidad en la Gestión de Servicios.* Maracaibo, Venezuela: Fonfo Editorial Biblioteca Universidad Rafael Urdaneta.

García, Á. F. (2010). *http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm*. Recuperado el 20 de 11 de 2012, de http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/ondas/snell/snell.htm

Garrigós, D. T. (08 de enero de 2007). *http://www.uv.es/.* Recuperado el 22 de 10 de 2013, de http://www.uv.es/: http://www.uv.es/~montanan/ampliacion/trabajos/rds-tmc.doc

Grupo Intercom. (11 de 11 de 2008). *http://www.mailxmail.com*. Recuperado el 12 de 11 de 2013, de http://www.mailxmail.com: http://www.mailxmail.com/curso-red-instalacion/fibra-optica-sistemas

Huidobro, J. M., & Roldán, D. (2004). *Redes y Servicios de banda ancha.* Madrid: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.U.

IVSS. (2010). *Instituto Venezolano de los Seguros Sociales*. Recuperado el 18 de 10 de 2013, de http://www.ivss.gob.ve/: http://www.ivss.gob.ve/GOBIERNO%20BOLIVARIANO%20GARANTIZA%20PAGO%20A%20PENSIONADOS%20QUE%20COBRABAN%20POR%20CANARIAS

Lagos, P. M. (2009). *http://www.revistareduca.es.* Recuperado el 10 de Julio de 2013, de http://www.revistareduca.es/index.php/reduca/article/viewFile/10/19

LAGPER.COM. (2013). *http://www.lagper.com*. Recuperado el 20 de octubre de 2013, de http://www.lagper.com/catalogos/MICROTEL_TECHNOLOGY/ctg00054.html

López, L. E. (3 de Junio de 2013). *COMUNICACION VIA SATELITE*. Recuperado el 16 de Octubre de 2013, de COMUNICACION VIA SALELITE: http://ricomviasatelite.wordpress.com/

Ministerio de Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Investigación. (Octubre de 2013). *http://www.abae.gob.ve/*. Recuperado el 25 de Octubre de 2013, de http://www.abae.gob.ve/contenido.php?id=Telemedicina

NTDhoy, S.L. (12 de 11 de 2012). *http://www.fibraopticahoy.com*. Recuperado el 17 de 10 de 2013, de http://www.fibraopticahoy.com: http://www.fibraopticahoy.com/diez-consejos-para-disenar-un-sistema-de-fibra-optica-av/

Pérez, E. H. (2003). *TECNOLOGIAS Y REDES DE TRANSMISION DE DATOS.* Mexico, D.F.: LIMUSA, S.A.

Prestashop. (2014). *www.premiummax.net*. Recuperado el 20 de 07 de 2014, de http://www.premiummax.net/: http://www.premiummax.net/panasonic-centralitas-sistemas-tda/133-kx-tda15ne-central-hibrida-de-baja-capacidad.html

Přez, E. H. (2003). Tecnologías y redes de transmisión de datos. En E. H. Přez, *Education › General* (pág. 312). Editorial Limusa.

Real Academia Española. (2013). *REAL ACADEMIA ESPAÑOLA*. Recuperado el 15 de Octubre de 2013, de REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: http://www.rae.es

REDVENSA - REDES DE VENEZUELA. (2011). *http://www.redven.com.ve/*. Recuperado el 22 de 10 de 2013, de http://www.redven.com.ve/: http://www.redven.com.ve/index.php/periodicos-comunales/productos-y-servicios/servicios-de-internet/internet-satelital-banda-ancha.html

RELOAD DESIGN. (2014). *http://www.reload.se/archive/*. Recuperado el 20 de 09 de 2014, de www.reload.se: http://www.reload.se/archive/

Reyna Expósito Molina, V. A. (1997). *Mientras el universo exista: las telecomunicaciones por satélite en Venezuela.* . Caracas: Fundación Carlos Eduardo Frias.

Robert Bosch LLC. (s.f.). *//us.boschsecurity.com*. Recuperado el 22 de 7 de 2014, de http://us.boschsecurity.com/: http://us.boschsecurity.com/us_product/02_products_3/st_bu_f_234206_tams_catalog_prod_us/st_section_f_233938_tams_catalog_prod_us/st_prod_p_233938_tams_catalog_prod_us_233983

Robert Bosch LLC. (s.f.). *//us.boschsecurity.com/*. Recuperado el 22 de 7 de 2014, de https://us.boschsecurity.com/:

https://us.boschsecurity.com/us_product/02_products_3/st_bu_f_277305_tams_catalog_prod_us/st_section_f_277535_tams_catalog_prod_us/st_prodfam_p_277535_tams_catalog_prod_us_302080

Rosado, C. (2000). *Comunicación por satélite.* AHCIET.

servicios telavip.com.c.a. (s.f.). *www.centrales-ip.com.ve*. Recuperado el 23 de 7 de 2014, de http://www.centrales-ip.com.ve/: http://www.centrales-ip.com.ve/centrales-ericsson-md110/index.html

Silver Communications. (2014). *www.silvercom.com.au*. Recuperado el 23 de 7 de 2014, de http://www.silvercom.com.au/: http://www.silvercom.com.au/product_list/pages/product.php?Operation=SetSessionVariable&Variable%5BProductCodeID%5D=4222+01%2F02001

Tejedor, R. J. (2006-2013). *CONSULTORÍA ESTRATÉGICA EN TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN.* Recuperado el 10 de 10 de 2013, de http://www.ramonmillan.com/tutoriales/adsl.php

Tendencias 21. (05 de mayo de 2013). *http://www.tendencias21.net/*. Recuperado el 21 de octubre de 2013, de http://www.tendencias21.net/: http://www.tendencias21.net/Nuevo-record-mundial-de-transmision-inalambrica-de-datos-por-radio_a18512.html

Tomasi, W. (2003). *Sistemas de Comunicaciones electrónicas.* . Naucalpan de Juarez- Mexico: prentice-hall. Cuarta Edicion.

TP-LINK Technologies Co. (2013). *http://www.tp-link.com*. Recuperado el 20 de octubre de 2013, de http://www.tp-link.com/ve/products/details/?categoryid=221&model=TD-8616

TVC.mx. (2013). *www.tvc.mx*. Recuperado el 21 de 7 de 2014, de http://www.tvc.mx/: http://www.tvc.mx/shop/catalog/product_info.php?cPath=25_58&products_id=3499

UIT - Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2013). *http://www.itu.int/es/pages/default.aspx.* Recuperado el 20 de 10 de 2013, de http://www.itu.int/rec/T-REC-E.800-200809-I/es

Universidad Nacional de Rosario. (2004). *http://www.fceia.unr.edu.ar/.* Recuperado el 18 de 10 de 2013, de http://www.fceia.unr.edu.ar/enica3/da-ad.pdf

UsedCisco.com. (2011). *www.usedcisco.com.* Recuperado el 22 de 7 de 2014, de http://www.usedcisco.com/: http://www.usedcisco.com/cisco/CISCO1841

Valarino, E., Yáber, G., & Cemborain, M. S. (2010). *Metodología de la Investigación. Paso a Paso.* México D.F.: Trillas.

www.civ.net.ve. (2012). *Colegio de Ingenieros de Venezuela*. Recuperado el septiembre de 2013, de http://www.civ.net.ve/uploaded_pdf/cep.pdf

Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación Introducción a la Metodología Científica sexta edición.* Caracas: Episteme.

AVESSOC. (2005-2013). *http://www.avessoc.org.ve/.* Recuperado el Octubre de 2013, de http://www.avessoc.org.ve/: http://www.avessoc.org.ve/centro-de-salud-santa-ines-ucab-cssi-ucab.html

Belzarena, P. (2003). Ingeniería de tráfico en línea en redes MPLS aplicando la Teoría de grandes desviaciones. Recuperado el 25 de enero de 2015, de http://iie.fing.edu.uy/investigacion/grupos/artes/publicaciones/TesisPablo.pdf

Campagnaro, S., & Sandoval Lozano, Z. (2010). Disposiciones generales sobre el trabajo de grado especial. *Disposiciones generales sobre el trabajo de grado especial*, (pág. 1). Caracas.

Carrillo F. & Calderón A. (2008). Parametros de Calidad de Servicio en Redes IP. Recuperado el 25 de enero de 2015, de

http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/electronica/2008_n22/pdf/a06.pdf

Chomycz, B. (2005). *Instalaciones de fibra optica.* Madrid, Espana: Mc GRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPANA, S.A.U.

DCI UCAB - DTI UCAB. (2013). *UCAB*. Recuperado el 18 de 10 de 2013, de http://www.ucab.edu.ve: http://www.ucab.edu.ve/lista-protocolar.html

Dirección de Tecnologías de la Información de la UCAB. (2005-2013). *Centro de Salud Santa Inés*. Recuperado el 15 de 10 de 2013, de http://www.cssi.org.ve/inicio.html: http://www.cssi.org.ve/historia.html

ecologiahoy.com. (17 de junio de 2011). *http://www.ecologiahoy.com*. Recuperado el 22 de octubre de 2013, de http://www.ecologiahoy.com: http://www.ecologiahoy.com/hora-de-transmitir-datos-sin-usar-baterias-sino-usando-ondas-de-radio

Falcón, J. A. (2003). *ADSL. Guía del usuario.* Madrid, España: Editorial Ra-Ma.

Fiberco Instrumentación Industrial S.L. (2013). *www.fibra-optica.org*. Recuperado el 16 de octubre de 2013, de http://www.fibra-optica.org/servicios-fibra-optica/que-es-fibra-optica/fibra.asp

Galviz, G. I. (2011). *Calidad en la Gestión de Servicios.* Maracaibo, Venezuela: Fonfo Editorial Biblioteca Universidad Rafael Urdaneta.

García, Á. F. (2010). *http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/default.htm*. Recuperado el 20 de 11 de 2012, de http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/ondas/snell/snell.htm

Garrigós, D. T. (08 de enero de 2007). *http://www.uv.es/.* Recuperado el 22 de 10 de 2013, de http://www.uv.es/: http://www.uv.es/~montanan/ampliacion/trabajos/rds-tmc.doc

Grupo Intercom. (11 de 11 de 2008). *http://www.mailxmail.com*. Recuperado el 12 de 11 de 2013, de http://www.mailxmail.com: http://www.mailxmail.com/curso-red-instalacion/fibra-optica-sistemas

Huidobro, J. M., & Roldán, D. (2004). *Redes y Servicios de banda ancha.* Madrid: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.U.

IVSS. (2010). *Instituto Venezolano de los Seguros Sociales*. Recuperado el 18 de 10 de 2013, de http://www.ivss.gob.ve/: http://www.ivss.gob.ve/GOBIERNO%20BOLIVARIANO%20GARANTIZA%20PAGO%20A%20PENSIONADOS%20QUE%20COBRABAN%20POR%20CANARIAS

Lagos, P. M. (2009). *http://www.revistareduca.es*. Recuperado el 10 de Julio de 2013, de http://www.revistareduca.es/index.php/reduca/article/viewFile/10/19

LAGPER.COM. (2013). *http://www.lagper.com*. Recuperado el 20 de octubre de 2013, de http://www.lagper.com/catalogos/MICROTEL_TECHNOLOGY/ctg00054.html

López, L. E. (3 de Junio de 2013). *COMUNICACION VIA SATELITE*. Recuperado el 16 de Octubre de 2013, de COMUNICACION VIA SALELITE: http://ricomviasatelite.wordpress.com/

Ministerio de Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Investigación. (Octubre de 2013). *http://www.abae.gob.ve/*. Recuperado el 25 de Octubre de 2013, de http://www.abae.gob.ve/contenido.php?id=Telemedicina

Montañana R. (2010). Practica de Redes de Ordenadores. Recuperado el 25 de enero de 2015, de http://informatica.uv.es/iiguia/R/apuntes/laboratorio/Practica-6.pdf

NTDhoy, S.L. (12 de 11 de 2012). *http://www.fibraopticahoy.com*. Recuperado el 17 de 10 de 2013, de http://www.fibraopticahoy.com:

http://www.fibraopticahoy.com/diez-consejos-para-disenar-un-sistema-de-fibra-optica-av/

Pérez, E. H. (2003). *TECNOLOGIAS Y REDES DE TRANSMISION DE DATOS.* Mexico, D.F.: LIMUSA, S.A.

Přez, E. H. (2003). Tecnologías y redes de transmisión de datos. En E. H. Přez, *Education › General* (pág. 312). Editorial Limusa.

Real Academia Española. (2013). *REAL ACADEMIA ESPAÑOLA.* Recuperado el 15 de Octubre de 2013, de REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: http://www.rae.es

REDVENSA - REDES DE VENEZUELA. (2011). *http://www.redven.com.ve/.* Recuperado el 22 de 10 de 2013, de http://www.redven.com.ve/: http://www.redven.com.ve/index.php/periodicos-comunales/productos-y-servicios/servicios-de-internet/internet-satelital-banda-ancha.html

Reyna Expósito Molina, V. A. (1997). *Mientras el universo exista: las telecomunicaciones por satélite en Venezuela.* . Caracas: Fundación Carlos Eduardo Frias.

Rosado, C. (2000). *Comunicación por satélite.* AHCIET.

Tejedor, R. J. (2006-2013). *CONSULTORÍA ESTRATÉGICA EN TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN.* Recuperado el 10 de 10 de 2013, de http://www.ramonmillan.com/tutoriales/adsl.php

Tendencias 21. (05 de mayo de 2013). *http://www.tendencias21.net/.* Recuperado el 21 de octubre de 2013, de http://www.tendencias21.net/: http://www.tendencias21.net/Nuevo-record-mundial-de-transmision-inalambrica-de-datos-por-radio_a18512.html

Tomasi, W. (2003). *Sistemas de Comunicaciones electrónicas.* . Naucalpan de Juarez- Mexico: prentice-hall. Cuarta Edicion.

TP-LINK Technologies Co. (2013). *http://www.tp-link.com*. Recuperado el 20 de octubre de 2013, de http://www.tp-link.com/ve/products/details/?categoryid=221&model=TD-8616

UIT - Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2013). *http://www.itu.int/es/pages/default.aspx*. Recuperado el 20 de 10 de 2013, de http://www.itu.int/rec/T-REC-E.800-200809-I/es

Universidad Nacional de Rosario. (2004). *http://www.fceia.unr.edu.ar/*. Recuperado el 18 de 10 de 2013, de http://www.fceia.unr.edu.ar/enica3/da-ad.pdf

Valarino, E., Yáber, G., & Cemborain, M. S. (2010). *Metodología de la Investigación. Paso a Paso.* México D.F.: Trillas.

www.civ.net.ve. (2012). *Colegio de Ingenieros de Venezuela*. Recuperado el septiembre de 2013, de http://www.civ.net.ve/uploaded_pdf/cep.pdf

ANEXO

	PROPUESTA DE UN SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE DATOS PARA OPTIMIZAR LA CONEXIÓN DE UNA RED DE HOSPITALES DEL SUR-O ESTE DEL ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS.

Buen día, un gusto poder saludarle. Soy alumna del área de Ingeniería en Telecomunicaciones de la Universidad Católica Andrés Bello. Estoy llevando a cabo un estudio sobre la condición actual de las redes en Hospitales del sur- Oeste del Área Metropolitana de Caracas. Su opinión será de suma importancia y gran ayuda; para lo cual le agradezco que dedicara unos breves instantes para completar la siguiente encuesta. Los datos se tratarán de modo confidencial y global, sin que se utilicen para otros fines diferentes al indicado. Muchísimas gracias por su colaboración.

PREGUNTAS

1. En la actualidad, puede por favor indicar que tecnología de conexión posee. (servicio y proveedor actual)

   _____

2. Sería tan amable de especificar ¿desde cuándo se encuentran usando el servicio de redes?

   _____

3. Diga por favor si, ¿el servicio brindado por su proveedor es inalámbrico (satelital)?

   Si____ No__

4. Mucho agradecería si podría indicar si se encuentra satisfecho con la calidad del servicio recibido. Explique por favor brevemente el por qué de respuesta.

   Si___ No__

   _____

   _____

5. Según su criterio. ¿Cómo es la calidad del servicio recibido en la actualidad considerando las interrupciones en el mismo, velocidad, seguridad y continuidad? Explique por favor brevemente su respuesta.

_____

6. ¿Existe actualmente alguna conexión con otros hospitales? Podría por favor explicar brevemente el por qué de respuesta. Si la respuesta es afirmativa, que tipo de información comparten. Si____ No___

_____

7. De buscar mejoras en el servicio. ¿Cuales serian los aspectos a considerar? (Interrupciones en el servicio, velocidad, seguridad o continuidad) Podría por favor explicar brevemente su respuesta.

_____

8. ¿Existe actualmente una red de transmisión inter-hospitalaria (propia) con otros centros? Podría por favor explicar brevemente su respuesta.

Si____ No____

_____

9. De existir una interconexión entre hospitales, ¿cómo sería dicha interconexión? Explique por favor brevemente su respuesta.

_____

10. ¿Con que fines seria la interconexión entre hospitales? Explique por favor brevemente su respuesta.

_____

_____

11. Pude por favor indicar, ¿cuales datos desearían compartirían con la interconexión entre hospitales?

_____

_____

12. Podría por favor comentar los costos aproximados del servicio actualmente utilizado.

_____

_____

13. Si un nuevo sistema de transmisión de datos es mejor en la calidad y servicio pero a su vez es más costoso, ¿consideraría el cambio? En porcentaje, ¿cuánto más estaría dispuesto a pagar? Explique por favor brevemente su respuesta.

Si__ No____

_____

_____

14. Sería tan amable de indicar si usaría el sistema actual para la interconexión entre los hospitales y si no, cual sistema de transmisión usaría y cuales beneficios adicionales buscaría. Explique por favor de una forma brevemente su respuesta.

_____

_____

PERFIL DEL EXPERTO

Trabajó en la rama operacional en redes de transmisión de datos (telecomunicaciones)

Sí__ No___

Si su respuesta es negativa, ¿puede por favor indicar la rama en la que se desarrolla?

_____

VARIABLES DE CLASIFICACIÓN

- Nombre del centro de salud para el cual trabaja :

  _____

- cargo desempeñado:

  _____

¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!