



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES

TEMA:

SISTEMA DE COMUNICACIÓN Y MONITOREO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA TRANSMISIÓN DE VOZ Y VIDEO VIGILANCIA CON PROTOCOLO IP EN LA UNIDAD ONCOLÓGICA SOLCA TUNGURAHUA

Proyecto de trabajo de graduación modalidad TEMÍ, Trabajo Estructurado de Manera Independiente, presentado como requisito previo a la obtención del Título de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones.

Autor: David Rafael Calderón Ríos

Tutor: Ing. Julio Cují

Ambato – Ecuador

Julio - 2012

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del trabajo de investigación sobre el tema: “SISTEMA DE COMUNICACIÓN Y MONITOREO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA TRANSMISIÓN DE VOZ Y VIDEO VIGILANCIA CON PROTOCOLO IP EN LA UNIDAD ONCOLÓGICA SOLCA TUNGURAHUA”, del Sr. David Rafael Calderón Ríos, estudiante de la Carrera de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el Art. 16 del Capítulo II, del Reglamento de Graduación para Obtener el Título Terminal de Tercer Nivel de la Universidad técnica de Ambato.

Ambato Junio 11, 2012

El TUTOR

.....
Ing. Julio Cuji

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación “SISTEMA DE COMUNICACIÓN Y MONITOREO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA TRANSMISIÓN DE VOZ Y VIDEO VIGILANCIA CON PROTOCOLO IP EN LA UNIDAD ONCOLÓGICA SOLCA TUNGURAHUA”, es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos – legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato Junio 11, 2012

.....
Sr. David Rafael Calderón Ríos
CC: 180429022-7

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo de graduación conformada por los señores docentes: Ing. Mario García , Ing. Geovanni Brito; , revisó y aprobó el Informe Final del trabajo de graduación titulado “SISTEMA DE COMUNICACIÓN Y MONITOREO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA TRANSMISIÓN DE VOZ Y VIDEO VIGILANCIA CON PROTOCOLO IP EN LA UNIDAD ONCOLÓGICA SOLCA TUNGURAHUA”, presentada por el Sr. David Rafael Calderón Ríos; de acuerdo al Art. 18 del Reglamento de Graduación para Obtener el Título Terminal de Tercer Nivel de la Universidad técnica de Ambato.

.....
Ing. Oswaldo Paredes
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....
Ing. Mario García
DOCENTE CALIFICADOR

.....
Ing. Geovanni Brito
DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA

Por los valores que me han ofrecido, la fortaleza que me han brindado y la alegría que hemos compartido a mis padres Gloria y José que gracias a su apoyo incondicional y la confianza que depositaron en mí, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera, y porque el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo ir hasta el final

A mi hermano José como a mis primos que siempre se ha encontrado a mi lado brindándome confianza y apoyo incondicional y más a Dios por otorgarme la satisfacción de compartir día a día la dicha de vivir en un mundo lleno de amistades incondicionales y poseer una familia llena de amor y solidaridad.

David Rafael Calderón

AGRADECIMIENTO

Esta tesis es el resultado del esfuerzo conjunto de personas que brindaron su interés y confianza en la conclusión del mismo. Por esto agradezco al Hospital Oncológico de Solca Tungurahua y su departamento de sistemas dirigido por el Ing. José Caicedo por permitirme ejercer mis conocimientos en la elaboración de este proyecto.

Al ingeniero Julio Cují que me ha sabido encaminar en forma cordial y paciente en la realización de mi tesis, a los ingenieros y amigos que en el transcurso de mi carrera tuve el privilegio de conocerlos compartiendo grandes dichas en una institución educativa de grandes hombres como es la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

David Rafael Calderón

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PÁG.
PRELIMINARES	
Portada	i
Aprobación del Tutor	ii
Autoría	iii
Aprobación Comisión Calificadora	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice general	vii
Índice de tablas	xi
Índice de figuras	xii
Resumen ejecutivo	xvi
Introducción y Antecedentes	xviii
CAPITULO I: EL PROBLEMA	
1.1 Tema	1
1.2 Planteamiento del Problema	1
1.2.1 Contextualización	1
1.2.2 Análisis Crítico	2
1.2.3 Prognosis	2
1.3 Formulación del Problema	3
1.3.1 Preguntas Directrices	3
1.3.2 Delimitación de problema	3
1.4 Justificación	4
1.5 Objetivos de la investigación	5
1.4.1 Objetivo General	5
1.4.2 Objetivos Específicos	5

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos	6
2.2 Fundamentación Legal	6
2.3 Fundamentación Teórica	10
2.3.1 Comunicación	10
2.3.2 Tipos de sistemas de comunicación	10
2.3.2.1 Ventajas de los sistemas de de comunicación	12
2.3.2.2 Inconvenientes de los sistemas de comunicación Digital	12
2.3.3 Sistemas de comunicación	12
2.3.3.1 Técnicas de Conmutación	13
2.3.3.2 Componentes en un sistema de comunicación	14
2.3.4 Sistema de monitoreo	15
2.3.5 Redes de Datos	16
2.3.5.1 Clasificación según su tamaño	16
2.3.5.2 Clasificación según su distribución lógica	17
2.3.6 Transmisión de datos	17
2.3.6.1 Medios de transmisión de datos	18
2.3.6.2 Codificación de señales de transmisión	20
2.3.6.3 Protocolo de comunicación	21
2.3.7 Trasmisión de Voz	25
2.3.7.1 Codificación de la Voz	25
2.3.7.2 Escenarios de la voz en servidores de telefonía	26
2.3.7.3 Arquitectura de sistema de Telefonía IP	27
2.3.7.4 Ventajas de la telefonía IP	28
2.3.7.5 Funcionalidades de la Telefonía IP	28
2.3.8 Transmisión de video vigilancia	29
2.3.8.1 Cámaras IP	31
2.4 Hipótesis	40
2.5 Variables	40

CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque	41
3.2 Modalidad Básica de la Investigación	41
3.2.1 Investigación de campo	41
3.2.2 Investigación Bibliográfica-Documental	41
3.2.3 Proyecto factible	41
3.3 Nivel o Tipo de Investigación	42
3.4 Población y Muestra	42
3.4.1 Población	42
3.4.2 Muestra	42
3.5 Operacionalización de las variables	43
3.6 Recolección de la información	45
3.7 Procesamiento de la investigación	45

CAPITULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Sistema de comunicación telefónica	46
4.1.1 Descripción actual de la red de comunicaciones	46
4.1.2 Estructura física de la central telefónica	48
4.2 Análisis de tráfico	50
4.2.1 Tráfico actual de la red de telefónica	50
4.2.2 Determinación del tráfico que maneja actualmente la red	52
4.3 Sistemas de seguridad	56
4.4 Entrevista al departamento de sistemas	58
4.4.1 Interpretación de la entrevista	60

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones	61
5.2 Recomendaciones	62

CAPITULO VI: PROPUESTA

6.1 Datos Informativos	63
6.2 Antecedentes de la Propuesta	63
6.3 Justificación	64
6.4 Objetivos	65
6.5 Análisis de Factibilidad	66
6.6 Fundamentación Científico-Técnica	66
6.6.1 Comunicación IP	66
6.6.2 Sistema de VoIP en la red de datos	69
6.6.2.1 Métodos de acceso a la WAN	69
6.6.3 Sistemas de video Vigilancia	76
6.6.4 Componentes de un sistema de video vigilancia	77
6.6.4.1 Cámara de red	77
6.6.4.2 Tecnología de Red	78
6.6.4.3 Sistemas de gestión de video	81
6.6.4.4 Consideraciones sobre el ancho de banda y almacenamiento	84
6.7 Metodología	87
6.8 Modelo Operativo	88
6.8.1 Recopilación de información	88
6.8.2 Topología física del sistema	90
6.8.3 Consideraciones previas del diseño	93
6.8.3.1 Requerimientos de usuarios	93
6.8.3.2 Requerimientos de la aplicación	93
6.9. Diseño del sistema de video vigilancia IP en Solca Tungurahua	105
6.10 Diseño de la red de vigilancia con cámaras IP	123
6.11 Diseño del sistema de acoplamiento de VoIP en el servidor de comunicaciones telefónico	128
6.12 Propuesta Económica	144
6.13 Administración de la propuesta	147
6.14 Conclusiones y recomendaciones	149

BIBLIOGRAFÍA

Libros	152
Fuentes de Internet	152
Anexos	155

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1 Terminales telefónicos que posee Solca	50
Tabla 4.2 Trafico de la central telefónica 1	51
Tabla 4.3 Trafico de la central telefónica 2	52
Tabla 4.4 Elementos enviados y recibidos en la red WAN	55
Tabla 4.5 Zonas de mayor vigilancia	57
Tabla 6.1 Comparativa de los servicios de redes privadas	71
Tabla 6.2 Codec y anchos de banda de VoIP	73
Tabla 6.3 Ancho de banda real de transmisión VoIP	74
Tabla 6.4 Descripción de los planos de Solca	88
Tabla 6.5 Descripción de los equipos	90
Tabla 6.6 Requerimiento para la instalación de vigilancia IP	93
Tabla 6.7 Cuadro comparativo de cámaras IP	94
Tabla 6.8 Especificaciones técnicas del Switch HP 4210-24-PoE	97
Tabla 6.9 Software administrador de cámaras IP	98
Tabla 6.10 Requerimientos del servidor de cámaras IP	99
Tabla 6.11 Requisitos para el diseño de VoIP	100
Tabla 6.12 Cálculos de los canales para VoIP a utilizar	104

Tabla 6.13 Modelo de Cámara a utilizar en el diseño	118
Tabla 6.14 Diseño lógico de cámaras IP	124
Tabla 6.15 Diseño lógico del sistema de VoIP	128
Tabla 6.16 Costo de equipos en el sistema de video vigilancia	144
Tabla 6.17 Costo de materiales en el sistema de video vigilancia	145
Tabla 6.18 Instalación y configuración en el sistema de video vigilancia	145
Tabla 6.19 Acondicionamiento físico en el sistema de video vigilancia	146
Tabla 6.20 Cotización del sistema de video vigilancia	146
Tabla 6.21 Cotización del sistema de telefonía con VoIP	146
Tabla 6.22 Inversión total en el proyecto	147
Tabla 6.23 Análisis económico del proyecto	148
Tabla 6.24 Indicadores de rentabilidad del proyecto	148
Tabla 6.25 VAR y TIR del proyecto	149

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Inclusión de variables	9
Figura 2.2 Transmisión digital	11
Figura 2.3 Esquema básico de un circuito telemático	14
Figura 2.4 Modelo de capa OSI	23
Figura 2.5 Comparación del modelo OSI y TCP/IP	23
Figura 2.6 Conexión de una cámara a Internet	30
Figura 2.7 Sistema de video vigilancia	32
Figura 2.8 Cámara fija	33
Figura 2.9 Domo fijo	34

Figura 2.10 Domo PTZ	35
Figura 2.11 Cámara PTZ	35
Figura 2.12 Cámara PTZ no mecánica	36
Figura 2.13 Cámara de red con visión día/noche	38
Figura 4.1 Descripción de la red de comunicaciones telefónico	47
Figura 4.2 Tipo de unidad de procesamiento	48
Figura 4.3 Rack de la central telefónica OXO	49
Figura 4.4 Hora pico del tráfico Telefónico	52
Figura 4.5 Trafico Solca Quito – Solca Ambato	53
Figura 4.6 Trafico de la red WAN	56
Figura 6.1 Paquetes de hardware de Alcatel OmniPCX Office	67
Figura 6.2 Tarjetas de interfaz	67
Figura 6.3 Tipos de tarjetas de interface	68
Figura 6.4 Comunicación WAN de OmniPCX Office	69
Figura 6.5 Comparativa de los servicios de redes privadas	70
Figura 6.6 Red de Datos	76
Figura 6.7 Cámara de red	77
Figura 6.8 VLAN	79
Figura 6.9 Calidad de servicios	80
Figura 6.10 Alimentación a través de Ethernet	81
Figura 6.11 Plataforma de servidor de PC	82
Figura 6.12 Plataforma NVR	83
Figura 6.13 NAS Y SAM	87
Figura 6.14 Planos del hospital de Solca	89
Figura 6.15 Topología Física Red LAN	91

Figura 6.16 Topología Física Red Telefónica	92
Figura 6.17 Modulo de interface Alcatel V24	92
Figura 6.18 NVR VS-6020 Pro VioStor	95
Figura 6.19 NR8301 Vivotek	96
Figura 6.20 Switch HP 4210-24-PoE	97
Figura 6.21 Tarjeta CoCPU	101
Figura 6.22 Teléfonos digitales Alcatel-Lucent 4039, 4029, 4019	102
Figura 6.23 Terminal digital Alcatel-Lucent Temporis 20	103
Figura 6.24 Software de administración	103
Figura 6.25 Numero de llamadas 21/09/2011	105
Figura 6.26 Ubicación de las cámaras IP en el hospital de Solca	107
Figura 6.27 Entrada Principal	108
Figura 6.28 Ingreso principal al Hospital	109
Figura 6.29 Pasillo Consultorio	110
Figura 6.30 Entrada Emergencia	111
Figura 6.31 Centro Quirúrgico	112
Figura 6.32 Pasillo secundario	113
Figura 6.33 Pasillo auditorio	114
Figura 6.34 Pasillo principal	115
Figura 6.35 Segunda Planta	116
Figura 6.36 Perímetro del Hospital	117
Figura 6.37 Cámara Vivotek FD-8134	119
Figura 6.38 Cámara Vivotek FD-8162	120
Figura 6.39 Cámara Vivotek PZ-8111/21	122
Figura 6.40 Diseño Físico de cámaras IP	123
Figura 6.41 Software VioStor	125

Figura 6.42 Configuración rápida del software VioStor	126
Figura 6.43 Configuración rápida del software VioStor	126
Figura 6.44 Configuración rápida del software VioStor	127
Figura 6.45 Plataforma de visualización del software VioStor	127
Figura 6.46 Diseño Físico del sistema VoIP	128
Figura 6.47 Instalación de la placa de VoIP	129
Figura 6.48 Puertos LAN de las placas CPU y VoIP	130
Figura 6.49 Dirección IP de la CPU para acceder	130
Figura 6.50 Nombre de usuario y contraseña	131
Figura 6.51 Configuración de parámetros de red de las placas CPU y VoIP	132
Figura 6.52 Ventana de confirmación de cambios de parámetros de red	132
Figura 6.53 Plan de numeración de 4 cifras	133
Figura 6.54 Configuración del plan de numeración principal para extensiones locales	134
Figura 6.55 Extensiones locales y remotas en plan de numeración público	134
Figura 6.56 Extensiones locales en plan de numeración privado	135
Figura 6.57 Configuraciones en la pestaña General	136
Figura 6.58 Configuraciones en la pestaña General	136
Figura 6.59 Nombre asignado al grupo de enlace	137
Figura 6.60 Ventana de selección del grupo de enlace creado	138
Figura 6.61 Selección de categoría de conexión en parámetros de grupo de enlace	138
Figura 6.62 Valores de Normal y Restringido de la categoría de conexión	139
Figura 6.63 Añadir lista de grupo de enlace en selección automática de ruta	140
Figura 6.64 Parámetros VoIP para la Tabla ARS	140
Figura 6.65 Ventana de configuración de extensiones	142
Figura 6.66 Ejemplo de configuración de una extensión en un teléfono Reflexes	143

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación está enfocado en optimizar la telefonía al acoplar un sistema de VoIP, con el objetivo de brindar un servicio de alto nivel tecnológico, reduciendo costo en llamadas interprovinciales al conectar la matriz del hospital oncológica de Solca ubicado en la ciudad de Quito con la sucursal de Ambato.

La investigación también enfatiza una solución de seguridad y control al realizar un diseño de vigilancia mediante la utilización de cámaras IP, que tiene como propósito establecer una central de monitoreo la cual brindará un punto de coordinación entre las seguridad física y las imágenes captadas, estableciendo así una atmosfera de seguridad tanto para el personal como los pacientes que acuden diariamente a la unidad oncológica de Solca Ambato.

El primer capítulo comprende el planteamiento del problema el cual está encaminado en la necesidad de justificar la investigación determinar las causas y eventos que acarrearón diseñar un mecanismo que optimice la telefónica como también proporcione una solución de seguridad mediante la utilización de tecnología IP siendo esto el objetivo principal del presente trabajo.

En el capítulo dos se detalla la fundamentación teórica en donde se revisan los conceptos esenciales y fundamentos de las Redes de voz, datos y video. Se mencionan también conceptos de la tecnología VoIP y cámaras de red.

En el capítulo tres la metodología describe la forma y métodos de cómo se procedió para resolver el problema, el tipo de investigación que se realizo.

En el capítulo cuatro se realiza el análisis de la situación actual del hospital de Solca, identificando las características principales de la red de datos y telefónica como los elementos de red activos y pasivos, topología física y lógica. También se realizo un análisis del tráfico generado por la red WAN y el flujo de llamadas existentes entre Solca Quito y Solca Ambato.

En el capítulo seis se describe la propuesta a partir de los resultados y requerimientos obtenidos en el análisis de la situación actual presentada en el Capítulo cuatro, se realiza el diseño de video vigilancia IP y el sistema de acoplamiento de VoIP en el servidor de comunicaciones telefónico considerando las necesidades primordiales de la unidad oncológica de Solca Tungurahua.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La Sociedad de Lucha Contra el Cáncer SOLCA, es una Institución de derecho privado con finalidad de servicio público, desarrolla su campaña por medio de una estructura sanitaria representada por Núcleos y Comités de amigos, que le permite desarrollar sus actividades en la mayor parte del país estableciendo sucursales en las principales ciudades del Ecuador con el fin de brindar un servicio de alta calidad al alcance de todos. Esto conlleva a poseer una estructura de comunicación entre las diferentes sucursales a la par de las nuevas tecnologías consolidando los servicios sobre una misma red para establecer un mecanismo centralizado de voz y datos produciendo una reducción de costos en operación y administración, sin que esto disminuya la capacidad de comunicación entre las diferentes sucursales del hospital de Solca.

El alcance del proyecto también abarca una de las más recientes revoluciones en materia de seguridad física que ha venido de la mano de los sistemas de video vigilancia IP. Como es lógico, y a pesar de la importancia de las seguridades de las redes y las comunicaciones en el seno de una empresa, la seguridad física sigue siendo el primer y más visible aspecto de protección. De nada serviría tener una red infranqueable si luego cualquiera puede acceder desde los propios ordenadores de la compañía, penetrando sin problemas desde el exterior. De este modo, además de las barreras tradicionales desde una simple puerta a una cerradura o una alambrada, lo que vendría a ser la seguridad del perímetro hasta modernos sistemas de video vigilancia los cuales permite hoy en día ventajas tales como la gestión centralizada de todo el entramado de cámaras desde cualquier PC en cualquier parte, así como la interacción remota con todo el sistema. Por otra parte, otra de las grandes ventajas es la flexibilidad que nos brinda esta tecnología: al no depender de ningún servidor físico, sino de la Red, no existe limitación para ubicar las cámaras lo cual brindará un sistema de monitoreo en forma local o remota con la finalidad de proveer al hospital de Solca un sistema de vigilancia de alto nivel tecnológico.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1.- TEMA

Sistema de comunicación y monitoreo para la optimización de la transmisión de voz y video vigilancia con protocolo IP en la unidad oncológica SOLCA Tungurahua.

1.2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1.- Contextualización

En la aplicación de sistemas de comunicación y vigilancia de forma interna en las diferentes empresas del Ecuador corresponde a uno de los principales requerimientos de actualización; sin embargo el desconocimiento de la misma está presente en la mayoría de entidades públicas o privadas, por la cual es evidente las pérdidas por el aumento de la delincuencia al no poseer un adecuado sistema de seguridad y gastos innecesarios al contratar medios para las comunicaciones entre las diferentes sucursales de la empresa que poseen su tarifa al brindar este servicio.

A medida del crecimiento de la provincia de Tungurahua en ser uno de los principales lugares para establecer sucursales de las diferentes empresas nacionales se ha requerido adecuar sistemas para la comunicación y seguridad sin tomar en cuenta la integración de estos servicios en una sola red, obteniendo como resultado la instalación de equipos que en su mayoría son gastos innecesarios al desconocer la simplificación de estos equipos en un solo sistema de red centralizado.

El hospital oncológico de SOLCA es una entidad que proporciona un servicio especializado por lo cual posee una infraestructura de gran tamaño; esto constituye un problema tanto

para el sistema de comunicación como el de seguridad, al no poseer un mecanismo electrónico de seguridad y optar por la vigilancia personal en la contratación de guardias privados y la utilización de una central telefónica como medio de comunicación desperdiciando recurso al no gestionar en forma adecuada las aplicaciones y servicios que esta central brinda dando como resultado pérdidas económicas al contratar otros servicios para la comunicación entre las diferentes sucursales de la institución sin optar a la utilización de de la red existente.

1.2.2.- Análisis Crítico del Problema

Al brindar un servicio que se caracteriza por la utilización de equipos de gran valor siendo esto un factor importante para el incremento de robos en la institución y al poseer un sistema de vigilancia minino el cual depende únicamente de guardias de seguridad, los cuales al ser un hospital de gran tamaño no brindan la vigilancia necesaria, por consecuencia de que la entrada y salida de personas ajenas al hospital es un requerimiento básico, otro problema importante del hospital es la comunicación de voz entre las sucursales siendo esto un requerimiento básico canalizando este flujo de llamadas a una central telefónica contratada como la corporación nacional de telecomunicaciones (CNT) dando esto como resultado valores tarifados los cuales son un gasto que puede ser evitado debido a que la institución posee un sistema de red de comunicaciones contratado entre la sucursal de Quito mediante fibra óptica.

1.2.3.- Prognosis

Al no poseer una red de voz sobre IP (VoIP) para el sistema de comunicación en el hospital se generaría pérdidas económicas a largo plazo, al no gestionar de forma correcta la infraestructura de red existente teniendo como resultado la contratación de un servicio público de alto costo y no integrar en forma adecuada las aplicaciones y servicios que esta central brinda en comunicaciones unificadas incluyen diversos servicios (comunicaciones, telefonía por Internet, colaboración y movilidad).

Por otro lado el inconveniente en la falta de un sistema de seguridad existente en Solca conllevaría al aumento de robos teniendo en cuenta la extensión física del hospital y el

personal insuficiente produciendo como resultado pérdidas materiales, económicas y daño a las instalaciones al no tener un sistema de monitoreo mediante cámaras IP.

1.3.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué incidencia tiene el diseño de un sistema de Video vigilancia en IP y la utilización de una red de voz sobre IP en el hospital oncológico de SOLCA para la optimización de la transmisión de voz y datos?

1.3.1.- Preguntas Directrices

¿Qué requisitos deben cumplir las cámaras de vídeo IP para asegurar el video vigilancia?

¿Qué parámetros deberían tomarse en cuenta al gestionar el ancho de banda necesario para acoplar el sistema voz sobre IP en la infraestructura de comunicaciones existente en el hospital. ?

¿Cuáles son los requerimientos básicos que deben poseer la central telefónica para el acoplamiento sistemas de de voz sobre IP. ?

¿Cómo establecer los puntos adecuados para la ubicación de las cámaras de video vigilancia IP. ?

¿Cuáles son las características que se debe tomar en cuenta al gestionar el equipamiento de materiales para el diseño de voz sobre IP y el sistema de seguridad en protocolo IP?

1.3.2.- Delimitación del Problema

El sistema de comunicación mediante red IP y el diseño de seguridad en protocolo IP con cámaras de vigilancia está enfocado en optimizar los recursos de red existentes y proporcionar un método de monitoreo para las instalaciones del hospital oncológico de SOLCA ubicada en la provincia de Tungurahua, cantón Ambato, parroquia Izamba, el problema será estudiado, en aproximadamente siete meses y se considerará como población al departamento de sistemas de la unidad oncológica SOLCA.

1.4.- JUSTIFICACIÓN

La necesidad de investigar este tema se baso en brindar un mecanismo que proporcione un sistema de control y monitoreo para las seguridades teniendo en cuenta la gran infraestructura del hospital y el no poseer los recursos económicos, dando esto como factibilidad el estudio de un sistema de vigilancia mediante cámaras IP el cual se caracteriza por la fiabilidad y desempeño durante largos períodos de tiempo y además brindar una vigilancia remota la cual da como beneficio el control del sistema desde cualquier conexión a internet obteniendo como resultados videos e imágenes nítidas.

Este sistema de seguridad mediante tecnología de comunicación IP brindara un centro de monitoreo con tecnología de punta al caracterizarse por dar grabación digital y ser de fácil manipulación lo cual gestionara el control en forma correcta a las diferentes secciones que posee el hospital dando como objetivo la seguridad y el control del ingreso del personal ajeno a la unidad oncológica de Solca.

El otro aspecto básico de este proyecto fue realizar un estudio de factibilidad de una Red de voz sobre IP garantizando la calidad de servicio al proporcionar un sistema de comunicación de voz y datos simultáneamente sin afectar el flujo de datos actualmente en uso y gestionando de forma adecuado el ancho de banda que tiene contratado, lo cual conllevara acondicionar la infraestructura física existente de la red de voz y datos del hospital oncológico de SOLCA, que soportará el sistema de telefonía de voz sobre IP y sus servicios. . El levantamiento de la información general de la infraestructura tecnológica con la que cuenta el hospital, fue de gran importancia para tomar decisiones acertadas y evitar incurrir en gastos innecesario y congestionar el flujo de velocidad de datos en la red, a fin de no alterar el normal funcionamiento de la red LAN o WAN existente.

El acoplamiento de una red de voz sobre IP en la central telefónica del hospital bien organizado desde su capa física, brindo confiabilidad en la comunicación y flexibilidad en el sistema, punto favorable que lo hizo ideal para que sea implementado de acuerdo a las necesidades de SOLCA sin dejar de lado la oportunidad de incorporar a futuro nuevos servicios que ésta tecnología ofrece; basados en lo anterior y teniendo en cuenta que el hospital es una entidad que brinda un servicio especializado este proyecto permitió conocer

el estado actual de la infraestructura de red con que cuenta y proporcionó una solución óptima para la comunicación brindando un aporte tecnológico operativo que le sea útil a la institución.

1.5.- OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1.- Objetivo General

- Diseñar un sistema de comunicación y monitoreo para la optimización de transmisión de voz y video vigilancia con protocolo IP en la unidad oncológica SOLCA Tungurahua.

1.5.2.- Objetivos Específicos

- Realizar un Estudio del sistema de red para evaluar los recursos tecnológicos y de infraestructura con los que cuenta actualmente SOLCA para determinar cuáles de estos elementos pueden ser integrados al proyecto.
- Investigar los protocolos y equipos de comunicación, monitoreo para realizar una propuesta que se ajuste de manera adecuada no sólo a la infraestructura actual de SOLCA sino que pueda ser escalable en el momento que las necesidades crecientes así lo requiera.
- Proponer el diseño de un sistema de comunicación eficiente y elaborar un sistema de seguridad mediante video vigilancia.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.- ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Previa la investigación realizada en los archivos de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato existe proyecto de pasantía sobre “RED DE VIDEO VIGILANCIA UTILIZANDO CÁMARAS IP PARA EL MONITOREO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA AGROCUEROS S.A.” elaborada por Tannia Leonela Medina Medina, el mismo que sirvió como un soporte para desarrollar el perfil de proyecto de investigación al brindar la estructura general que debe poseer un sistema de vigilancia con tecnología IP .

2.2 FUNDAMENTACIÓN

2.2.1 Fundamentación Legal

RESOLUCIÓN 491-21-CONATEL-2006

CONSEJO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CONATEL

CONSIDERANDO:

Que de conformidad a la Ley Especial de Telecomunicaciones y sus reformas y al Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, el CONATEL es el ente público encargado de establecer, en representación del Estado, las políticas y normas de regulación de las telecomunicaciones en el Ecuador.

Que el avance tecnológico ha impulsado la introducción de programas y aplicaciones sobre la red Internet, que facilitan la transmisión y recepción de voz, video y datos.

Que la denominada Voz sobre IP, identificada con las siglas VoIP, es un término genérico que incluye varias modalidades de uso que requieren ser diferenciadas para determinar la aplicación de normas de regulación y control vigentes dentro del territorio del Ecuador.

Que el denominado Protocolo de Internet, identificado por las siglas IP, es un lenguaje de transmisión de información caracterizado por el envío de datos en formato de paquetes.

En ejercicio de sus facultades,

RESUELVE:

ARTÍCULO UNO. La Voz sobre Internet, cursada a través de la red Internet, permite a sus usuarios comunicarse entre sí o entre un usuario conectado a la red Internet con un usuario conectado a una Red Pública de Telecomunicaciones. La Voz sobre Internet es reconocida como una aplicación tecnológica disponible en Internet. El video, los datos y multimedios cursados a través de la red Internet, son igualmente reconocidos como aplicaciones tecnológicas disponibles en Internet.

ARTÍCULO DOS. Cuando un operador de telecomunicaciones preste el servicio de telefonía utilizando Protocolo IP, el operador está sujeto al marco legal, las normas de regulación y control aplicables. **RESOLUCIÓN 491-21-CONATEL-2006 2**

ARTICULO CINCO. Ninguna persona natural o jurídica, incluyendo a los Proveedores de Servicio de Valor Agregado de Internet, podrán usar, dentro del territorio nacional, dispositivos de conmutación, tales como interfaces o compuertas (gateways) o similares, que permitan conectar las comunicaciones de Voz sobre Internet o las llamadas sobre Internet a las Redes Públicas de Telecomunicaciones del Ecuador.

Se exceptúan de esta limitación a los operadores de telecomunicaciones debidamente autorizados.

ARTÍCULO NUEVE. Encárguese a la SENATEL que, en el término de noventa días, elabore los parámetros de calidad, las consideraciones de numeración, interconexión y otros aspectos necesarios para los operadores legalmente autorizados que brinden Telefonía sobre Protocolo IP.

La presente Resolución es de ejecución inmediata y entrará en vigencia a partir de la presente fecha, sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial.

Dado en Quito, 8 de septiembre de 2006.

SECRETARIA DEL CONATEL

2.2.2 Unidad oncológica SOLCA Tungurahua

La Sociedad de Lucha contra el Cáncer del Ecuador, SOLCA, tiene a su cargo la conducción de la lucha contra el cáncer en todo el país, constituyéndose en una entidad médica, autónoma que goza de personería jurídica, de derecho privado que sin fines de lucro, se orienta al servicio social.

- Misión

Conducir en su jurisdicción la lucha contra el cáncer, a través de la promoción, educación, prevención, diagnóstico precoz y tratamiento oportuno, con el fin de disminuir la morbi-mortalidad y brindarle una mejor calidad de vida al paciente.

- Visión

Mantenerse como una Institución, modelo y líder en la lucha contra el cáncer, de reconocido prestigio, confianza y credibilidad, por su alta especialización, su elevado nivel científico y tecnológico, por su excelencia en el servicio y atención al paciente, por su gestión transparente, su actividad docente, y por su contribución a la formulación de políticas y normas sobre la materia para la prevención de la salud pública.

- Objetivos

Incrementar la cobertura de las acciones de promoción, educación, diagnóstico y tratamiento del cáncer.

Establecer y mantener procedimientos eficientes y efectivos para apoyar las actividades de la institución.

Incrementar el nivel de satisfacción del usuario respecto a la calidad de servicio.

Adecuar y optimizar la estructura orgánica funcional.

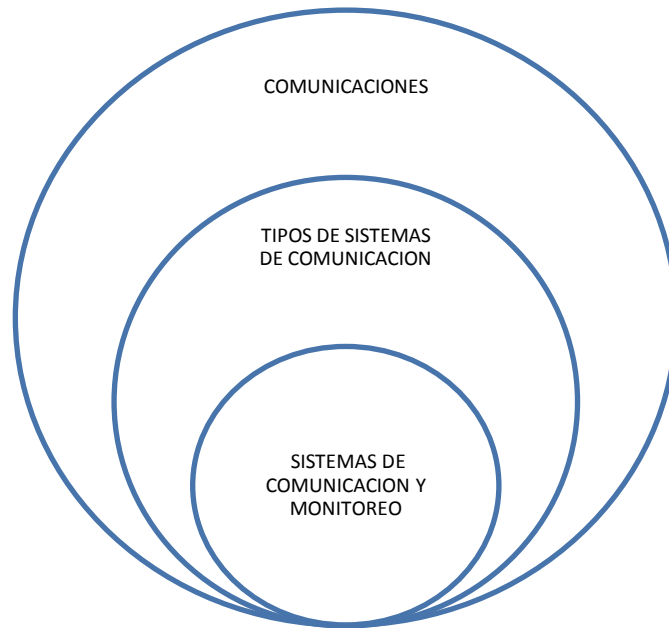
- Ubicación

Av. Alfredo Coloma s/n y Enrique Sánchez Sector Izamba

Ambato - Ecuador

2.2.2 GRAFICO DE INCLUSIÓN DE VARIABLES

Variable Independiente



Variable Dependiente

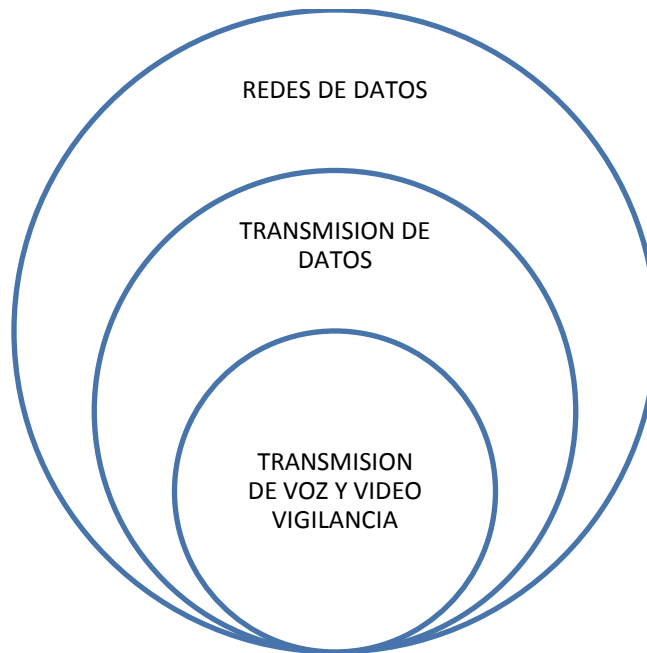


Figura 2.1 Inclusión de variables
Realizado por el investigador

2.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.3.1.- COMUNICACIÓN

La Comunicación es un conjunto de capacidades o recursos destinados al manejo de información, con el objetivo de entregar información de fuentes a destinos de forma sincronizada, con una o varias calidades determinadas (QoS o calidad de servicio), y cuyos extremos pueden ser máquinas o usuarios (personas). La información se considera como una parte integrante del sistema, lo mismo que los usuarios o las máquinas de fuente o destino.

2.3.2. TIPOS DE SISTEMAS DE COMUNICACIÓN

Dependiendo del tipo de información que se desea transmitir, los sistemas de comunicación se pueden dividir en:

- Sistemas de comunicación analógica.
- Sistemas de comunicación digital.

En los sistemas de comunicación Analógica se transmiten mensajes que pertenecen a un conjunto infinito y continuo de valores, lo cual hace que estos sean muy sensibles a cualquier perturbación que se superponga a ellos.

Primero se transmite la señal que es acústica pasa por lo que es un transductor, que su función es convertir los parámetros físicos en señales eléctricas, después de esto si es necesario se utiliza un amplificador de la señal, que ayuda a que la señal (que ahora ya es eléctrica) que antes llegaba a una cierta distancia, ahora pueda llegar aún más lejos sin sufrir atenuación o pérdida total de la señal, sin embargo el ruido que entra y viaja con la señal, también es amplificado al igual que la señal, después de pasar por el amplificador, viaja a través de las vías eléctricas para luego ser recibida por otro amplificador (si es necesario), pasa nuevamente por otro transductor, que convierte la señal eléctrica a acústica, y finalmente llega al receptor

Los sistemas de comunicación Digital los mensajes pertenecen a un conjunto finito y discreto de valores, siendo menos sensibles a los ruidos que se superpongan a ellos durante la transmisión.

En este caso, la señal primero sale de una fuente, llega a lo que es un procesador delantero, que administra la o las señales, luego la señal pasa por un repetidor, que tiene la misma función de un amplificador, hacer llegar la señal a más distancia, pero con una gran diferencia, limpia la señal librándola de todo ruido haciendo que llegue más "pura", después pasa por las vías de comunicación que pueden ser redes de: cables coaxiales, cables par trenzado, fibra óptica, microondas, satélites, etc. después llega nuevamente a un repetidor, para luego pasar a otro procesador delantero y finalmente llegar al equipo destino.

Una de las diferencias entre un sistema de comunicación analógico y un sistema de comunicación digital la marca el tipo de receptor utilizado en cada caso, en los sistemas de comunicación analógica el receptor reproduce la señal que se está recibiendo, en los sistemas de comunicación digital el receptor debe elegir entre un conjunto finito de símbolos.

La medida de calidad de un sistema de comunicación digital va ligada al número de decisiones erróneas que se pueden tomar, es decir la probabilidad de error (P_e). En los sistemas de transmisión analógica los repetidores amplifican y retransmiten tanto la señal recibida como el ruido, por lo tanto el ruido va a ser acumulativo. En los sistemas de comunicación digital cada repetidor reconstruye la señal original, retransmitiéndose libre de ruido.

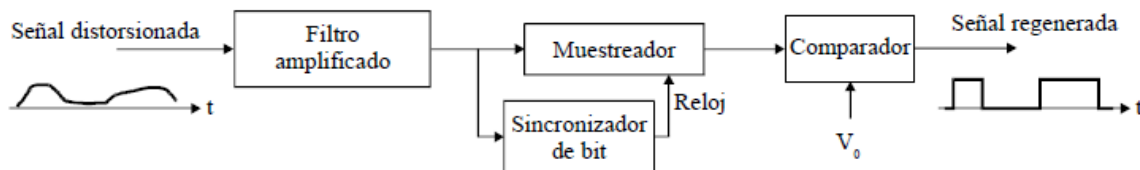


Figura 2.2 Transmisión digital

Fuente:

<http://agamenon.tsc.uah.es/Asignaturas/itt/td/apuntes/Presentacion%20tema%201.pdf>

La evolución de los sistemas de comunicación digital viene marcada por la evolución de las tecnologías en el campo de las telecomunicaciones, lo cual permite una serie de ventajas respecto a los sistemas de comunicación analógica.

2.3.2.1. Ventajas de los sistemas de comunicación Digital

- Simplicidad de diseño de los circuitos digitales y facilidad con que se pueden aplicar las técnicas de circuitos integrados a los sistemas digitales.
- Posibilidad de preservar la intimidad con el uso de una codificación criptográfica.
- Posibilidad de mezclar y transmitir señales procedentes de diversos servicios.
- Posibilidad de regeneración de la señal transmitida.
- Facilidad de multiplexación.
- Mejor respuesta ante relaciones señal-ruido bajas.
- Casi todas las señales analógicas pueden convertirse a señales digitales.
- Debido a la alta inmunidad al ruido, es prácticamente independiente la calidad de la transmisión con la longitud del enlace.
- Posibilidad de hacer coexistir, en la misma antena, portadoras de microondas para transmisión analógica (múltiplex por división en la frecuencia) y para transmisión digital (PCM)

2.3.2.2. Inconvenientes de los sistemas de comunicación digital.

- Los sistemas de comunicación digital precisan de un canal de transmisión de mayor ancho de banda que el analógico, para transmitir la misma información.
- La detección de señales digitales requiere un sistema de sincronización cuando al receptor le llega un flujo de dígitos. Se deben tomar, principalmente, dos decisiones: Instante óptimo de muestreo de cada dígito a fin de reconocerlo correctamente. Identificar el comienzo de cada una de las tramas a fin de separar y distribuir la información.
- Necesidad de conversión A/D y D/A en los casos de transmitir información analógica.
- Incompatibilidad con la red analógica existente.

2.3.3. SISTEMAS DE COMUNICACIÓN

La comunicación por medio de una red se lleva a cabo en dos diferentes categorías: la capa física y la capa lógica. La capa física incluye todos los elementos de los que hace uso un

equipo para comunicarse con otros equipos dentro de la red, como, por ejemplo, las tarjetas de red, los cables, las antenas, etc.

La comunicación a través de la capa física se rige por normas muy rudimentarias que por sí mismas resultan de escasa utilidad. Sin embargo, haciendo uso de dichas normas es posible construir los denominados protocolos, que son normas de comunicación más complejas (mejor conocidas como de alto nivel), capaces de proporcionar servicios que resultan útiles. La razón más importante (quizá la única) sobre por qué existe diferenciación entre la capa física y la lógica es sencilla: cuando existe una división entre ambas, es posible utilizar un número casi infinito de protocolos distintos, lo que facilita la actualización y migración entre distintas tecnologías.

2.3.3.1. Técnicas de Conmutación

Los criterios para conmutar son múltiples pero en relación a las técnicas de comunicación sabemos que hay dos básicas.

Conmutación de circuitos. Se caracteriza por reservar un camino dedicado para una determinada comunicación entre un terminal origen y un terminal destino. Siendo camino un canal lógico o capacidad determinada de la red, que puede pertenecer tanto a una línea dedicada como a una compartida, y que en cada enlace va saltando de nodo a nodo desde el origen hasta el destino. La línea de teléfono es un claro ejemplo de conmutación de circuitos. La línea no es un cable físicamente reservado (aunque en algunos tramos sí lo sea) sino que se reparte la capacidad del canal. Para esto existen dos técnicas, FDM (multiplexación por división de frecuencia) y TDM (multiplexación por división de tiempo)

Conmutación de paquetes. Los mensajes se parten en unidades más pequeñas denominadas paquetes. Ahora los enlaces físicos no se reparten de forma estática sino de forma dinámica y se van asignando recursos según se van necesitando. De esta forma, los nodos se convierten en unidades más complejas que gestionan colas y según vayan teniendo capacidad van enviando paquetes a diferentes nodos.

Las características fundamentales de este tipo de conmutación son:

a) Eficiencia: si no hay transmisión de una comunicación, no se reserva ningún recurso y este queda libre para otra comunicación.

b) Los terminales finales no están obligados a transmitir a idénticas velocidades. Los nodos intermedios se encargan de adecuar velocidades (concepto de buffer 6).

c) No existe una saturación propiamente dicha (aunque el recurso físico puede llegar a provocarla), sino un aumento del retardo en la transmisión de paquetes. A más demanda, mayor tiempo de retardo.

d) No todos los paquetes son iguales (hay algunos de ellos que tienen más prioridad que otros) y eso los nodos lo sabrán gestionar.

Debido al tipo de tráfico de computadoras (a ráfagas: con tiempos muertos y tiempos de transmisión) este sistema de conmutación es el más adecuado para ellas ya que no es tan importante que el tiempo de retardo sea alto. Sin embargo, las necesidades de la industria comienzan a mirar a las redes de conmutación de paquetes para servicios tradicionalmente asociados a conmutación de circuitos.

Componentes un sistema de comunicación

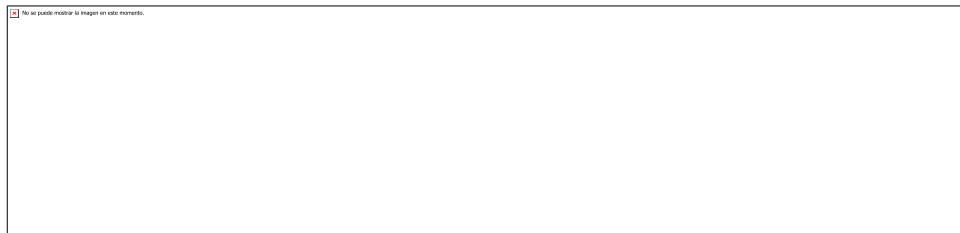


Figura 2.3 Esquema Básico de un Circuito Telemático

Fuente: http://alumno.ucol.mx/al058259/public_html/teleproceso/tarea4.doc

Los tres componentes básicos de un sistema de comunicación de datos son la fuente, el medio y el receptor. La fuente origina la información; el medio es el camino por el cual fluye la información; y el receptor es el mecanismo que acepta la información.

- ETD: Es el equipo terminal de Datos se divide en fuente o colector y un controlador de comunicaciones.
- ETCD: Equipos terminales del circuito de datos. Son conocidos comúnmente como equipos módem, estos van entre los equipos informáticos y las redes analógicas, y sirven para establecer y liberar circuitos de comunicaciones.
- Líneas de comunicaciones: Conjunto de medios de transmisión que permite unir dos equipos ETCD, cuya construcción dependerá de la distancia, velocidad, etc.

cumpliendo con determinadas especificaciones legislativas o cumpliendo las leyes y normas, y se apoyan en la infraestructura pública o privada.

- Circuitos de Datos: Es el camino o las vías que van de los módems a las líneas de comunicaciones y/o viceversa.

2.3.4. SISTEMAS DE MONITOREO

El monitoreo o seguimiento es un proceso de gestión moderna que consiste en el registro ordenado de los avances de un programa, de manera sistemática.

En el caso de un programa que articula varios proyectos, el monitoreo, además de periódico, requiere ser estandarizado mediante herramientas básicas y el empleo de indicadores comunes entre los proyectos, con la finalidad de poder observar los resultados agregados o de conjunto.

El monitoreo de sistemas es un programa que permite verificar sistemáticamente el desempeño y la disponibilidad de los elementos críticos de un equipo de cómputo instalado en el Centro de Datos, a través de la identificación y el aislamiento de problemas.

Fue diseñado para verificar el desempeño confiable y escalable en sus equipos y aplicaciones, y que cuentan con escaso personal, en lo cual el monitoreo corresponde a un conjunto de aplicaciones de software que permiten obtener información útil para el análisis de dispositivos de red tomando en cuenta que para realizar un monitoreo en forma correcta se debe enfatizar en poseer un control adecuado de los dispositivos y software a utilizarse.

El control puede ser el conjunto de los medios de regulación de un sistema electrónico. Es el caso de las tareas específicas que el controlador automático aplica en una empresa industrial.

Características:

- Identificación y registro de eventos tales como falta de disponibilidad de un equipo o recurso y violaciones a los umbrales de operación definidos.
- Identificación de degradaciones en el desempeño del sistema que provocan problemas o tiempos de respuesta lentos.
- Registro de los eventos identificados (bitácora).
- Emisión de reportes mensuales de eventos.

Beneficios:

- Facilita la planeación de la capacidad de sus operaciones.
- Continuidad de su operación gracias a detección temprana de eventos.

Requerimientos:

- Ubicar el equipo y aplicaciones a monitorear dentro del Centro de Datos.

2.3.5. REDES DE DATOS

Las redes de datos, tiene como objetivos

- Compartir recursos, equipos, información y programas que se encuentran localmente o dispersos geográficamente.
- Brindar confiabilidad a la información, disponiendo de alternativas de almacenamiento.
- Obtener una buena relación costo/beneficio
- Transmitir información entre usuarios distantes de la manera más rápida y eficiente posible

Existen varios tipos de redes de datos, los cuales se clasifican de acuerdo a su tamaño y distribución lógica.

2.3.5.1 Clasificación según su tamaño

- **LAN** (Local Área Networks, Redes de Área Local): Son de alcance limitado. Generalmente son redes privadas que están instaladas dentro de un mismo edificio, oficina o campus.
- **WAN** (Wide Área Networks, Redes de Área Amplia): Estas redes se extienden en una amplia zona geográfica, la que eventualmente puede ser dividida en subredes interconectadas con equipos de conversión de interfaces y/o protocolos.
- **PAN** (Personal Área Networks, Redes de Área Personal): Son de alcance muy limitado (unos pocos metros), y se utilizan para interconectar dispositivos personales de manera inalámbrica (PCs, laptops, celulares, PDAs, impresoras, etc.).

- **MAN** (Metropolitan Área Network, redes de área metropolitana): Comprenden una ubicación geográfica determinada "ciudad, municipio", y su distancia de cobertura es mayor de 4 Km.

2.3.5.2 Clasificación según su distribución lógica

Todos los ordenadores tienen un lado cliente y otro servidor: una máquina puede ser servidora de un determinado [servicio](#) pero cliente de otro servicio.

- **Servidor.** Máquina que ofrece información o servicios al resto de los puestos de la red. La [clase](#) de información o servicios que ofrezca determina el tipo de servidor que es: servidor de impresión, de [archivos](#), de páginas [web](#), de correo, de usuarios,
- **Cliente.** Máquina que accede a la información de los servidores o utiliza sus servicios. Ejemplos: Cada vez que estamos viendo una página web (almacenada en un servidor remoto) nos estamos comportando como [clientes](#). También seremos clientes si utilizamos el servicio de impresión de un ordenador remoto en la red (el servidor que tiene la [impresora](#) conectada).

Todas estas redes deben de cumplir con las siguientes características:

- Confiabilidad "transportar datos".
- Transportabilidad "dispositivos".
- Gran procesamiento de información

Y de acuerdo estas, tienen diferentes usos, dependiendo de la necesidad, como son:

- Compañías - centralizar datos.
- Compartir recursos "periféricos, archivos, etc."
- Confiabilidad "[transporte](#) de datos".
- Aumentar la disponibilidad de la información.
- Comunicación entre personal de las mismas áreas.

2.3.6. TRANSMISIÓN DE DATOS

El propósito de una red es transmitir información desde un equipo otro. Para lograr esto, primero se debe decidir cómo se van a codificar los datos que serán enviados. En otras

palabras, la representación informática. Esta variará según el tipo de datos, los cuales pueden ser datos de audio, texto, gráficos, video.

La representación de datos puede dividirse en dos categorías:

Representación digital: que consiste en codificar la información como un conjunto de valores binarios, en otras palabras, en una secuencia de 0 y 1.

Representación analógica: que consiste en representar los datos por medio de la variación de una cantidad física constante.

Todos los tipos de redes e inter-redes vistas anteriormente requieren de programas dedicados al control, mantenimiento y diseño así como sus conexiones.

Para reducir la complejidad del diseño, la mayoría de las redes están organizadas en “niveles” o “capas”. El propósito de cada capa es ofrecerle servicios a su capa inmediatamente superior. Cada capa se comunica con su similar en otra máquina, mediante reglas bien establecidas, llamadas “protocolos”.

Los principales objetivos que debe satisfacer un sistema de transmisión de datos son:

- Reducir tiempo y esfuerzo.
- Aumentar la velocidad de entrega de la información.
- Reducir costos de operación.
- Aumentar la capacidad de las organizaciones a un costo incremental razonable.
- Aumentar la calidad y cantidad de la información.

2.3.6.1. Medio de transmisión de datos

Para que ocurra la transmisión de datos, debe haber una línea de transmisión entre los dos equipos, también denominada canal de transmisión o canal.

Estos canales de transmisión están compuestos por varios segmentos que permiten la circulación de los datos en forma de ondas electromagnéticas, eléctricas, luz y hasta ondas acústicas. Es, de hecho, un fenómeno de vibración que se propaga a través de un medio físico, los medios de transmisión se pueden clasificar en dos grandes grupos, medios de transmisión guiados y medios de transmisión no guiados.

Medios de transmisión guiados

En medios guiados, el ancho de banda o velocidad de transmisión dependen de la distancia y de si el enlace es punto a punto o multipunto, están constituidos por un cable que se encarga de la conducción (o guiado) de las señales desde un extremo al otro.

Los más utilizados en el campo de las comunicaciones y la interconexión son:

1. Par trenzado

Es el medio guiado más barato y más usado. Consiste en un par de cables, embutidos para su aislamiento, para cada enlace de comunicación. La utilización del trenzado tiende a disminuir la interferencia electromagnética, se pueden transmitir señales analógicas o digitales y es muy susceptible a ruido y a interferencias.

2. Pares trenzados apantallados y sin apantallar

Los pares sin apantallar son los más baratos aunque los menos resistentes a interferencias (aunque se usan con éxito en telefonía y en redes de área local). A velocidades de transmisión bajas, los pares apantallados son menos susceptibles a interferencias, aunque son más caros y más difíciles de instalar.

3. Cable coaxial

Este cable, aunque es más caro que el par trenzado, se puede utilizar a más larga distancia, con velocidades de transmisión superiores, menos interferencias y permite conectar más estaciones. Se utiliza para transmitir señales analógicas o digitales.

4. Fibra óptica

Se trata de un medio muy flexible y muy fino que conduce energía de naturaleza óptica. Es un medio muy apropiado para largas distancias e incluso últimamente para LAN's. Sus beneficios frente a cables coaxiales y pares trenzados son:

- Permite mayor ancho de banda.
- Menor tamaño, peso y atenuación.
- Aislamiento electromagnético.

Medios de transmisión no guiados.

Los medios de transmisión no guiados son los que no confinan las señales mediante ningún tipo de cable, sino que las señales se propagan libremente a través del medio. Entre los medios más importantes se encuentran el aire y el vacío.

Tanto la transmisión como la recepción de información se llevan a cabo mediante antenas. A la hora de transmitir, la antena irradia energía electromagnética en el medio, y en la recepción la antena capta las ondas electromagnéticas del medio que la rodea.

a. Microondas terrestres

Suelen utilizarse antenas parabólicas. Para conexiones a larga distancia, se utilizan conexiones intermedias punto a punto entre antenas parabólicas. Se suelen utilizar en sustitución del cable coaxial o las fibras ópticas ya que se necesitan menos repetidores y amplificadores, aunque se necesitan antenas alineadas. Se usan para transmisión de televisión y voz. La atenuación aumenta con las lluvias. Las interferencias es otro inconveniente de las microondas ya que al proliferar estos sistemas, puede haber más solapamientos de señales.

b. Microondas por satélite

El satélite recibe las señales y las amplifica o retransmite en la dirección adecuada. Para mantener la alineación del satélite con los receptores y emisores de la tierra, el satélite debe ser geoestacionario.

c. Infrarrojos

Los emisores y receptores de infrarrojos deben estar alineados o bien estar en línea tras la posible reflexión de rayo en superficies como las paredes. En infrarrojos no existen problemas de seguridad ni de interferencias ya que estos rayos no pueden atravesar los objetos (paredes por ejemplo). Tampoco es necesario permiso para su utilización (en microondas y ondas de radio es necesario un permiso para asignar una frecuencia de uso).

2.3.6.2. Codificación de señales de transmisión

A fin de que sea posible el intercambio de datos, se debe elegir una codificación para transmitir las señales. Esto depende, básicamente, del medio físico que se utilice para transmitir datos, de la garantía de la integridad de los mismos y de la velocidad de transmisión.

Para datos digitales no hay más que codificar cada pulso como bit de datos. En una señal unipolar (tensión siempre del mismo signo) habrá que codificar un 0 como una tensión baja y un 1 como una tensión alta (o al revés). En una señal bipolar (positiva y negativa), se codifica un 1 como una tensión positiva y un 0 como negativa (o al revés). La razón de datos de una señal es la velocidad de transmisión expresada en bits por segundo, a la que se transmiten los datos. La razón de modulación es la velocidad con la que cambia el nivel de la señal, y depende del esquema de codificación elegido.

2.3.6.3. Protocolos de Comunicación

Para la comunicación entre dos entidades situadas en sistemas diferentes, se necesita definir y utilizar un protocolo.

Los puntos que definen un protocolo son:

- La sintaxis: formato de los datos y niveles de señal.
- La semántica: incluye información de control para la coordinación y manejo de errores.
- La temporización: incluye la sincronización de velocidades y secuenciación.

Todas estas tareas se subdividen en subtareas y a todo se le llama arquitectura del protocolo.

a) Que es el Protocolo IP

El protocolo IP (Internet Protocol) es un protocolo que trabaja a nivel de red donde la información se envía en paquetes llamados paquetes IP. Este protocolo ofrece un servicio “sin garantías” también llamado del “mejor esfuerzo”. Es decir que nada garantiza que los paquetes lleguen a destino, sin embargo se hará lo posible por hacerlos llegar.

b) La función del Protocolo IP

El protocolo IP es parte de la capa de Internet del conjunto de protocolos TCP/IP. Es uno de los protocolos de Internet más importantes ya que permite el desarrollo y transporte de datagramas de IP (paquetes de datos). En realidad, el protocolo IP procesa datagramas de IP de manera independiente al definir su representación, ruta y envío.

El protocolo IP determina el destinatario del mensaje mediante 3 campos:

- El campo de dirección IP: Dirección del equipo;
- El campo de máscara de subred: una máscara de subred le permite al protocolo IP establecer la parte de la dirección IP que se relaciona con la red.
- El campo de pasarela predeterminada: le permite al protocolo de Internet saber a qué equipo enviar un datagrama, si el equipo de destino no se encuentra en la red de área local.

c) El modelo de referencia OSI

A la hora de describir la estructura y función de los protocolos de comunicaciones se suele recurrir a un modelo de arquitectura desarrollado por la ISO (International Standards Organization). Este modelo se denomina Modelo de Referencia OSI. El modelo OSI está constituido por 7 capas que definen las funciones de los protocolos de comunicaciones. Cada capa del modelo representa una función realizada cuando los datos son transferidos entre aplicaciones cooperativas a través de una red intermedia.

d) Protocolo TCP/IP

Es un protocolo de transporte que se transmite sobre IP. TCP ayuda controlando que los datos transmitidos se encuentren libre de errores y sean recibidos por las aplicaciones en el mismo orden en que fueron enviados. Si se pierden datos en el camino introduce mecanismos para que estos datos sean reenviados. Obviamente esto implica una carga extra de información en el flujo de datos ya que hay que enviar información de control adicional. Es por esto que TCP es un buen protocolo para control de sesiones pero no tan bueno para transmisión de datos en tiempo real. Por esta razón la voz en sí no se envía usando este protocolo. TCP es quien introduce el concepto de “puerto” que no es otra cosa que una abstracción para poder relacionar los flujos de datos con servicios de red.

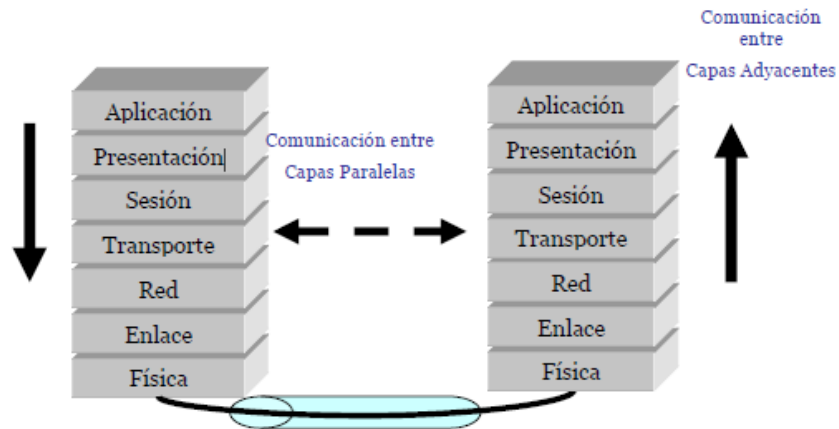


Figura 2.4 Modelo de capas de OSI

Fuente:

http://www.momentoscondios.org/so/Cisco%20manuales/05_Apuntes%20de%20redes.pdf

e) Aproximación al modelo de arquitectura de los protocolos TCP/IP

El modelo de arquitectura de estos protocolos es más simple que el modelo OSI, como resultado de la agrupación de diversas capas en una sola o bien por no usar alguna de las capas propuestas en dicho modelo de referencia. Así, por ejemplo, la capa de presentación desaparece pues las funciones a definir en ellas se incluyen en las propias aplicaciones. Lo mismo sucede con la capa de sesión, cuyas funciones son incorporadas a la capa de transporte en los protocolos TCP/IP. Finalmente la capa de enlace de datos no suele usarse en dicho paquete de protocolos.

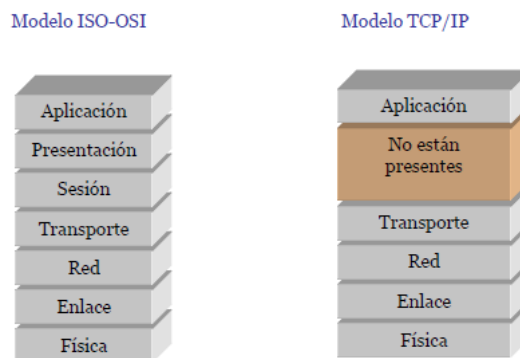


Figura 2.5 Comparación del modelo OSI y TCP/IP

Fuente:

http://www.momentoscondios.org/so/Cisco%20manuales/05_Apuntes%20de%20redes.pdf

Capa Física.- La capa física se encarga del transporte de los bits de un extremo al otro del medio de transmisión. Debe asegurarse de que cuando un extremo envía un “0” el extremo distante reciba efectivamente un “0”.

A nivel de la capa física las recomendaciones y estándares establecen interfaces mecánicas, eléctricas y de procedimiento, teniendo en cuenta las características del medio de transmisión (ancho de banda, ruido o interferencia, características de propagación).

Capa de Enlace.- La función principal de la capa de enlace es lograr una comunicación eficiente y confiable entre dos extremos de un canal de transmisión. Para ello, la capa de enlace realiza las siguientes funciones:

- Armado y separación de tramas
- Detección de errores
- Control de flujo
- Adecuación para acceso al medio

Capa de Red.- La capa de red es la encargada de hacer llegar la información desde el origen hasta el destino. Para esto puede ser necesario pasar por varias máquinas intermedias. Es de hacer notar la diferencia con la capa de enlace, cuya función se limita a transportar en forma segura tramas de un punto a otro de un canal de transmisión.

Capa de Transporte.- La tarea de esta capa es proporcionar un transporte de datos confiable y económico de la máquina de origen a la máquina de destino, independientemente de la red o redes físicas en uso. Es la primera capa en la que los correspondientes son directamente los extremos. Para lograrlo, la capa de transporte hace uso de los servicios brindados por la capa de red.

Capa de Aplicación.- En la capa de aplicación residen las aplicaciones de los usuarios. Las capas por debajo de la de aplicación existen únicamente para brindar un transporte confiable a las aplicaciones residentes en la capa de aplicación.

2.3.7. TRANSMISIÓN DE VOZ

El desarrollo vertiginoso que han experimentado las tecnologías IP en los últimos tiempos, se ha traducido en una mejora de la calidad de los servicios de voz y en los protocolos de gestión de paquetes.

La idea de utilizar la infraestructura de una Red de Datos, para llevar tráfico de voz utilizando esa misma red, ha sido por mucho tiempo una ambición de los responsables del área de comunicaciones dentro de una organización.

Una aplicación de transmisión de voz a través de una red IP es la llamada telefonía IP, la cual brinda un nuevo enfoque a lo que conocemos como telefonía, ya que desde un solo dispositivo como es el teléfono IP o un software que haga las veces de este, podremos tener concentrados múltiples servicios no solo los tradicionales como transferencia de llamadas, identificador de llamadas, sino además dentro de un solo buzón tendremos voice mail y en general multimedia.

Si a esto se agrega que la mayoría de organizaciones tanto públicas como privadas tienen ya como parte de su infraestructura un backbone que además de ser utilizado para transportar datos serviría también para transportar voz.

2.3.7.1. Codificación de la Voz

Uno de los pilares en la arquitectura de los sistemas de VoIP es el tipo de codificación que se empleará para transmitir la información de voz una vez digitalizada. Cada una de las muestras generadas ha de ser convertida a una cadena de bits, para poder transmitirla posteriormente, la forma en que se realiza esta conversión es lo que se denomina codificación. Dependiendo del algoritmo de codificación empleado, el ancho de banda requerido será mayor o menor, en función de los bits generados para cada una de las muestras. Por tanto el parámetro fundamental para la elección de un tipo de codificación u otro es el ancho de banda.

En una codificación normal se emplean tasas de transmisión de 64 Kbit/seg, es el denominado códec G711 o PCM, que es un estándar para la digitalización de señales de audio, ampliamente usado en sistemas RSDI, CD de audio, etc., si queremos reducir el

tamaño de los bits necesarios para cada muestra sin perder información, será necesario algún tipo de algoritmo de compresión. Bajo esta idea se crean otro tipo de códecs, que reducen significativamente el ancho de banda necesario, pero que requieren de mayor capacidad de proceso y ofrecen algo menos de calidad, ejemplos de estos algoritmos son g726, g728 o g729.

En una instalación de VoIP actual se suelen emplear dos códecs, uno para la transmisión de datos entre dispositivos conectados vía LAN, y otro para dispositivos conectados vía WAN. Puesto que en la red LAN no suelen existir problemas de ancho de banda, lo normal es emplear el códec G711 en su versión *a-law* (estándar para Europa). De esta forma cada conversación empleará 64 Kbit/seg de ancho de banda, a lo que habrá que añadir las diferentes cabeceras RTP, UDP, IP, y el correspondiente protocolo de nivel 2. De forma genérica se suelen calcular que cada conversación incluyendo cabeceras hasta nivel 3 ocupa 80 Kbits/seg bidireccionales.

Por otro lado, cuando es necesario minimizar el consumo de ancho de banda, como suele ser en enlaces WAN, se suele recurrir al códec G729, este consigue comprimir la información a enviar, dejando la tasa de transferencia en 8 Kbits/seg, que sumado a las cabeceras hasta nivel 3, se sitúa en unos 24 Kbits/seg. Esta tasa se puede reducir todavía más si empleamos otra herramientas de compresión que trabajen sobre las diferentes cabeceras (RTP, UDP o IP), pudiendo reducir todavía más el ancho de banda empleado.

Por tanto hay que tener en cuenta que al utilizar G729 tendremos ciertas limitaciones, y que será necesario que todos los elementos (terminales, gateways, sistemas de buzón de voz, IVR etc.), lo soporten, de no ser así será necesario utilizar algún equipo (un gateway con DSP's, por ejemplo) que realice transcoding, además hay que tener en cuenta que el CUCM no es capaz de establecer multi-conferencias en g729, con lo que necesitamos un equipo externo (un gateway con DSP's, otra vez).

2.3.7.2. Escenarios de la voz IP en servicios de telefonía

Deben distinguirse dos escenarios de aplicación de la voz IP en servicios de telefonía. El primero es cuando la voz IP es transportada a través de redes privadas empresariales y el segundo, cuando la red de transporte usada entre los dos extremos de la conversación es

Internet. En el primer el caso, esta se considera voz viajando sobre el protocolo IP, mas no en Internet este último caso es cuando hablamos de telefonía por Internet. La diferencia entre los dos escenarios no son únicamente el medio de transporte sino también las posibilidades de establecer mecanismos de control de calidad que garanticen la misma calidad en todo momento.

Los mecanismos y las técnicas aplicadas en ambos casos son diferentes pero los niveles de calidad que se consiguen son muy similares y, en algunos casos, superiores a la telefonía convencional. Por ejemplo, los proveedores de servicio que utilizan Internet como una red de transporte para voz IP usan una técnica a partir de software que evita que los puntos de congestión causen pérdidas de calidad. Cuando se trata de transportar la voz IP a través de redes privadas hay medios más simples y efectivos que aseguran que los paquetes de voz se dirigen a cada uno de los dispositivos de la red antes que los datos y así, se evitan potenciales atrasos en caso de saturación de la red.

2.3.7.3. Arquitectura de sistema de Telefonía IP

Voz sobre Protocolo de Internet, también llamado Voz IP, VozIP, VoIP (por sus siglas en inglés), es un grupo de recursos que hacen posible que la señal de voz viaje a través de Internet empleando un protocolo IP (Protocolo de Internet). Esto significa que se envía la señal de voz en forma digital, en paquetes, en lugar de enviarla en forma digital o analógica, a través de circuitos utilizables sólo para telefonía como una compañía telefónica convencional o PSTN (sigla de, Red Telefónica Pública Conmutada).

Los Protocolos que se usan para enviar las señales de voz sobre la red IP se conocen como protocolos de Voz sobre IP o protocolos IP. El tráfico de Voz sobre IP puede circular por cualquier red IP, incluyendo aquellas conectadas a Internet, como por ejemplo las redes de área local (LAN).

Es muy importante diferenciar entre Voz sobre IP (VoIP) y Telefonía sobre IP.

- VoIP es el conjunto de normas, dispositivos, protocolos, en definitiva la tecnología que permite comunicar voz sobre el protocolo IP.

- Telefonía sobre IP es el servicio telefónico disponible al público, por tanto con numeración E.164, realizado con tecnología de VoIP.

2.3.7.4. Ventajas de la telefonía IP

La principal ventaja de este tipo de servicios es que evita los cargos altos de telefonía (principalmente de larga distancia) que son usuales de las compañías de la Red Pública Telefónica Conmutada (PSTN). Algunos ahorros en el costo son debidos a utilizar una misma red para llevar voz y datos, especialmente cuando los usuarios tienen sin utilizar toda la capacidad de una red ya existente la cual pueden usar para VoIP sin un costo adicional. Las llamadas de VoIP a VoIP entre cualquier proveedor son generalmente gratis, en contraste con las llamadas de VoIP a PSTN que generalmente cuestan al usuario de VoIP.

El desarrollo de codecs para VoIP (aLaw, G.729, G.723, etc.) ha permitido que la voz se codifique en paquetes de datos de cada vez menor tamaño. Esto deriva en que las comunicaciones de voz sobre IP requieran anchos de banda muy reducidos. Junto con el avance permanente de las conexiones ADSL en el mercado residencial, éste tipo de comunicaciones, están siendo muy populares para llamadas internacionales.

Hay dos tipos de servicio de PSTN a VoIP: "Discado Entrante Directo" (Direct Inward Dialling: DID) y "Números de acceso". DID conecta a quien hace la llamada directamente al usuario VoIP mientras que los números de Acceso requieren que este introduzca el número de extensión del usuario de VoIP. Los Números de acceso son usualmente cobrados como una llamada local para quien hizo la llamada desde la PSTN y gratis para el usuario de VoIP. Estos precios pueden llegar a ser hasta 50 veces más económicos que los precios de operadores locales.

2.3.7.5. Funcionalidad de la telefonía IP

VoIP puede facilitar tareas que serían más difíciles de realizar usando las redes telefónicas comunes:

- Las llamadas telefónicas locales pueden ser automáticamente enrutadas a un teléfono VoIP, sin importar dónde se esté conectado a la red. Uno podría llevar consigo un teléfono VoIP en un viaje, y en cualquier sitio conectado a Internet, se podría recibir llamadas.
- Números telefónicos gratuitos para usar con VoIP están disponibles en Estados Unidos de América, Reino Unido y otros países de organizaciones como Usuario VoIP.
- Los agentes de Call center usando teléfonos VoIP pueden trabajar en cualquier lugar con conexión a Internet lo suficientemente rápida.
- Algunos paquetes de VoIP incluyen los servicios extra por los que PSTN (Red Pública Telefónica Conmutada) normalmente cobra un cargo extra, o que no se encuentran disponibles en algunos países, como son las llamadas de 3 a la vez, retorno de llamada, remarcación automática, o identificación de llamada.

2.3.8. TRANSMISIÓN DE VIDEO VIGILANCIA

La transmisión digital y la distribución de información audiovisual permiten la comunicación multimedia sobre las redes que soportan la comunicación de datos, brindando la posibilidad de enviar imágenes en movimiento a lugares remotos. Pero no es todo tan bonito a la hora de transmitirlo por red, debido a que nos encontramos con sucesos como lentitud entre la reproducción de imágenes, errores de transmisión, o pérdidas de datos.

Existen dos formas de transmisión de datos, analógica y digital. Una de las características del vídeo es que está compuesto por señales analógicas, con lo que se pueden dar las dos formas de transmisión. En los últimos años la transmisión de datos se ha volcado hacia el mundo digital ya que supone una serie de ventajas frente a la transmisión analógica. Al verse la información reducida a un flujo de bits, se consigue una mayor protección contra posibles fallos ya que se pueden introducir mecanismos de detección de errores, se elimina el problema de las interferencias, podemos disminuir el efecto del ruido en los canales de comunicación, conseguir codificaciones más óptimas y encriptado, mezclar con otros tipos

de información a través de un mismo canal, y poder manipular los datos con ordenadores para comprimirlos.

Además si queremos difundir el vídeo por vías digitales tendremos que digitalizarlo, con lo que debe ser capturado en su formato analógico y almacenado digitalmente logrando así que sea menos propenso a degradarse durante la transmisión.

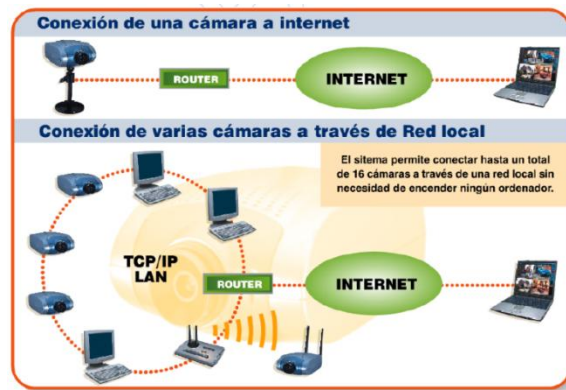


Figura 2.6 Conexión de una cámara a Internet
Fuente: http://www.lsb.es/camaras_ip.htm

Una cámara de red incorpora su propio miniordenador, lo que le permite emitir vídeo por sí misma. Además de comprimir el vídeo y enviarlo, puede tener una gran variedad de funciones:

- Envío de correos electrónicos con imágenes.
- Activación mediante movimiento de la imagen.
- Activación mediante movimiento de sólo una parte de la imagen.
- Creación una máscara en la imagen, para ocultar parte de ella o colocar un logo. O simplemente por adornar.
- Activación a través de otros sensores.
- Control remoto para mover la cámara y apuntar a una zona.
- Programación de una secuencia de movimientos en la propia cámara.
- Posibilidad de guardar y emitir los momentos anteriores a un evento.
- Utilización de diferente cantidad de fotogramas según la importancia de la secuencia. Para conservar ancho de banda.

2.3.8.1. Cámaras IP

Las cámaras IP, son vídeo-cámaras de vigilancia que tienen la particularidad de enviar las señales de video (y en muchos casos audio), pudiendo estar conectadas directamente a un Router ADSL, o bien a un concentrador de una Red Local, para poder visualizar en directo las imágenes bien dentro de una red local (LAN), o a través de cualquier equipo conectado a Internet (WAN) pudiendo estar situado en cualquier parte del mundo. A la vez, las cámaras IP permiten el envío de alarmas por medio de Email, la grabación de secuencias de imágenes, o de fotogramas, en formato digital en equipos informáticos situados tanto dentro de una LAN como de la WAN, permitiendo de esta forma verificar posteriormente lo que ha sucedido en el lugar o lugares vigilados.

Una cámara IP (o una cámara de red) es un dispositivo que contiene:

- Una cámara de vídeo de gran calidad, que capta las imágenes
- Un chip de compresión que prepara las imágenes para ser transmitidas por Internet
- Un ordenador que se conecta por sí mismo a Internet

Las cámaras de red pueden configurarse para enviar video a través de una red IP para visualización y/o grabación en directo, ya sea de forma continua, en horas programadas, en un evento concreto o previa solicitud de usuarios autorizados. Las imágenes capturadas pueden secuenciarse como Motion JPEG, MPEG-4 o H.264 utilizando distintos protocolos de red. Asimismo, pueden subirse como imágenes JPEG individuales usando FTP, correo electrónico o HTTP (Hypertext Transfer Protocol).

Además de capturar video, las cámaras de red ofrecen gestión de eventos y funciones de video inteligente, como detección de movimiento, detección de audio, etc. La mayoría de las cámaras de red también dispone de puertos de entrada/salida (E/S) que habilitan las conexiones con dispositivos externos como sensores y relés. Asimismo pueden incluir prestaciones como funciones de audio y soporte integrado para alimentación por Ethernet (PoE).



Figura 2.7 Sistema de video vigilancia
Fuente: http://www.lsb.es/camaras_ip.htm

1. Ventajas de las cámaras IP

Las Cámaras IP poseen muchas ventajas frente a los sistemas tradicionales de vigilancia mediante Circuito Cerrado de TV (CCTV), las fundamentales son:

- **Acceso Remoto:** La observación y grabación de los eventos no tiene por que realizarse “in situ” como requieren los sistemas CCTV.
- **Costo reducido:** La instalación es mucho más flexible ya que se basa en la infraestructura de la Red Local existente o nueva, o también en la conexión directa a un Router, bien por cable o de forma inalámbrica (Wireless LAN). Se elimina el costo de los sistemas de grabación digital de los CCTV, ya que las grabaciones se realizan en el disco duro de un PC de la propia red local o en un PC remoto.
- **Flexibilidad frente a la ampliación del sistema:** Los sistemas tradicionales CCTV generalmente requieren duplicar los sistemas de monitorización cuando se amplía el sistema, los sistemas de Cámaras IP permiten su ampliación sin necesidad de invertir en nuevos sistemas de monitorización.

2. Tipos de cámaras IP

Las cámaras de red se pueden clasificar en función de si están diseñadas únicamente para su uso en interiores o para su uso en interiores y exteriores. Las cámaras de red para exteriores suelen tener un objetivo con iris automático para regular la cantidad de luz a la que se expone el sensor de imagen. Una cámara de exteriores también necesitará una

carcasa de protección externa, salvo que su diseño ya incorpore un cerramiento de protección. Las carcasas también están disponibles para cámaras para interiores que requieren protección frente a entornos adversos, como polvo y humedad, y frente a riesgo de vandalismo o manipulación. En algunos diseños de cámara, las funciones a prueba de vandalismo y manipulaciones ya están integradas y no requieren ningún tipo de carcasa externa.

a) Cámaras fijas

Una cámara de red fija, que puede entregarse con un objetivo fijo o varifocal, es una cámara que dispone de un campo de vista fijo (normal/telefoto/gran angular) una vez montada. Es un dispositivo tradicional en el que la cámara y la dirección a la que apunta son claramente visibles. Este tipo de cámara es la mejor opción en aplicaciones en las que resulta útil que la cámara esté bien visible. Normalmente, las cámaras fijas permiten que se cambien sus objetivos. Pueden instalarse en carcasas diseñadas para su uso en instalaciones interiores o exteriores



Figura 2.8 Cámara fija
Realizado por el investigador

b) Domos fijos

Una cámara domo fija, también conocida como mini domo, consta básicamente de una cámara fija preinstalada en una pequeña carcasa domo. La cámara puede enfocar el punto seleccionado en cualquier dirección. La ventaja principal radica en su discreto y disimulado diseño, así como en la dificultad de ver hacia qué dirección apunta la cámara. Asimismo, es resistente a las manipulaciones.

Uno de los inconvenientes que presentan los domos fijos es que normalmente no disponen de objetivos intercambiables y si pueden intercambiarse, la selección de objetivos está

limitada por el espacio dentro de la carcasa domo. Para compensarlo, a menudo se proporciona un objetivo varifocal que permita realizar ajustes en el campo de visión de la cámara. Este tipo de cámaras se instala, generalmente, en la pared o en el techo.



Figura 2.9 Domo fijo
Realizado por el investigador

c) Domos PTZ

Las cámaras de red domo PTZ pueden cubrir una amplia área al permitir una mayor flexibilidad en las funciones de movimiento horizontal, vertical y zoom. Asimismo, permiten un movimiento horizontal continuo de 360° y un movimiento vertical de normalmente 180°. Debido a su diseño, montaje y dificultad de identificación del ángulo de visión de la cámara (el cristal de las cubiertas de la cúpula puede ser transparente o ahumado), los domos PTZ resultan idóneas para su uso en instalaciones discretas.

Los domos PTZ también proporcionan solidez mecánica para operación continua en el modo ronda de vigilancia, en el que la cámara se mueve automáticamente de una posición predefinida a la siguiente de forma predeterminada o aleatoriamente. Normalmente, pueden configurarse y activarse hasta 20 rondas de vigilancia durante distintas horas del día. En el modo ronda de vigilancia, un domo PTZ puede cubrir un área en el que se necesitarían 10 cámaras de red fijas. El principal inconveniente de este tipo de cámara es que sólo se puede supervisar una ubicación en un momento concreto, dejando así las otras nueve posiciones sin supervisar. El zoom óptico de un domo PTZ se mueve, generalmente, entre valores de 10x y 35x. Este tipo de cámaras se utilizan con frecuencia en situaciones en las que se emplea un operador.



Figura 2.10 Domo PTZ
Realizado por el investigador

d) Cámaras PTZ

Las cámaras PTZ pueden moverse horizontalmente, verticalmente y acercarse o alejarse de un área o un objeto de forma manual o automática. Todos los comandos PTZ se envían a través del mismo cable de red que la transmisión de video. A diferencia de lo que ocurre con la cámara analógica PTZ, no es necesario instalar cables RS-485.



Figura 2.11 Cámara PTZ
Realizado por el investigador

En referencia a las cámaras PTZ se puede clasificar en:

- **Cámaras PTZ mecánicas**

Las cámaras de red PTZ mecánicas se utilizan principalmente en interiores y en aplicaciones donde se emplea un operador. El zoom óptico en cámaras PTZ varía normalmente entre 10x y 26x. Una cámara PTZ puede instalarse en el techo o en la pared.

- **Cámaras PTZ no mecánicas**

Las cámaras de red PTZ no mecánicas ofrecen capacidades de movimiento horizontal, vertical y zoom sin partes móviles, de forma que no existe desgaste. Con un objetivo gran angular, ofrecen un campo de visión más completo que las cámaras de red PTZ mecánicas.

Una cámara PTZ no mecánica utiliza un sensor de imagen megapíxel y permite que el operador aleje o acerque, de forma instantánea, cualquier parte de la escena sin que se produzca ninguna pérdida en la resolución de la imagen. Esto se consigue presentando una imagen de visión general en resolución VGA (640x480 píxeles) aunque la cámara capture una imagen de resolución mucho más elevada. Cuando se da la orden de acercar o alejar cualquier parte de la imagen de visión completa, el dispositivo utiliza la resolución megapíxel original para proporcionar una relación completa 1:1 en resolución VGA. El primer plano resultante ofrece buenos detalles y una nitidez mantenida. Si se utiliza un zoom digital normal, la imagen acercada pierde, con frecuencia, en detalles y nitidez. Una cámara PTZ no mecánica resulta ideal para instalaciones discretas montadas en la pared.



Imágenes de una cámara de red PTZ no mecánica. A la izquierda, una imagen de visión completa de 140° en resolución VGA; a la derecha, la imagen al realizar un zoom 3x.

Figura 2.12 Cámaras PTZ no mecánicas

Fuente: http://www.axis.com/files/brochure/bc_techguide_33337_es_0902_lo.pdf

Algunas de las funciones que se pueden incorporar a una cámara o domo PTZ incluyen:

- **Estabilización electrónica de imagen (EEIS):** En instalaciones exteriores, las cámaras domo PTZ con factores de zoom superiores a los 20x son sensibles a las vibraciones y al movimiento causados por el tráfico o el viento. La estabilización electrónica de la imagen (EEIS) ayuda a reducir el efecto de la vibración en un video. Además de obtener videos más útiles, EEIS reducirá el tamaño del archivo de la imagen comprimida, de modo que se ahorrará un valioso espacio de almacenamiento.

- **Máscara de privacidad:** La máscara de privacidad, que permite bloquear o enmascarar determinadas áreas de la escena frente a visualización o grabación, está disponible en varios productos de video en red. En una cámara PTZ o domo PTZ, la funcionalidad es capaz de mantener la máscara de privacidad incluso en caso de que el campo de visualización de la cámara cambie debido al movimiento de la máscara con el sistema coordinado.
- **Posiciones predefinidas:** Muchas cámaras y domos PTZ permiten programar posiciones predefinidas, normalmente entre 20 y 100. Una vez configuradas, el operador puede cambiar de una posición a otra en forma muy rápida.
- **E-flip:** En caso de que la cámara domo PTZ se monte en el techo y se utilice para realizar el seguimiento de una persona en, por ejemplo, un almacén o superficie grande, se producirán situaciones en las que el individuo en cuestión pasará justo por debajo de la cámara. Sin la funcionalidad E-flip, las imágenes de dicho seguimiento se verían al revés. En estos casos, E-flip gira las imágenes 180° de forma automática. Dicha operación se realiza automáticamente y no será advertida por el operador.
- **Auto-flip:** Generalmente, las cámaras PTZ, a diferencia de los domos PTZ, no disponen de un movimiento vertical completo de 360° debido a una parada mecánica que evita que las cámaras hagan un movimiento circular continuo. Sin embargo, gracias a esta función una cámara de red PTZ puede girar al instante 180° su cabezal y seguir realizando el movimiento horizontal más allá de su punto cero. De este modo, la cámara puede continuar siguiendo el objeto o la persona en cualquier dirección.
- **Autoseguimiento:** El autoseguimiento es una función de video inteligente que detecta automáticamente el movimiento de una persona o vehículo y lo sigue dentro de la zona de cobertura de la cámara. Esta función resulta especialmente útil en situaciones de video vigilancia no controlada humanamente en las que la presencia ocasional de personas o vehículos requiere especial atención. La funcionalidad recorta notablemente el coste de un sistema de supervisión, puesto que se necesitan menos cámaras para cubrir una escena. Asimismo, aumenta la efectividad de la

solución debido a que permite que las cámaras o domos PTZ graben áreas de una escena en actividad.

3. Cámaras de red con visión día/noche

La totalidad de los tipos de cámaras de red, fijas, domos fijos, PTZ y domos PTZ, disponen de función de visión diurna y nocturna. Las cámaras con visión diurna y nocturna están diseñadas para su uso en instalaciones exteriores o en entornos interiores con poca iluminación.

Las cámaras de red a color con visión diurna y nocturna proporcionan imágenes a color a lo largo del día. Cuando la luz disminuye bajo un nivel determinado, la cámara puede cambiar automáticamente al modo nocturno para utilizar la luz prácticamente infrarroja (IIR) para proporcionar imágenes de alta calidad en blanco y negro.

Las cámaras con visión día/noche resultan útiles en entornos que restringen el uso de luz artificial. Incluyen vigilancia por video con escasa luz, vigilancia oculta y aplicaciones discretas, por ejemplo, en una situación de vigilancia del tránsito en la que las luces brillantes podrían entorpecer la conducción nocturna.

Los iluminadores de infrarrojos que proporcionan luz próxima al espectro infrarrojo también pueden utilizarse junto con las cámaras de visión día /noche para mejorar la capacidad de producción de video de alta calidad en condiciones de escasez lumínica o nocturnidad.



A la izquierda, imagen sin iluminador de infrarrojos. A la derecha, imagen con un iluminador.

Figura 2.13 Cámaras de red con visión día/noche

Fuente: http://www.axis.com/files/brochure/bc_techguide_33337_es_0902_lo.pdf

4. Cámaras de red con resolución megapíxel

Las cámaras de red con resolución megapíxel incorporan un sensor de imagen megapíxel para proporcionar imágenes con un millón o más megapíxeles. Se trata de una resolución como mínimo dos veces mejor que la que ofrecen las cámaras analógicas.

Este tipo de cámara puede utilizarse de dos maneras:

- a) Para permitir a los visualizadores ver detalles más concretos en una resolución de imagen más elevada, lo que puede resultar útil para la identificación de personas y de objetos
- b) Para cubrir una parte más amplia de la escena si la resolución de imagen se mantiene como la de las cámaras sin resolución megapíxel.

Actualmente, las cámaras con resolución megapíxel son, en general, menos sensibles a la luz que las cámaras de red que no incorporan esta tecnología. Las secuencias de video de resolución más elevada generadas por las cámaras megapíxel también requieren requisitos más exigentes en el ancho de banda de la red y el espacio de almacenamiento para las grabaciones, aunque estas exigencias pueden reducirse utilizando el estándar de compresión de video H.264.

5. Sensibilidad lumínica

Por sensibilidad lumínica o iluminación mínima se entiende la cantidad menor de luz necesaria para que la cámara produzca una imagen de calidad aprovechable. La iluminación mínima se indica en lux (lx), que es una medida de iluminancia. En general, la imagen será mejor cuanto más luz haya disponible en el entorno, siempre y cuando no haya una sobreexposición. Para la detección incluso en absoluta oscuridad y en condiciones difíciles como humo, bruma y polvo, una cámara de red térmica proporciona la mejor solución. Condiciones lumínicas diferentes ofrecen una iluminancia diferente. Muchas escenas naturales tienen una iluminación bastante compleja, con sombras y puntos destacados que producen lecturas de lux diferentes en distintas partes de la escena. Por ello, es importante tener en cuenta que una lectura de lux no indica las condiciones de iluminación de una zona completa, ni muestra nada sobre la dirección de la luz.

2.4. HIPÓTESIS

El diseño de un sistema de comunicación y monitoreo optimizará la transmisión de voz y video vigilancia con protocolo IP en la unidad oncológica SOLCA Tungurahua.

2.5. VARIABLES

Variable Independiente

- Sistema de Comunicación y Monitoreo

Variable Dependiente

- Transmisión de Voz y video Vigilancia

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

El tipo de enfoque que se le dio a la investigación estaba enmarcado dentro del tipo cualitativo–cuantitativo, debido a que la solución del problema involucraba la investigación de toda las causas y factores referentes al problema, así como se tomo en cuenta la información que fue proporcionada por el departamento técnico del hospital la cual sirvió de referencia para interpretarla con un sustento científico y profesional teniendo como énfasis la solución del problema

3.2.- MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.1.- Investigación de Campo

El tema requirió de Investigación de Campo con el propósito de generar información exacta la cual brindo un diagnóstico y evaluación de los elementos que configuraron el problema de manera que los objetivos del proyecto se cumplan de una manera eficaz y eficiente en base a su realidad.

3.2.2.- Investigación Bibliográfica – Documental

Se realizo una investigación bibliográfica documental para recopilar información de problemas similares lo cuales profundizaran la investigación la cual dio como resultado un enfoque contextual con base científicas que sirvió de apoyo para encontrar las soluciones más viables para resolver nuestro proyecto.

3.2.3.- Proyecto Factible

El proyecto es considero factible porque se diagnosticó la situación actual de la Institución, mediante una evaluación de la estructura de comunicación de red en el hospital oncológico para tener una apreciación general, conocer las características del problema, levantar un marco teórico, plantear soluciones y determinar una propuestas consistentes.

3.3.- NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación se realizó en forma Exploratorio en sus inicios al realizar estudios actuales sobre las características relevantes en la transmisión de voz y video vigilancia en plataforma IP sondeando los requerimientos del hospital para poder concluir las causas del problema; después más detalladamente se utilizó el nivel descriptivo para identificar las variables en forma adecuada, las cuales nos permitió tener una visión mucho más clara de las posibles soluciones y propuestas que se debe ver plantear a este problema.

3.4.- POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1.- Población

La población involucrada durante el desarrollo de este proyecto estuvo comprendida por el departamento de sistemas el cual es dirigido únicamente por el Ing. José Caicedo.

3.4.2.- Muestra

Al considerarse que la población es reducida se trabajó con todo el universo.

3.5.-OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

OPERACIONALIZACIÓN: Variable Independiente				
Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems	Téc - Inst.
<p>SISTEMAS DE COMUNICACIÓN Y MONITOREO</p> <p>Es el mecanismo por donde la información viaja a través de medios físicos y lógicos el cual procesa y registro de manera moderna y ordenada la información, en forma sistemática</p>	<p>Transmisión de datos</p> <p>Redes</p>	<p>Típos y medios de Transmisión</p> <p>Sistemas de comunicación en redes</p> <p>Sistemas de Monitoreo</p>	<p>¿Cuál es la estructura física y lógica de la red de datos del hospital?</p> <p>¿Cuál es el promedio de ancho de banda utilizado en el hospital?</p> <p>¿Qué procesos se realizan para transmitir voz y datos simultáneamente en la red?</p> <p>¿El protocolo IP es el sistema de comunicación más adecuado para la transmisión de voz y datos?</p> <p>¿Qué beneficios proporciona monitorear la red?</p> <p>¿Cuál es mecanismo adecuado para el monitoreo de la voz y video?</p>	<p>Observación / Guías de observación</p> <p>Entrevista / Guía de entrevista</p>

OPERACIONALIZACIÓN: Variable Dependiente					
Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems	Téc - Inst.	
TRANSMISIÓN DE VOZ Y VIDEO VIGILANCIA	Transmisión de voz	VoIP	<p>¿A qué velocidad se transmite la voz en la red? ¿Cuáles son los protocolos utilizados en la transmisión de voz?</p>	Observación / Guías de observación	
La transmisión digital y la distribución de información audiovisual permiten la comunicación multimedia sobre las redes que soportan la comunicación de datos, brindando la posibilidad de enviar y recibir voz e imágenes.		Telefonía IP	<p>¿Cuál es la funcionalidad de la telefonía IP con referencia a la telefonía convencional? ¿Cuál es la estructura de red utilizada para el funcionamiento de la telefonía IP?</p>	Entrevista / Guía de entrevista	
	Transmisión de vídeo	Sistemas de seguridad	¿Qué sistemas de seguridad electrónicos se puede acoplar a una red?		
		Cámaras IP	<p>¿Cómo establecer los puntos de instalación de las cámaras IP? ¿Cuál es el mecanismo para acoplar sensores a una cámara IP?</p>		

3.6. Recolección de la información

La recolección de la información para el diseño del sistema de video vigilancia y adecuación de una red de voz sobre IP en Solca se realizó mediante datos proporcionados por el departamento de sistemas del hospital y a través de investigación bibliográfica utilizando como recurso tablas comparativas las cuales permitió establecer las conclusiones respectivas asegurando que los datos fueron lo más reales posibles.

3.7. Procesamiento de la Investigación

Los datos que fueron proporcionados por el hospital sirvió como base y fundamento para la adecuación del sistema de voz sobre IP en la infraestructura actual de comunicaciones además permitió realizar un estudio Técnico y Económico dando como prioridad mantener estable el flujo de datos existente en Solca. El estudio de esta información brindó un mecanismo de seguridad en el hospital mediante el diseño de un sistema de monitor el cual controla en forma remota las cámaras IP instaladas en puntos estratégicos del hospital, esto se realizó en base a juicios críticos desprendidos del marco teórico, objetivos, variables de la investigación y juicios técnicos obtenidos de los datos tomados en el proceso investigativo

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En el análisis de la unidad oncológica SOLCA Tungurahua, se constato dos problemas por solucionar, se optó por realizar el análisis por separado, como primera instancia se efectuó el estudio del sistema de red y la revisión del sistema de comunicación telefónica para poder estimar si es posible acoplar a la central telefónica instalada los requerimientos de voz sobre IP, en segundo plano se analizó los medios de seguridad como de control con los que cuenta el hospital y se efectuó una evaluación de los lugares más propensos a robos tomando en consideración las dimensiones de la institución.

4.1.- Sistema de comunicación Telefónica

El hospital oncológico de Solca posee un servidor de comunicaciones marca Alcatel modelo OmniPCX Office en el cual se encuentra conectado un lote de terminales analógico y digital los cuales se encuentran distribuidos en las oficinas y áreas de servicios.

4.1.1.- Descripción actual de la red de comunicaciones

La estructura principal de voz consiste en una subacometida, la trayectoria de esta enruta desde la acometida principal, la corporación nacional de telecomunicación (CNT) hacia el rack en donde se encuentra montado el servidor de comunicaciones (Central Telefónica). Además en esta trayectoria se realiza un reflejo telefónico en el distribuidor interno y por la naturaleza de los puertos de las placas de interface que son tipo RJ/45, sea reflejado las líneas de extensión mediante patch panels [Cat 5e] para conectar a través de patch cords a los respectivos puertos de cada una de las placas de interfaz.

En lo que se refiere a las líneas troncales, estas ingresan desde el distribuidor interno existente hacia los patch panels [Cat 5e] de puertos RJ/45, para luego ser reflejadas mediante patch cords a los correspondientes puertos de la placa de enlace analógico. Todos

estos puntos de voz convergen hasta el cuarto de equipos ubicado detrás de la recepción, lugar destinado para el montaje del servidor de comunicaciones Alcatel-Lucent OmniPCX Office.

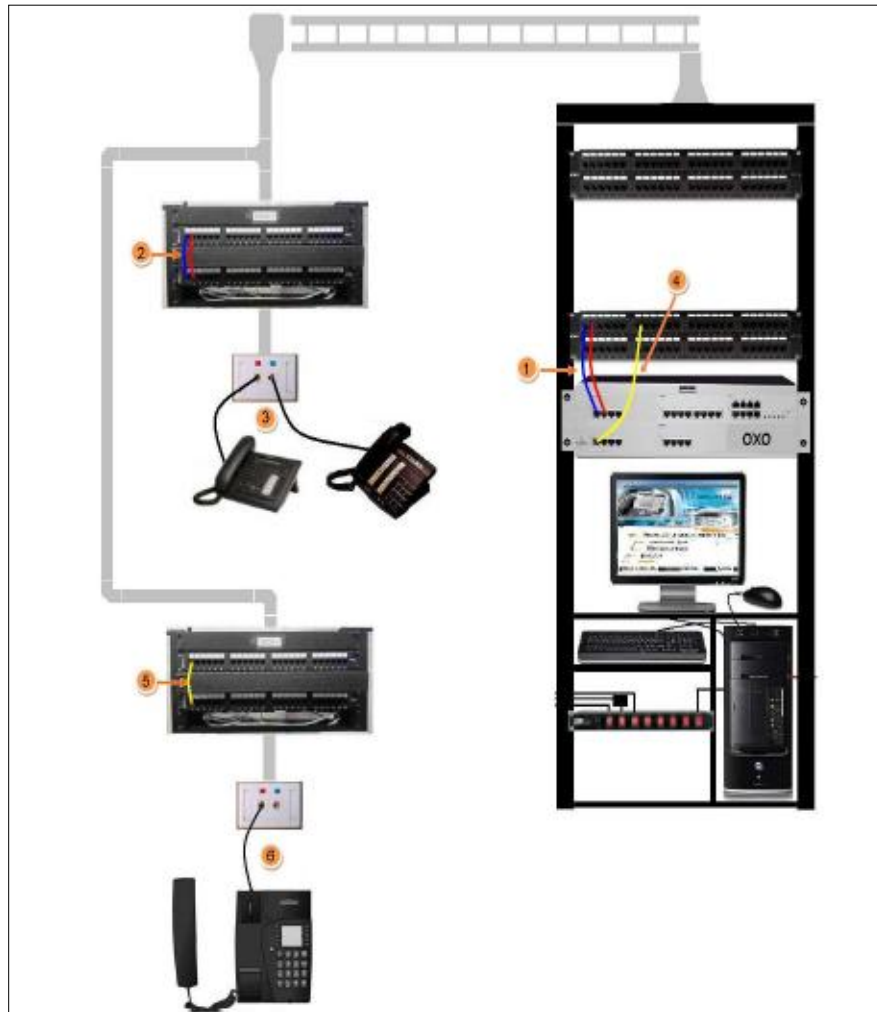


Figura 4.1 Descripción red de comunicaciones telefónico

Fuente:

<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/13271/1/Laboratorio%20de%20Laboratorio%20de%20VOIP.pdf>

4.1.2.- Estructura física de la central telefónica

Gracias a su arquitectura de hardware modular y a los slots universales del back panel, *Alcatel OmniPCX Office* presenta una flexibilidad de configuraciones y servicios, además con su software unificado la central telefónica se amplía de forma muy sencilla con solo añadir armarios, tarjetas de interfaces y MultiReflexes.

Por lo cual al especificar su arquitectura de hardware en la central telefónica Alcatel OmniPCX instalada en Solca se tomo en cuenta algunos factores como la unidad de procesamiento, las tarjetas de interfaces y equipos de usuario final (teléfonos).

a) Unidad de procesamiento

El servidor de comunicaciones instalado, está conformado por dos módulos el principal es rack Large principal y el secundario un rack Médium montados en un solo rack.



 <p>Medium</p>	<p>- 56 puertos, 6 compartimientos - 1 slot CPU + 5 slots de propósito general</p>
 <p>Large</p>	<p>- 96 puertos, 9 compartimientos - 1 slot CPU + 4 slots de propósito general + 4 slots específicos (sin placas UAI16 y MIX)</p>

Figura 4.2 Tipo de unidad de procesamiento

Fuente: http://www.electronicys.com.ec/documentacion/soluciones-omnipcx_office.pdf

Físicamente el OmniPCX Office está estructurado por un módulo base el cual está compuesto por el CPU y por tarjetas de interfaces.

- La Unidad Central. - El CPU es el elemento principal del sistema. Genera las señales de sincronismo y realiza el tratamiento de las aplicaciones del sistema (telefónicas, telemática, mensajerías...), permite igualmente la carga a distancia de las memorias de cada una de las tarjetas del sistema en un ambiente IP. Además, permite la conexión de la música en espera externa, genera las tonalidades y las frecuencias Q23 y suministra puertos seriales, así como las funciones IP, acceso a internet, servidor de e-mail, entre otras.
- Las tarjetas. - Las tarjetas de interfaces están completamente interconectadas entre ellas y son gestionadas por la unidad central CPU realizan la Conmutación de circuitos, detección de tonos y frecuencias. Y cada placa utiliza la alimentación (0 y +48V) para obtener las tensiones que necesita.

b) Las tarjetas de interfaces

Por lo cual en referencia al rack principal y secundario las tarjetas instaladas se representan mediante la figura 4.3

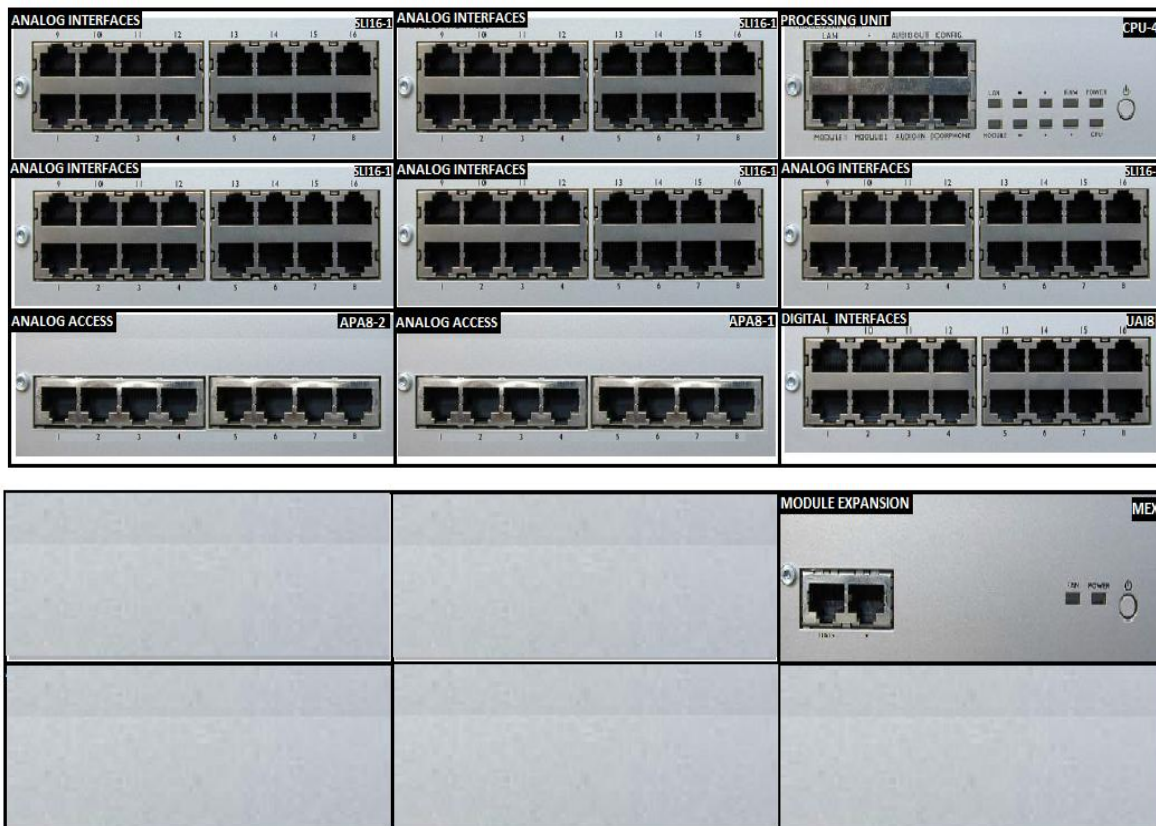


Figura 4.3 Rack de la central telefónica OXO
Elaborado por el investigador

c) Equipos de usuario final

Los teléfonos con los que cuenta el hospital de Solca corresponden a los de la tabla 4.1

TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Analógico	Alcatel-Lucent Temporis 200 pro Europa	80
Digital	Alcatel-Lucent 4039	1
Digital	Alcatel-Lucent 4029	3
Digital	Alcatel-Lucent 4019	2

Tabla 4.1 Terminales telefónico que posee Solca
Elaborado por el investigador

4.2.- Análisis De Tráfico

4.2.1.- Tráfico Actual de la red de telefonía

El hospital de Solca al contar con un sistema de comunicación telefónica de alta calidad posee un sistema de monitoreo el cual controla el número de llamadas entrantes y salientes de cada una de sus extensiones mediante el software Smart (sistema de monitoreo y administración de redes telefónicas) el cual nos proporciono datos generales del movimiento de la central telefónica, al estimar los datos a utilizarse se realizó un filtrado tomando en cuenta los números de la unidad oncológica de Solca Quito y el período de evaluación correspondiente del 19 al 30 de Septiembre del 2011.

Se tabuló la información de cada día por horas, en las cuales se contó para cada hora el número de llamadas así como su duración total. Estos datos nos permitirán calcular el tiempo medio con la siguiente fórmula:

$$t_m = \frac{\text{Duración total de llamadas}}{\text{Total de ocupaciones}} \quad [\text{seg}/\text{ocup}]$$

Utilizando el tiempo medio (t_m) calculado para cada día y los datos de las ocupaciones (C_A) se pudo calcular la intensidad de tráfico la cual es medida en Erlangs, donde 1 Erlangs es un circuito en uso por 3600 segundos, una hora y se describe mediante la siguiente fórmula

$$A = C_A \cdot t_m \quad [\text{Erlangs}]$$

Para las dos semanas que fueron analizadas se tomo en cuenta los horarios de 7:00 AM hasta las 16:00 PM y solo se evaluó los días comprendidos de lunes a viernes; al calcular la intensidad de tráfico se pudo establecer la hora pico de llamadas al día de esta manera para constatar el horario de mayor influencia de llamadas de estas dos semanas se evaluó en forma promediada dando como resultado la tabla 4

TRÁFICO DÍA			
Período	N.- de llamadas	Tiempo de Ocupación	A (Erlangs)
19/09/2011	29	0:44:36	0.743611111
20/09/2011	39	0:29:34	0.492777778
21/09/2011	59	1:13:56	1.232222222
22/09/2011	13	0:14:57	0.249166667
23/01/1900	28	0:14:43	0.245277778
26/09/2011	18	0:18:21	0.305833333
27/09/2011	28	0:28:05	0.468055556
28/09/2011	26	0:37:10	0.619444444
29/09/2011	24	0:29:48	0.496666667
30/09/2011	36	0:37:49	0.630277778

Tabla 4.2 Tráfico de la central Telefónica
Elaborado por el investigador

Verificando los datos tabulados se observó el horario pico de llamadas realizadas a Solca Quito los cuales se utilizaron como un mecanismo de comparación al momento de realizar la propuesta de VoIP tomando en cuenta el número de llamadas y el horario como se puede visualizar en la tabla 4.3

TRAFICO HORA			
Período	N.- de llamadas	Tiempo de Ocupación	A (Erlangs)
07:00-08:00	1.3	0:03:03	0.02410702
08:00-09:00	2.3	0:02:09	0.03570373
09:00-10:00	3.8	0:04:17	0.07398034
10:00-11:00	3.9	0:04:33	0.06626857
11:00-12:00	6.1	0:06:39	0.11235894
12:00-13:00	3.9	0:03:25	0.07624042
13:00-14:00	3	0:04:08	0.06164398
14:00-15:00	4.6	0:04:07	0.08217577
15:00-16:00	1.1	0:00:33	0.01585455

Tabla 4.3 Tráfico de la central Telefónica
Elaborado por el investigador

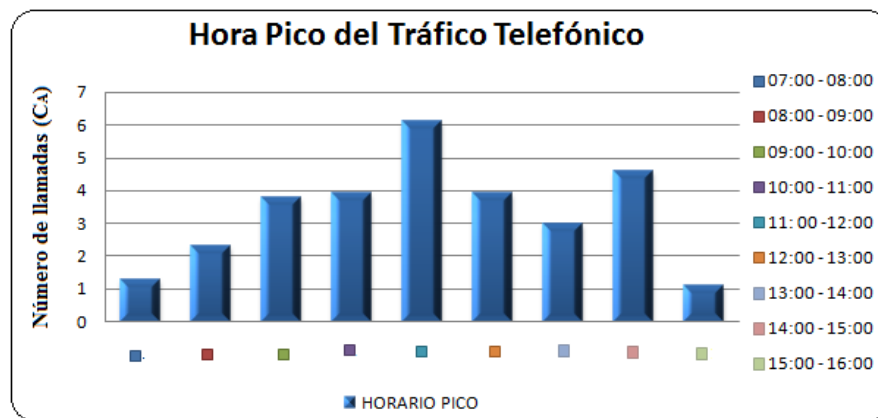


Figura 4.4 Hora pico del Tráfico Telefónico
Elaborado por el investigador

4.2.2.- Determinación del Tráfico que maneja actualmente la Red

El mecanismo que se utilizó para la recopilación de los datos fue proporcionado por la empresa proveedora de la instalación de la red global en el hospital en forma de un servicio que brinda al momento de contratar, estos datos fueron descargados desde el servidor de la empresa mediante el ingreso a una página web en la cual se filtro los valores a utilizarse mediante los parámetros de medición como la fecha, hora y tipo de red que da como opciones la página.

a) Tráfico de la red WAN

La descripción de la red WAN existente entre Solca Quito y Ambato es mediante un enlace de fibra óptica monomodo de 1 MB dedicado contratada a la empresa Telconet.

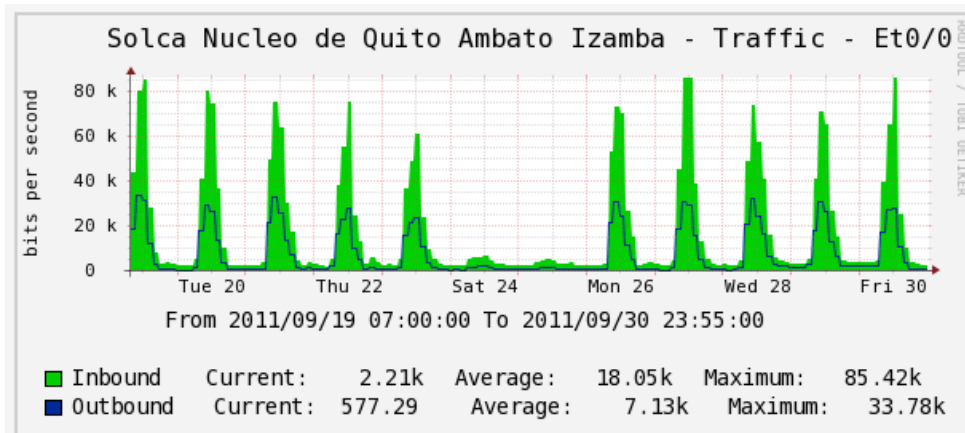


Figura 4.5 Tráfico Solca Quito – Solca Ambato
Elaborado por el investigador

'SOLCA NÚCLEO DE QUITO – AMBATO IZAMBA TRAFFIC -ET0/0'	
Vertical Label:	'bits per Second'
Start Date:	19/09/2011 - 09:00
End Date:	01/10/2011 - 01:00
Step:	7200
Total Rows:	141
Graph ID:	11302
Host ID:	2920

Date	Inbound	Outbound	Date	Inbound	Outbound
19/09/2011 09:00	44,500	42,700	22/09/2011 15:00	37,300	23,000
19/09/2011 11:00	61,900	79,200	22/09/2011 17:00	33,200	10,500
19/09/2011 13:00	60,100	83,900	22/09/2011 19:00	26,700	1,190
19/09/2011 15:00	41,400	25,900	22/09/2011 21:00	27,600	3,500
19/09/2011 17:00	30,600	5,960	22/09/2011 23:00	27,000	1,410
19/09/2011 19:00	28,500	595	23/09/2011 01:00	26,500	408
19/09/2011 21:00	27,300	1,910	23/09/2011 03:00	26,700	703
19/09/2011 23:00	27,600	1,260	23/09/2011 05:00	27,500	308
20/09/2011 01:00	27,100	460	23/09/2011 07:00	29,200	2,740
20/09/2011 03:00	28,100	253	23/09/2011 09:00	44,800	35,200
20/09/2011 05:00	27,800	180	23/09/2011 11:00	52,300	46,600
20/09/2011 07:00	28,600	2,770	23/09/2011 13:00	55,600	58,700
20/09/2011 09:00	45,600	39,300	23/09/2011 15:00	42,700	21,000
20/09/2011 11:00	58,100	78,900	23/09/2011 17:00	31,000	6,960
20/09/2011 13:00	56,800	72,600	23/09/2011 19:00	26,800	2,900
20/09/2011 15:00	43,000	33,900	23/09/2011 21:00	25,600	837
20/09/2011 17:00	33,000	8,080	23/09/2011 23:00	25,100	570
20/09/2011 19:00	25,600	790	24/09/2011 01:00	25,400	304
20/09/2011 21:00	24,500	418	24/09/2011 03:00	26,200	505
20/09/2011 23:00	26,600	392	24/09/2011 05:00	26,500	304
21/09/2011 01:00	26,600	497	24/09/2011 07:00	27,400	3,010
21/09/2011 03:00	27,200	475	24/09/2011 09:00	29,300	3,650
21/09/2011 05:00	27,900	307	24/09/2011 11:00	29,900	3,620
21/09/2011 07:00	28,400	2,140	24/09/2011 13:00	29,600	4,190
21/09/2011 09:00	49,000	48,700	24/09/2011 15:00	28,900	2,190
21/09/2011 11:00	61,500	74,400	24/09/2011 17:00	26,600	748
21/09/2011 13:00	54,600	62,700	24/09/2011 19:00	27,000	1,010
21/09/2011 15:00	42,000	28,100	24/09/2011 21:00	25,500	596
21/09/2011 17:00	34,900	15,000	24/09/2011 23:00	27,300	409
21/09/2011 19:00	26,500	2,480	25/09/2011 01:00	26,400	380
21/09/2011 21:00	25,400	688	25/09/2011 07:00	27,400	1,990
21/09/2011 23:00	25,400	2,380	25/09/2011 09:00	27,200	2,370
22/09/2011 05:00	24,700	394	25/09/2011 11:00	27,500	2,630
22/09/2011 07:00	26,300	3,730	25/09/2011 13:00	28,200	2,040
22/09/2011 09:00	44,000	36,600	25/09/2011 15:00	26,200	559
22/09/2011 11:00	56,000	52,800	25/09/2011 17:00	25,300	827
22/09/2011 13:00	59,700	73,500	25/09/2011 19:00	24,400	1,080

Date	Inbound	Outbound			
25/09/2011 21:00	24,400	370	28/09/2011 21:00	24,500	2,950
25/09/2011 23:00	24,800	346	28/09/2011 23:00	25,800	2,080
26/09/2011 01:00	24,700	365	29/09/2011 01:00	25,400	1,690
26/09/2011 03:00	25,000	319	29/09/2011 03:00	26,300	1,480
26/09/2011 05:00	25,100	302	29/09/2011 05:00	26,100	1,400
26/09/2011 07:00	24,600	1,220	29/09/2011 07:00	27,700	3,680
26/09/2011 09:00	47,700	52,100	29/09/2011 09:00	44,300	39,600
26/09/2011 11:00	61,700	71,300	29/09/2011 11:00	59,900	69,600
26/09/2011 13:00	54,400	67,900	29/09/2011 13:00	54,100	64,300
26/09/2011 15:00	41,800	24,000	29/09/2011 15:00	41,300	24,800
26/09/2011 17:00	33,100	12,900	29/09/2011 17:00	31,600	12,600
26/09/2011 19:00	25,600	529	29/09/2011 19:00	25,300	2,480
26/09/2011 21:00	24,500	871	29/09/2011 21:00	22,800	2,070
26/09/2011 23:00	25,600	1,770	29/09/2011 23:00	24,000	1,840
27/09/2011 01:00	25,500	869	30/09/2011 01:00	24,200	1,820
27/09/2011 03:00	25,000	393	30/09/2011 03:00	24,600	1,820
27/09/2011 05:00	25,400	182	30/09/2011 05:00	24,400	1,760
27/09/2011 07:00	26,200	2,650	30/09/2011 07:00	25,200	3,030
27/09/2011 09:00	44,300	43,700	30/09/2011 09:00	41,900	38,200
27/09/2011 11:00	58,800	84,600	30/09/2011 11:00	55,200	63,200
27/09/2011 13:00	58,200	84,100	30/09/2011 13:00	55,500	84,000
27/09/2011 15:00	43,200	36,700	30/09/2011 15:00	36,800	23,100
27/09/2011 17:00	29,800	11,000	30/09/2011 17:00	28,600	7,800
27/09/2011 19:00	25,500	3,360	30/09/2011 19:00	24,800	1,640
27/09/2011 21:00	24,500	676	30/09/2011 21:00	22,800	875
27/09/2011 23:00	24,600	331	30/09/2011 23:00	23,200	536
28/09/2011 01:00	24,600	825	01/10/2011 01:00	24,300	717
28/09/2011 03:00	25,300	303	01/10/2011 01:00	24,300	717
28/09/2011 05:00	26,100	314			
28/09/2011 07:00	28,400	2,330			
28/09/2011 09:00	47,900	47,200			
28/09/2011 11:00	60,700	72,200			
28/09/2011 13:00	51,400	55,600			
Date	Inbound	Outbound			
28/09/2011 15:00	43,300	38,700			
28/09/2011 17:00	31,900	14,500			
28/09/2011 19:00	26,300	4,120			

Tabla 4.4 Elementos enviados y recibidos en la red WAN
Elaborado por el investigador

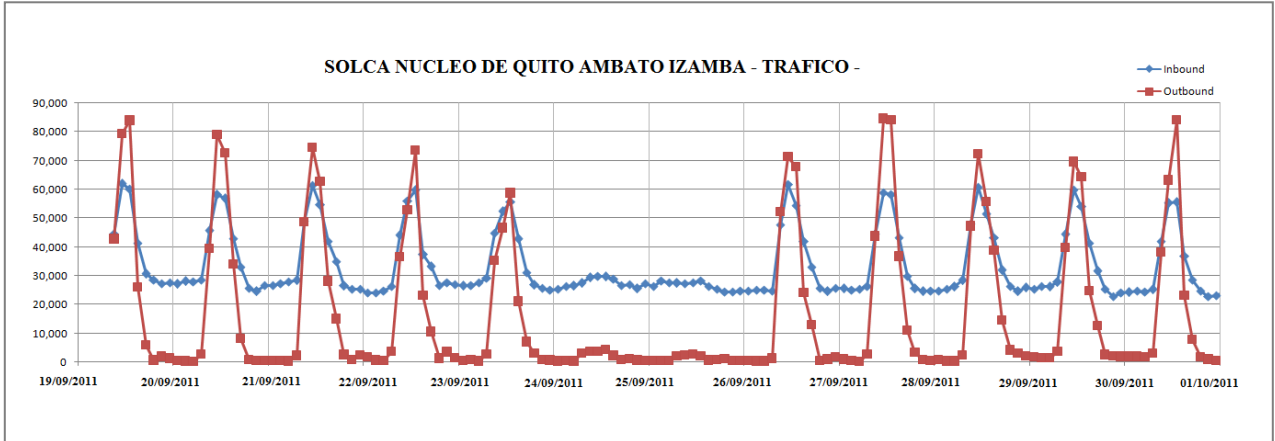


Figura 4.6 Tráfico de la red WAN
Elaborado por el investigador

La figura 4.6 detalla el flujo de datos que soporta la infraestructura de red WAN en el período de evaluación de las dos semanas, en la cual se visualiza el ritmo de subida de color rojo con el mayor pico correspondiente al día 27-09-2011 con 85.42 kbits y el ritmo de bajada de color azul con el mayor pico correspondiente al día 21-09-2011 con 61.5 kbits, estos datos proporcionan un límite de ancho de banda que genera el tráfico de red WAN.

4.3.- Sistemas De Seguridad

En segundo plano se efectuó una evaluación del sistema de seguridad existente en Solca tomando en cuenta las dimensiones físicas del hospital y la cantidad de personas ajenas que ingresan a realizar sus diligencias esto nos brinda como resultados que posee únicamente del uso de guardias de seguridad privados los cuales se encuentran en menor cantidad con referencia al tamaño del hospital por lo que se estableció que no satisface en forma total la seguridad mediante la vigilancia ni el control del personal ajeno a la unidad.

En referencia a seguridades electrónicas se constato que solo posee un sistema de control de ingreso y salida del personal que labora en la unidad oncológica dejando en forma vulnerable al no poseer un sistema de alarma electrónico.

Considerando el gran tamaño del hospital y estimando las áreas en las cuales anteriormente fueron violentadas las seguridades por la delincuencia se tomo como parte inicial evaluar en forma separada la estructura física para esta labor se especifico algunas variables a tomar en cuenta como las zonas de ingreso y salida del hospital así también como las áreas de mayor vulnerabilidad a robos por la cual se ha establecido los siguientes puntos como zonas de mayor vigilancia y control en el hospital

- Entrada Principal	- Acceso de Personal
- Tesorería Cajas	- BLOQUE A
- Ingreso Hospital.	- BLOQUE B
- Laboratorios	- Emergencia
- Centro Quirúrgico	- Ingreso Vehículos

Tabla 4.5 Zonas de mayor vigilancia
Elaborado por el investigador

4.4.- Entrevista al departamento de Sistemas

Con el propósito de obtener la mayor cantidad de información se realizó una entrevista dirigida al Ing. José Caicedo jefe del departamento de sistemas.

- **Pregunta 1.-** ¿Qué sistema de seguridad existe en el hospital de Solca Ambato?

El mecanismo de seguridad que utiliza Solca es mediante la contratación de guardias privados los cuales se encuentran distribuidos en diferentes puntos del hospital.

- **Pregunta 2.-** ¿Cuál es el mecanismo de control que utiliza Solca para prevenir el ingreso de personal ajeno al hospital?

El control que se realiza al personal que labora en el hospital es mediante un sistema biométrico, en referencia al personal ajeno se controla el ingreso mediante los diferentes horarios de atención existentes en Solca.

- **Pregunta 3.-** ¿Se ha perpetuado algún robo en las instalaciones del hospital de Solca?

Solca ha sido víctima de 4 robos los cuales se estimaron como pérdidas de alto valor económico.

- **Pregunta 4.-** ¿Que problemas acarrea el no poseer un sistema de seguridad electrónico en el hospital de Solca?

Solca al brindar un servicio especializado posee equipos de alto valor económico por lo cual el poseer un sistema de vigilancia únicamente mediante guardias de seguridad constituyo un alto riesgo al aumento de robos, sin estimar la gran ventaja que proporciona la tecnología en el campo de la seguridad y vigilancia mediante cámaras las cuales aumentan en un porcentaje alto la seguridad.

- **Pregunta 5.-** ¿Cuál es el sistema de comunicación que utiliza Solca para conectarse internamente con los diferentes departamentos y consultorios?

Con el objeto de proporcionar un sistema de comunicaciones funcional y acorde a los requerimientos, la unidad oncológica Tungurahua, realizo la adquisición en el año 2008 de un servidor de comunicaciones marca Alcatel-Lucent OmniPCX Office para sus instalaciones.

- **Pregunta 6.-** ¿El sistema de comunicaciones instalado brinda todo los beneficios de la telefonía IP

El medio de comunicación que utiliza Solca brinda un servicio adecuado a las necesidades pero al estimar la capacidad de la telefonía IP se puede gestionar una optimización en gran medida al acoplar un sistema de voz sobre IP lo cual evitará gastos innecesarios al momento de comunicarse con las diferentes sucursales que existe del hospital.

- **Pregunta 7.-** ¿Qué medio de comunicación utiliza Solca Tungurahua para enlazar la base de datos a las diferentes sucursales?

El hospital de Solca tiene contratado un enlace de fibra óptica tipo monomodo de 1 Mbyte dedicado el cual se encuentra trazado desde el hospital oncológico de la ciudad de Ambato hasta su matriz el hospital oncológico de la ciudad de Quito. Este enlace fue contratado a la empresa TELCONET.

- **Pregunta 8.-** ¿Qué tipo de información es la que envía y recibe Solca mediante el enlace de datos que posee?

La información que se envía es todo el historial de paciente a una base de datos Oracle en un servidor Unix y se transmite mediante un programa unificado el cual nos permite acceder a estos datos.

4.4.1. Interpretación de la entrevista

Para brindar una propuesta que se enmarque a las necesidades del hospital se realizó una entrevista al departamento de sistemas para evaluar el uso, problemas y equipos que posee Solca en referencia a los sistemas a diseñar; por lo que se pudo concluir de la entrevista realizada dos puntos de realce al momento de diseñar la propuesta.

- El mecanismo de seguridad que utiliza Solca es mediante la contratación de guardias privados los cuales se encuentran distribuidos en diferentes puntos controlando en forma parcial el ingreso de personal, ya que debido a ser una institución de servicio público la entrada solo se puede restringir por zonas mediante un sistema biométrico que utiliza el personal que labora el hospital, esto ha incurrido en que exista el aumento de la delincuencia tanto por la ubicación como la falta de un sistema inteligente de seguridad.
- El sistema de comunicación que posee Solca corresponde a un equipo de alto nivel tecnológico al poseer un software unificado y presenta una flexibilidad de configuración y servicios; por lo que acoplar la tecnología VoIP es factible desde el punto de vista costo/beneficio debido a que el hospital cuenta con un trazado de fibra óptica de 1 Mbyte dedicado entre la matriz ubicado en Quito a la sucursal de Ambato donde los datos que son transmitidos por el enlace corresponden únicamente al historial de los pacientes.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.- Conclusiones

- En la unidad oncológica de Solca es necesario el cambio de esquema de vigilancia debido a que el sistema actual de seguridad no está acorde a las dimensiones ni requerimientos del hospital por lo cual surge la necesidad de un sistema de monitoreo mediante video vigilancia que podrá proveer un ambiente de confianza en el personal y un medio eficaz de seguridad.

- Al verificar el número de guardias privados existentes con referencia a las zonas vulnerables del hospital surge la necesidad de implementar un sistema de video vigilancia estableciendo un monitoreo constante desde un lugar específico el cual además de ser para el control de las cámaras proveerá un punto de coordinación entre los guardias y el sistema vigilancia.

- En el estudio realizado del tráfico de datos que soporta el enlace mediante fibra óptica entre Solca Ambato y la matriz que se localiza en Quito se pudo determinar que el flujo de datos que circula en la red WAN es menor al ancho de banda contratado dando esto la posibilidad de acoplar VoIP sin afectar el buen desempeño de la red.

- Al evaluar la central telefónica de marca Alcatel modelo Lucent OmniPCX Office se pudo establecer que es un sistema de comunicación de alto nivel al ser desarrolladas sobre un servidor de comunicación IP basado en protocolos estándar lo cual facilita integrar voz sobre IP.

5.2.- Recomendaciones

- Establecer un sistema de seguridad que garantice la vigilancia total del hospital pero sin incurrir a generar incomodidad tanto para el personal que trabaja como los pacientes que acuden a la institución oncológica de SOLCA.
- Al diseñar un sistema de seguridad tomar en cuenta los protocolos de seguridad interna del hospital tanto para la manipulación de las imágenes como el mecanismo de respaldo de las imágenes capturadas mediante algún tipo de backup del servidor.
- Proveer una capacitación del manejo de las cámaras IP al personal encargado para evitar el mal uso lo que llevaría a pérdida de información y daño en los equipos físicos.
- Establecer un mecanismo de respaldo al modificar la configuración del servidor telefónico en el momento de acoplar la VoIP lo cual evitará perder información tanto de la numeración de extensiones como la configuración predeterminada.
- Verificar el número adecuado de canales de VoIP a designar sin que afecte el tráfico actual de datos proporcionando una distribución equitativa del ancho de banda de la red WAN.

CAPITULO VI

PROPUESTA

6.1 Datos Informativos

a) Nombre del proyecto:

Sistema de comunicación y monitoreo para la optimización de la transmisión de voz y video vigilancia con protocolo IP en la unidad oncológica Solca Tungurahua

b) Ubicación: Tungurahua, Ambato

c) Tutor: Ing. Julio Cuji

d) Autor: Calderón Ríos David Rafael

6.2 .- Antecedentes de la Propuesta.

En el estudio realizado sobre la situación actual del sistema de comunicación en red de datos como de telefonía y el procedimiento de control y seguridad existente en la unidad oncológica de SOLCA Tungurahua. Se ha considerado que con respecto a la seguridades físicas en el hospital es necesario diseñar un sistema de monitoreo mediante la instalación de cámaras IP siendo esto capaz de aumentar en gran forma las seguridades y confianza entre el personal realizando una vigilancia permanente a través de una central de monitoreo, complementando en gran medida la seguridad existente la cual corresponde únicamente de guardias privados que debido a las dimensiones del hospital no satisfacen las necesidades de vigilancia ni control causando esto pérdidas materiales y creando una atmosfera de inseguridad en el personal lo cual motiva a proponer un cambio en el proceso de seguridad.

En segundo aspecto se evaluó la central telefónica instalada para poder estimar tanto el funcionamiento como la flexibilidad de acoplamiento de la tecnología *Voz sobre IP*, optando como propuesta la optimización de la telefonía ya que al poseer un enlace de fibra óptica con la matriz de Solca Quito se puede gestionar en forma equitativa el ancho de banda contratado utilizándolo tanto para la comunicación de datos como de voz evitando así tener los gastos innecesarios de llamadas interprovinciales mediante la contratación un servicio público los cuales poseen un valor tarifado.

6.3 .- Justificación.

En el recurso de proporcionar un sistema de alta seguridad con una relación costo/beneficio en el hospital de Solca se plantea la instalación de un sistema de monitoreo mediante la utilización de cámaras IP permitiendo brindar un mecanismo de grabación digital la cual ofrece un sistema de visualización simultáneas, sin pérdida de calidad e imagen, mejorando la compresión y el almacenamiento al guardar tantas horas de imágenes como quiera en función de la capacidad de sus discos duros.

El beneficio de la conexión de las cámaras a la red es que, a partir de ese momento, se podrá visualizar imágenes de vigilancia desde cualquier ordenador conectado a la red, sin necesidad de ningún hardware o software adicional y se podrán gestionar accesos protegidos por contraseña a las imágenes del sistema de vigilancia.

La utilización de la tecnología IP para el control y monitoreo de la seguridad permitirá establecer un sistema de mayor potencial de integración con otros sistemas o módulos de inteligencia artificial como reconocimiento facial, de comportamientos, de objetos, captura de rostros, y muchas más funcionalidades las cuales facilitaran en gran medida expandir la seguridad en el momento que las necesidades crecientes así lo requieran.

En referencia a la optimización del sistema de comunicación mediante VoIP permitirá al hospital tener un servidor de comunicaciones de alta jerarquía tecnológica al brindar un sistema unificado aprovechando el ancho de banda no utilizado para enviar voz, de tal forma que las comunicaciones internas se realizarían mediante VoIP, usando el software

adecuado en los ordenadores, o mediante teléfonos IP implementados directamente en hardware que ya están disponibles, y que se conectarían a la red, como si de otro dispositivo normal se tratara.

El beneficio de mas resalte al utilizar VoIP es el ahorro económico que brinda al unificar el enlace existe de datos con voz en la misma red; proporcionando una reducción de costos considerable por lo cual al momento de realizar llamadas a las diferentes sucursales se utilizara simplemente una extensión de forma que se evitará contratar los servicio de una compañía privada que cuenta con valores referentes al tiempo de utilización.

6.4 .- OBJETIVOS

6.4.1.- Objetivo General

- Diseñar un sistema de video vigilancia utilizando cámaras IP tanto para el control como el monitoreo del hospital de Solca y plantear un mecanismo para la optimización de la telefonía al acoplar un sistema de VoIP

6.4.1.- Objetivo Especifico

- Determinar los equipos a utilizarse en el sistema de VoIP y de video vigilancia.
- Definir los parámetros de seguridad a utilizarse para el control y monitoreo de las cámaras IP.
- Establecer la ubicación de los equipos de vigilancia tomando en cuenta los puntos más vulnerables existentes.
- Definir el número de llamadas simultáneas que debe poseer el diseño de VoIP para no afectar el tráfico de datos que existe entre Solca Ambato y Solca Quito.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Factibilidad Técnica

La propuesta se enmarca dentro de un proyecto factible debido a su alta disponibilidad de equipos en el mercado tanto para diseño de seguridad mediante cámaras IP como la optimización de la telefónica al acoplar una placa de VoIP lo conlleva a tener una propuesta viable para el hospital oncológico de Solca.

Factibilidad Operativa

La propuesta desde un punto de vista operativo es factible debido a que el hospital de Solca cuenta con una infraestructura física como tecnología acorde a los requerimientos que se plantean son necesarios para realizar una comunicación óptima mediante VoIP y brindar un sistema de seguridad al instalar cámaras IP.

Factibilidad Económica

La propuesta es factible desde el punto de vista económico puesto que la directiva del hospital al conocer los beneficios a obtener con el sistema de seguridad como de comunicación y el elevado margen de satisfacción se encuentran con la disponibilidad de brindar los recursos financieros necesario para la futura implementación del proyecto.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

6.6.1 Comunicación IP

El hospital de Solca al contar con un servidor de telefónica Alcatel-Lucent Office la cual está desarrollada sobre un servidor de comunicación IP basado en protocolos estándar. Este protocolo proporciona interfaces de aplicaciones basadas en una interfaz de paquetes adjuntos de tecnología (TAPI), aplicaciones de telecomunicaciones asistidas por ordenador (CSTA), lenguaje de marcado extensible (XML) y el protocolo de inicio de sesión (SIP). Gracias a todo esto, las soluciones de comunicación Alcatel-Lucent Office están listas para el futuro. Este servidor de comunicaciones también brinda todas las características de un

PBX tradicional como lo son agrupación por departamentos, restricciones a los usuarios, contestadora automática, entre otras, pero adicionalmente ofrece características mucho más interesantes como lo son la administración y gestión de telefonía IP entre puntos remotos.

a) Hardware de Alcatel-Lucent OmniPCX Office

Todas las ventajas anteriormente mencionadas son gracias a los distintos componentes de hardware diseñados por Alcatel-Lucent como CPU, placas de interfaz y placas hijas insertadas en módulos específicos albergan el software de Alcatel-Lucent OmniPCX Office, que proporciona a sus clientes unos servicios de comunicaciones fuertes.

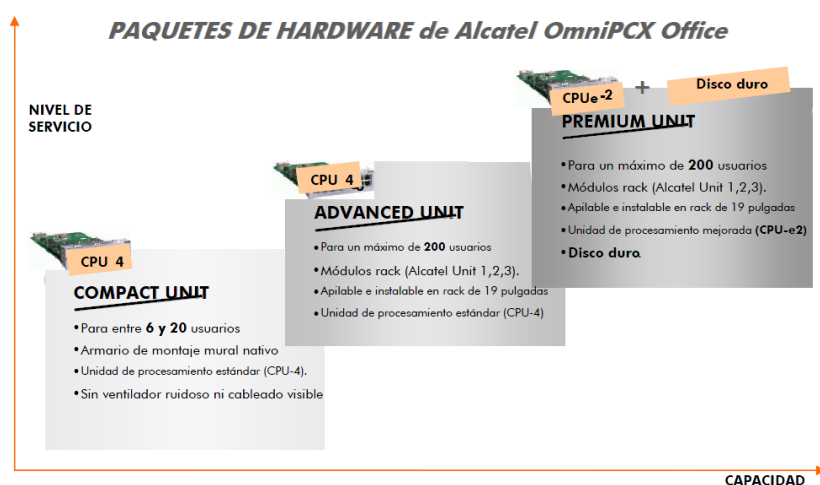


Figura 6.1 Paquetes de hardware de Alcatel OmniPCX Office

Fuente: http://www.electronisys.com.ec/documentacion/soluciones-omnipcx_office.pdf

b) Tarjetas de interfaz

Un juego de placas cubre todas las interfaces necesarias para responder a las necesidades del cliente. Estas placas se insertan en la unidad elegida para proporcionar distintos puertos de comunicaciones y explotar al cien por cien el potencial del sistema Alcatel-Lucent OmniPCX Office.

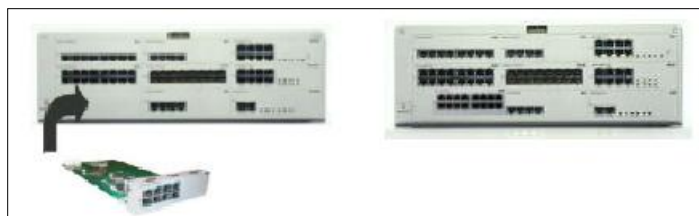


Figura 6.2 Tarjetas de interfaz
Elaborado por el investigador

Una descripción más detallada del tipo y función de tarjetas de interface se hace referencia en la figura 6.3.




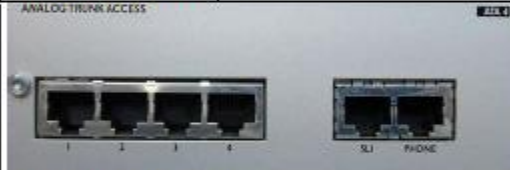



<p>Tipo de unidad de procesamiento</p> 	<p>CPU-4</p> <p>CPU sólo de voz Una CPU por sistema.</p>
<p>Placas de línea</p> <p>DIGITAL INTERFACES</p> 	<p>UAI 4/8/16-1</p> <p>Placa de interfaz digital (teléfonos Alcatel-Lucent Reflexes y teléfonos digitales Alcatel-Lucent Serie 9)</p> <p>Modularidad: 4/8/16</p>
<p>ANALOG INTERFACES</p> 	<p>SLI 4-1/8-1/16-1</p> <p>Placa de interfaz analógica (teléfonos analógicos estándar, faxes, módems, etc.)</p> <p>Modularidad: 4/8/16</p>
<p>ANALOG TRUNK ACCESS</p> 	<p>APA 4/8, DDI 4</p> <p>Acceso a enlaces analógicos Transferencia en caso de fallo en el suministro eléctrico: línea de enlace al teléfono analógico</p>
<p>MODULE EXPANSION</p> 	<p>MEX</p> <p>Placa de expansión del sistema, una por cada módulo adicional Conexión a la CPU mediante el enlace HSL.</p>
<p>PROCESSING UNIT</p> 	<p>VoIP-1 en CPU-4</p> <p>En los modelos Compact Unit y Advanced Unit, CPU-4 admite una sola placa hija:</p> <ul style="list-style-type: none"> • VoIP4-1: placa hija VoIP con 4 DSP • VoIP8-1: placa hija VoIP con 8 DSP • VoIP16-1: placa hija VoIP con 16 DSP.
<p>CO-PROCESSING UNIT</p> 	<p>VoIP-1 en CoCPU-2</p> <p>Una CoCPU-2 admite una sola placa hija:</p> <ul style="list-style-type: none"> • VoIP4-1: placa hija VoIP con 4 DSP • VoIP8-1: placa hija VoIP con 8 DSP • VoIP16-1: placa hija VoIP con 16 DSP (en modelos Premium Unit y Advanced Unit).

Figura 6.3 Tipos de Tarjetas de interface
Elaborado por el investigador

6.6.2. Sistema de VoIP en red de datos

La telefonía IP conjuga dos mundos históricamente separados: la transmisión de voz y la de datos. Se trata de transportar la voz previamente convertida a datos, entre dos puntos distantes. Esto posibilitaría utilizar las redes de datos para efectuar las llamadas telefónicas, y por ende desarrollar una única red convergente que se encargue de cursar todo tipo de comunicación, ya sea voz, datos, video o cualquier tipo de información.

6.6.3. Métodos de acceso a la WAN

Los teléfonos IP gestionados por OmniPCX Office pueden acceder a la WAN mediante la conexión WAN de OmniPCX Office o directamente a través de un Router externo.

a) Acceso a la WAN a través de OmniPCX Office

Conexión Ethernet a cualquier Router existente (denominado Ethernet dual);

Conexión PPP sobre Ethernet (PPPoE) a un módem ADSL.

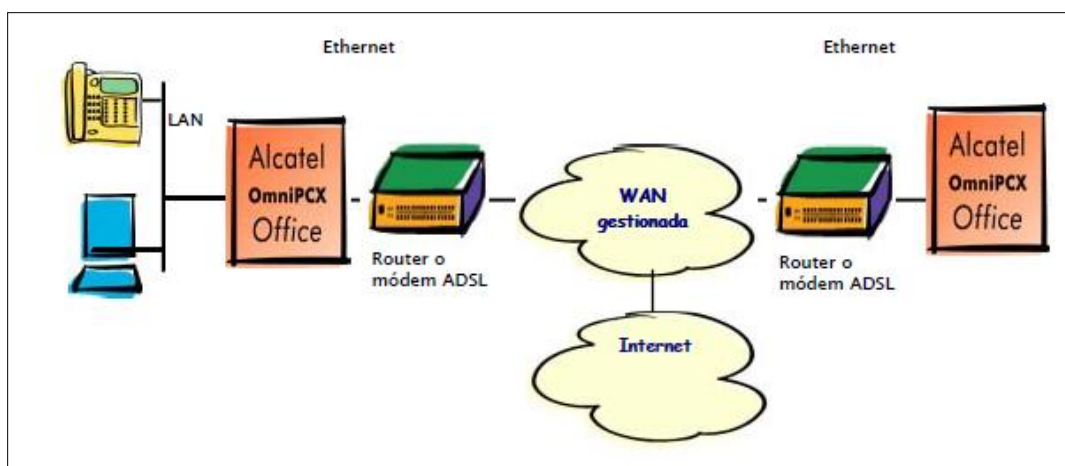


Figura 6.4 Comunicación WAN de OmniPCX Office

Fuente: http://www.electronisys.com.ec/documentacion/soluciones-omnipcx_office.pdf

En estas configuraciones, los paquetes VoIP comparten el ancho de banda con las aplicaciones de Internet de OmniPCX Office (correo electrónico, VPN, etc., si se utilizan) y aprovechan el mecanismo de QoS de la WAN de OmniPCX Office.

- Políticas: basado en el encabezado TOS/Diffserv, OmniPCX Office coloca la voz sobre IP en la cola de máxima prioridad.
- Gestión/formación de colas: OmniPCX Office gestiona 2 colas en una memoria intermedia (búfer). Colas de alta y baja prioridad.
- Control de congestión: OmniPCX Office utiliza el mecanismo Random Early Detection (RED) en la cola de baja prioridad para comunicar a las fuentes de paquetes que deben disminuir su velocidad de transmisión.

b) Red de datos privados

En esta configuración, los paquetes VoIP sólo se benefician del mecanismo de QoS del Router externo (si lo hay).

Comparativa de los servicios de redes privadas

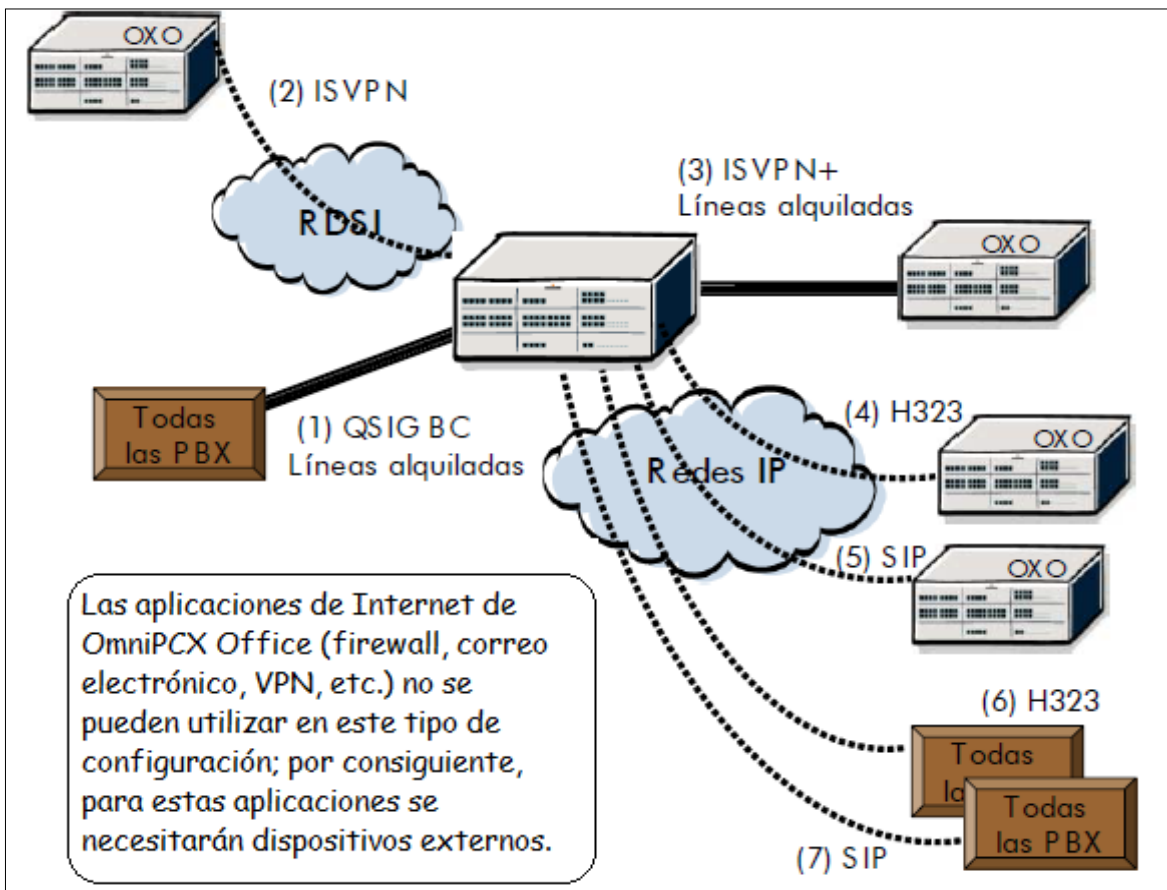


Figura 6.5 Comparativa de los servicios de redes privadas

Fuente: http://www.electronisys.com.ec/documentacion/soluciones-omnipcx_office.pdf

Redes	(1) QSIG BC Líneas alquiladas digitales	(2) ISVPN RDSI Con UUS	(3) ISVPN+ Líneas alquiladas digitales	(4) IP privada H323	(5) IP privada SIP	(5b) IP privada SIP	(6) IP privada H323	(7) IP privada SIP
OmniPCX Office<->	Todas Las PBX	OminPCX Office	OminPCX Office	OminPCX Office	OminPCX Office	OminPCX Enterprise	PBX H323	SIP PBX
Llamada básica	X	X	X	X	X	X	X	X
Marcación por bloque	X	X	X	X	X	X	X	X
Directorio del llamante	X	X	X	X	X	X	X	X
Plan de numeración homogéneo	X	X	X	X	X	X	X	X
Diferenciación de llamada privada / pública	X	X	X	X	X		X	X
Consultas / Intermediario / Conferencias	X	X	X	X	X	X	X	X
Break-in, Break-out	X	X	X	X	X	X	X	X
Transparencia DTMF	X	X	X	X (H245)	X	X		X (si RFC 2833)
Indicación del estado del llamado en la pantalla		X	X	X	X	X	X	X
Identificación del nombre o la línea de llamada Presentación (CLIP/CNIP)		X	X	X	X	X	X	X
Restricción de identidad del llamante (CLIR)		X	X		X	X		X
Restricción de identificación de Presentación: (COLP)					X			
Restricción de identificación de línea conectada (COLR)					X			X
Desvío incondicional (CFU)		X	X	X	X	X	Si H450	X
Desvío si ocupado (CFB)		X	X		X	X		X
Iniciador OXO de llamada en espera (CH)		X	X	X	X	X	X	
Llamada en espera (CH) al recibirla en OXO		X	X	X	X	X	X	X
Transferir		X	X	X	X	X	X	X
Intrusión			X					
Código de cuenta			X					
Registro con o sin autenticación					NA	NA		X
Desbordamiento automático a RDSI o IP gracias a ARS					X	X		X
Proxy RTP entre dos enlaces IP unidos o entre un enlace IP y un teléfono IP				X	X	X		X
Gestión: asistente de instalación multisite, sincronización de directorios				X	X			
Registros de llamadas QoS				X	X	X	X	X
Compresión de voz G711, G723.1, G729A				X	X	X	X	X

Tabla 6.1 Comparativa de los servicios de redes privadas

Fuente: http://www.electronicys.com.ec/documentacion/soluciones-omnipcx_office.pdf

Por lo tanto la VoIP, no es en sí mismo un servicio sino una tecnología que permite encapsular la voz en paquetes para poder ser transportados sobre redes de datos sin necesidad de disponer de los circuitos conmutados convencionales por lo que al diseñar un sistema de VoIP en una red de datos en forma compartida se debe considerar los siguientes aspectos:

- Dimensionamiento del número de canales
- Códec a utilizar y ancho de banda requerido
- Señalización
- Arquitectura de red

a) Dimensionamiento del número de canales

Para dimensionar la capacidad del enlace, se debe de conocer la intensidad del tráfico, es decir la cantidad de personas que desean hablar al mismo tiempo por la ruta. Para dar una idea de este parámetro se consideran dos aspectos:

- Tráfico.- Se refiere a la cantidad de llamadas que se efectúan por la ruta en la hora pico, el muestreo de un día normal de tráfico puede dar una buena idea de la capacidad necesaria para el enlace.
- Ocupación o tiempo de retención de llamada.- Es el tiempo de duración promedio de las llamadas que se efectúan por el circuito.

b) Códec a utilizar y ancho de banda requerido

La voz ha de codificarse para poder ser transmitida por la red IP. Para ello se hace uso de Códecs que garantizan la codificación y compresión del audio o del video para su posterior decodificación y descompresión antes de poder generar un sonido o imagen utilizable.

Según el Códec utilizado en la transmisión, se utilizará más o menos ancho de banda. La cantidad de ancho de banda suele ser directamente proporcional a la calidad de los datos transmitidos.

Existen diferentes frecuencias de muestre de la señal en VOIP, esto depende del códec que se esté usando, entre los codecs utilizados en VoIP encontramos tabla 6.2

Codec	Ancho de banda /Kbps	Comentario
G.711	64	Ofrece transmisión de voz preciso. Los requisitos del procesador muy bajos. Necesita por lo menos 128 Kbps por dos vías.
G.722	45/56/64	Se adapta a diferentes comprensiones y ancho de banda se conserva congestión de la red.
G.723.1	5/3/63	De alta comprensión con audio de alta calidad. Puede utilizar con dialup. Gran cantidad de energía del procesador.
G.726	16/24/32/40	Una versión mejorada de G.721 y G.723 (diferente de G.723.1).
G.729	8	La utilización de ancho de banda excelente. Error tolerable. Se requiere licencia.
GSM	13	Alta relación de comprensión. Libre y disponible en muchos equipos y plataformas de software. Mismas codificación se utiliza en teléfonos móviles GSM (versiones mejoradas se utiliza a menudo hoy en día).
iLB C	15	Robusta a la pérdida de paquetes. Libre
Speex	2.15/44	Minimiza el uso de ancho de banda mediante el uso de la tabla de bits variable.

Tabla 6.2 Codec y anchos de banda de VoIP
Elaborado por el investigador

VoIP Codec: Tamaño de carga útil

El tamaño de la carga útil de cada paquete de voz codificado influye en dos cosas: retardo y ancho de banda.

Todos los paquetes codificados que se envían, incurren en ancho de banda fijo (debido a las cabeceras IP y otros añadidos a los datos en la red). Durante su recorrido por la red IP las tramas se pueden perder como resultado de una congestión de red o corrupción de datos. Además, para tráfico de tiempo real como la voz, la retransmisión de tramas perdidas en la capa de transporte no es práctico por ocasionar retardos adicionales. Por consiguiente, los terminales de voz tienen que retransmitir con muestras de voz perdidas, también llamadas Frame Erasures. El efecto de las tramas perdidas en la calidad de voz depende de cómo los terminales manejan las Frame Erasures.

Una vez establecidos los retardos de tránsito y el retardo de procesado la conversación se considera aceptable por debajo de los 150ms. Pérdida de tramas (Frames Lost)

VOIP-SIP.ORG Codec and Bit Rate	Sample Size (Bytes)	Sample rate (ms)	MOS Quality	Voice Payload Size (Bytes)	Voice Payload Size (ms)	Packets Per Second (PPS)	Bandwidth Ethernet (Kbps)
G.711 (64 Kbps)	80 Bytes	10 ms	4.3	160 Bytes	20 ms	50	87.2 Kbps
G.729 (8 Kbps)	10 Bytes	10 ms	3.7	20 Bytes	20 ms	50	31.2 Kbps
G.723.1 (6.3 Kbps)	24 Bytes	30 ms	3.9	24 Bytes	30 ms	33.3	21.9 Kbps
G.723.1 (5.3 Kbps)	20 Bytes	30 ms	3.8	20 Bytes	30 ms	33.3	20.8 Kbps
G.726 (32 Kbps)	20 Bytes	5 ms	3.85	80 Bytes	20 ms	50	55.2 Kbps
G.726 (24 Kbps)	15 Bytes	5 ms	---	60 Bytes	20 ms	50	47.2 Kbps
G.728 (16 Kbps)	10 Bytes	5 ms	3.61	60 Bytes	30 ms	33.3	31.5 Kbps
G.722 (64 Kbps)	80 Bytes	10 ms	4.13	160 Bytes	20 ms	50	87.2 Kbps
iLBC (15.2Kbps)	38 Bytes	20 ms	4.14	38 Bytes	20 ms	50	38.4Kbps
iLBC (13.33Kbps)	50 Bytes	30 ms	---	50 Bytes	30 ms	33.3	28.8 Kbps

Tabla 6.3 Ancho de banda real de transmisión VoIP
Elaborado por el investigador

Sin embargo estos anchos de banda corresponden únicamente a la compresión de la voz, a esto hay que agregarle los bits de cabeceras, señalización y retardos propios de la red por lo que estimar el ancho de banda total requerido para el correcto funcionamiento del sistema se tomo en cuenta el flujo de carga de la red de datos calculado anteriormente y el ancho de banda total necesario para tener una calidad de voz óptima. Esto se puede apreciar de una mejor manera en la tabla 6.3.

c) Señalización

La señalización es necesaria en cualquier sistema de telefonía para que en el momento en el cual un usuario marca un número de teléfono, se determine el estado a quién se llame (libre u ocupado) y establece la llamada.

Dentro de estos protocolos se enmarcan el H.323 y el SIP, en la red IP, y el SS7 que es el que se encarga de la red PSTN.

Estándar H.323 versus SIP

H.323 es el protocolo más definido pero adolece de cierta falta de flexibilidad.

SIP está menos definido pero es más fácil de integrar, ¿Que protocolo ganará al final? Es difícil de decir pero dependerá de la aplicación que cada uno quiera desarrollar. (SIP es más fácil de implementar aunque los conceptos de H.323 son mejores).

- **Arquitectura de red**

El propio Estándar define tres elementos fundamentales en su estructura:

- Terminales: son los sustitutos de los actuales teléfonos. Se pueden implementar tanto en software como en hardware.
- Gatekeepers: son el centro de toda la organización VoIP, y serían el sustituto para las actuales centrales. Normalmente implementadas en software, en caso de existir, todas las comunicaciones pasarían por él.
- Gateways: se trata del enlace con la red telefónica tradicional, actuando de forma transparente para el usuario.

Con estos tres elementos, la estructura de la red VoIP podría ser la conexión de dos delegaciones de una misma empresa. La ventaja es inmediata: todas las comunicaciones entre las delegaciones son completamente gratuitas.

Este mismo esquema es el factor principal que se destaca al diseñar un sistema de telefonía mediante tecnología IP al adecuar o conocer en forma existencial la red de datos por donde se enviará la voz, por lo que al referirnos a la red de comunicación que existente entre Solca Tungurahua y su matriz ubicada en la ciudad de Quito, se puede destacar que al contratar el enlace de fibra óptica a una empresa privada, esta garantiza el nivel de calidad, infraestructura del cableado y la calidad de servicio (QoS), lo que provee un alto porcentaje de fiabilidad y funcionamiento.

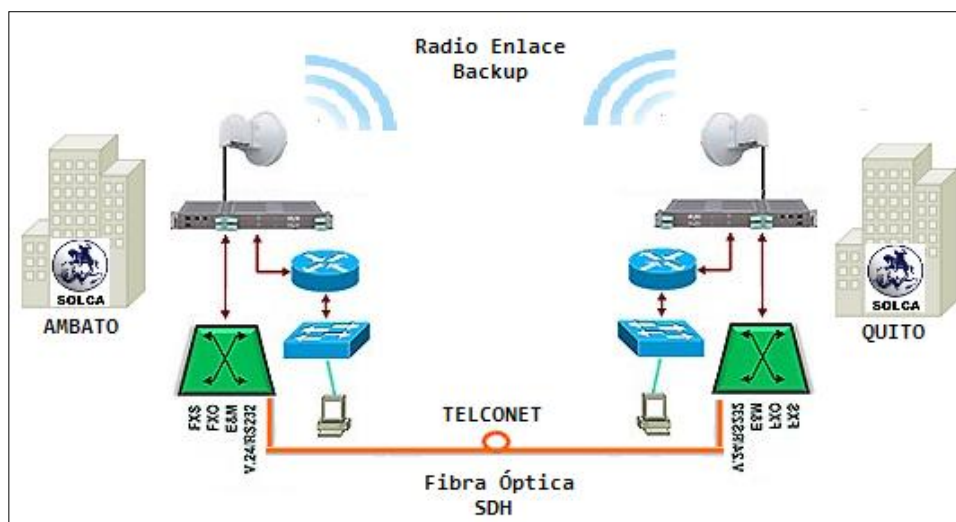


Figura 6.6 Red de datos
Elaborado por el investigador

6.6.3. SISTEMAS DE VIDEO VIGILANCIA IP

Una de las más recientes revoluciones en materia de seguridad física ha venido de la mano de los sistemas de video vigilancia IP. Como es lógico, y a pesar de la importancia de las seguridades de las redes y las comunicaciones en el seno de una empresa, la seguridad física sigue siendo el primer y más visible aspecto de protección. De nada serviría tener una red infranqueable si luego cualquiera puede acceder desde los propios ordenadores de la compañía, penetrando sin problemas desde el exterior. La seguridad física está compuesta por un conjunto de medios pasivos, que resultan vitales para, en caso de amenaza o intento de intrusión, lograr un tiempo adecuado de respuesta y evitar o corregir en el momento oportuno cualquier peligro. De este modo, además de las barreras tradicionales desde una simple puerta a una cerradura o una alambrada, lo que vendría a ser la seguridad del perímetro hasta modernos sistemas de video vigilancia los cuales permite hoy en día ventajas tales como la gestión centralizada de todo el entramado de cámaras desde cualquier PC en cualquier parte, así como la interacción remota con todo el sistema.

Gracias al elevado ancho de banda del que se puede disponer hoy por hoy, la calidad del video IP nada tiene que envidiar al tradicional siendo éste además digital, con el plus añadido de seguridad que proporciona el que la imagen viaje a través de una dirección IP exclusiva

6.6.4. Componentes de un sistema de video vigilancia en red

6.6.4.1. Cámara de red

Una cámara de red, también llamada cámara IP, puede describirse como una cámara y un ordenador combinados para formar una única unidad. Los componentes principales que integran este tipo de cámaras de red incluyen un objetivo, un sensor de imagen, uno o más procesadores y memoria.



Figura 6.7 Cámaras de red
Elaborado por el investigador

Directrices para seleccionar una Cámara IP

Dada la variedad de cámaras de red disponibles, resulta útil disponer de algunas directrices para seleccionar el tipo que mejor se adapte a sus necesidades.

- **Definir el objetivo de video vigilancia.** Determinará el campo de visión, la ubicación de la cámara y el tipo de cámara u objetivo requerido. Las imágenes con un nivel de detalle más elevado resultan muy útiles para la identificación de personas u objetos.
- **Zona de cobertura.** Determinará el tipo y el número de cámaras que se utilizarán. Para una ubicación concreta, se debe establecer el número de zonas de interés, el grado de cobertura de dichos espacios y tomar en consideración si éstos están situados relativamente cerca unos de los otros o si existe una separación notable entre ellos.
- **Entorno interior o exterior**
 - Sensibilidad y condiciones lumínicas: En entornos exteriores, debe considerarse la utilización de cámaras diurnas y nocturnas. Hay que tener en cuenta la sensibilidad lumínica que se requiere y si es necesario el uso de iluminación adicional o luz especializada, como lámparas IR.

- Carcasa: Si la cámara va a situarse en el exterior o en entornos que requieran protección frente al polvo, la humedad o los actos vandálicos, es necesario utilizar carcasas.
- **Vigilancia visible u oculta.** Será útil para la elección de las cámaras, además de para seleccionar carcasas y monturas que ofrezcan una instalación visible u oculta.
- **Calidad de imagen.** Es uno de los aspectos más importantes de cualquier cámara, en caso de que la prioridad sea la captura de objetos en movimiento, es importante que la cámara de red incorpore tecnología de barrido progresivo.
- **Resolución** Para las aplicaciones que exijan imágenes con un alto nivel de detalle, las cámaras con resolución megapíxel pueden ser la mejor opción.
- **Audio.** En caso de que sea necesario disponer de audio, debe evaluarse si se requiere audio monodireccional o bidireccional.

Otras características que deben exigirse en una cámara son:

- Gestión de eventos y video inteligente.
- Funcionalidades de red
- Interfaz abierta y aplicaciones de software

6.6.4.2. Tecnología de Red

Al diseñar un sistema de vídeo en red, a menudo existe la intención de mantener la red sin contacto con otras redes por motivos tanto de seguridad como de rendimiento. A primera vista, la elección obvia sería construir una red independiente. Aunque esto simplificaría el diseño, los costes de adquisición, instalación y mantenimiento probablemente serían más elevados que si se utilizara una tecnología de red virtual de área local (VLAN).

a) VLAN

Una VLAN Es una tecnología que segmenta las redes de forma virtual, creando redes lógicamente independientes dentro de una misma red esto se consigue dividiendo los usuarios de la red en grupos lógicos en donde comparten los recursos del medio físico es decir, el ancho de banda proporcionado por el mismo. Una de las ventajas que se pueden

notar en las VLAN es la reducción en el tráfico de la red ya que solo se transmiten los paquetes a los dispositivos que estén incluidos dentro del dominio de cada VLAN, una mejor utilización del ancho de banda y confidencialidad respecto a personas ajenas a la VLAN, alta performance, reducción de latencia, facilidad para armar grupos de trabajo ya que sólo los usuarios de un grupo específico pueden intercambiar datos o acceder a determinados recursos en la red. Si un sistema de vídeo en red se segmenta en una VLAN, sólo los servidores ubicados en dicha LAN podrán acceder a las cámaras de red. El protocolo que se utiliza principalmente al configurar VLAN es IEEE 802.1Q, que etiqueta cada marco o paquete con bytes adicionales para indicar a qué red virtual pertenece.

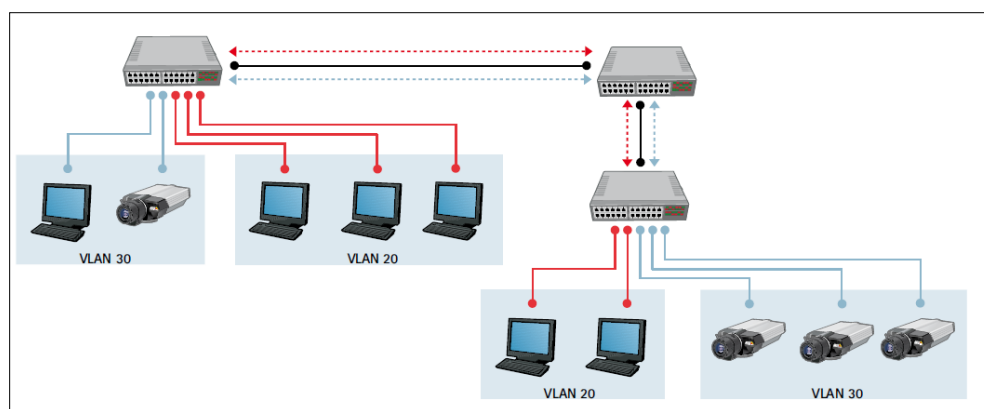


Figura 6.8 VLAN

Fuente: http://www.axis.com/files/brochure/bc_techguide_33337_es_0902_lo.pdf

b) Calidad de servicio

Dado que distintas aplicaciones como, por ejemplo, teléfono, correo electrónico y video vigilancia, pueden utilizar la misma red IP, es necesario controlar el uso compartido de los recursos de la red para satisfacer los requisitos de cada servicio. Una solución es hacer que los enrutadores y los conmutadores de red funcionen de maneras distintas para cada tipo de servicio (voz, datos y vídeo) del tráfico de la red. Al utilizar la Calidad de servicio (QoS), distintas aplicaciones de red pueden coexistir en la misma red sin consumir cada una el ancho de banda de las otras.

Las ventajas principales de una red sensible a la QoS son la priorización del tráfico para permitir que flujos importantes se gestionen antes que flujos con menor prioridad, y una mayor fiabilidad de la red, ya que se controla la cantidad de ancho de banda que puede utilizar cada aplicación y, por lo tanto, la competencia entre aplicaciones en el uso del ancho de banda. El tráfico PTZ, que a menudo se considera crítico y requiere una latencia baja, es un caso típico en el que la QoS puede garantizar respuestas rápidas a solicitudes de movimiento. El requisito previo para utilizar QoS en una red de vídeo es que todos los conmutadores, enrutadores y productos de vídeo en red admitan QoS.

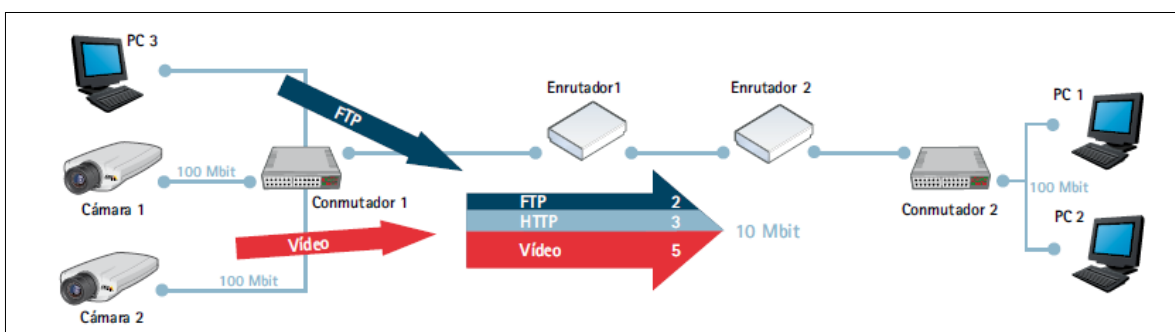


Figura 6.9 Calidad de servicios

Fuente: http://www.axis.com/files/brochure/bc_techguide_33337_es_0902_lo.pdf

c) Power over Ethernet

La alimentación a través de Ethernet (Power over Ethernet, PoE) es una tecnología que incorpora alimentación eléctrica a una infraestructura LAN estándar. Permite que la alimentación eléctrica se suministre al dispositivo de red como, por ejemplo, un teléfono IP o una cámara de red, usando el mismo cable que se utiliza para una conexión de red.

Elimina la necesidad de utilizar tomas de corriente en las ubicaciones de la cámara y permite una aplicación más sencilla de los sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI) para garantizar un funcionamiento las 24 horas del día, 7 días a la semana.

Power over Ethernet se regula en una norma denominada IEEE 802.3af, y está diseñado de manera que no haga disminuir el rendimiento de comunicación de los datos en la red o reducir el alcance de la red. La corriente suministrada a través de la infraestructura LAN se activa de forma automática cuando se identifica un terminal compatible y se bloquea ante dispositivos preexistentes que no sean compatibles.

Esta característica permite a los usuarios mezclar en la red con total libertad y seguridad dispositivos preexistentes con dispositivos compatibles con PoE. Actualmente existen en el mercado varios dispositivos de red como switches o hubs que soportan esta tecnología.

Para implementar PoE en una red que no se dispone de dispositivos que la soporten directamente se usa una unidad base (con conectores RJ45 de entrada y de salida) con un adaptador de alimentación para recoger la electricidad y una unidad terminal (también con conectores RJ45) con un cable de alimentación para que el dispositivo final obtenga la energía necesaria para su funcionamiento.

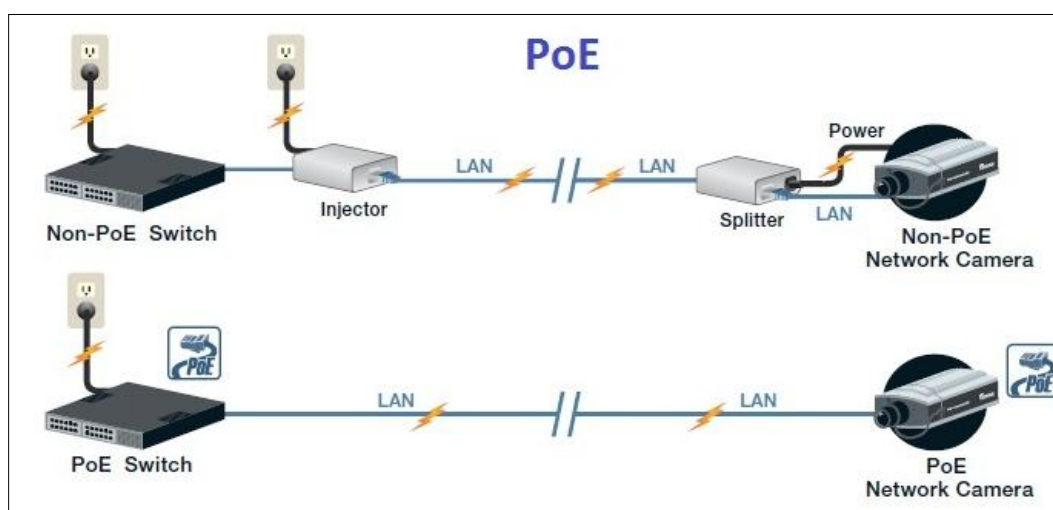


Figura 6.10 La alimentación a través de Ethernet

Fuente: http://www.rfconcepts.co.uk/poe_power_over_ethernet.htm

6.6.4.3. Sistemas de gestión de Vídeo

Un aspecto importante del sistema de video vigilancia es la gestión de vídeo para la visualización, grabación, reproducción y almacenamiento en directo por lo que se debe considerar los siguientes aspectos:

- Plataforma de hardware
- Plataforma de software
- Integración con otros sistemas.

a) Plataformas de hardware

Existen dos tipos diferentes de plataformas de hardware para un sistema de gestión de vídeo en red PC basado en servidor o uno basado en una grabadora de vídeo en red

Plataforma de servidor de PC

Una solución de gestión de vídeo basada en una plataforma de servidor de PC incluye servidores de PC y equipos de almacenamiento que se pueden seleccionar directamente con el fin de obtener un rendimiento superior para el diseño específico del sistema. Una plataforma abierta de estas características facilita la opción de añadir funcionalidades al sistema, como un almacenamiento incrementado o externo, cortafuegos, protección contra virus y algoritmos de vídeo inteligentes, en paralelo con un programa de software de gestión de vídeo. Una plataforma abierta también permite una integración más sencilla con otros sistemas como control de acceso, gestión de edificios y control industrial. Esto permite a los usuarios gestionar vídeo y otros controles de edificios mediante un simple programa e interfaz de usuario.

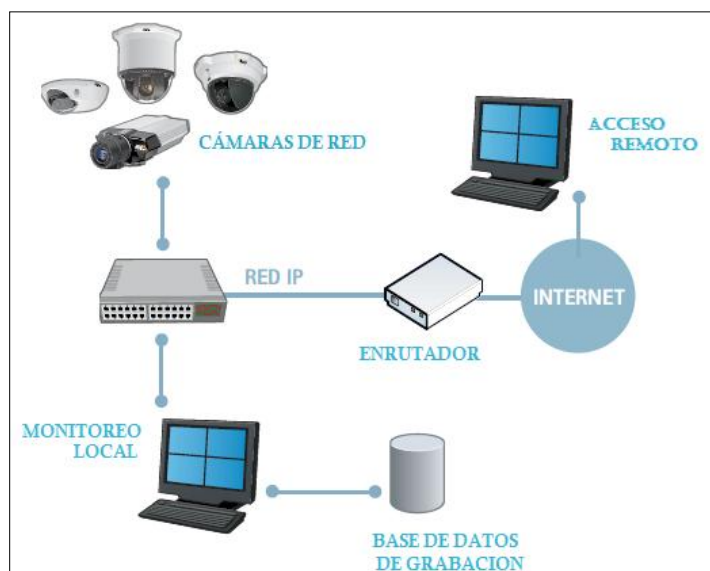


Figura 6.11 Plataforma de servidor de PC

Fuente: http://www.axis.com/files/brochure/bc_techguide_33337_es_0902_lo.pdf

Plataforma NVR

Un grabador de vídeo en red se presenta como una caja de hardware con funcionalidades de gestión de vídeo preinstalada. Un hardware de NVR normalmente está patentado y diseñado específicamente para gestión de vídeo. Está dedicado a sus tareas específicas de grabación, análisis y reproducción de vídeo en red y normalmente no permite que ninguna otra aplicación se conecte a éste. El sistema operativo puede ser Windows, UNIX/Linux.

Un NVR está diseñado para ofrecer un rendimiento óptimo para un conjunto de cámaras y normalmente es menos escalable que un sistema basado en servidor de PC. Esto permite que la unidad resulte más adecuada para sistemas más pequeños donde el número de cámaras se encuentra dentro de los límites de la capacidad de diseño de un NVR



Figura 6.12 Plataforma NVR

Fuente: http://www.axis.com/files/brochure/bc_techguide_33337_es_0902_lo.pdf

b) Plataformas de software

Pueden utilizar plataformas de software diferentes para gestionar vídeo. Implican el uso de interfaz Web incorporada, existente en muchos productos de vídeo en red, o el uso de un programa de software de gestión de vídeo independiente que es una interfaz basada en Windows o en Web, en donde cada uno de estos poseen sus características que se pueden las cuales se debe precisar como importantes al momento de seleccionar un gestor de video.

- Visualización simultánea de vídeo desde varias cámaras
- Grabación de vídeo y audio

- Funciones de gestión de eventos con vídeo inteligente, como detección de movimiento de vídeo
- Administración y gestión de cámaras
- Opciones de búsqueda y reproducción
- Control de acceso de usuarios y registro de actividades (auditoría)

Todas las aplicaciones de software de gestión de vídeo ofrecen la posibilidad de añadir y configurar ajustes básicos de cámara, frecuencia de imagen, resolución y formato de compresión, aunque algunos también incluyen funcionalidades más avanzadas, como la de descubrimiento de cámara y control completo de dispositivo. Cuanto mayor es un sistema de video vigilancia, más importancia cobra la capacidad de gestión eficiente de los dispositivos conectados a la red. Los programas de software que ayudan a simplificar la gestión de las cámaras de red y los codificadores de vídeo en una instalación suelen proporcionar las siguientes funcionalidades:

- Localización y visualización del estado de la conexión de los dispositivos de vídeo de la red
- Configuración de direcciones IP
- Configuración de unidades únicas o múltiples
- Gestión de actualizaciones de firmware de unidades múltiples
- Gestión de los derechos de acceso de los usuarios

6.6.4.4. Consideraciones sobre ancho de banda y Almacenamiento

Los productos de vídeo vigilancia en IP utilizan el ancho de banda de red y el espacio de almacenamiento basándose en sus configuraciones tales como:

- Número de cámaras
- Si la grabación será continua o basada en eventos
- Número de horas al día que la cámara estará grabando
- Imágenes por segundo
- Resolución de imagen
- Tipo de compresión de vídeo: Motion JPEG, MPEG-4, H.264

- Escena: Complejidad de imagen (p. ej. pared gris o un bosque), condiciones de luz y cantidad de movimiento (entorno de oficina o estaciones de tren con mucha gente)
- Cuanto tiempo deben almacenarse los datos.

a) Requisitos de ancho de banda

En un sistema de vigilancia reducido compuesto de 8 a 10 cámaras, se puede utilizar un conmutador de red básico de 100 Megabits (Mbit) sin tener que considerar limitaciones de ancho de banda. La mayoría de las empresas pueden implementar un sistema de vigilancia de este tamaño utilizando la red que ya tienen.

Cuando se implementan 10 o más cámaras, la carga de red se puede calcular con algunas reglas generales:

- Una cámara configurada para ofrecer imágenes de alta calidad a altas frecuencias de imagen utilizará aproximadamente de 2 a 3 Mbit/s del ancho de banda disponible de la red.
- De 12 a 15 cámaras, considere el uso de un conmutador con una red troncal de un gigabit. Si se utiliza un conmutador compatible con un gigabit, el servidor que ejecuta el software de gestión de vídeo debería tener un adaptador para redes de un gigabit instalado.

b) Calcular requisitos de almacenamiento

Como se ha mencionado anteriormente, el tipo de compresión de vídeo utilizado es uno de los factores que afectan a los requisitos de almacenamiento. El formato de compresión H.264 es de lejos la técnica de compresión de vídeo más eficiente que existe actualmente. Sin asegurar calidad de imagen, un codificador H.264 puede reducir el tamaño de un archivo de vídeo digital en más de un 80% comparado con el formato Motion JPEG y en más de un 50% con el estándar MPEG-4 (Parte 2). Esto significa que se necesita mucho menos ancho de banda de red y espacio de almacenamiento para un archivo de vídeo H.264. En las siguientes tablas, se proporcionan los cálculos de almacenamiento de muestra de los tres formatos de compresión. A causa de diversas variables que afectan a los niveles de frecuencia de bits media, los cálculos no son tan claros para los formatos H.264 y MPEG-4. Con relación a Motion JPEG, existe una fórmula clara porque cada imagen es un

fichero individual. Los requisitos de almacenamiento para las grabaciones en Motion JPEG varían en función de la frecuencia de imagen, la resolución y el nivel de compresión

c) Tipos de almacenamiento

• **Almacenamiento basado en el servidor**

En una instalación entre pequeña y media, el PC que ejecuta el software de gestión de video también se utiliza para la grabación de video. La mayoría de los PC admiten entre dos y cuatro discos duros con una capacidad cada uno que puede llegar a 300 gigabytes (GB).

Esto se denomina almacenamiento directamente conectado.

• **NAS y SAN**

Cuando la cantidad de datos almacenados y los requisitos de gestión superan las limitaciones de un almacenamiento directamente conectado, un almacenamiento conectado a la red (NAS) o una red de almacenamiento por área (SAN) permite aumentar el espacio de almacenamiento, la flexibilidad y recuperabilidad.

- El NAS proporciona un solo dispositivo de almacenamiento que está conectado directamente a una LAN y ofrece almacenamiento compartido a todos los clientes de la red. Aún así, ofrece un caudal limitado para los datos entrantes porque sólo tiene una conexión de red, lo que puede provocar problemas en sistemas de alto rendimiento.
- Las SAN son redes especiales de alta velocidad para almacenamiento, conectadas típicamente por fibra a uno o más servidores. Los usuarios no pueden acceder a los dispositivos de almacenamiento de la SAN a través de los servidores y el almacenamiento es ampliable a cientos de terabytes. El almacenamiento centralizado reduce la administración y ofrece un conjunto de almacenamiento flexible de alto rendimiento para uso en entornos de multiservidores.

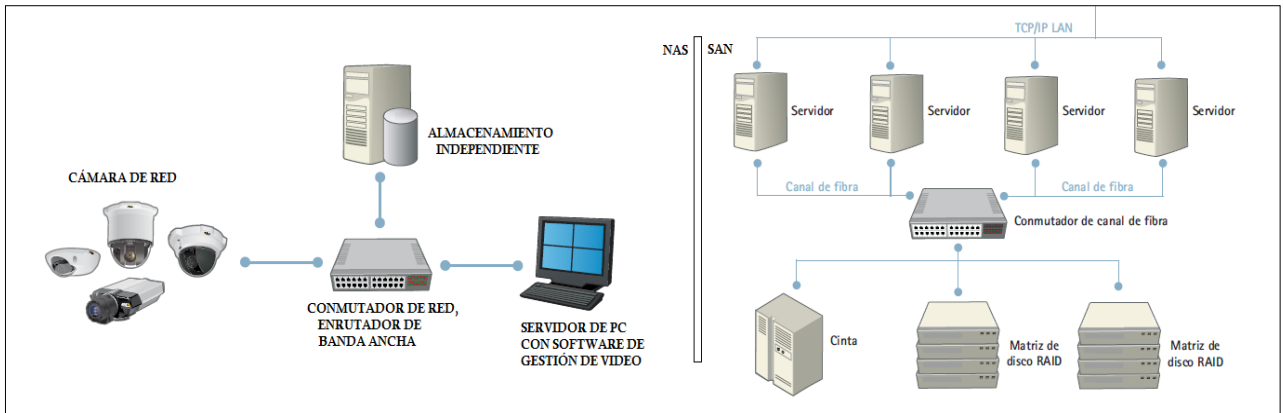


Figura 6.13 N AS y SAN

Fuente: http://www.axis.com/files/brochure/bc_techguide_33337_es_0902_lo.pdf

- **Almacenamiento redundante**

Esto proporciona una copia de seguridad para recuperar vídeo si una parte del sistema de almacenamiento no se puede leer, se realiza mediante la redundancia del sistema de almacenamiento permitiendo guardar vídeo o cualquier otra información de forma simultánea en más de una ubicación.

6.7 METODOLOGÍA

En el estudio de la telefonía IP y el análisis bibliográfico efectuado sobre seguridad IP en capítulos anteriores, se optó por realizar la optimización de la telefonía IP mediante el reemplazo de las placas de enlaces privados T2 y líneas dedicadas de voz alquiladas entre PABXs dispersas con pasarelas de VoIP y líneas alquiladas de datos, clientes multi-sede, evitando cargas telefónicas, al utilizar la infraestructura WAN de datos. Además en referencia a la seguridad IP, se estableció un diseño de video vigilancia mediante la utilización de cámaras IP ubicados en lugares estratégicos las cuales se interconectaron a la red LAN existente para poder realizar un monitoreo constante con el personal capacitado; Al acaparar esta resolución del problema se efectúa la descripción de los recursos necesarios tanto de software como de hardware, de los diagramas y los procesos de configuración que comprenden la consecución de los objetivos de este proyecto.

6.8 MODELO OPERATIVO

6.8.1 Recopilación De Información

a) Planos de la Empresa

Luego del levantamiento de los planos arquitectónicos del hospital oncológico de SOLCA Ambato, se ha determinado cinco zonas principales a ser cubiertas por el sistema de cámaras; que son las que se detallan en la tabla.

ZONAS	DESCRIPCIÓN
Entrada principal	Ubicada en la parte principal del hospital subdivide las zonas de tesorería, oficinas y farmacia corresponde al lugar principal de acceso a otros departamentos.
Consultorios	Corresponde a oficinas de atención de las diferentes especialidades por médicos
Centro quirúrgico	Zona de ubicación de las salas de cirugía. Posee tres quirófanos y zonas tanto vestidores, enfermerías
Acceso al personal	Entrada al los predios del hospital posee entrada al personal, y acceso vehicular
Emergencia	Específico para atención las 24 horas posee entrada al hospital, posee consultorios y estación de enfermería.
Hospitalización	Se encuentra en el segundo piso factiblemente para proveer estancia a los pacientes del hospital
Laboratorios	Ubicación tanto de los laboratorios como alimentación, bodegas posee una entrada secundaria.

Tabla 6.4 Descripción de los planos de SOLCA
Elaborado por el investigador



PLANOS DEL HOSPITAL ONCOLOGICO SOLCA TUNGURAHUA

Figura 6.14 Planos del hospital de SOLCA
Elaborado por el investigador

b) Descripción de los equipos actuales en la empresa

Equipo	Marca	IP	Ubicación
Router – Internet	Cisco 2600	190.95.133.117	Sistemas
Router	Cisco 2600	190.95.13.88	Sistemas
Router –backup	Cisco 2600	190.95.13.89	Sistemas
Switch –principal	3Com 5500		Sistemas
Switch – secundario	3Com 4500		Sistemas
Switch – principal	3Com 4500		Auditorio
Servidor de Telefonía	Alcatel	192.168.11.19	Información
Servidor UNIX	Linux	192.168.11.5	Sistemas

Tabla 6.5 Descripción de los equipos
Elaborado por el investigador

6.8.2 Topología física del sistema

a) Red LAN

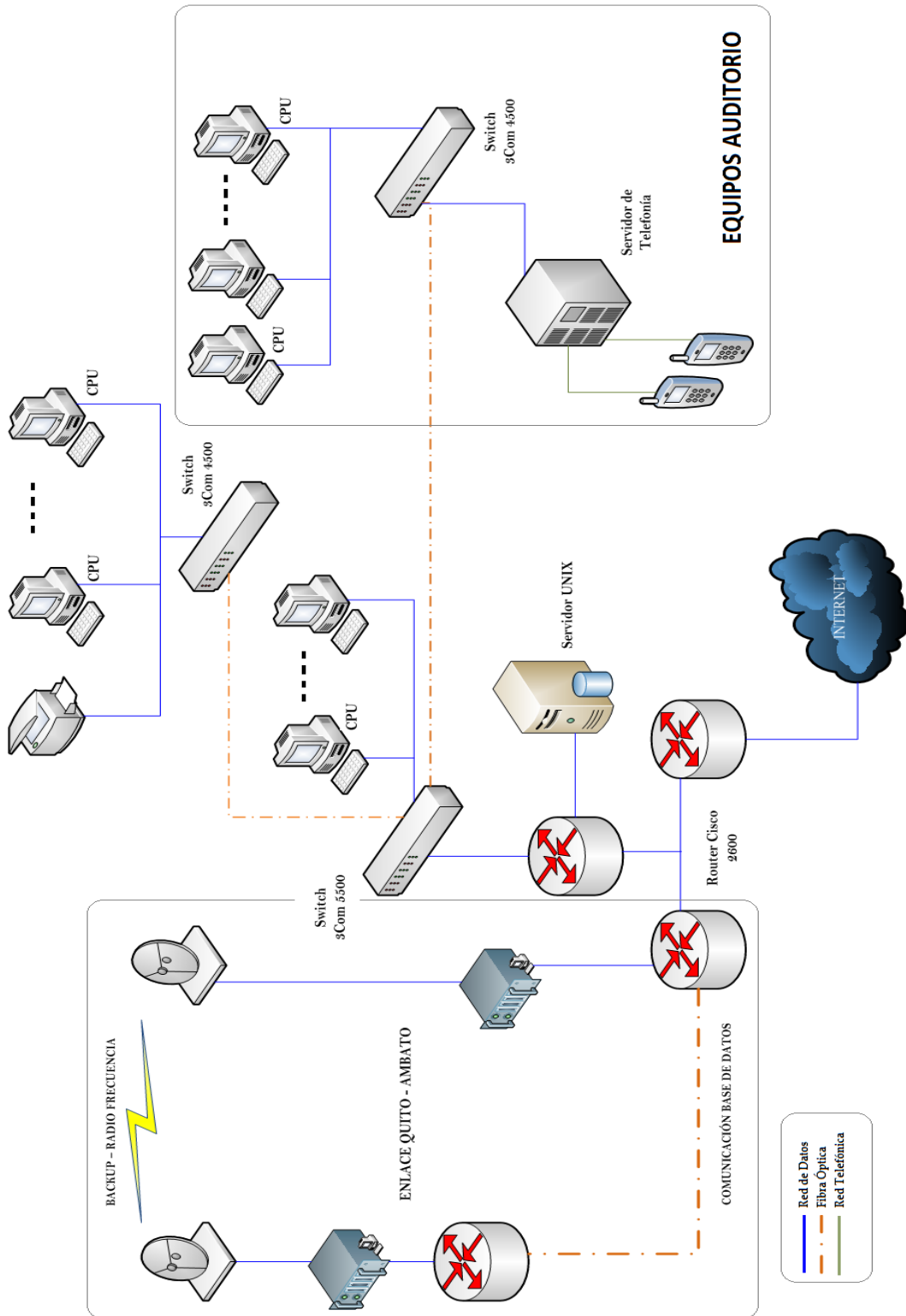


Figura 6.15 Topología Física -Red LAN-
Elaborado por el investigador

b) Red Telefónica

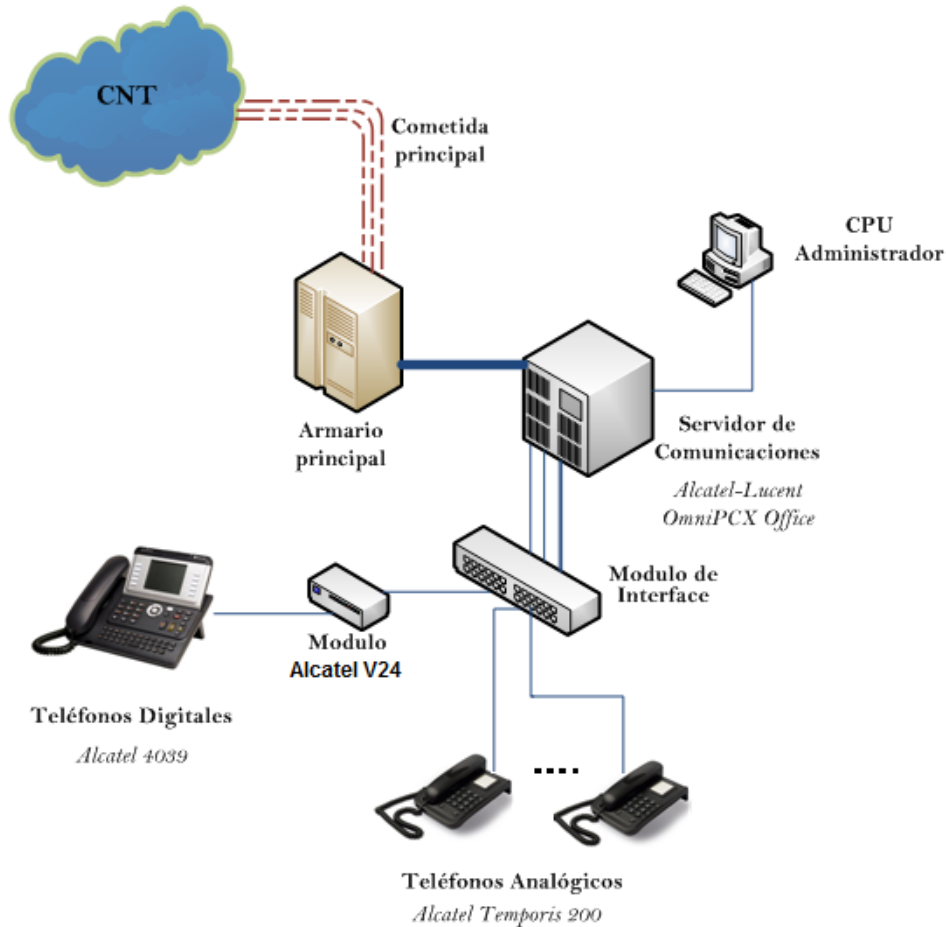


Figura 6.16 Topología Física -Red Telefónica-
Elaborado por el investigador

El modulo de interface Alcatel V24 CTI.- esta interfaz permite a un equipo terminal de datos (Teléfonos Digitales) estar conectado al servidor Alcatel-Lucent OmniPCX, a través de un enlace de la AU, por medio de un enlace serie RS232 (CTI puerto) o un enlace V24.

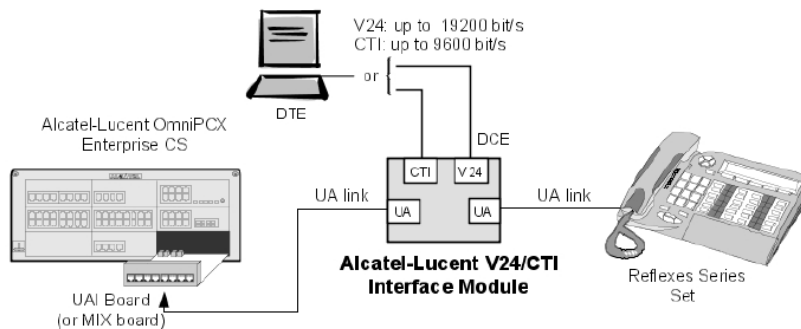


Figura 6.17 Modulo de interface Alcatel V24
Elaborado por el investigador

6.8.3 Consideraciones previas al diseño

6.8.3.1 Requerimientos de usuario

Tanto el sistema de seguridad como de VoIP se debe adaptar a las necesidades que el hospital requiera, permita el crecimiento futuro y sea fácil de usar. No hay ningún beneficio el establecer un sistema que sea demasiado complejo para el uso o proporciona un exceso de capacidad que nunca se utiliza. Por lo cual al establecer el sistema de seguridad mediante cámaras IP y realizar la optimización de las comunicaciones al acoplar VoIP debe considerar cuatro factores indispensables que selecciona la mejor propuesta la cuales son: costo, capacidad, interfaz de usuario y soporte al cliente.

6.8.3.2 REQUERIMIENTOS DE LA APLICACIÓN

a) Requerimientos de video vigilancia IP

El sistema de seguridad de video vigilancia requiere varias herramientas de software y hardware para su implementación por lo que al diseñar el sistema de video vigilancia se debe distribuir los requerimientos de acuerdo a la siguiente tabla:

REQUERIMIENTO PARA LA INSTALACIÓN
• Cámaras IP
• Servidor (NVR)
• Switch PoE
• Software Administrador de Cámaras
• Estación Remota

Tabla 6.6 Requerimiento para la instalación de vigilancia IP
Elaborado por el investigador

Cámaras IP vigentes en el mercado

Al incurrir en la tecnología de seguridad mediante la utilización de cámaras IP existe una gran variedad de productos en el mercado y esto lleva a realizar un estudio de la calidad y beneficios que brinda cada tipo de marca existente, lo que permite determinar cuál es la mejor solución en el diseño de la red. Para este propósito se ha elegido productos de tres marcas como son: cámaras D-LINK, Cámaras Axis y Cámaras Vivotek, por tratarse de marcas reconocidas, que presentan mayor gama de cámaras en el mercado y ofrecen precios que varían de acuerdo a la utilidad que se va a realizar.


TIPO DE CÁMARA	PROPIEDADES	MARCA DE CÁMARA IP		
		D-LINK	AXIS	VIVOTEK
	MODELO	DCS-6410	215 PTZ	IP8335H
	Objetivo	92.4° diagonal 55.3° vertical 73.1° horizontal	horizontal: 4,4° – 51,6 Rotación 0 – 100°	85.7-31.46° (horizontal) 73.16°-25.4° (vertical) 99.82°-39.67° (diagonal)
	Iluminación mínima	- 0.1 lux F1.6 - 0 lux 15 mts. con IR LEDs	- Color: 1 lux, F1.6 - B/N: 0,3 lux, F1.	- 0.8 lux @ F1.2 (Color) - 001 lux @ F1.2 (B/N)
	Comprensión de video	Simultanea MPEG4/MJPEG dual format compression	MPEG-4 Parte 2 Motion JPE	- H.264, - MJPEG - MPEG
	Resolución	- NTSC: up to 30 fps at 176x120, 352x240 704x480 - PAL: up to 25 fps at 176x144, 352x288 704x576	- NTSC: 704x480– 176x120 - PAL: 704x576 –176 x144	- H.264: 1280x800 , 1280x720 - MPEG-4: 1280x800 - MJPEG: 1280x800
	Velocidad de imagen	- NTSC: 1/60 ~ 1/100,000 sec - PAL: 1/50 ~1/110,000 sec	- NTSC: 1/50000 – 4/3 s - PAL: 1/50000 – 8/5 s	- H.264: 30 imagenes/seg - MPEG-4: 25 imagenes/seg - MJPEG: 30 imagenes/s
	Transmisión de audio	- GSM-AMR: 12.20 Kbps - PCM: 8 Kbps	MPEG-4 y Motion JPEG simultáneos Frecuencia de imagen y ancho de banda controlables VBR/CBR MPEG-4 Compatible con ISM	- MPEG-4 : 16 kbps - 128 kbps
	Comprensión de audio	- PCM: 8 Kbps - Full duplex audio communication	- G.711 PCM 8 kHz - 64kbit/s - G.726 ADPCM 8 kHz 32 o 24 kbit/s	- G.711 audio encoding, bit rate: 64 kbps
	Procesador y memoria	- SDRAM: 64 MB - Flash ROM: 8 MB	- ETRAX FS, ARTPEC-2, 32 MB de RAM, 8 MB de Flas	- MicroSD/SDHC
	Sensor de imagen	Built-in 1/3-inch CCD sensor	CCD entrelazado de 1/4"	CMOS - 1/2.7" sensor in 1280x800 resolution
	Video inteligente	- Tamaño de la imagen ajustable y calidad - Sello de tiempo y superposiciones de texto - Movimiento de desentrelazado adaptativo - 16x zoom digital	- Detector de movimiento - Detector de audio - Aviso de alerta de temperatura cuando ésta se sitúa por encima o por debajo de los límites establecidos -Protección por contraseña, filtro de direcciones IP.	- Triple ventana de detección de movimiento - La detección de sabotaje

Tabla 6.7 Cuadro comparativo de cámaras IP
Elaborado por el investigador

Grabador de Video (NVR)

Cuando se desea grabar de manera permanente (es decir 24 x 365) por eventos o de manera continua, lo indicado es usar un NVR (Network Video Recorder), que es un PC dedicado exclusivamente a tomar los datos provenientes de la cámara IP a través de punto de red (normalmente de alta velocidad superior a 1Gbps) y almacenarlos en un disco duro de elevadas especificaciones. Estos equipos se programan una vez y quedan como cajas negras en la red, almacenando todo el video

- **El NVR VS-6020 Pro VioStor**

Es el sistema de supervisión de red de alto desempeño para monitorización, grabación y reproducción de vídeo desde varias cámaras IP. Con procesador Intel® Atom™ de doble núcleo y memoria de 1 GB, el NVR VioStor tiene el sistema operativo Linux, soporta configuración rápida con menos PC, monitorización de cámaras IP a través de la red, reproducción de vídeo por pantalla local a través de un monitor VGA de alta definición o un TV. Permite grabación de megapíxeles (máximo 8 megapíxeles) y monitorización única de varios servidores, lo cual permite monitorizar máximo 128 cámaras IP desde varios servidores al mismo tiempo. El NVR también suministra varias opciones de administración de eventos.



Figura 6.18 NVR VS-6020 Pro VioStor

Fuente: http://web.qnap.com/es/pro_detail_feature.asp?p_id=172

El NVR VioStor ofrece diversas funciones de grabación, tales como grabación programada, grabación de alarmas por medio de múltiples eventos de alarmas, programación de grabación de alarmas y grabaciones antes y después de las alarmas. Permite búsquedas de vídeo por medio del análisis inteligente de vídeo (IVA), como la detección de movimiento, objetos perdidos, objetos extraños, desenfoque y oclusión de cámaras. Otras funciones de

servidor excelentes del NVR VioStor es la protección avanzada de datos por medio de RAID o discos duros de 1, 5 y 6, extensión de la capacidad en línea, migración del nivel RAID en línea, puertos LAN dual Giga para transferencia por fallas en la red, equilibrio de carga, configuración de varias IP, entre otras. Además el NVR VioStor se puede configurar fácilmente en 6 pasos sencillos a través del navegador IE. Todas las funciones potentes se pueden mantener por medio de la interfaz basada en la web.

- **NR8301 VIVOTEK**

Es un grabador de vídeo en red que ofrece una solución de grabación elegante para cámaras de red de VIVOTEK y realiza monitoreo en tiempo real y grabación al mismo tiempo. Soporta hasta 8 canales de H.264, MJPEG y MPEG-4 y ofrece múltiples modos de grabación, incluyendo grabación por alarma, grabación programada, grabación manual y grabación continua. La instalación es muy sencilla ya que la cámara es capaz de insertar de forma automática cuando está enchufado También ofrece una interfaz fácil de usar para configurar los ajustes de red y el control de la cámara.



Figura 6.19 NR8301 VIVOTEK

Fuente: <http://www.vivotek.com/products/model.php?nvr=nr8301>

Por otra parte, el 802.3af PoE (Power-over-Ethernet) es capaz de reducir la complejidad de la instalación, haciendo NR8301 los rentables sistemas de grabación. El usuario puede utilizar el NR8301 para grabar en alta definición mega-pixel videos en disco duro extraíble (s) con gran capacidad y una interfaz USB para backup de datos. El NR8301 soporta RAID 0 y 1 solución de almacenamiento. La pasarela incorporada separa la conexión de la cámara de red y la conexión de red de datos para la prevención de la congestión de la red.

Funcionales cuatro entradas digitales y una salida de las interfaces digitales son capaces de integrarse con los sensores de seguridad y alarmas. Los NR8301 son integrales grabadoras de vídeo de red que ofrecen con múltiples funciones para proporcionar la mejor calidad y mayor rendimiento en la grabación de vídeo en red.

Switch HP 4210-24-PoE (JE033A)



Figura 6.20 Switch HP 4210-24-PoE

Fuente: <http://h20195.www2.hp.com/v2/GetPDF.aspx/4AA3-0738ENW.pdf>

El conmutador HP 4210-24-PoE es un conmutador LAN Ethernet 10/100 de nivel básico con características de calidad de servicio (QoS), seguridad y administración para empresas, que ofrece alta cuantía a los administradores de red que necesiten un dispositivo perimetral económico. Los puertos de doble función permiten flexibilidad, lo cual los distingue de los dispositivos de nivel básico. La serie admite interfaz de línea de comandos estándar del sector, administración basada en Web y administración de SNMP.

Especificaciones técnicas

Especificaciones técnicas	
Puertos	24 puertos PoE RJ-45 10/100 de detección automática (IEEE 802.3 tipo 10Base-T, IEEE 802.3u tipo 100Base-TX, IEEE 802.3af PoE), tipo de soporte: MDIX automático, dúplex: semi o completo; 2 puertos 10/100/1000 de doble función (IEEE 802.3 tipo 10Base-T, IEEE 802.3u tipo 100Base-TX, IEEE 802.3ab tipo 1000Base-T); 1 puerto serie RJ-45 para consola
Memoria y procesador	Procesador: Broadcom 4704 a 200 MHz, 8 MB de memoria Flash, tamaño de búfer de paquetes: 256 KB, 64 MB de SDRAM
Velocidad	hasta 6,6 millones de pps
Capacidad de encaminamiento/conmutación	8,8 Gbps
Funciones de gestión	IMC - Intelligent Management Center; interfaz de línea de comandos; Navegador Web; administración fuera de banda (RS-232C serie); Administrador de SNMP; Telnet; MIB Ethernet IEEE 802.3

Tabla 6.8 Especificaciones técnicas del Switch HP 4210-24-PoE

Fuente: <http://h20195.www2.hp.com/v2/GetPDF.aspx/4AA3-0738ENW.pdf>

Software Administrador de Cámaras

La grabación del video se hace mediante el software suministrado por el fabricante de la cámara o del servidor de grabación, en el disco duro del PC en donde se está consultando. Sin embargo la intención de la mayoría de software de este tipo es grabar una parte del video recibido y no realizan una grabación continua o por eventos de manera permanente. En este caso el software graba la escena de video en un formato conocido y sin muchas exigencias de compresión y/o seguridad.



Software VioStor	Software Vivotek ST-7501
	
<ul style="list-style-type: none"> - Alta calidad en grabaciones en Motion-JPEG y MPEG-4 (depende de la cámara). - Grabación programada de alarma. - Control inteligente de PTZ y velocidad de la cúpula de la cámara. - Función E-map para vista previa de la - localización de la cámara. - Fácil búsqueda de eventos por fecha y hora y por alarma. - Soporta control de monitoreo programado de la posición. - Se pueden gestionar todas las funciones en cualquier momento, en cualquier lugar a través del interface web. - Soporta la función de grabación de audio. 	<ul style="list-style-type: none"> - En tiempo real de 32 canales en vivo. - Simultánea de 16 canales de reproducción. - Sistema de grabación eficiente. - Pan / Tilt / Zoom Camera Interfaz de control. - Potentes funciones de control de reproducción. - Basada en roles de usuario de administración de cuentas. - Exportaciones archivos AVI a host local - Soporta Dual-stream en vivo de visión y grabación. - Cámaras accesibles a través de NAT - Eventos de disparo o el modo de grabación programada.

Tabla 6.9 Software Administrador de Cámaras
Elaborado por el investigador

Estación Remota

Para un mejor rendimiento del sistema, el ordenador debería cumplir al menos con los siguientes requisitos:

No. de Canales	Formato	CPU	Otros
4	M-JPEG	Procesador Intel Pentium 4 de 2,4 GHz o superior	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema Operativo: Microsoft Windows 7, Vista, XP - Memoria: 2GB o superior - Puertos de red: Puerto Ethernet de 100Mbps o superior - Navegador Web: Microsoft Internet Explorer 6.0 o superior - Unidad de DVD-ROM - Resolución Recomendada: 1024 x 768 pixeles o superior
	MPEG-4/MxPEG/H.264	Procesador de doble núcleo y 2,0 GHz o superior	
8	M-JPEG	Procesador Intel Pentium 4 de 2,8 GHz o superior	
	MPEG-4/MxPEG/H.264	Procesador de doble núcleo y 2,4 GHz o superior	
12	M-JPEG	Procesador Intel Pentium 4 de 3,0 GHz o superior	
	MPEG-4/MxPEG/H.264	Procesador de doble núcleo y 2,8 GHz o superior	
16	M-JPEG	Procesador de doble núcleo y 2,4 GHz o superior	
	MPEG-4/MxPEG/H.264	Procesador de núcleo cuádruple y 2,33 GHz o superior	
20	M-JPEG	Procesador de doble núcleo y 2,6 GHz o superior	
	MPEG-4/MxPEG/H.264	Procesador de núcleo cuádruple y 2,6 GHz o superior	
40	M-JPEG	Procesador de núcleo cuádruple y 2,33 GHz o superior	
	MPEG-4/MxPEG/H.264	Procesador Core i7 y 2,8 GHz o superior	

Tabla 6.10 Requerimientos del servidor de cámaras IP
Elaborado por el investigador

b) Requerimientos de VoIP

El sistema de VoIP requiere varias herramientas de software y hardware para su implementación en donde se distribuye esto requerimientos de acuerdo a la siguiente tabla:

REQUERIMIENTO PARA EL DISEÑO DE VoIP
<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura requerida en el servidor de comunicaciones
<ul style="list-style-type: none"> • Software de Administración
<ul style="list-style-type: none"> • Cálculos de los canales para la VoIP a utilizar

Tabla 6.11 Requisitos para el diseño de VoIP
Elaborado por el investigador

Infraestructura requerida en el servidor de comunicaciones

Al establecer un sistema de VoIP en el servidor Alcatel modelo OmniPCX Office debe constatar de cuatro factores indispensables para poder realizar la interconexión de voz hasta el usuario final.

Unidad de procesamiento

- Unidad de procesamiento para empresas (CPU-1) para aplicaciones de voz y de datos
- Unidad de procesamiento para e-Business (CPUe-1) para aplicaciones de voz, de datos y de Internet
- Módulo de expansión: utilizado para la ampliación de armarios.

Unidades de coprocesamiento

- Unidad de coprocesamiento VoIP (CoCPU-1): para VoIP (con placa hija VoIP de 4/8/16 canales DSP) y servicio RAS RDSI

Placa de Interfaces digitales o analógica y sus respectivos conectores (Teléfonos)

Al listar los requerimientos básicos para el diseño, se constata que los equipos faltantes para acoplar la voz sobre IP al servidor de comunicación corresponden únicamente a la tarjeta (CoCPU-1).

La Tarjeta CoCPU

Esta tarjeta integra una pasarela H3.23 cuyas principales características son las siguientes:

- Puede manejar desde 4 hasta 96 canales de VoIP
- Soporta los algoritmos de comprensión audio G711, G729a y G723.1
- Brinda comunicación IP en modulo Full Dúplex.
- Utiliza los protocolos RTP/RTCP para el envío de señales audio en tiempo real.
- Suprime Eco
- Servidor RAS (Registro de Estado de Admisión)
- Soporta protocolo UDP-IP

La tarjeta de Co-CPU proporciona la función de gatekeeper de administración de comunicaciones para clientes y dispositivos IP, permitiendo una verdadera comunicación IP par a par entre cliente IP y dispositivos IP en el mismo nodo.

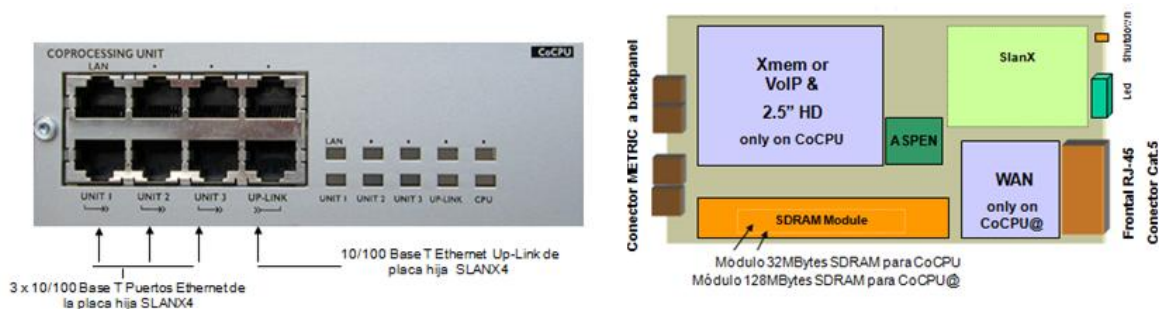


Figura 6.21 Tarjeta CoCPU

Fuente: http://www.electronisys.com.ec/documentacion/soluciones-omnipcx_office.pdf

Para comunicaciones entre cliente/dispositivo IP y terminales no IP por ejemplo, llamadas con origen o destino en redes públicas/privadas de circuitos conmutados, la tarjeta Co-CPU-1 actúa como una pasarela de comunicación, además de realizar su función de señalización de llamadas.

Teléfonos IP y adaptadores de red

Al contar con un servidor Alcatel SOLCA cuenta con los siguientes teléfonos IP:

Terminal digital Alcatel-Lucent 4039, 429, 419



	Funciones	Mejoras obtenidas
 Teléfono numérico 4039	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pantalla gráfica regulable con 4 tonos de gris <ul style="list-style-type: none"> • 100 x 160 píxeles • 78 x 51 mm ■ 10 teclas de función y navegador tetradireccional ■ Teclado alfabético ■ Altavoces y micrófonos de óptima calidad ■ Manos libres ■ Clavija de cascos ■ Microteléfono con tacto suave y apto para personas con disfunciones auditivas ■ Software descargable 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Disfrute de la comodidad y ergonomía de una gran pantalla y de las teclas de desplazamiento fáciles de usar ■ Incluye todas las teclas necesarias (mensajería vocal, silencio y rellamada) ■ Localice rápidamente a los interlocutores con la opción de llamada por nombre ■ Calidad de audio excepcional tanto si se usa la opción de teléfono móvil, como los cascos o el modo de manos libres ■ Destinado a usuarios intensivos del teléfono de sobremesa, que trabajan tanto individualmente como en equipo ■ Fácil de instalar, fácil de manejar
Especificaciones: 240 x 180 x 133 mm, 1.020 gramos		
 Teléfono numérico 4029	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pantalla gráfica ajustable en blanco y negro <ul style="list-style-type: none"> • 64 x 128 píxeles • 70 X 38 mm ■ Seis teclas de función y navegador tetradireccional ■ Teclado alfabético ■ Manos libres ■ Clavija de cascos ■ Software descargable 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Su uso es sencillo y proporciona una cómoda pantalla, teclas de navegación y todas las teclas necesarias (mensajería vocal, silencio, rellamada...) ■ Localice rápidamente a los interlocutores con la opción de llamada por nombre ■ Tanto el teléfono móvil como los cascos o el modo de manos libres ofrecen una calidad de audio excepcional ■ Fácil de instalar, fácil de manejar
Especificaciones: 240 x 175 x 133 mm, 1.015 gramos		
 Teléfono numérico 4019	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pantalla de 1 x 20 caracteres ■ Seis teclas programables con LED y navegador bidireccional ■ Altavoz externo ■ Software descargable 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Teléfono compacto que combina la facilidad de uso con una navegación simple y efectiva ■ Incluye todas las teclas de acceso directo necesarias: mensajería vocal, directorio, silencio y rellamada, y seis teclas programables ■ Fácil de instalar, fácil de manejar
Especificaciones: 220 x 175 x 133 mm, 790 gramos		

Figura 6.22 Teléfonos digital Alcatel-Lucent 4039, 429, 419

Fuente: http://www.electronisys.com.ec/documentacion/soluciones-omnipcx_office.pdf

Terminal digital Alcatel-Lucent Temporis 200

Ofrecen todas las características básicas, con sus 10 memorias, usted puede guardar sus números favoritos o los códigos para acceder a los servicios de PBX directamente. Adecuado para su uso en los negocios.



Figura 6.23 Terminal digital Alcatel-Lucent Temporis 20

Fuente: http://www.electronisys.com.ec/documentacion/soluciones-omnipcx_office.pdf

Software de Administración

La configuración del PBX se realiza mediante el programa *PBX Expert Manager (PM5)* esta es una herramienta de administración y configuración de Alcatel-Lucent OmniPCX Office. Con esta aplicación instalada en el PC, se pueden programar las funciones de voz del sistema, la mensajería de voz, la red, el acceso a Internet, las descargas y la impresión de etiquetas para publicidad directa.



Figura 6.24 Software de Administración

Fuente: http://www.electronisys.com.ec/alcatel-lucent-oxo_especificaciones-tecnicas.html

Requisitos mínimos de configuración del PC.

- Procesador Pentium 166 Mhz.
- RAM: 128 MB para. Windows 2000 con SP4.
- Windows XP con SP1 o Windows Server 2003 con SP1.
- Disco duro: 60 MB.
- 1 puerto serie (conexión con Alcatel-Lucent OmniPCX Office para la transferencia de datos).
- 1 tarjeta Ethernet

Cálculos de los canales para la VoIP a utilizar

En la medida de realizar un sistema que brinde alta calidad de servicio de voz y utilice un ancho de banda aceptable se utilizara el Codec G.723.1 para el cual necesitaremos un ancho de banda 21.9 Kbps (tabla 6.3) por teléfono el cual con el número de canales a designar nos brindará el ancho de banda total requerido, este valor obtenemos mediante los cálculos realizados anteriormente.

Verificando los datos de la tabla (4.2) se determinó el día en cual corresponde el mayor número de llamadas realizadas, siendo este el 21/09/2011 en donde calculamos la intensidad de tráfico de cada período designado (Erlangs) tra en la tabla (6.10)

Período	N.- de llamadas	Tiempo de Ocupación	A (Erlangs)
07:00 - 08:00	6	0:15:32	0.125310734
08:00 - 09:00	2	0:01:07	0.041770245
09:00 - 10:00	2	0:02:33	0.041770245
10:00 - 11:00	6	0:07:03	0.125310734
11: 00 -12:00	2	0:01:14	0.041770245
12:00 - 13:00	12	0:10:43	0.250621469
13:00 - 14:00	14	00:23:24	0.292391714
14:00 - 15:00	15	0:12:20	0.313276836
15:00 - 16:00	0	00:00:00	0
Total	59	1:13:56	1.232222222
Tiempo medio		tm=	75.18644068

Tabla 6.12 Cálculos de los canales para la VoIP a utilizar
Elaborado por el investigador

Este valor de Erlangs calculado sirve para determinar la cantidad mínima de canales que se requiere, tomando en cuenta la probabilidad de pérdida Erlangs que se observa en el anexo (2) y los valores obtenidos se estimó que el número de canales que compensan el flujo de llamadas existente es de 4 canales mínimos y verificando el tráfico de red WAN existente el número de canales máximo es 6.

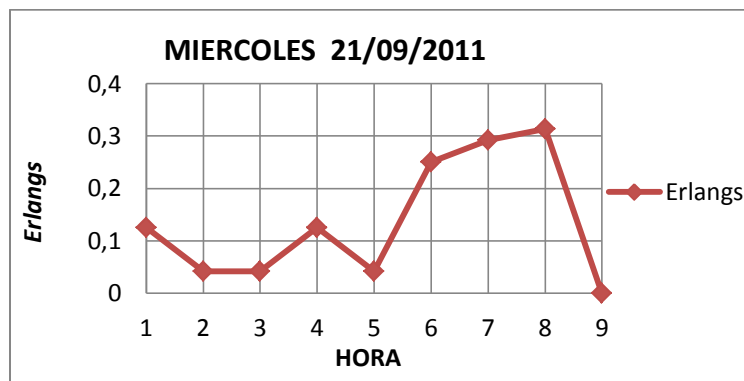


Figura 6.25 Numero de llamadas 21/09/2011
Elaborado por el investigador

6.9 DISEÑO DEL SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA IP EN SOLCA TUNGURAHUA

Parámetro de Ubicación de las cámaras IP

Al realizar una propuesta que brinde alta jerarquía tecnológica en seguridad se estableció en capítulos anterior las zonas de mayor vigilancia que se debe tomar en cuenta al instalar las cámaras IP pero es importante la forma en que se instala. A continuación se describe algunas recomendaciones sobre cómo lograr un resultado de video vigilancia de alta calidad en función del posicionamiento de la cámara y de algunas consideraciones medioambientales.

- **Objetivo de vigilancia.** Con la finalidad de obtener una visión general de los diferentes pasillos y exteriores del hospital se debe realizar un seguimiento del movimiento de personas u objetos, asegúrese de que se coloca una cámara adecuada para la tarea en una posición que ayude a lograr este objetivo. Ya que la intención es

poder identificar a una persona u objeto, la cámara debe situarse o enfocarse de tal manera que capte el nivel de detalle necesario para fines identificativos.

- Utilice mucha luz o añada la que necesite. Normalmente resulta fácil y rentable añadir focos de luz intensos tanto en el interior como exterior del hospital con el fin de obtener las condiciones de luz necesarias para captar buenas imágenes.
- Evite la luz directa del sol ya que “cegará” las cámaras que se ubicaran en el acceso del hospital y puede reducir el rendimiento del sensor de imagen. Si es posible, colocar la cámara de manera que el sol brille por detrás de la cámara.
- Evite el contraluz. Este problema ocurre normalmente al intentar captar un objeto situado delante de una ventana. Para evitarlo, recoloque la cámara o utilice cortinas y cierre las persianas si es posible. Si no es posible las cámaras que admiten un alcance amplio y dinámico resuelven mejor una situación de contraluz.
- Ajuste la configuración de la cámara. Luego de visualizar las imágenes del hospital en el ordenador, puede ser necesario ajustar los valores de balance de blancos, brillo y nitidez con el fin de obtener una imagen óptima.

Tomando como premisa estas recomendaciones en la figuras 6.26 se presentan las zonas de monitoreo definidas, así como la ubicación de las cámaras, con la finalidad de conseguir una cobertura adecuada para los propósitos de monitoreo requerido.

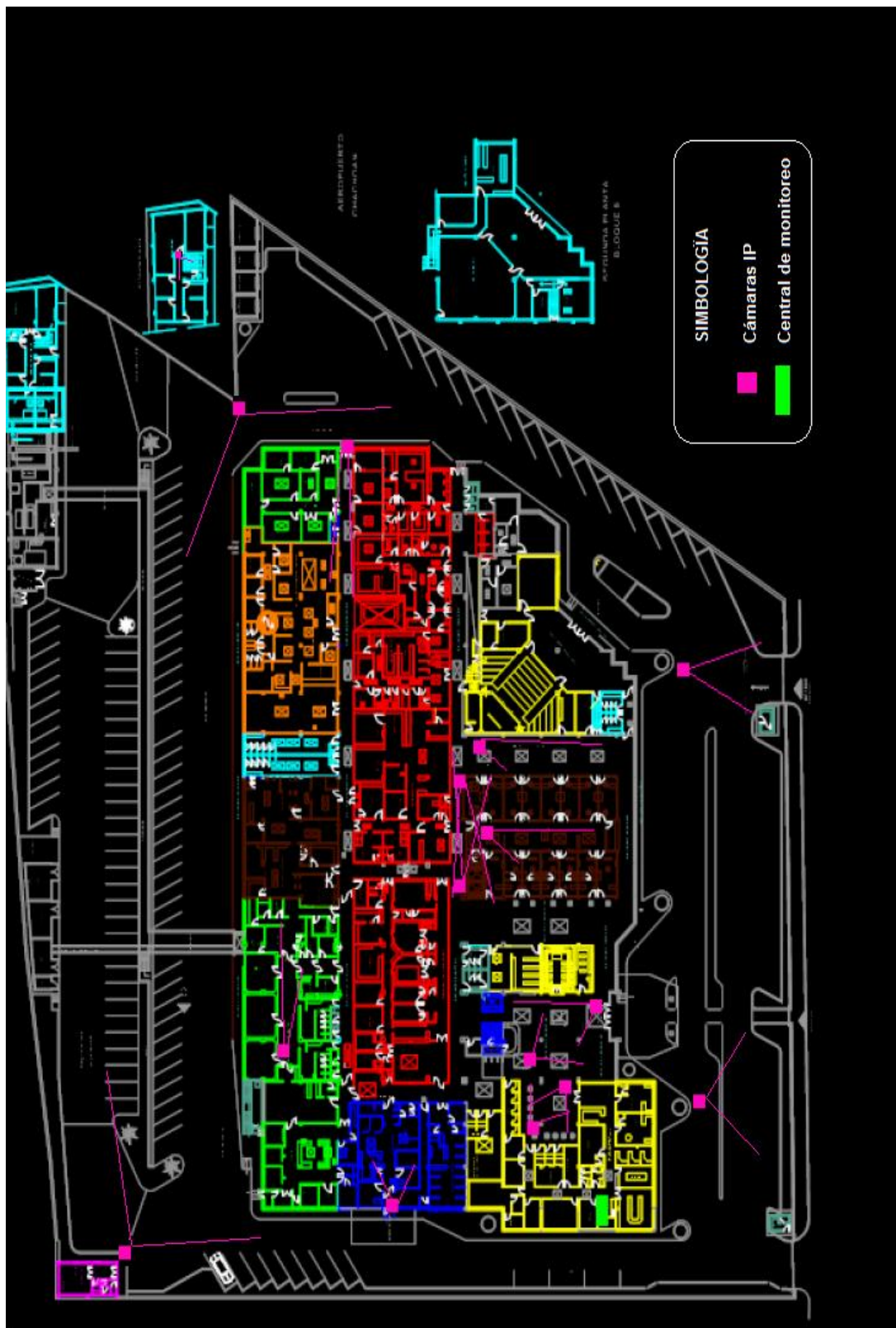


Figura 6.26 Ubicación de las cámaras IP en el hospital de SOLCA
Elaborado por el investigador

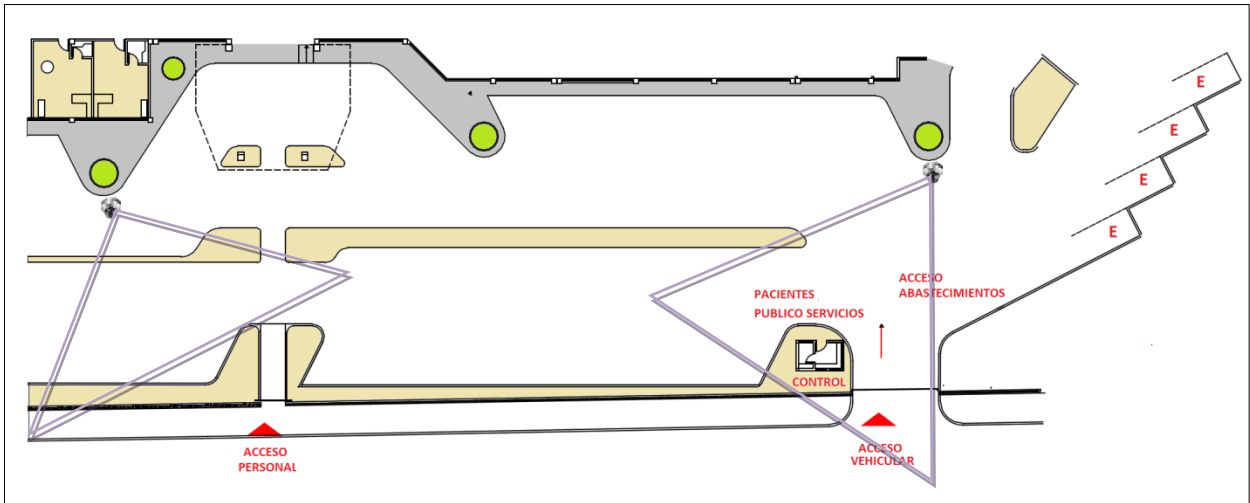


Figura 6.27 Entrada Principal
Elaborado por el investigador

Numero de Cámaras	Descripción
Cámara 1.1	Cubre el acceso personal y vehicular así como también toda la fachada frontal del hospital.
Cámara 1.2	Cubre el acceso personal y vehicular así como también toda la fachada frontal del hospital.

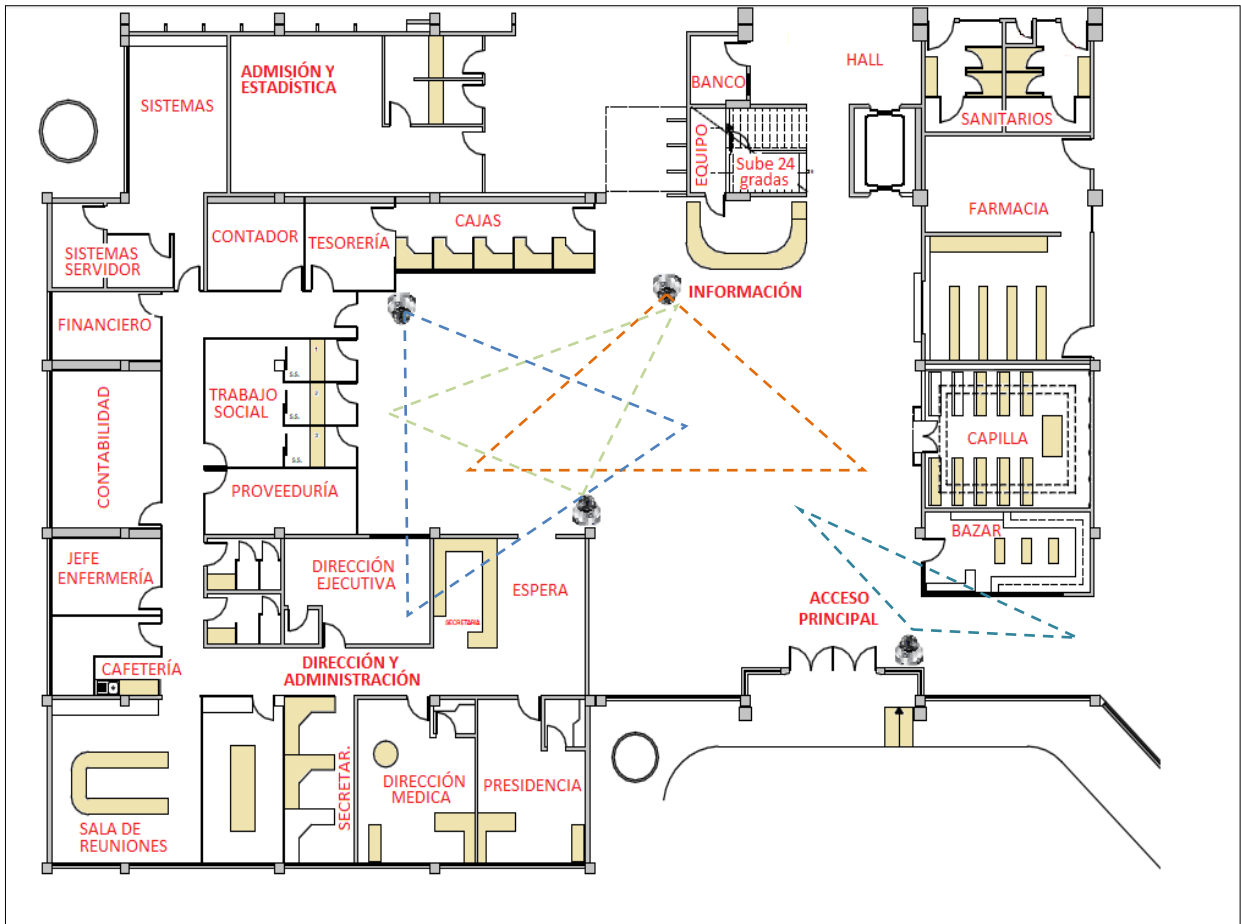


Figura 6.28 Ingreso principal al Hospital
Elaborado por el investigador

Numero de Cámaras	Descripción
Cámara 1.3	Cubre la entrada principal, farmacia y el acceso a segundo piso.
Cámara 1.4	Cubre la entrada principal en forma frontal y el acceso a oficinas y cajas.
Cámara 1.5	Cubre Tesorería, y cajas en su totalidad
Cámara 1.6	Proporciona un respaldo de vigilancia a cajas cubriendo desde otra ubicación.

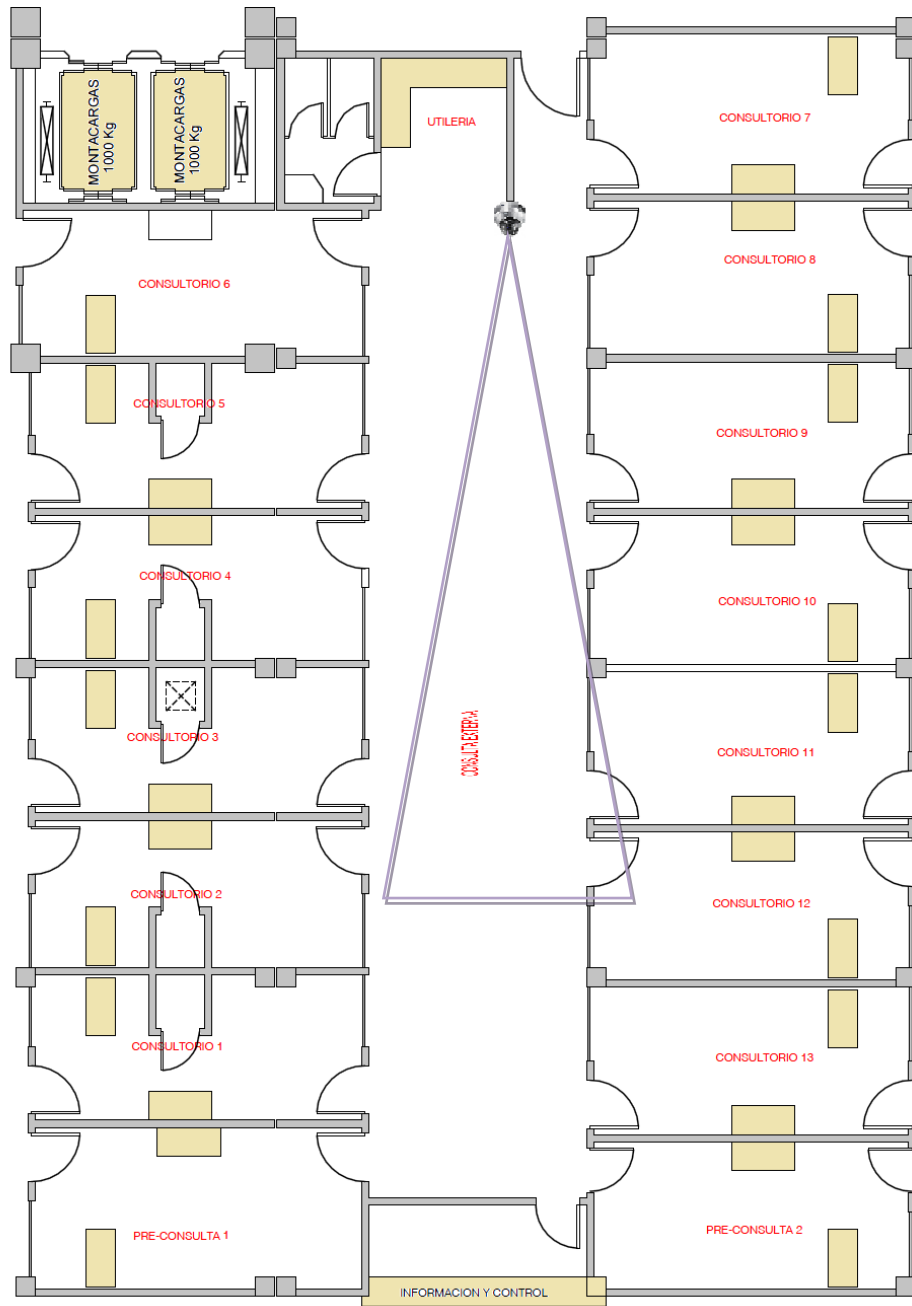


Figura 6.29 Pasillo Consultorios
Elaborado por el investigador

Numero de Cámaras	Descripción
Cámara 1.7	Cubre el acceso del personal a los diferentes consultorios que posee el hospital.

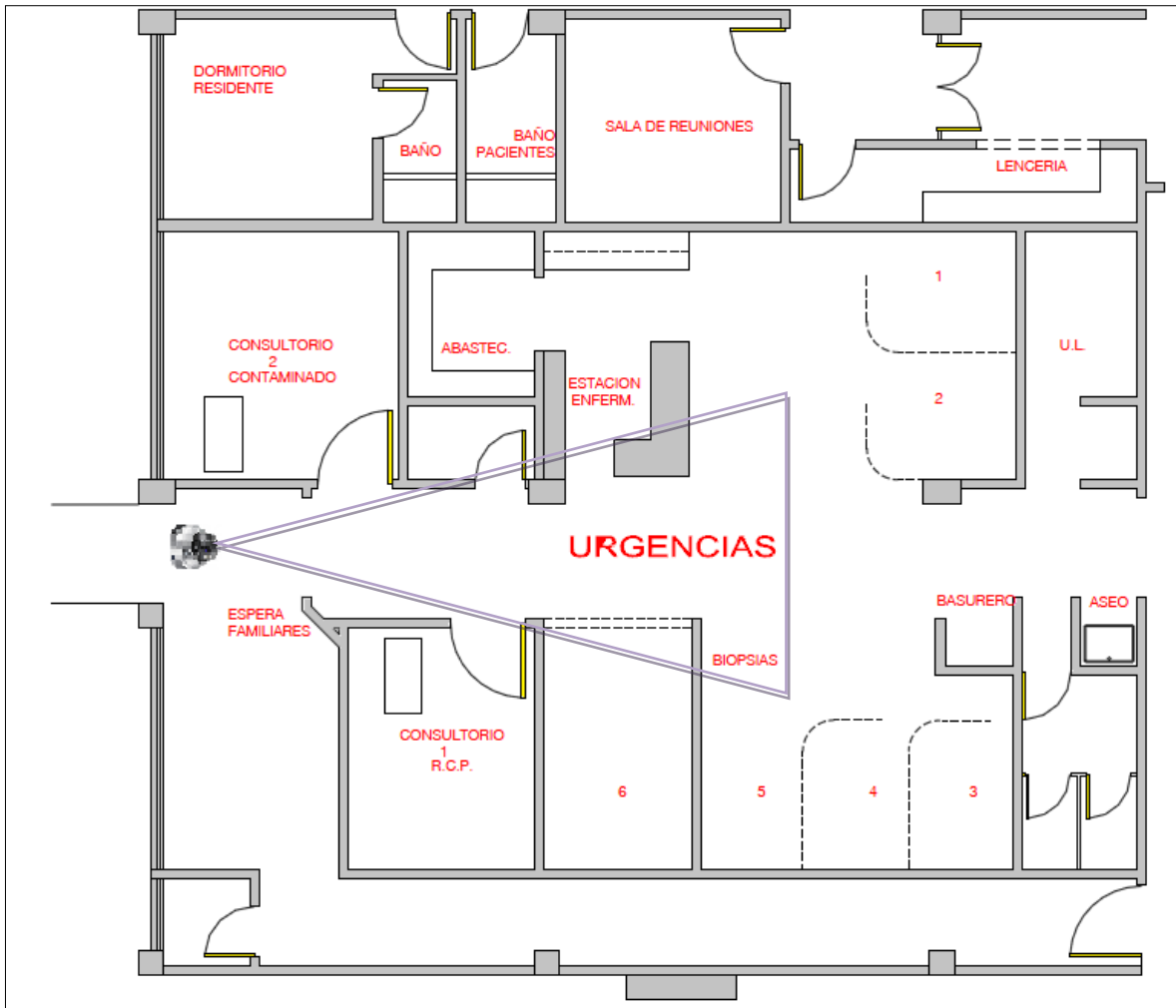


Figura 6.30 Entrada Emergencia
Elaborado por el investigador

Numero de Cámaras	Descripción
Cámara 1.8	Cubre el ingreso al área de emergencia en forma frontal con visión a el ingreso de pacientes

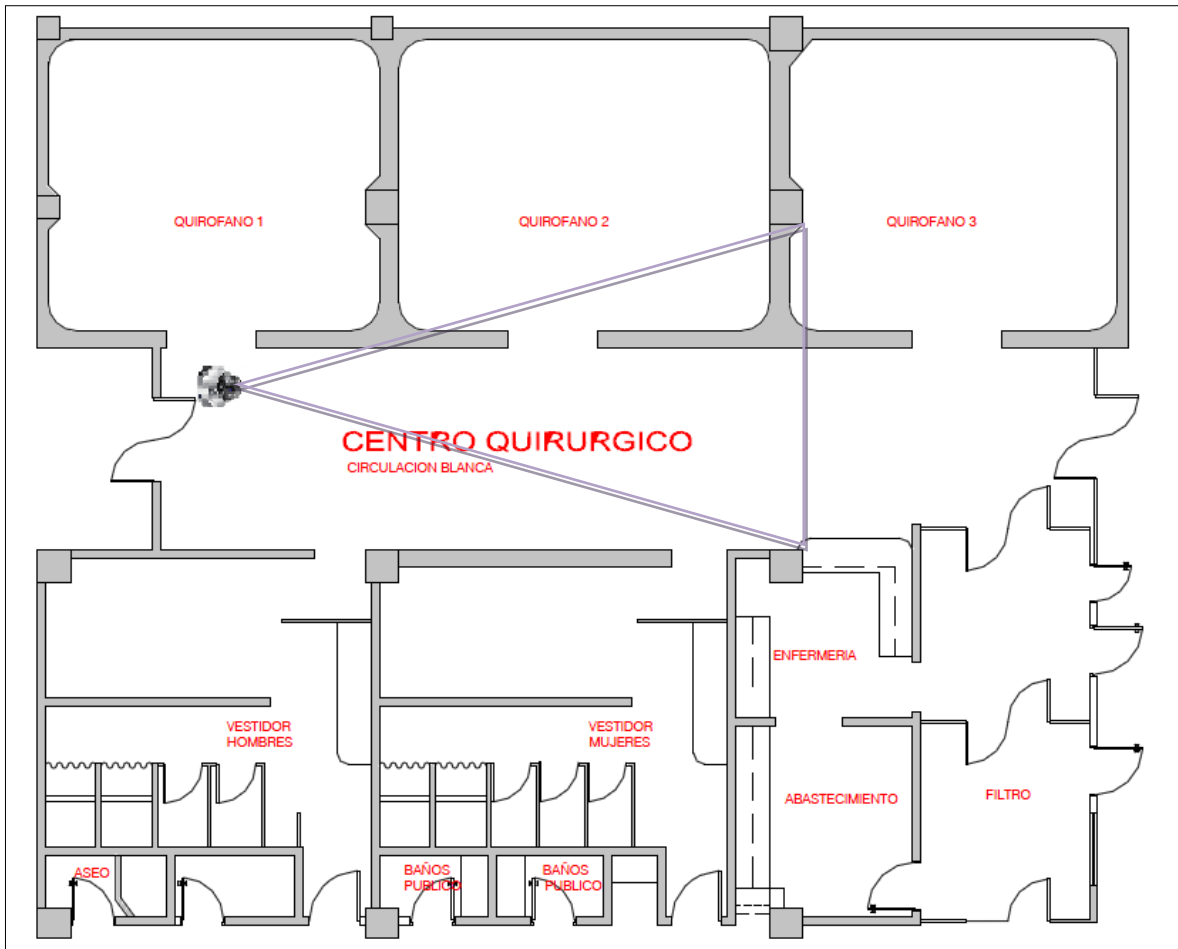


Figura 6.31 Centro Quirúrgico
Elaborado por el investigador

Numero de Cámaras	Descripción
Cámara 1.9	Cubre el ingreso a los 3 quirófanos así como también a las dependencias de vestidores y enfermería.



Figura 6.32 Pasillo secundario
Elaborado por el investigador

Numero de Cámaras	Descripción
Cámara 1.10	Cubre el pasillo que converge a las zonas de alimentación como a los laboratorios del hospital, esta zona posee una entrada de ingreso al hospital.

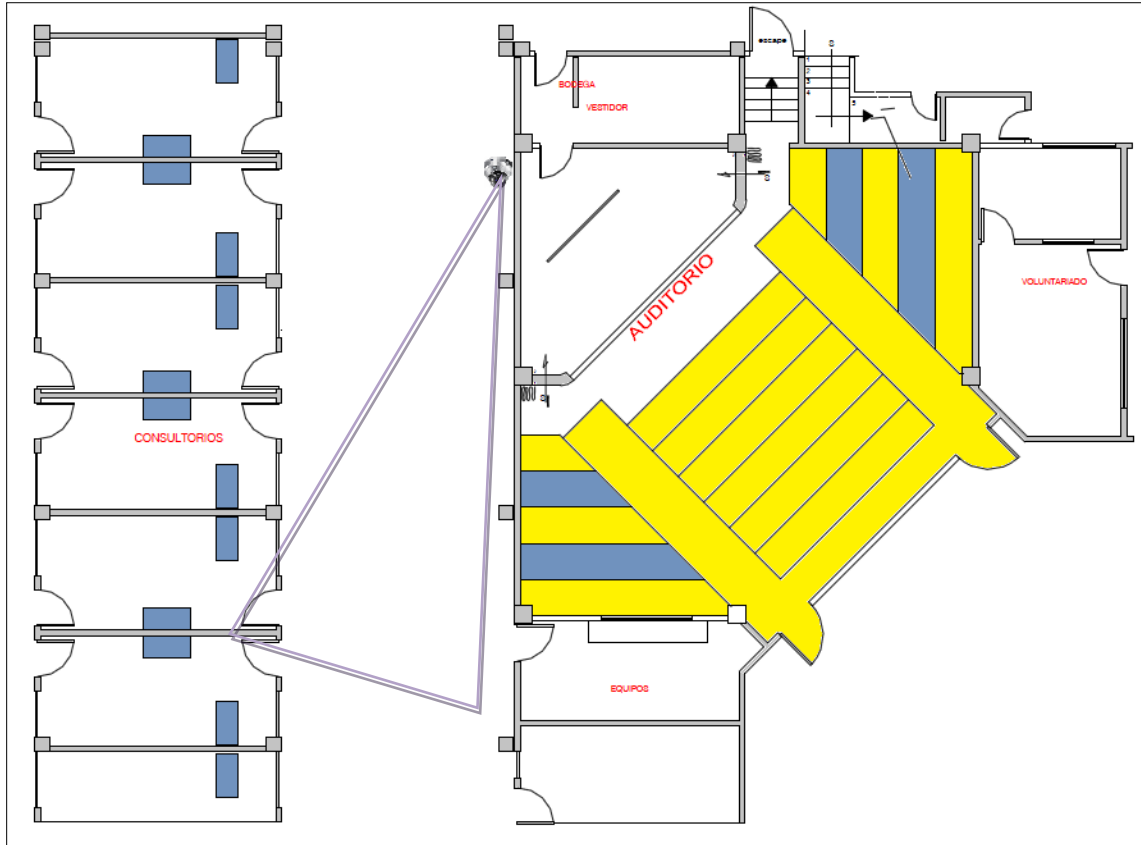


Figura 6.33 Pasillo Auditorio
Elaborado por el investigador

Numero de Cámaras	Descripción
Cámara 1.11	Cubre el pasillo ubicado entre los consultorios y el auditorio.

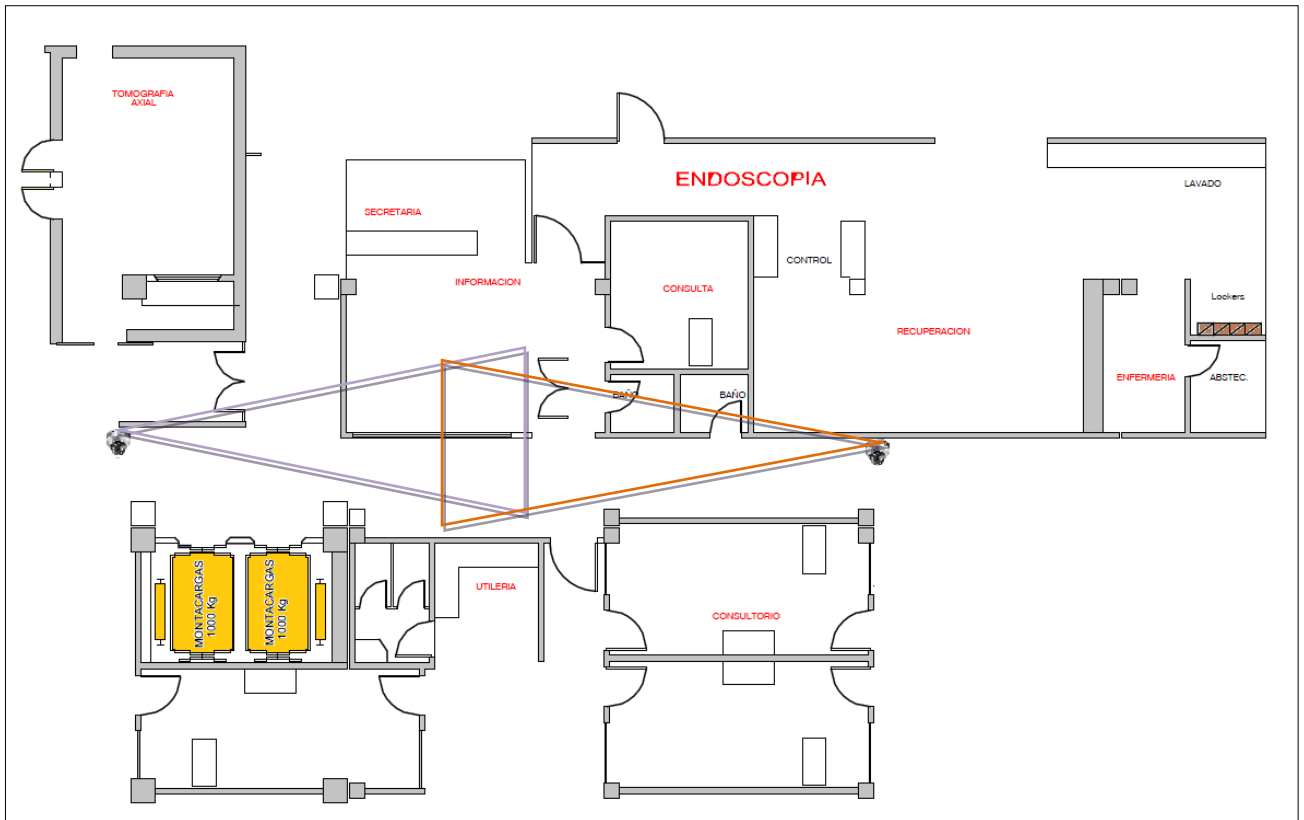


Figura 6.34 Pasillo Principal
Elaborado por el investigador

Numero de Cámaras	Descripción
Cámara 1.12-1.13	Cubre el pasillo principal del hospital que converge a las diferentes secciones del hospital adicional provee una visión de seguridad a el segundo armario de equipos.

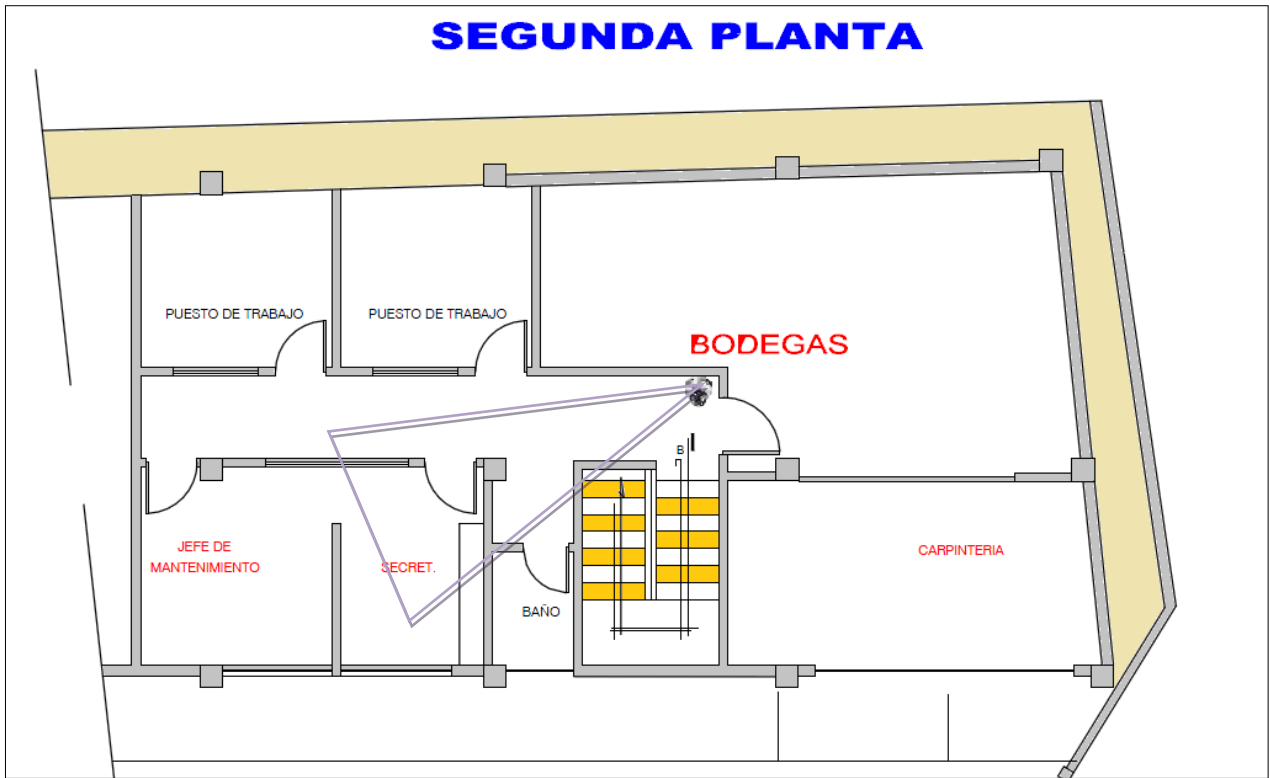


Figura 6.35 Segunda Planta
Elaborado por el investigador

Numero de Cámaras	Descripción
Cámara 1.14	Cubre el ingreso al segundo piso desde las gradas principales adicional provee visión segura del pasillo del segundo piso

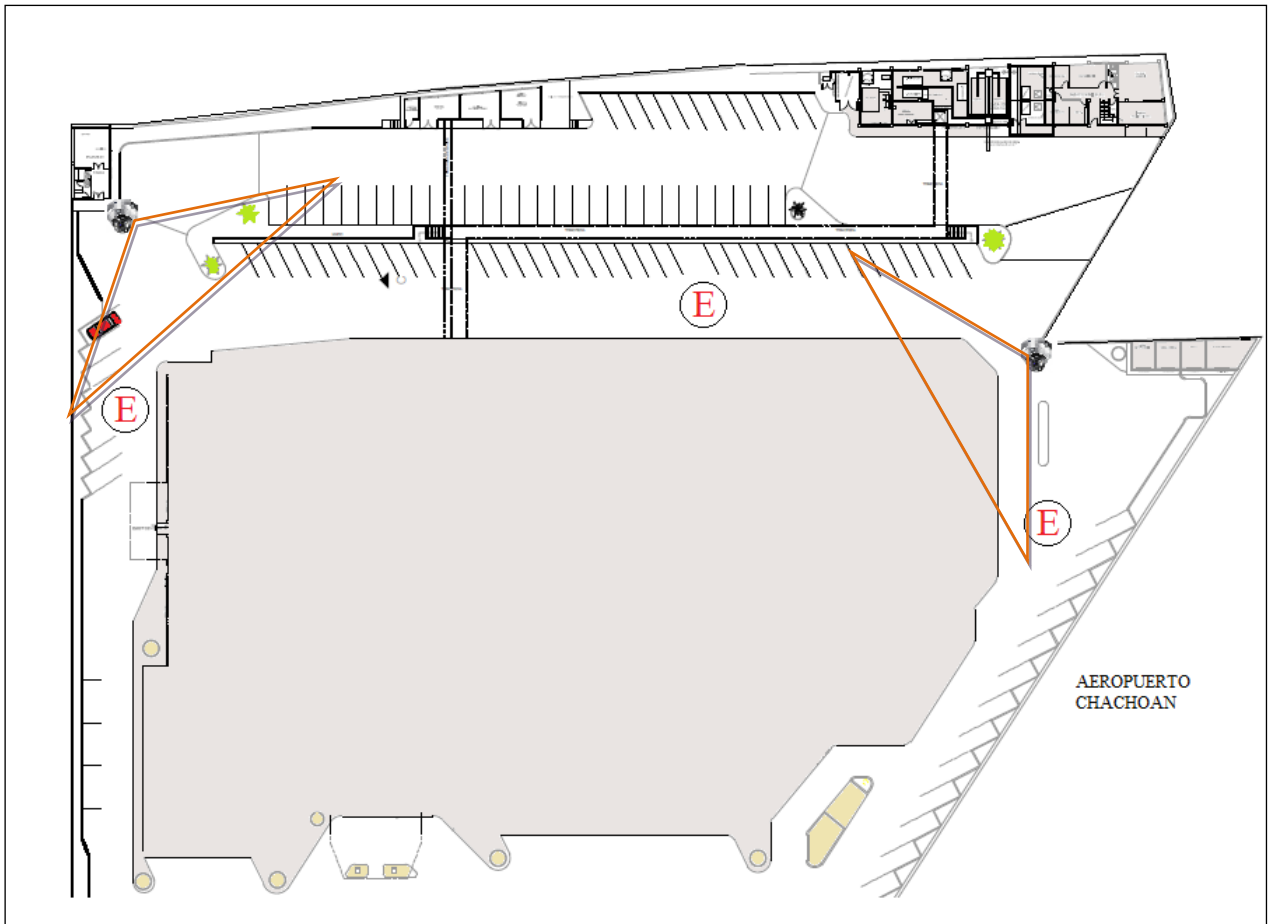


Figura 6.36 Perímetro del Hospital
Elaborado por el investigador

Numero de Cámaras	Descripción
Cámara 1.15	Cubre el área de estacionamiento de la sección que da para el aeropuerto Chachoa y parte del estacionamiento que se por la sección de bodegas
Cámara 1.16	Cubre el área de estacionamiento del área oeste del hospital y parte del estacionamiento que se por la sección de bodegas

En la tabla 6.11 se especifica la cobertura promedio que deben poseer las cámaras para brindar un alcance de vigilancia adecuado y poder escoger la cámara de red que más se adapte por lo que se estableció mediante la comparación de la tabla 6.7 que la marca VIVOTEK cumple con los requerimientos en costo/beneficio para el diseño planteado.




Cámara IP	N.- Cámara	Ubicación	Modelo
	Cámara 1.3	Entrada principal Frontal	FD-8134
	Cámara 1.5	Tesorería Cajas	
	Cámara 1.6	Tesorería Cajas	
	Cámara 1.7	Pasillo consultorio	
	Cámara 1.8	Pasillo Emergencia	
	Cámara 1.9	Pasillo Centro Quirúrgico	
	Cámara 1.11	Pasillo Auditorio	
	Cámara 1.4	Entrada principal	FD-8162
	Cámara 1.10	Pasillo Laboratorio	
	Cámara 1.12	Pasillo Principal Derecha	
	Cámara 1.13	Pasillo Principal Izquierda	
	Cámara 1.14	Segundo Piso	
	Cámara 1.1	Ingreso principal del personal	PZ-8111/21
	Cámara 1.2	Ingreso principal vehicular	
	Cámara 1.15	Perímetro derecho del hospital	
	Cámara 1.16	Perímetro izquierdo del hospital	

Tabla 6.13 Modelo de cámara a utilizar en el diseño
Elaborado por el investigador

Las cámaras seleccionadas brindan la posibilidad de crear y mantener sistema de vigilancia IP efectivo y seguro. Utilizando las sofisticadas cámaras de red de VIVOTEK, en donde las series que fueron utilizadas para este diseño son las siguientes:

- Cámara IP FD-8134 para interior domo fijo
- Cámara IP FD-8162 para interior domo fijo modelo e-PTZ
- Cámara IP PZ-8111/21 para exterior PTZ

Cámara IP FD-8134 para interior domo fijo



Figura 6.37 Cámara Vivotek FD-8134

Fuente: http://www.vivotek.com/products/model.php?network_camera=fd8134

La VIVOTEK FD8134 es una cámara IP, tipo domo fija, fácil de instalar y usar, diseñada específicamente para aplicaciones de seguridad en interiores, tiene un diseño compacto y estilizado. Está equipada con un sensor de 1MP, permitiendo la visualización en una resolución 1280x800 a 30 fps, dispone también de iluminador IR con alcance 10 m.

Con esta cámara el hospital poseerá una cámara "todo en uno", siendo capaz de capturar video de alta calidad y alta resolución. La cámara es compatible con el estándar de tecnología de compresión H.264, reduciendo drásticamente los tamaños de archivo y permitiendo un ahorro en el ancho de banda de la red.

También dispone de compresión MPEG4 y MJPEG, permitiendo la transmisión de los streams de vídeo en cualquiera de estos formatos para diferentes usos. Los streams de vídeo también se pueden configurar individualmente para cumplir con diferentes necesidades, lo cual que reduce aún más ancho de banda y los requisitos de almacenamiento.

El personal encargado de monitorear el hospital podrá recibir varias secuencias de vídeo simultáneamente en diferentes resoluciones, velocidad, y calidades de imagen para ser

vistas en diferentes plataformas permitiendo realizar una vigilancia las 24 horas donde incluyen una serie de características avanzadas que son estándar para las cámaras de VIVOTEK, como detección anti sabotaje.

Características

- Sensor de imagen CMOS 1/4"
- Filtro de corte IR removible para función Día/Noche
- Mínima Iluminación: 0 Lux
- Compresión H.264, MPEG-4 y MJPEG en tiempo real (Triple Codec)
- Sistema adaptativo a la actividad para el ajuste dinámico de la tasa de velocidad
- Detecta intentos de sabotaje como bloqueo, re direccionamiento o pintura con spray
- Integra PoE 802.3af
- Incorpora ranura de tarjeta MicroSD/SDHC para almacenamiento local
- Diseño mecánico de 3 ejes para ajustar la posición del objetivo para el montaje en techo y pared
- Soporta el estándar ONVIF para simplificar la integración y mejorar la interoperabilidad. Aplicaciones Vigilancia 24 horas de Oficinas, bancos, portales de edificios.

Cámara IP FD-8162 para interior domo fijo modelo e-PTZ

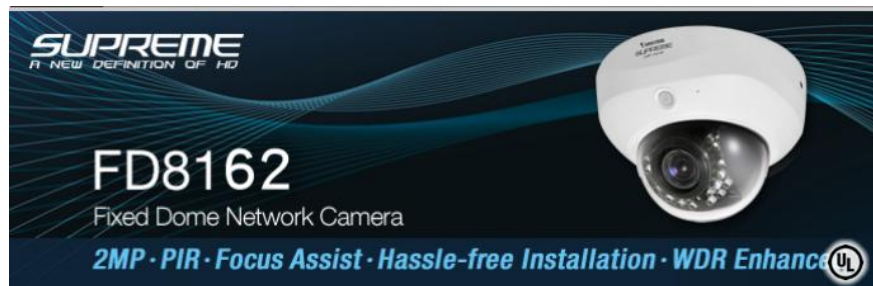


Figura 6.38 Cámara Vivotek FD-8162

Fuente: http://www.vivotek.com/products/model.php?network_camera=fd8162

VIVOTEK FD8162 es una cámara domo de red fija fácil de utilizar que se caracteriza por su resolución HD completa de 1080p, o 2 MP que ofrece una calidad de imagen increíble de hasta 30cps. Como auténtica cámara diurna / nocturna, la FD8162 se caracteriza por su

filtro de corte infrarrojos que ofrece imágenes nítidas las 24 horas del día. Con la mejora WDR, el operador del hospital podrá identificar los detalles de la imagen en ambientes de gran luminosidad u oscuridad. Es especialmente adecuada para monitorizar ambientes amplios de interiores como la entrada del hospital que requiera una identificación precisa.

Gracias a la tecnología de compresión H.264 / MPEG-4 / MPEG de alto rendimiento, la FD8162 ofrece una calidad de vídeo HD espectacular. Además, el diseño único del montaje en cuatro pasos facilita el uso ágil de la FD8162, ofreciendo un mantenimiento y una instalación más flexible y fácil de llevar a cabo.

Junto con el sensor PIR para la detección térmica, el PoE conforme a 802.3af, la detección de manipulación, la tarjeta MicroSD/SDHC para el almacenamiento integrado, el cortado de vídeo y la funcionalidad e-PTZ, la FD8162 es sin lugar a dudas la mejor elección para una vigilancia de rendimiento de alta calidad y fiabilidad.

Características

- Sensor CMOS de 2 megapíxeles
- Filtro IR removible para función día / noche
- Iluminadores IR integrados, efectivos hasta 15 m
- Compresión en tiempo real de H.264, MPEG-4 y MJPEG (Código Triple)
- Sensor PIR incorporado para la detección de personas
- Admite la mejora WDR para obtener una visibilidad sin precedentes en ambientes muy brillantes o muy oscuros
- Construido en el botón Asistente de enfoque para el ajuste de enfoque preciso
- Ranura de tarjeta MicroSD/SDHC integrada para almacenamiento interno.

Cámara IP PZ-8111/21 para exterior PTZ



Figura 6.39 Cámara Vivotek PZ-8111/21

Fuente: http://www.vivotek.com/products/model.php?network_camera=pz81x1

La VIVOTEK PZ81x1 es una cámara de red de alto rendimiento que se caracteriza por su zoom óptico de 10x y su funcionalidad de inclinación / panorámica. La cámara ha sido diseñada para ser utilizada en aplicaciones de vigilancia en interiores, la cual favorece el uso en el hospital. El módulo del zoom óptico motorizado e integrado de 10x ofrece una mayor profundidad de campo de visión cuando se acerca el zoom. Por tanto, puede ofrecer imágenes nítidas de objetos cercanos o distantes.

Gracias a su panorámica de 300 grados y su inclinación de 135 grados, la PZ81x1 ofrece al operador del hospital un control integral sobre la ubicación monitorizada. La PZ81x1 admite la tecnología de compresión estándar en la industria H.264 que reduce de forma drástica el tamaño de los archivos y conserva el ancho de banda de la red. Gracias a la compatibilidad incluida MPEG-4 y MJPEG los streams de vídeo pueden ser transmitidos en cualquiera de estos formatos para ser utilizados en diversas aplicaciones. Los streams pueden ser configurados individualmente para satisfacer las necesidades particulares, reduciendo el ancho de banda y los requisitos de almacenamiento. El personal encargado de monitorear el hospital puede recibir múltiples streams simultáneamente en diferentes resoluciones, tasas de transmisión y calidades de imagen para su visualización en diferentes plataformas.

Además, la PZ81x1 integra la función Power over Ethernet mientras que es compatible con la conexión inalámbrica, haciendo que la instalación será más fácil y menos costosa.

Características

- Lentes del zoom de 10x
- Motorización Pan/Tilt (giro horizontal: $-150^{\circ} \sim +150^{\circ}$; giro vertical: $-45^{\circ} \sim +90^{\circ}$)
- Compresión en tiempo real de H.264, MPEG-4 y MJPEG (Código Triple)
- Múltiples transmisiones simultáneas
- Soporta vigilancia Móvil 3GPP
- 802.3 integrada de conformidad con PoE
- Soporta audio bidireccional mediante protocolo SIP
- Conector para micrófono externo o interno disponible

6.10 DISEÑO DE LA RED DE VIGILANCIA CON CÁMARAS IP

Diseño físico

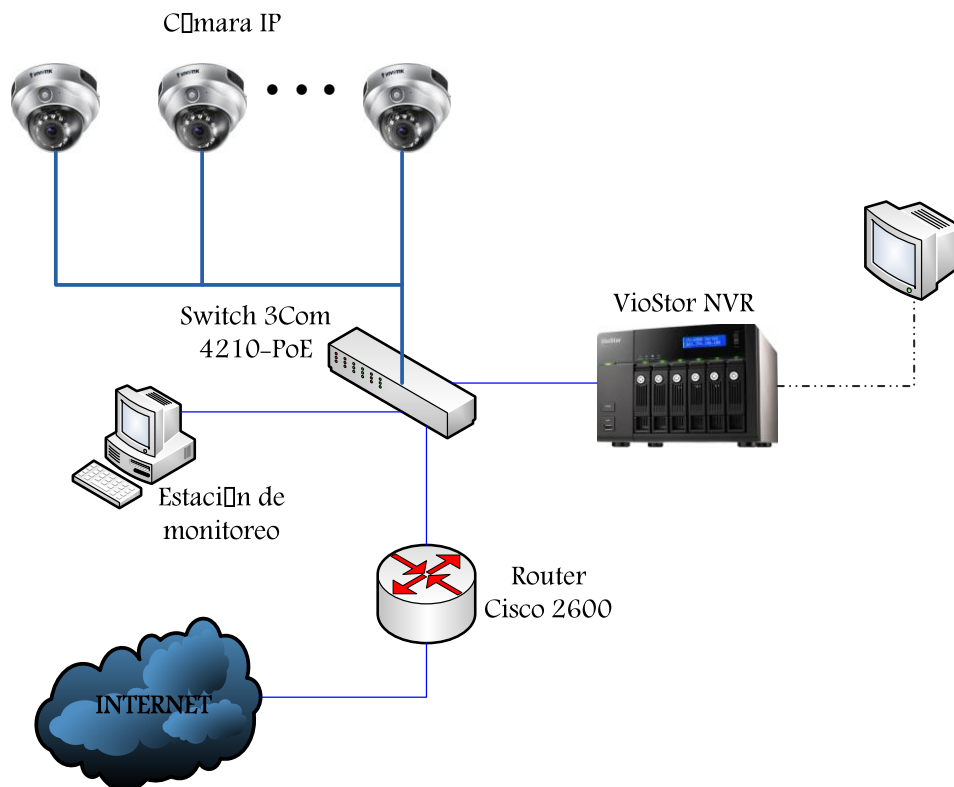


Figura 6.40 Diseño Físico de cámaras IP
Elaborado por el investigador

Diseño Lógico

La configuración de este diseño en donde el NVR, la Cámara IP y el PC de monitorización están todos en la misma red es la siguiente:

Equipo	Dirección IP	Gateway
NVR	192.168.1.1	190.95.133.117
PC	192.168.1.100	190.95.133.117
Cámara 1.1	192.168.1.101	190.95.133.117
Cámara 1.2	192.168.1.102	190.95.133.117
Cámara 1.3	192.168.1.103	190.95.133.117
Cámara 1.4	192.168.1.104	190.95.133.117
:	:	:
Cámara 1.16	192.168.1.116	190.95.133.117

Tabla 6.14 Diseño lógico de cámaras IP
Elaborado por el investigador

Se estimo un diseño escalable para futuras adecuaciones en donde la designación de la IP de los equipos se especifico en un rango que deben poseer la IP de las cámaras que va desde la 192.168.1.101 y para los servidores de video desde la 192.168.1.1 lo cual servirá para ampliar el sistema en el momento que las necesidades crecientes así lo requieran.

Configuración del NVR

Ejecute el CD del producto. Aparecerá el siguiente menú. Seleccione “Instalar el Buscador”.

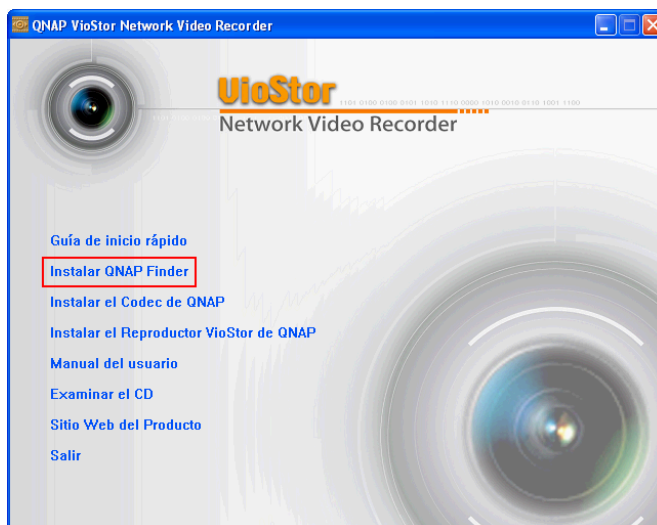


Figura 6.41 Software VioStor

Fuente: http://web.qnap.com/es/download.asp?pl=2&p_mn=172

1. Si el firewall está configurado para bloquear el Finder, desbloquee este último.
2. El Buscador detectará NVR en la red y preguntará si quiere llevar a cabo una configuración rápida. Haga clic en “Aceptar” para continuar.
3. Debe introducir el nombre y la contraseña del administrador para realizar la configuración rápida. El nombre y la contraseña del administrador por defecto son los siguientes:
Nombre del Usuario: **admin**
Contraseña: **admin**
4. Se mostrará la página de configuración rápida. Haga clic en “Continuar” y siga las instrucciones para finalizar la configuración. Para una configuración detallada, verificar el manual que viene por defecto en el CD.

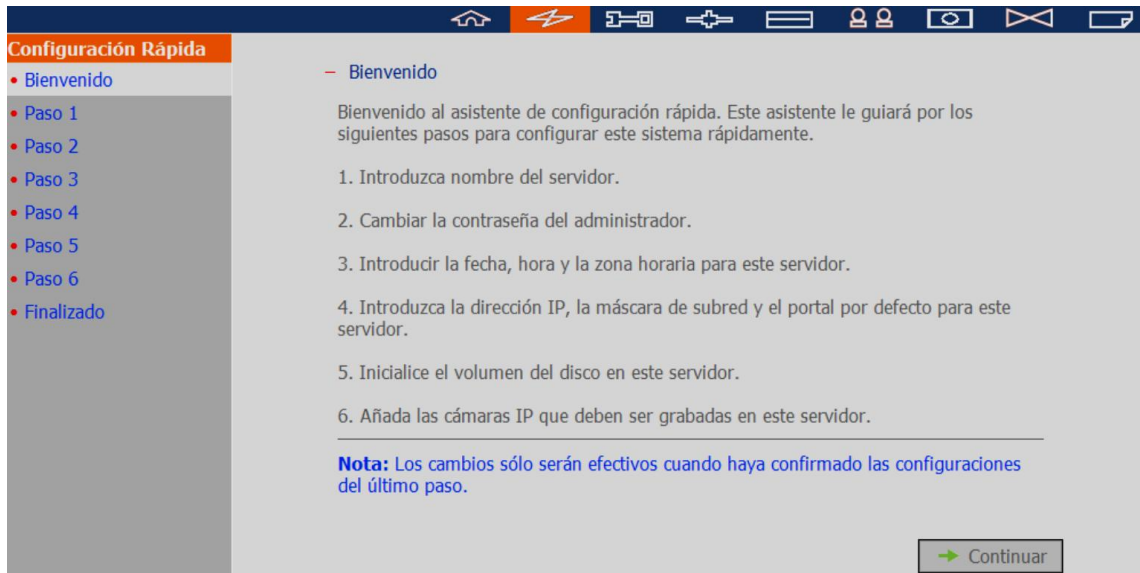


Figura 6.42 Configuración rápida del software VioStor
Fuente: http://web.qnap.com/es/download.asp?pl=2&p_mn=172

5. Tras completar las configuraciones, haga clic en “Iniciar Instalación” para aplicar los cambios e inicializar el sistema.

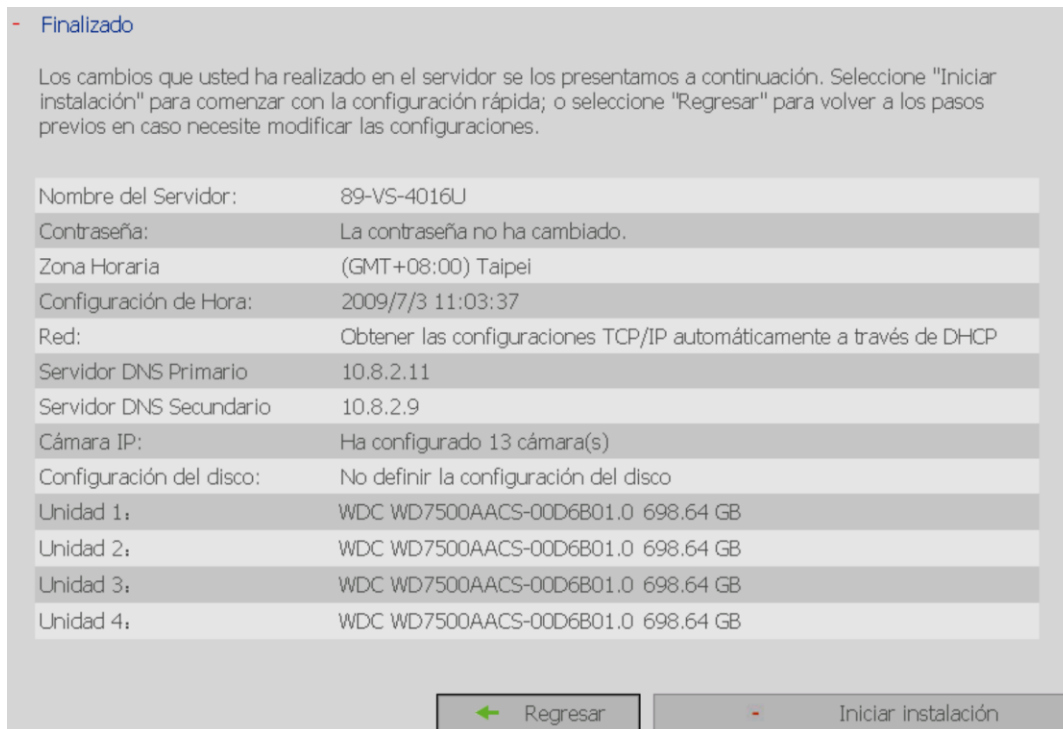


Figura 6.43 Configuración rápida del software VioStor
Fuente: http://web.qnap.com/es/download.asp?pl=2&p_mn=172

6. La configuración rápida se ha completado y ya se puede empezar a usar NVR. Haga clic en “Iniciar Monitorización” para ver vídeo en directo desde las cámaras o haga clic en “Cerrar” para volver a la página de inicio de la administración del sistema.

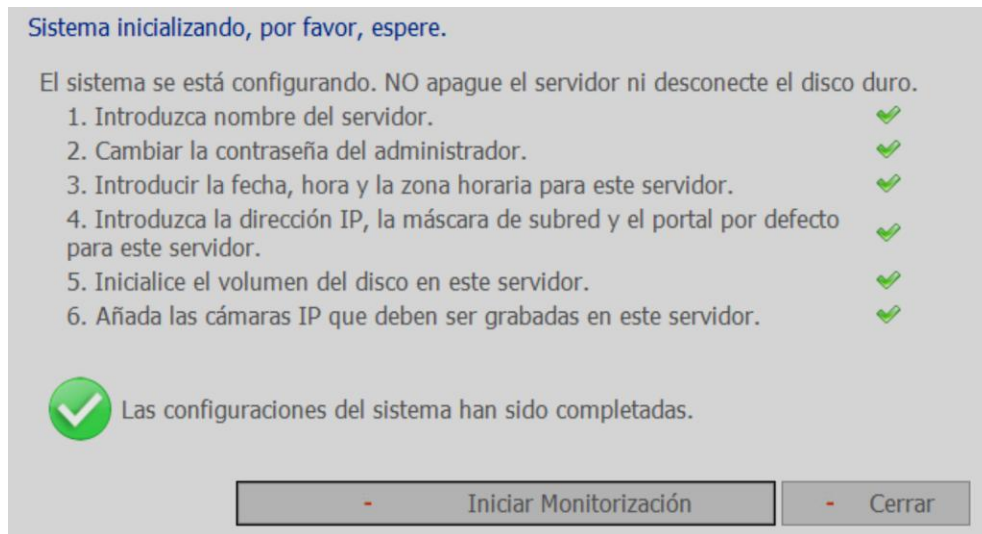


Figura 6.44 Configuración rápida del software VioStor
Fuente: http://web.qnap.com/es/download.asp?pl=2&p_mn=172

Cuando se muestre vídeo en directo y aparezca el indicador de grabación, se habrá instalado NVR con éxito.



Figura 6.45 Plataforma de visualización del software VioStor
Fuente: http://web.qnap.com/es/download.asp?pl=2&p_mn=172

6.11 DISEÑO DEL SISTEMA DE ACOPLAMIENTO DE VOIP EN EL SERVIDOR DE COMUNICACIONES TELEFÓNICO

Diseño físico

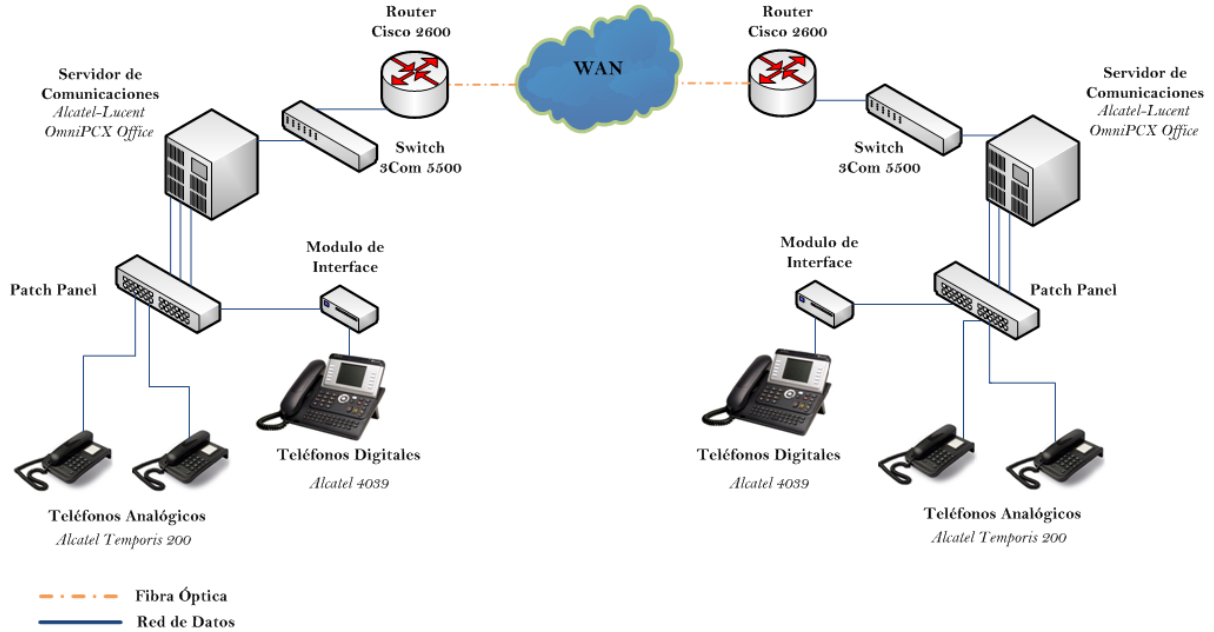


Figura 6.46 Diseño Físico del sistema VoIP
Elaborado por el investigador

Diseño Lógico

Estas direcciones son de tipo estático y deben obligatoriamente ser excluidas del rango DHCP, cualquier contravención a esta política puede causar mal funcionamiento y pérdida de información sobre todo en lo referente a la telefonía IP, troncales IP, tarificación y administración del sistema telefónico.

Equipo	Dirección IP	Gateway
Placa PC	192.168.1.19	-
Placa VoIP	192.168.1.20	190.95.13.88
PC Administrador	192.168.1.18	

Tabla 6.15 Diseño lógico del sistema de VoIP
Elaborado por el investigador

Instalación de la placa en el gabinete médium Alcatel-Lucent OmniPCX

La arquitectura mecánica general fue diseñada para ofrecer una fácil modificación. Por ello añadir una nueva tarjeta es muy sencillo: solo hay que deslizar la placa en un slot libre en la parte frontal. No hay ningún cableado dentro del gabinete. La única herramienta que se necesita es un hexagonal o destornillador.

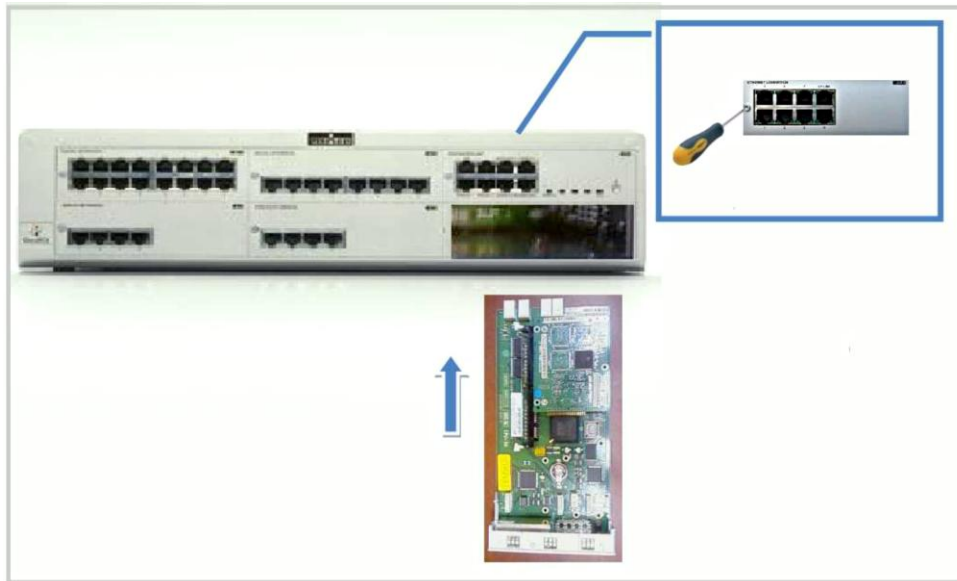


Figura 6.47 Instalación de la placa de VoIP

Fuente:

<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/13271/1/Laboratorio%20de%20Laboratorio%20de%20VOIP.pdf>

CONFIGURACIÓN DEL PBX ALCATEL OMNIPCX

a) Configuración de básica

Una vez instalada la placa hija el PBX Alcatel OmniPCX posee dos placas: la placa de la CPU y la placa de VoIP. La placa CPU es la que se utiliza para realizar las modificaciones del equipo, mientras que la placa VoIP es la encargada del tráfico de llamadas. Para acceder al PBX se deben conectar los puertos de LAN de ambas placas a una red local donde se encuentre el computador con el PM5 instalado, con cables UTP RJ.45 recto.

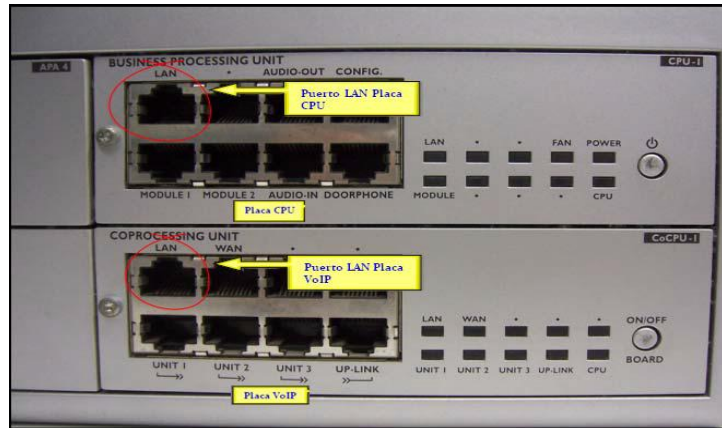


Figura 6.48 Puertos LAN de las placas CPU y VoIP
 Fuente: Manual de configuración del PBX ALCATEL OMNIPCX

Luego de conectar los equipos a la red local, se procede a acceder a la configuración del PBX. El PBX posee una dirección IP la cual se utiliza para acceder a su configuración a través del PM5. El computador con el cual se va a configurar el equipo, debe poseer una dirección IP dentro de la red de la misma red donde se encuentra el PBX.

1. Abra el programa PM5 y en la ventana de bienvenida seleccione la opción: Experto.
2. En la ventana principal del programa haga clic derecho donde dice Cliente PBX y seleccione la opción Conectar.
3. En la ventana Path de Comunicación coloque la dirección IP de la placa CPU del PBX y presione el botón OK.

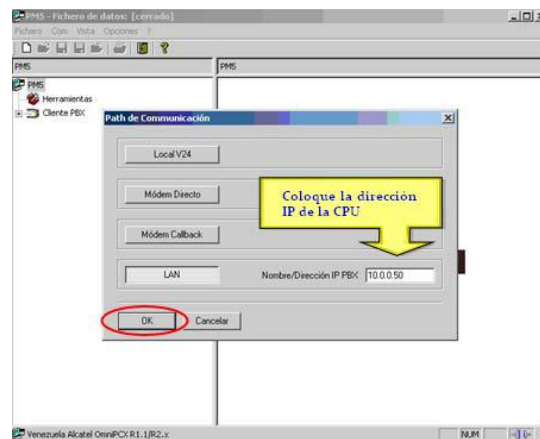


Figura 6.49 Dirección IP de la CPU para acceder.
 Fuente: Manual de configuración del PBX ALCATEL OMNIPCX

4. En la siguiente ventana coloque el usuario Instalador y digite la clave. Presione OK para continuar.

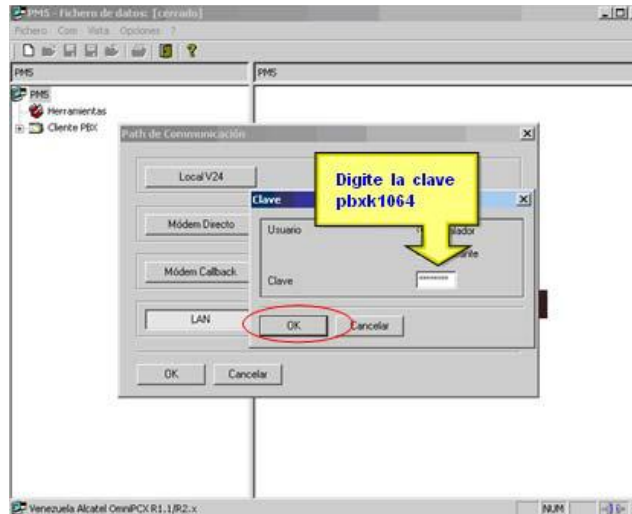


Figura 6.50 Nombre de usuario y contraseña.

Fuente: Manual de configuración del PBX ALCATEL OMNIPCX

Configurar un PBX que administre las extensiones dentro del rango 1101-1198 de una red, y a su vez pueda comunicarse con otro PBX que administre otro rango de extensiones y que además este fuera de la red.

La dirección que se le asignarán al PBX 192.168.1.19 y 192.168.1.20, a las placas CPU y VoIP, respectivamente. También se debe tener en cuenta la dirección de la puerta de enlace de la red, que en este caso es la dirección 190.95.13.88. Inicialmente se deben cambiar las direcciones IP de las placas CPU y VoIP escogidos.

Para esto debe acceder al equipo abrir la ventana de Placa IP, para modificar los parámetros de red del PBX. Para entrar a dicha ventana siga la ruta:

Cliente PBX > Hardware y Limites > Placa IP

En la ventana *Placa IP* modifique los valores de la CPU principal, la placa VoIP (Máster), la puerta de enlace de la red (dirección IP del Router) y la máscara de red. Después de modificar todos estos parámetros presione el botón OK.

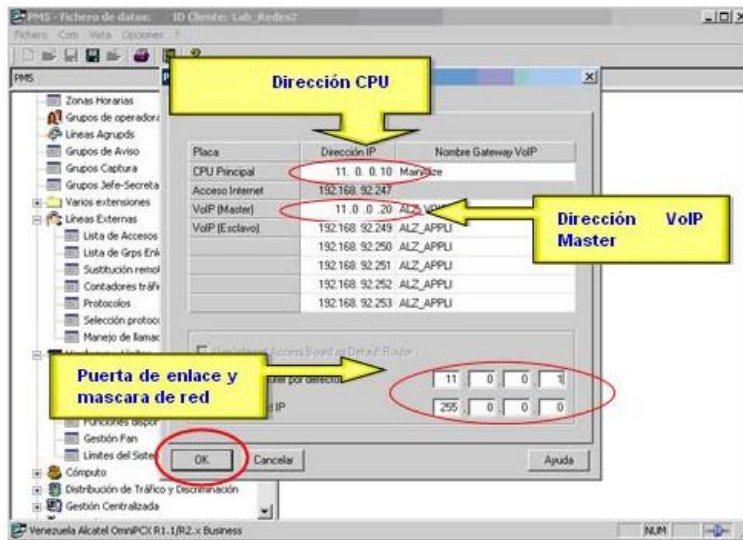


Figura 6.51 Configuración de parámetros de red de las placas CPU y VoIP.
Fuente: Manual de configuración del PBX ALCATEL OMNIPCX

Luego de configurar los parámetros de red, se le pedirá la confirmación de los cambios realizados. Presione Si para confirmar y realizar un Reset suave.

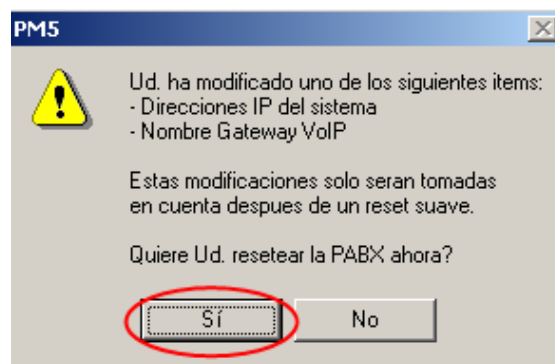


Figura 6.52 Ventana de confirmación de cambios de parámetros de red.
Fuente: Manual de configuración del PBX ALCATEL OMNIPCX

Realice un ping extendido a las direcciones IP de la CPU y la placa VoIP, para determinar cuando están disponibles nuevamente para continuar con la configuración. Este proceso puede tardar entre cuatro (4) y cinco (5) minutos.

Ingrese nuevamente al PM5, pero esta vez utilice la nueva dirección IP de la CPU.

b) La configuración general de VoIP del PBX

Se realiza en seis (6) pasos básicos:

1. Para empezar se deben escoger el número de cifras que tendrán las extensiones. Como se mencionó anteriormente, las extensiones se encuentra dentro del rango 1101-1198. Por lo tanto se escogerán cuatro cifras para las extensiones. Para esto, dirjase a la ventana de Configuración por defecto con la siguiente ruta:

Cliente PBX > Numeración > Configuración por defecto

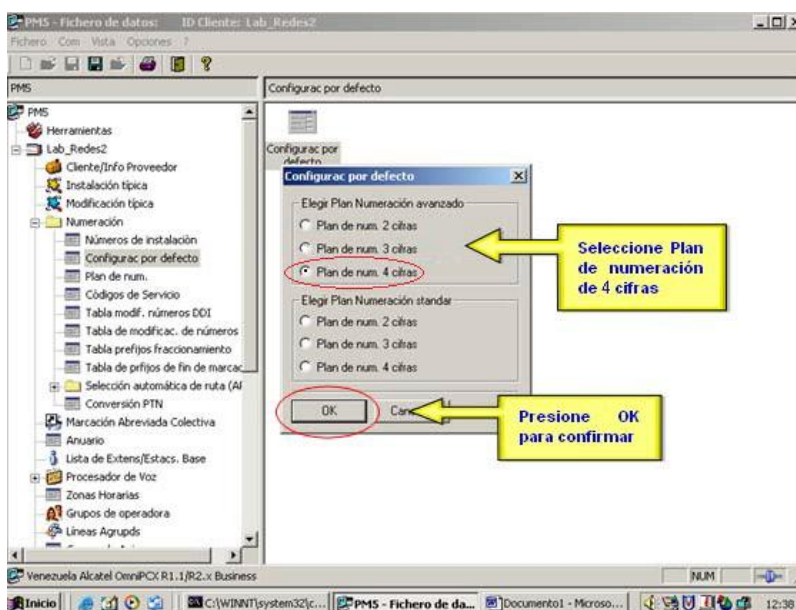


Figura 6.53 Plan de numeración de 4 cifras.

Fuente: Manual de configuración del PBX ALCATEL OMNIPCX

Cuando aparezca la ventana de confirmación, presione *OK*.

2. Luego se configuran las extensiones locales y las extensiones del PBX remoto. Esta configuración se realiza en la ventana Plan de numeración principal. Para llegar a esta ventana siga la ruta:

Cliente PBX > Numeración > Plan de num. > Plan de numeración principal

En esta ventana se configuran el tipo de función, el rango de extensiones locales, la base, el valor del TMN y designar si las extensiones son privadas.

Observe la siguiente figura para configurar estos parámetros.

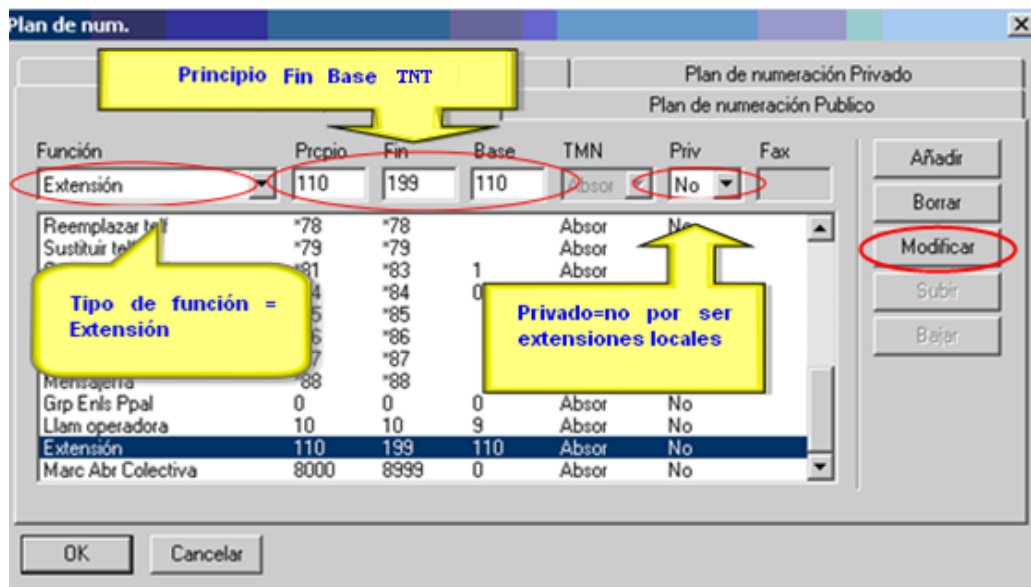


Figura 6.54 Configuración del plan de numeración principal para extensiones locales.

Fuente: Manual de configuración del PBX ALCATEL OMNIPCX

Después de cambiar las configuraciones, presione Modificar para realizarlas. En la misma ventana debe configurar algunos parámetros de las extensiones remotas. Estos parámetros son el tipo de función, rango de extensiones, base, TMN y determinar que son privadas. Para esto observe la siguiente figura.

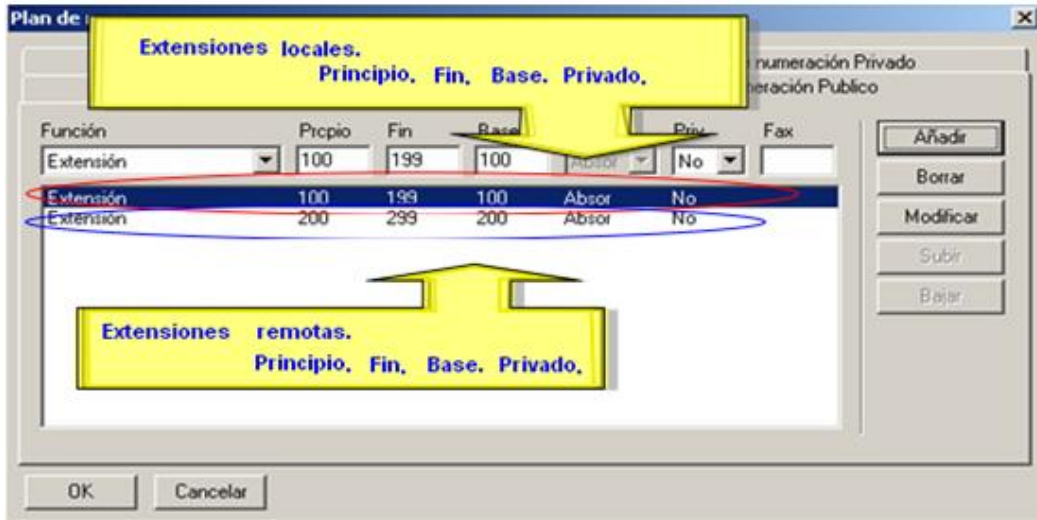


Figura 6.55 Extensiones locales y remotas en plan de numeración público

Fuente: Manual de configuración del PBX ALCATEL OMNIPCX

En la pestaña *Plan de numeración privado*, sólo se colocan las extensiones locales como se muestra en la siguiente figura.

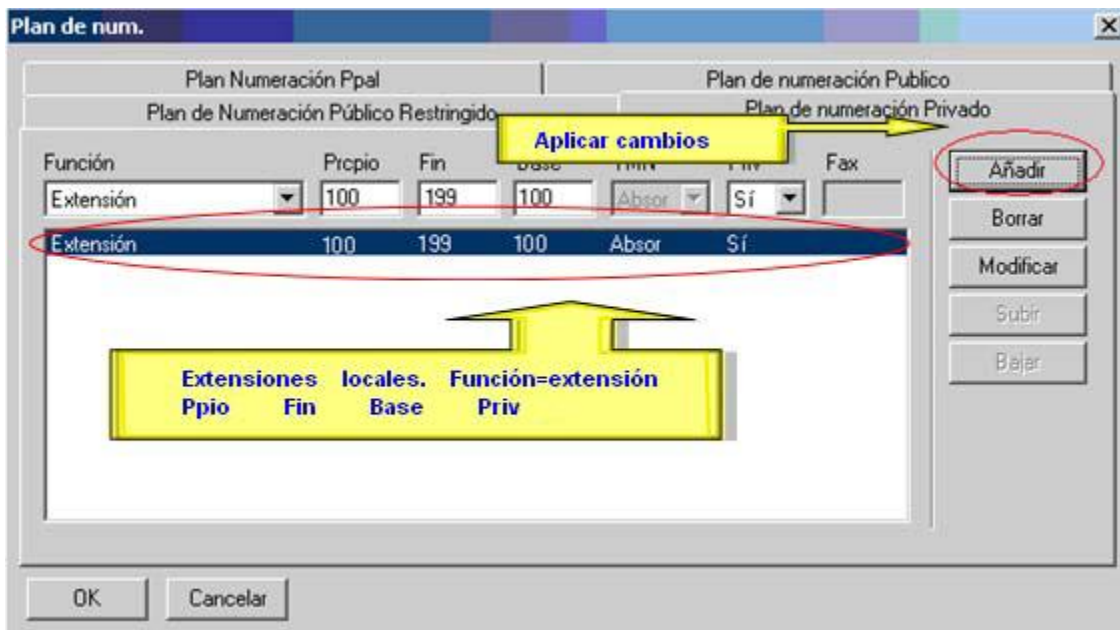


Figura 6.56 Extensiones locales en plan de numeración privado.

Fuente: Manual de configuración del PBX ALCATEL OMNIPCX

3. A continuación se configuran los parámetros de VoIP. Para ingresar a la ventana de configuración *VoIP: Parámetros*, siga la siguiente ruta:

Cliente PBX > Voz sobre IP > VoIP: Parámetros

Las configuraciones a realizar en esta ventana son las siguientes:

- En la pestaña *General*:
 - Número de canales de enlace de VoIP = 2.
 - Número de canales de abonados de VoIP = 2.
 - Calidad de servicio = 101110000 DIFSERV_PHB_EF

- En la pestaña *Gateway*:
 - Tiempo fin de marcación = 0
 - Fin de tabla de marcación utilizada = Activada



Figura 6.57 Configuraciones en la pestaña General.
Fuente: Manual de configuración del PBX ALCATEL OMNIPCX

- En la pestaña *DSP*:
 - Activar cancelación de ECO.
 - Activar detección de voz activa.

- En la pestaña *DHCP*:

- Colocar el rango de direcciones IP que obtendrán los teléfonos IP automáticamente.
- Presionar *OK* para aplicar los cambios

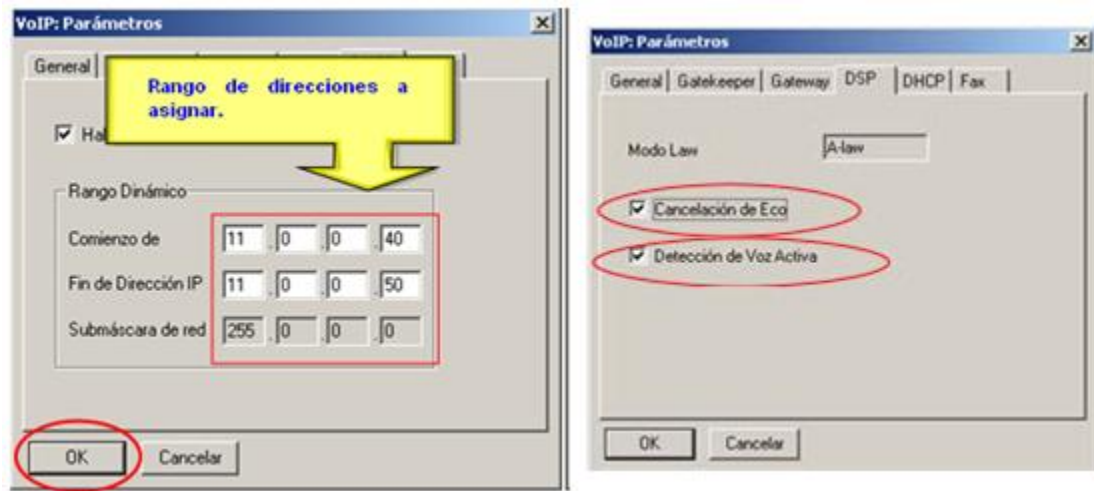


Figura 6.58 Configuraciones en la pestaña General.
Fuente: Manual de configuración del PBX ALCATEL OMNIPCX

- Después de configurar los parámetros de VoIP, se procede a crear el grupo de enlace por donde salen las llamadas IP. En la ventana Lista de Grupos de enlace se debe seleccionar el grupo 2, puesto que el grupo 1 se asocia las extensiones locales. En las siguientes figuras se muestran las configuraciones para la lista del grupo de enlace. Para acceder a la ventana de Lista de Grupos de Enlace, siga la siguiente ruta:

Cliente PBX > Líneas Externas > Lista de Grps Enlcs

En la ventana de *Lista de Grupo de enlace*, asígnele un nombre al grupo. Por ejemplo: VoIP.

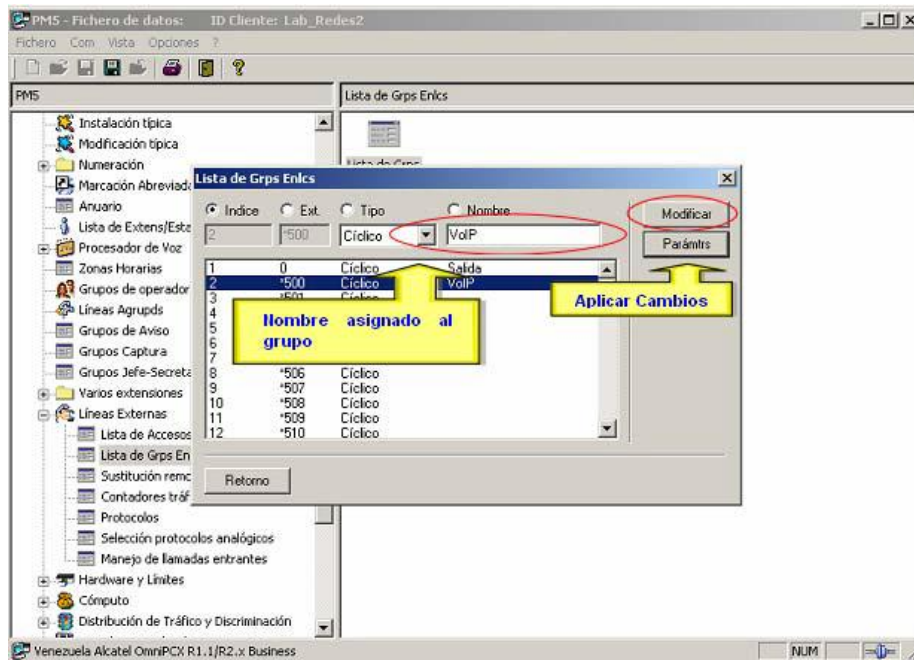


Figura 6.59 Nombre asignado al grupo de enlace.
Fuente: Manual de configuración del PBX ALCATEL OMNIPCX

Luego de seleccionar el nombre al grupo de enlace, presione el botón Parámetros, seleccione la opción Añadir y agregue el grupo de enlace que acabó de crear.

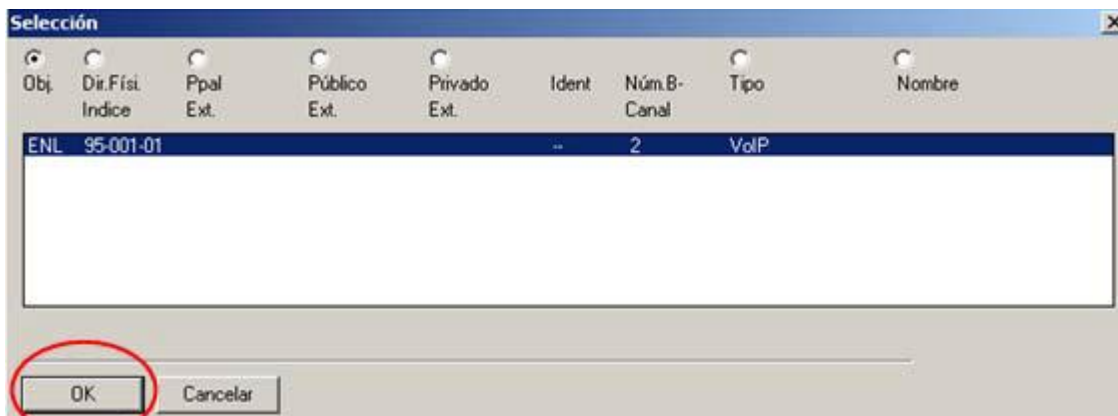


Figura 6.60 Ventana de selección del grupo de enlace creado.
Fuente: Manual de configuración del PBX ALCATEL OMNIPCX

Después de seleccionar el grupo creado, presione el botón *Categoría de Conexión* como se muestra en la figura.

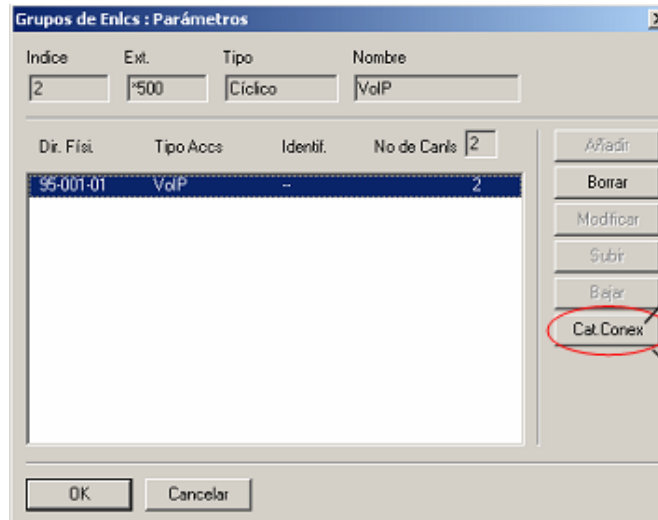


Figura 6.61 Selección de categoría de conexión en parámetros de grupo de enlace.
Fuente: Manual de configuración del PBX ALCATEL OMNIPCX

Cambie los valores de *Normal* y *Restringido* como se muestra en la figura.

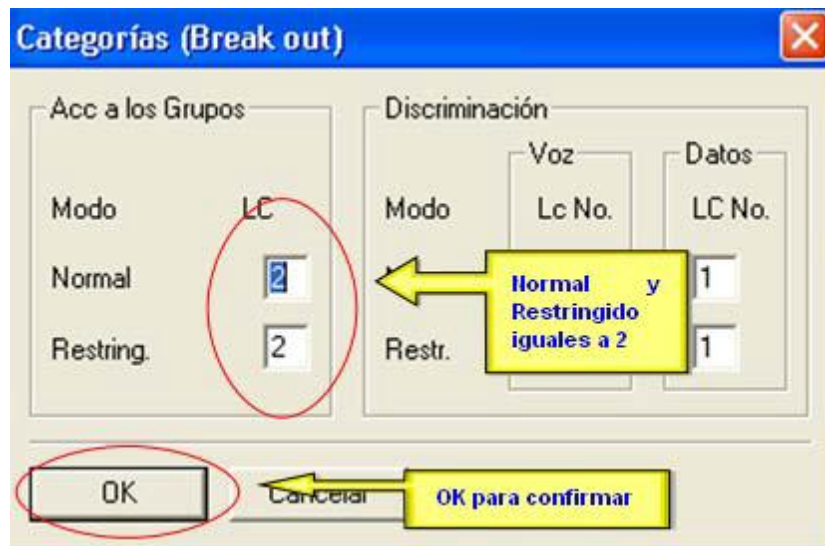


Figura 6.62 Valores de Normal y Restringido de la categoría de conexión.
Fuente: Manual de configuración del PBX ALCATEL OMNIPCX

En la siguiente ruta se cambian nuevamente los parámetros de *Normal* y *Restringido* colocando el mismo valor 2.

Cliente PBX > Líneas Externas > Líneas de Accesos > VoIP > Detalles > Cát. Conexión

5. En esta sección se debe asociar el grupo creado en el paso anterior con la lista de grupos que pertenecen a la *Selección automática de ruta (ARS)*. Después en las tablas ARS asocias la lista de grupo creada con unos parámetros de VoIP, código utilizado para las llamadas, el ancho de banda entre otros parámetros. Observe las siguientes figuras para realizar estas configuraciones. Siga la ruta:

Cliente PBX > Numeración > Selección automática de ruta (ARS) > lista de grupos

En la ventana de *Lista de grupos*, haga clic derecho en el espacio en blanco y seleccione *Añadir*.

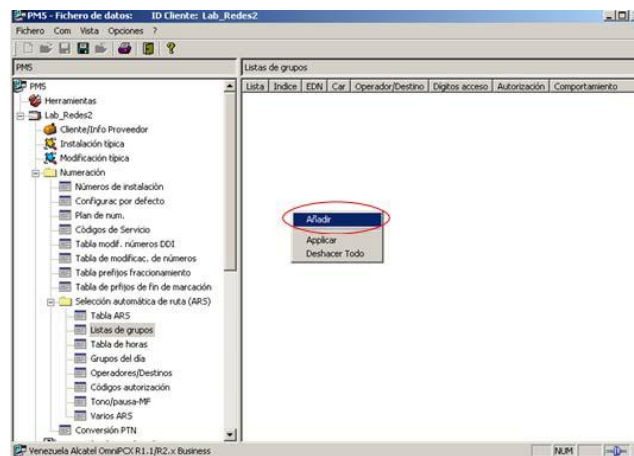


Figura 6.63 Añadir lista de grupo de enlace en selección automática de ruta.

Fuente: Manual de configuración del PBX ALCATEL OMNIPCX

En la misma ventana coloca el valor de *Lista* en 1, y selecciona en el *Índice* el grupo de enlace VoIP de índice 2 que creó al principio. Luego haga clic derecho en el espacio en blanco y seleccione la opción *Aplicar* para guardar los cambios.

Luego diríjase a la tabla ARS, mediante la ruta:

Cliente PBX > Numeración > Selección automática de ruta (ARS) > Tabla ARS

En el espacio en blanco haga clic derecho en *Añadir*, nuevamente haga clic derecho en el espacio en blanco, pero esta vez seleccione la opción *Parámetros VoIP* como se muestra en la figura.

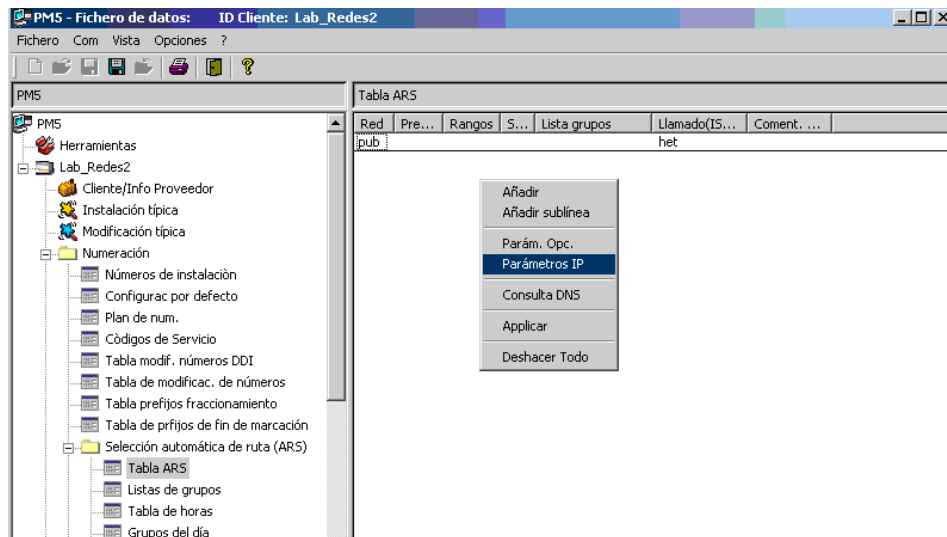


Figura 6.64 Parámetros VoIP para la Tabla ARS.
Fuente: Manual de configuración del PBX ALCATEL OMNIPCX

En la parte superior aparecerán los parámetros a configurar. Dentro de estos parámetros modifique los siguientes según el caso:

- Red = Privada
 - Prefijo= primer dígito de las extensiones externas. Para este caso es 3.
 - Rangos = 00-99
 - Lista de grupos = número de la lista creada en lista de grupos. Para este caso es 1.
 - Destino= Gatekeeper (traduce la voz en paquetes junto con una dirección).
 - Dirección IP= dirección hacia donde se dirigen las llamadas a extensiones remotas. Para este caso es la dirección IP de la placa VoIP del PBX remoto.
 - Tiempo de espera del Gateway= 300
 - Códec= códec para realizar las llamadas.
 - Estado= activo
6. Para finalizar con la configuración del PBX, se deben configurar las extensiones asignadas a los puertos digitales para los teléfonos Reflexes y la extensión para el teléfono IP e-Reflexes. Para esto debe dirigirse a la ventana de *Lista de extensiones*, a través de la ruta:

Cliente PBX > Lista de Extens/Estacs. Base

En la siguiente figura se muestra la ventana de configuración de las extensiones. En el lado izquierdo de la ventana se muestran unos números, los cuales corresponden a direcciones físicas a las cuales se les pueden asignar extensiones. Los tres dígitos del medio, desde 001 hasta el 004, corresponden a los puertos digitales del PBX.

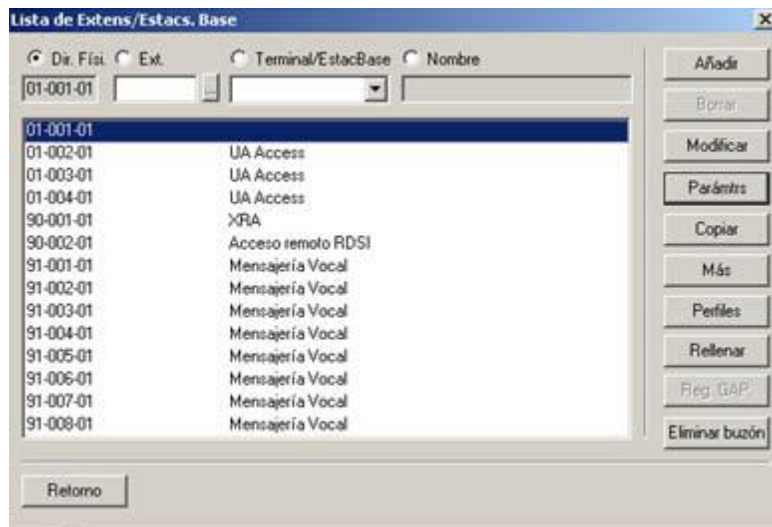


Figura 6.65 Ventana de configuración de extensiones.

Fuente: Manual de configuración del PBX ALCATEL OMNIPCX

En esta ventana los teléfonos digitales Reflexes se identifican como *First*, mientras que los teléfonos IP e-Reflexes se identifican como *Premium/IP*. Para configurar las extensiones de los teléfonos análogos, seleccione el puerto donde se encuentra conectados los teléfonos. En el espacio en blanco debajo de la palabra *Ext.*, coloque el número de la extensión de dicho teléfono. En el espacio en blanco siguiente al de la extensión, seleccione el tipo de equipo (*First*). Y en el siguiente espacio en blanco puede colocarle un nombre al teléfono. Presione el botón *Modificar* y luego presione el botón *Eliminar Buzón*. Después de eliminado el buzón, se detendrá la luz intermitente que poseía el teléfono. Otra forma de verificar si ya ha eliminado el buzón, es levantando el teléfono y que este de tono. Si aún no se ha eliminado el buzón escuchará una grabación que le indica que no lo ha hecho.

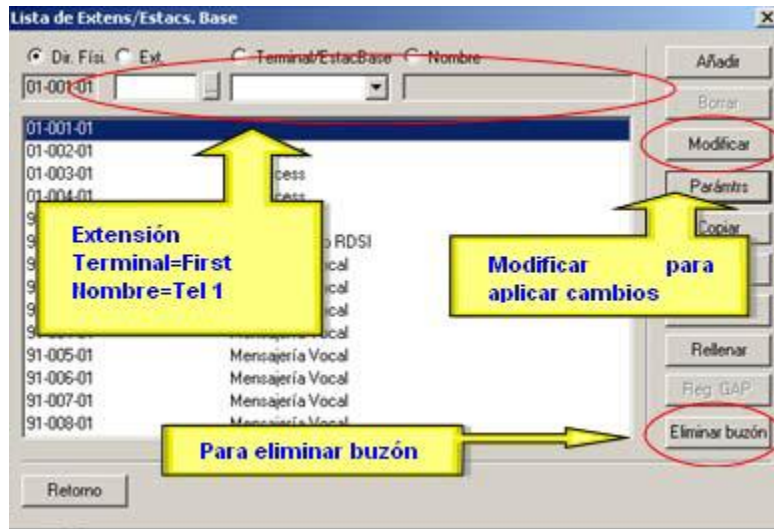


Figura 6.66 Ejemplo de configuración de una extensión en un teléfono Reflexes.
 Fuente: Manual de configuración del PBX ALCATEL OMNIPCX

Para configurar la extensión del teléfono IP e-Reflexes, debe cerrar el programa PM5 y volverlo abrir en la ventana de configuración de las extensiones. Esto con el fin de que el teléfono IP obtenga una dirección y pueda ser detectado por el PBX. En la ventana de configuración de las extensiones aparecerá el teléfono IP identificado como *Premium/IP*. Asígnele una extensión, un nombre y elimínele el buzón.

Después de realizados todos estos pasos, es posible realizar llamadas dentro de las extensiones locales. Para realizar llamadas a extensiones remotas, debe configurar el PBX remoto de la misma manera como se explicó anteriormente, pero tomando los valores correspondientes de extensiones remotas y locales para el caso. Esto es: los parámetros que para este ejemplo fueron los parámetros de las extensiones locales, serán los parámetros de las extensiones remotas en el otro PBX.

6.12 PROPUESTA ECONÓMICA

a) Sistema de video vigilancia

La Solución del SISTEMA DE VIGILANCIA en el presente documento abarca las siguientes tareas:

- Instalación de Equipos Activos (NVR, Cámaras IP)
- Instalación de Equipos Pasivos (Servidor de monitoreo, Televisión)
- Instalación del cableado con respecto a las cámaras de seguridad.
- Capacitación a la persona responsable, sobre el funcionamiento del sistema de seguridad.

Requerimientos

Asignación de una persona por parte de SOLCA que permita coordinar las configuraciones y uso de de los equipo.

Cotización

COSTOS DE EQUIPOS				
Requerimiento	Marca/Tipo	Cant.	Precio U.	Total
Servidor NVR	VioStor Vs-6020	1	5495,00	5495,00
Disco Duro	Samsung Sata 2TB	2	280,00	560,00
Cámaras Vivotek	FD-8134	7	462,00	3234,00
	FD-8162	5	767,00	3835,00
	FD-8111/21	4	999,00	3996,00
Estación Remota	Monitor Acer V223 W-22"	1	235,00	235,00
	CPU - Dual Core 1.8 Ghz	1	310,00	310,00
Switch	3Com HP 4210-24-PoE	1	984,64	984,64
Costo total de equipos				18649,64

Tabla 6.16 Costo de equipos en el sistema de video vigilancia
Elaborado por el investigador

COSTOS DE MATERIALES				
Requerimiento	Marca/Tipo	Cant.	Precio U.	Total
Cable FTP	Cat 5e	950 m.	0.65 ctvs.	617,5
Conectores	Blindados -Qpcom	40	1.20	48,00
Cable Adaptador	HDMI A VGA	1	23.00	23,00
Otros	Amarras, tornillos, etc.		50	50,00
Costo total de materiales				738,5

Tabla 6.17 Costo de materiales en el sistema de video vigilancia
Elaborado por el investigador

INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN			
Requerimiento	Cant.	Precio U.	Total
Instalación de puntos de red	16	25	400,00
Punto de Instalación Servidor y equipo de grabación	2	25	50,00
Programación, Configuración y Puesta en Marcha del Sistema	1	200	200,00
Costo total			650,0

Tabla 6.18 Instalación y configuración en el sistema de video vigilancia
Elaborado por el investigador

Acondicionamiento físico

Algunas de las cámaras de vigilancia que van a ser instaladas en el hospital tienen las exigencias del entorno que va más allá de las condiciones de funcionamiento de la cámara por lo que se necesitan carcasas de protección.

Requerimiento	Marca/Tipo	Cant.	Precio U.	Total
Carcasa Exterior	Domo climatizado	4	235	940

Tabla 6.19 Acondicionamiento físico en el sistema de video vigilancia
Elaborado por el investigador

COTIZACIÓN TOTAL	
Requerimiento	Costo
COSTOS DE EQUIPOS	18649,64
COSTOS DE MATERIALES	738.5
INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN	650
ACONDICIONAMIENTO FÍSICO	940
TOTAL	20978.14

Tabla 6.20 Cotización del sistema de video vigilancia
Elaborado por el investigador

b) Sistema de Telefonía con VoIP

COSTOS DE TELEFONÍA VoIP				
Requerimiento	Marca/Tipo	Cant.	Precio U.	Total
Tarjeta de VoIP	CoCPU-1 Alcatel	2	487	974,00
Instalación y Configuración		2	300	600,00
Costo total				1574,00

Tabla 6.21 Cotización del sistema de telefonía con VoIP
Elaborado por el investigador

INVERSIÓN TOTAL EN EL PROYECTO

La inversión considerada para la realización del presente proyecto comprende todos los desembolsos en que se deben incurrir para la adquisición de recursos necesarios para su ejecución tanto para el diseño de video vigilancia como para el sistema de VoIP.

INVERSIÓN TOTAL EN EL PROYECTO	
Requerimiento	Costo
SISTEMA DE VIGILANCIA MEDIANTE CÁMARAS IP	20978.14
SISTEMA DE COMUNICACIÓN CON VOIP	1574,00
TOTAL	22552.14

Tabla 6.22 Inversión total en el proyecto
Elaborado por el investigador

6.13 Administración de la propuesta

El sistema de video vigilancia será administrada por el departamento de sistemas del hospital el cual designara el personal mas optimo para realizar el monitoreo constante de las cámaras IP, esta información será grabada en un servidor NVR el cual contendrá alta capacidad de almacenamiento, su backup será preventivo mediante programación al verificar la utilización de los disco en un 85 % de su capacidad total.

La activación de monitoreo remoto se encontrará configurada en forma total pero con privilegios de administrador mediante asignación de nombre y contraseña lo cual brindara seguridad y control de acceso; la central de monitoreo será establecida en un lugar estratégico dentro del hospital en donde se instalara los equipos de video vigilancia.

El sistema de comunicación será administrado en forma pasiva por el departamento técnico del hospital se estableció el dar un mantenimiento trimestral a la central de monitoreo con la finalidad de evitar colapsos de la misma.

6.14 Análisis económico

La rentabilidad que se estima se obtendrá en la propuesta presentada es elevado de forma económica y técnica al aportar un ahorro substancial en llamadas interprovinciales entre sucursales del hospital al reutilizar la tecnología de enlace de datos mediante el acoplamiento de VoIP. También se conseguirá disminuir el número de guardias al aumentar la vigilancia desde un punto estratégico.

SALIDA DE EFECTIVO	
Inversión total en el proyecto	22552.14
ENTRADA DE EFECTIVO	
Gastos anual en llamadas a Solca Quito	442.08
Gasto anual de contratación de guardias privados (3 turnos)	12600
Total	13042.08

Tabla 6.23 Análisis económico del proyecto
Elaborado por el investigador

Al momento de realizar la propuesta planteada, se tuvo acceso a los datos de llamadas de Solca en la cual se observo el margen de gastos, esto se puede apreciar de mejor forma en el anexo 3. Sin embargo la rentabilidad en el diseño de seguridad IP es parcial debido a que se podrá reducir el número de guardias en 2 con turnos de 24 horas, pero se necesitara aumentar personal para el monitoreo de las cámaras lo que conlleva a disminuir la contratación de un solo guardia ver tabla 6.23.

INDICADORES DE RENTABILIDAD		
año	flujo	ítems
0	-22552.14	Inversión inicial
1	13042.08	Flujo de ahorros
2	13042.08	
3	13042.08	

Tabla 6.24 Indicadores de rentabilidad del proyecto
Elaborado por el investigador

Considerando la tasa mínima aceptable de rendimiento del 6% anual, porcentaje con el cual se cubrirá rubros como son impuestos, amortizaciones y depreciación de equipos, cuyos valores no se tomaron en cuenta.

Tasa	6%
VAR	\$ 23,456.04
TIR	47.2%

Tabla 6.25 VAR y TIR del proyecto
Elaborado por el investigador

Al realizar el análisis económico se puede indicar una rentabilidad aceptable en el período evaluado 3 años, obteniendo un ahorro sustancial debido a que la de recuperación de la inversión inicial se realizara en el 1 año 8 meses de operación del proyecto.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Luego de analizar la infraestructura de red y de telefonía se determinó que los recursos tecnológicos que disponía proporcionaron elementos que fueron integrados en el proyecto evitando así incurrir en gastos mayores.
- La tecnología digital de las cámaras utilizada en el presente proyecto ofrece un sistema de visualización simultánea, sin pérdida de calidad e imagen mejorando así la comprensión y el almacenamiento al contar con un servidor de grabación de alta calidad.
- La tecnología que ofrece la central telefónica permitió que la arquitectura de VoIP se acoplada en forma simple tomando en cuenta solo parámetros de configuración dando así una infraestructura robusta para brindar todos los beneficios y ventajas que las redes VoIP poseen.
- El proyecto presenta un diseño escalable en donde gracias a la utilización de equipos específicos para su uso se provee brindar la ampliación de los sistemas de vigilancia tanto en cámaras IP como centrales de monitoreo y en beneficio a la telefonía VoIP los canales de comunicación.

Recomendaciones

- En la utilización de un sistema de vigilancia se recomienda realizar una capacitación al personal que labora en el hospital de Solca de tal manera que el sistema sea utilizado en forma correcta evitando así el mal uso de las imágenes y los equipos de video vigilancia.
- Tener en consideración el monitoreo constante del tráfico generado para verificar las ventajas que genera la utilización de un sistema unificado de datos y voz lo cual permitirá escalar esta tecnología a las otras sucursales del hospital oncológico de Solca en el Ecuador.
- Realizar un mantenimiento preventivo de los sistemas propuestos evitando así fallas de hardware, software o errores humanos aumentando así la vida útil de cada equipo si incurrir en gastos de reparación.
- Al ser tecnología indispensable de control y vigilancia se recomienda contar con un backup tanto para los datos como alimentación eléctrica de los servidores, realizando esto de forma que se conecte los sistemas directamente al UPS que posee el hospital.

BIBLIOGRAFÍA

1. Libros, Folletos:

Soluciones de comunicación Alcatel-Lucent Office para pequeñas y medianas empresas

Manual de soluciones — Primavera de 2009

http://www.electronicsys.com.ec/documentacion/soluciones-omnipcx_office.pdf

Video vigilancia IP: control digital para una seguridad total Perspectiva Empresarial –

Ignacio Hernández - Abril 2006

<http://www.revista-ays.com/DocsNum02/PersEmpresarial/Hernandez.pdf>

Guía técnica de vídeo IP. - Axis Communications - 2006-2009

http://www.axis.com/files/brochure/bc_techguide_33337_es_0902_lo.pdf

Manual de configuración del PBX ALCATEL OMNIPCX - Felipe Martínez, Wilson Teran

- Junio de 2007

http://www.uninorte.edu.co/divisiones/ingenierias/Dpto_Sistemas/lab_redes/upload/file/MANUAL%20DE%20CONFIGURACION%20DEL%20PBX%20ALCATEL%20OMNIPCX.pdf

Fuentes de Internet

Comunicación

http://www.gatv.ssr.upm.es/stelradio/STEL/adjuntos/material_consulta/1_apuntes_sistemas_y_servicios.pdf

<http://agamenon.tsc.uah.es/Asignaturas/ittt/td/apuntes/Presentacion%20tema%201.pdf>

http://es.wikipedia.org/wiki/Comunicaci%C3%B3n_en_red

http://www.sindominio.net/metabolik/alephandria/txt/RSC-0_6_0.pdf

http://alumno.ucol.mx/al058259/public_html/teleproceso/tarea4.doc

Sistemas de Monitoreo

<http://adcpedseccionc2010.blogspot.com/2010/02/introduccionun-centro-de-procesamiento.html>

<http://www.telmex.com/mx/empresa/datos/data-center-monitoreo.html>

Redes de Datos

http://www.ecured.cu/index.php/Redes_de_datos

<http://www.monografias.com/trabajos14/tipos-redes/tipos-redes.shtml>

<http://es.kioskea.net/contents/transmission/transintro.php3>

<http://esve-wwwintroduccionasistemas-esve.blogspot.com/>

<http://es.scribd.com/doc/51863053/29/MEDIOS-DE-TRANSMISION-NO-GUIADOS>

http://es.wikipedia.org/wiki/Medio_de_transmisi%C3%B3n

Sistemas de comunicación digital

<http://agamenon.tsc.uah.es/Asignaturas/ittt/td/apuntes/Presentacion%20tema%201.pdf>

<http://iie.fing.edu.uy/ense/assign/siscom/teorico/clases/clase1.pdf>

Protocolo IP

http://es.wikibooks.org/wiki/Comunicaciones_Unificadas_Con_Elastix/Introducci%C3%B3n_a_la_VOIP

<http://www.textoscientificos.com/redes/tcp-ip/comparacion-modelo-osi>

http://www.momentoscondios.org/so/Cisco%20manuales/05_Apuntes%20de%20redes.pdf

<http://es.kioskea.net/contents/internet/protip.php3>

Codificación de La Voz sobre IP

<http://tutorialesredesvozip.com/codificacion-de-voz-g711-y-g729/>

http://www.clipmedia.net/galera/PTV/nl_3/VozIP.pdf

Telefonía IP

<http://www.soditek.com/index.php/faq/37-voz-sobre-ip/49-ventajas-de-la-voz-sobre-ip>

<http://infovoiplc.blogspot.com/2009/02/caracteristicas-y-funcionalidad-del.html>

<http://es.scribd.com/doc/59517568/voz-ip>

<http://www.monografias.com/trabajos11/descripip/descripip.shtml>

Transmisión de video vigilancia

<http://www.ilustrados.com/tema/1572/Video-sobre-redes.html>

http://www.lsb.es/camaras_ip.htm

http://www.cyoarte.com/descargas/VIDEOVIGILANCIA_SEGURIDAD.pdf

http://www.artilec.cl/supernews/FCKeditor/UserFiles/File/Que_es_una_camara_IP.pdf

http://www.rnds.com.ar/articulos/046/RNDS_140W.pdf

http://www.camarasip.cl/que_es_una_camara_ip.htm

<http://www.lsb.es/imagenes/camarasip.pdf>

Dimensionamiento del número de canales

<http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/1305/1/2498.pdf>

<http://www.itu.int/itudoc/itu-d/dept/psp/ssb/planitu/plandoc/erlangt-es.html>

VLAN

http://www.uazuay.edu.ec/estudios/electronica/proyectos/redes_de_datos_lan2.pdf

POE, alimentación de dispositivos a través de Ethernet

<http://www.softingenio.com/tecnologia/hardware/51-hardware-industria/87-poe.html>

http://es.wikipedia.org/wiki/Power_over_Ethernet

Interface Alcatel V24 CTI

<http://www.aldora.cl/detalle-documentacion/118/alcatel-lucent-v24/cti-interface-module>

ANEXOS

ANEXO 1

EQUIPOS





Servidor NVR de 6 bahías
integrado para EMP & Empresas

VS-6020 Pro



Hardware

Processor	Dual-core Intel® Atom™ processor
Memory	1GB RAM, 512MB Flash (DOM)
HDD Capacity	6 × 3.5" SATA(II)/2.5" SATA/SSD NOTE: 1. The standard system is shipped without HDD.
HDD Tray	6 × hot-swappable and lockable tray
LAN Port	2 × Gigabit RJ-45 Ethernet port
LED Indicators	Status, LAN, USB, eSATA, Power, HDD 1, HDD 2, HDD 3, HDD 4, HDD 5, HDD 6
USB	5 × USB 2.0 port (Front: 1; Back: 4) Support pen drive, USB mouse, USB keyboard, USB sound card, and USB UPS etc.
Buttons	Power button, one-touch-auto-video-backup button, reset button
LCD Panel	Mono-LCD display with backlight Enter button, Select button for configuration
VGA Connector	1 (for local display) Suggested video output resolution: 1920 × 1080 (Full HD)
Alarm Buzzer	System warning
Form Factor	Tower
Dimensions	175 (H) × 257 (W) × 235 (D) mm 6.89 (H) × 10.12 (W) × 9.25 (D) inch
Weight	Net weight: 5.2 kg (11.46 lbs) Gross weight: 6.5 kg (14.33 lbs)
Sound Level (dB)	In operation: 40.8 dB (with 6 × 500GB HDD installed)
Power Consumption	In Operation: 43W (with 6 × 500GB HDD installed)
Operation Environment	Temperature 0~40°C Humidity 0~95% R.H.
Power Supply	Input: 100-240V AC, 50/60Hz, Output: 250W
Secure Design	K-Lock security slot for theft prevention
Fan	2 × quiet cooling fan (9 cm, 12V DC)

PZ8111/11W/21/21W

Cámara de red con zoom/panorámica/inclinación

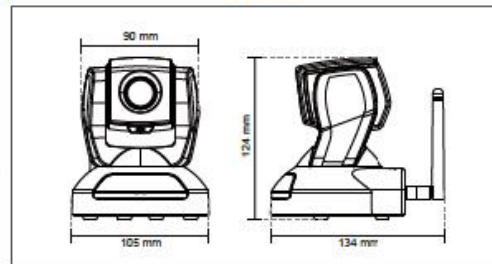
Zoom 10x · Stream Múltiple · PoE (PZ81x1) · Wifi 802.11b/g/n (PZ81x1W)



Especificaciones técnicas

modelos	<ul style="list-style-type: none"> - PZ8111 (NTSC CCD, PoE) - PZ8121 (PAL CCD, PoE) - PZ8111W (NTSC CCD, WLAN) - PZ8121W (PAL CCD, WLAN) 	Gestión de Eventos y Alarmas	<ul style="list-style-type: none"> - Triple ventana de detección de movimiento - Un D/I y una D/O para sensor externo y alarma - Notificación de eventos utilizando HTTP, SMTP o FTP - Grabación local de archivo MP4
Pan/Tilt/Zoom	<ul style="list-style-type: none"> - Alcance Panorámico: 300° (-150° ~ +150°) - Alcance de inclinación: 135° (-45° ~ +90°) - Zoom óptico de 10x, zoom óptico de 10x - Modo panorámico automático - Modo de patrulla automática 	Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> - Acceso múltiple a nivel de usuario con protección mediante contraseña - Filtrado de direcciones IP - Inalámbrico: WEP, WPA-PSK, WPA2 (PZ8111W/21W) - HTTPS transmisión de datos cifrados - 802.1 X basado en puertos de autenticación para la protección de redes
Lentes	<ul style="list-style-type: none"> - Lentes del zoom óptico de 10x, f = 4,2 – 42 mm, F1,8 (ancho), F2,9 (tele.), auto-iris, autoenfoco 	Usuario	<ul style="list-style-type: none"> - Visualización en directo, un máximo de 10 clientes
Ángulo de Visión	<ul style="list-style-type: none"> - 4.15° ~ 48.93° (horizontal) - 2.77° ~ 33.75° (vertical) 	Dimensión	<ul style="list-style-type: none"> - Ø 105 mm x 124 mm
Velocidad de obturación	<ul style="list-style-type: none"> - 1/60 seg. to 1/10,000 seg. (PZ8111/11W) - 1/50 seg. to 1/10,000 seg. (PZ8121/21W) 	Peso	<ul style="list-style-type: none"> - Neto: 391 g (PZ8111/21) - Neto: 408 g (PZ8111W/21W)
Sensor de Imágen	<ul style="list-style-type: none"> - Sensor CCD 1/4" en resolución D1 	Indicador LED	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de poder e indicador de estado - Indicador de actividad y conexión de red
Iluminación Mínima	<ul style="list-style-type: none"> - 2,76 Lux a F1,8 (típico) - 0,05 Lux a F1,8 (modo de iluminación baja) 	Energía	<ul style="list-style-type: none"> - 12V DC - Consumo eléctrico: - Máx. 11,16 W (PZ8111/21) - Máx. 12 W (PZ8111W/21W) - Alimentación a través del Ethernet (Clase 3) conforme con la 802.3af (PZ8111/21)
video	<ul style="list-style-type: none"> - Compresión: H.264, MJPEG & MPEG-4 - Flujos: - Flujos Múltiples Simultáneo - H.264 Flujos sobre UDP, TCP, HTTP or HTTPS - MPEG-4 Flujos sobre UDP, TCP, HTTP or HTTPS - H.264/MPEG-4 Flujos multicasat - MJPEG Flujos sobre HTTP or HTTPS - Soporta el flujo de actividad adaptable para el control dinámico de velocidad de fotogramas - Compatible con móviles de vigilancia 3GPP - Frame rates: - H.264: - Up to 30/25 fps at 720x480/720x576 - MPEG-4: - Up to 30/25 fps at 720x480/720x576 - MJPEG: - Up to 30/25 fps at 720x480/720x576 - Interfaz: - Salida de Audio/Vídeo 	Aprobación	<ul style="list-style-type: none"> - CE, LVD, FCC, VCCI, C-Tick
Ajuste de Imágen	<ul style="list-style-type: none"> - Tamaño de imagen ajustable, calidad y velocidad de bits - Fecha, hora y superposición de título de texto - Flip & mirror - Brillo, contraste, saturación, nitidez, balance de blancos y la exposición configurable - AGC, AWB, AES - BLC (Compensación de luz de fondo) - Soporta mascarar de privacidad 	Entorno Operativo	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura: 0° ~ 50 °C (32 ~ 122 °F) - Humedad: 20% ~ 80% RH
Audio	<ul style="list-style-type: none"> - Compresión: - GSM-AMR lenguaje de codificación, tasa de bits: 4.75 kbps a 12.2 kbps - MPEG-4 AAC codificación de audio, tasa de bits: 16 kbps a 128 kbps - G.711 codificación de audio, tasa de bits: 64 kbps, µ-Law o A-Law modo seleccionable - Interfaz: - micrófono interno integrado - Entrada de micrófono externo - salida de audio - Externo / interno switch del micrófono - Soporta audio de dos vías - Soporta audio mudo 	Requisitos de Sistemas	<ul style="list-style-type: none"> - OS: Microsoft Windows 7/Vista/XP/2000 - Browser: - Mozilla Firefox, Internet Explorer 6.x or above - Teléfono celular: 3GPP player - Real Player: 10.5 or above - Quick Time: 6.5 or above
Redes	<ul style="list-style-type: none"> - 10/100 Mbps Ethernet, RJ-45 - WLAN 802.11b/g/n integrada (PZ8111W/21W) - Soporta Onvif - Protocolos: IPv4, IPv6, TCP/IP, HTTP, HTTPS, UPnP, RTSP/RTP/RTCP, IGMP, SMTP, FTP, DHCP, NTP, DNS, DDNS, PPPoE, CoS, QoS, SNMP, and 802.1X 	Gestión de Instalación y Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Installation Wizard 2 - 32-CH ST7501 software de grabación - Soporta actualización de firmware
		Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibles para el desarrollo de aplicaciones e integración del sistema de SDK
		Garantía	<ul style="list-style-type: none"> - 24 meses

Dimensión



Cámara de red fija tipo domo FD8162

2MP • PIR • Asistencia al enfoque
Instalación fácil y rápida • WDR Mejorado



Especificaciones técnicas

Lentes

- Lentes tipo, varifocales, f = 3 ~ 9 mm, F1.2 (ancha), F2.1 (tele.), auto-iris
- Filtro IR removible para función día / noche

Angulo de Visión

- 31.7°~93.0° (horizontal)
- 23.8°~68.4° (vertical)
- 39.6°~118.9° (diagonal)

Velocidad de obturación

- 1/5 seg. to 1/32,000 seg.

Sensor de Imagen

- 1/2.7" CMOS sensor en 1920x1080 resolución

Iluminación Mínima

- 0.08 Lux / F1.2 (Color)
- 0.001 Lux / F1.2 (B/N)

Iluminadores Infrarrojos

- Iluminadores IR Integrados, efectivos hasta 15 metros
- 18 LED IR

video

- Compresión: H.264, MJPEG & MPEG-4
- Flujos:
 - Flujos Múltiples Simultáneo
 - H.264 Flujos sobre UDP, TCP, HTTP or HTTPS
 - MPEG-4 Flujos sobre UDP, TCP, HTTP or HTTPS
 - H.264/MPEG-4 Flujos multicast
 - MJPEG Flujos sobre HTTP or HTTPS
- Soporta el flujo de actividad adaptable para el control dinámico de velocidad de fotogramas
- Admite el recorte del video para ahorrar ancho de banda.
- Soporta ePTZ para la eficiencia de datos
- Compatible con móviles de vigilancia 3GPP
- Frame rates:
 - H.264:
 - Up to 30 fps at 1920x1080
 - MPEG-4:
 - Up to 30 fps at 1920x1080
 - MJPEG: Up to 30 fps at 1920x1080
- Interfaz:
 - Salida de Audio/Video
 - Interruptor de salida de video NTSC/PAL
 - Botón de asistencia al enfoque

Ajuste de Imagen

- Tamaño de imagen ajustable, calidad y velocidad de bits
- Fecha, hora y superposición de título de texto
- Flip & mirror
- Brillo, contraste, saturación, nitidez, balance de blancos y la exposición configurable
- AGC, AWB, AES
- WDR enhanced
- automático, manual o modo programable día / noche
- BLC (Compensación de luz de fondo)
- Soporta mascarar de privacidad

Audio

- Compresión:
 - GSM-AMR lenguaje de codificación, tasa de bits: 4.75 kbps a 12.2 kbps
 - MPEG-4 AAC codificación de audio, tasa de bits: 16 kbps a 128 kbps
 - G.711 codificación de audio, tasa de bits: 64 kbps, μ -Law o A-Law modo seleccionable
- Interface:
 - micrófono interno integrado
 - Entrada de micrófono externo
 - salida de audio
 - Externo / interno switch del micrófono
- Soporta audio de dos vías
- Soporta audio mudo

Redes

- 10/100 Mbps Ethernet, RJ-45
- Soporta Onvif
- Protocolos: IPv4, IPv6, TCP/IP, HTTP, HTTPS, UPnP, RTSP/RTP/RTCP, IGMP, SMTP, FTP, DHCP, NTP, DNS, DDNS, PPPoE, CoS, QoS, SNMP, and 802.1X

Gestión de Eventos y Alarmas

- Triple ventana de detección de movimiento
- Detección de manipulación
- Un D/I y una D/O para sensor externo y alarma
- PIR (Sensor Infrarrojo Pasivo) para la detección humana
- Notificación de eventos utilizando HTTP, SMTP o FTP
- Grabación local de archivo MP4

Almacenamiento a bordo

- Ranura para tarjeta MicroSD/SDHC
 - Almacenamiento de fotografías y clips de video
- Note: SLOT MicroSD/SDHC anulado y función de grabación local NO disponible para Argentina.*

Seguridad

- Acceso múltiple a nivel de usuario con protección mediante contraseña
- filtrado de direcciones IP
- HTTPS transmisión de datos cifrados
- 802.1X basado en puertos de autenticación para la protección de redes

Usuario

- Visualización en directo, un máximo de 10 clientes

Dimensión

- \varnothing 157 mm x 110 mm

Peso

- Neto: 765 g

Indicador LED

- Sistema de poder e indicador de estado

Energía

- 12V DC
- 24V AC
- Consumo eléctrico: Máx. 5,3 W
- Alimentación a través del Ethernet (Clase 3) conforme con la 802.3af

Aprobación

- CE, LVD, FCC, VCCI, C-Tick

Entorno Operativo

- Temperatura: 0 ° ~ 50 °C (32 ~ 122 °F)
- Humedad: 90% RH

Requisitos de Sistemas

- OS: Microsoft Windows 7/Vista/XP/2000
- Browser: Mozilla Firefox, Internet Explorer 6.x or above
- Teléfono celular: 3GPP player
- Real Player: 10.5 or above
- Quick Time: 6.5 or above

Gestión de Instalación y Mantenimiento

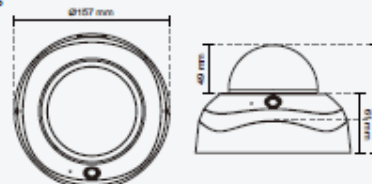
- Instalación fácil y rápida
- Ajuste del ángulo de la cámara: panorámica 350°, inclinación 65°, giro 350°
- Installation Wizard 2
- 32-CH ST7501 software de grabación
- Soporta actualización de firmware

Aplicación

- Disponibles para el desarrollo de aplicaciones e integración del sistema de SDK

Garantía

- 36 meses



FD8133/34

Fixed Dome Network Camera

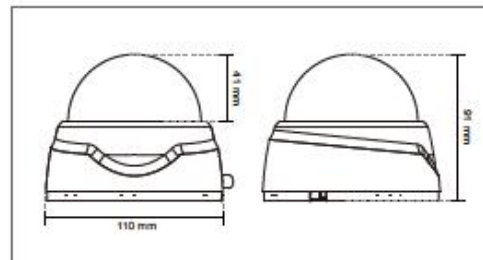
1MP • MicroSD/SDHC • Compact Design



Specifications

Models	<ul style="list-style-type: none"> FD8133 (DC power) FD8134 (PoE) 	Security	<ul style="list-style-type: none"> Multi-level user access with password protection IP address filtering HTTPS encrypted data transmission 802.1X port-based authentication for network protection
System	<ul style="list-style-type: none"> CPU: TI DM365 SoC Flash: 128MB RAM: 256MB Embedded OS: Linux 2.6 	Users	<ul style="list-style-type: none"> Live viewing for up to 10 clients
Lens	<ul style="list-style-type: none"> Board lens, Fixed, f = 3.6 mm, F1.8 Removable IR-cut filter for day & night function (FD8134) 	Dimension	<ul style="list-style-type: none"> Camera: Ø 110 mm x 91 mm Cable length: 480 mm Cable diameter: Ø 7.8 mm; Max width: Ø 24 mm
Angle of View	<ul style="list-style-type: none"> 56°(horizontal) 41°(vertical) 	Weight	<ul style="list-style-type: none"> Net: 463 g (FD8133) Net: 479 g (FD8134)
Shutter Time	<ul style="list-style-type: none"> 1/5 sec. to 1/25,000 sec. 	LED Indicator	<ul style="list-style-type: none"> System power and status indicator System activity and network link indicator
Image Sensor	<ul style="list-style-type: none"> 1/4" CMOS sensor in 1280x800 resolution 	Power	<ul style="list-style-type: none"> 12V DC Power consumption: <ul style="list-style-type: none"> Max. 3.5 W (FD8133) Max. 4.5 W (FD8134) 802.3af compliant Power-over-Ethernet (Class 2) (FD8134)
Minimum Illumination	<ul style="list-style-type: none"> 0.3 Lux @ F1.8 (FD8133) 0 Lux @ F1.8 (IR LED on) (FD8134) 	Approvals	<ul style="list-style-type: none"> CE, LVD, FCC, VCCI, C-Tick
IR Illuminators (FD8134)	<ul style="list-style-type: none"> Built-in IR illuminators, effective up to 10 meters IR LED*8 (850nm) 	Operating Environments	<ul style="list-style-type: none"> Temperature: 0 ~ 50 °C (32 ~ 122 °F) Humidity: 90% RH
Video	<ul style="list-style-type: none"> Compression: H.264, MJPEG & MPEG-4 Streaming: <ul style="list-style-type: none"> Multiple simultaneous streams H.264 streaming over UDP, TCP, HTTP or HTTPS MPEG-4 streaming over UDP, TCP, HTTP or HTTPS H.264/MPEG-4 multicast streaming MJPEG streaming over HTTP or HTTPS Supports activity adaptive streaming for dynamic frame rate control Supports 3GPP mobile surveillance Frame rates: <ul style="list-style-type: none"> H.264: <ul style="list-style-type: none"> Up to 30/25 fps at 1280x800 MPEG-4: <ul style="list-style-type: none"> Up to 30/25 fps at 1280x800 MJPEG: <ul style="list-style-type: none"> Up to 30/25 fps at 1280x800 	Viewing System Requirements	<ul style="list-style-type: none"> OS: Microsoft Windows 7/Vista/XP/2000 Browser: Mozilla Firefox, Internet Explorer 7.x or above Cell phone: 3GPP player Real Player: 10.5 or above Quick Time: 6.5 or above
Image Settings	<ul style="list-style-type: none"> Adjustable image size, quality and bit rate Time stamp and text caption overlay Flip & mirror Configurable brightness, contrast, saturation, sharpness, white balance and exposure AGC, AWB, AES Automatic, manual or scheduled day/night mode (FD8134) BLC (Backlight Compensation) Supports privacy masks 	Installation, Management, and Maintenance	<ul style="list-style-type: none"> 3-axis mechanism for flexible ceiling and wall mount installation Camera angle adjustment: <ul style="list-style-type: none"> FD8133: pan 350°, tilt 85°, rotate 350° FD8134: pan 350°, tilt 72°, rotate 350° Installation Wizard 2 32-CH ST7501 recording software Supports firmware upgrade
Networking	<ul style="list-style-type: none"> 10/100 Mbps Ethernet, RJ-45 Onvif support Protocols: IPv4, IPv6, TCP/IP, HTTP, HTTPS, UPnP, RTPSP/RTP/RTCP, IGMP, SMTP, FTP/DHCP, NTP, DNS, DDNS, PPPoE, CoS, QoS, SNMP and 802.1X 	Applications	<ul style="list-style-type: none"> SDK available for application development and system integration
Alarm and Event Management	<ul style="list-style-type: none"> Triple-window video motion detection Tamper detection One D/I for external sensor Event notification using HTTP, SMTP or FTP Local recording of MP4 file 	Warranty	<ul style="list-style-type: none"> 24 months
On-board Storage	<ul style="list-style-type: none"> MicroSD/SDHC card slot Stores snapshots and video clips 		

Dimension





Switch HP 4210-24-PoE (JE033A) - Especificaciones

Especificaciones técnicas	
Puertos	24 puertos PoE RJ-45 10/100 de detección automática (IEEE 802.3 tipo 10BASE-T, IEEE 802.3u tipo 100BASE-TX, IEEE 802.3af PoE), tipo de soporte: MDIX automático, dúplex: medio o completo; 2 puertos 10/100/1000 de doble función (IEEE 802.3 tipo 10BASE-T, IEEE 802.3u tipo 100BASE-TX, IEEE 802.3ab tipo 1000BASE-T); 1 puerto de consola en serie RJ-45
Instalación	Montaje en un bastidor telco EIA estándar de 19 pulgadas o en un armario de equipo (hardware incluido)
Memoria y procesador	Procesador: Broadcom 4704 a 200 MHz, 8 MB de memoria Flash, tamaño de búfer de paquetes: 256 KB, 64 MB de SDRAM
Velocidad	hasta 6,6 millones de pps
Capacidad de encaminamiento/conmutación	8,8 Gbps
Funciones de gestión	IMC - Intelligent Management Center; interfaz de línea de comandos; Navegador Web; administración fuera de banda (RS-232C serie); Administrador de SNMP; Telnet; MIB Ethernet IEEE 802.3
Conectividad y comunicaciones	
Protocolos generales	OAM de capa de servicio IEEE 802.1ag; Puentes MAC IEEE 802.1D; Prioridad IEEE 802.1p; IEEE 802.1Q (GVRP); VLAN IEEE 802.1Q; IEEE 802.1s (MSTP); Clasificación de VLAN IEEE 802.1v por protocolo y por puerto; Reconfiguración rápida de árbol de expansión IEEE 802.1w; PAE IEEE 802.1X; Agregación de enlaces (LAG) IEEE 802.3ad; IEEE 802.3i 10BASE-T; IEEE 802.3u 100BASE-X; Control de flujo IEEE 802.3x; IEEE 802.3z 1000BASE-X; RFC 768 UDP; RFC 792 ICMP; RFC 793 TCP; RFC 826 ARP; RFC 854 TELNET; RFC 951 BOOTP; RFC 1350 Protocolo TFTP (revisión 2); RFC 1542 Aclaraciones y extensiones para el protocolo Bootstrap; RFC 3576 Extensión a RADIUS (sólo CoA); RFC 4675 VLAN y prioridad RADIUS
Administración de red	Protocolo de detección de capa de enlace (LLDP) IEEE 802.1AB; IEEE 802.1D (STP); Capturas genéricas SNMP RFC 1215; Marcos de administración SNMP RFC 2571; Procesamiento de mensajes SNMPv3 RFC 2572; Aplicaciones SNMPv3 RFC 2573; Cuatro grupos de RMON RFC 2819: 1 (estadísticas), 2 (historial), 3 (alarmas) y 9 (eventos); Modelo de seguridad basado en usuario (USM) de SNMPv3 RFC 3414; Detección de punto final de soportes de LLDP (LLDP-MED) de ANSI/TIA-1057; SNMPv1/v2c/v3
Requisitos de energía y operación	
Voltaje de entrada	De 100 a 240 V CA
Frecuencia de entrada	50/60 Hz
Seguridad	CSA 22.2 No. 60950; UL 60950-1; IEC 60950-1; EN 60950-1
Compatibilidad electromagnética	VCCI Clase A; EN 55022 Clase A; EN 55024, ICES-003 Clase A
Margen de temperaturas operativas	De 0 a 45°C
Intervalo de humedad en funcionamiento	del 10 al 95% (sin condensación)
Dimensiones y peso	
Dimensiones mínimas (anch. x prof. x alt.)	42,93 x 43,94 x 4,32 cm
Peso	6,08 kg
Contenido de la caja	
Garantía	Para toda la vida, reemplazo anticipado, al siguiente día laborable, soporte por teléfono, versiones de software

ANEXO 2

PROBABILIDAD DE PÉRDIDA

Extracto de la Tabla de la Fórmula de Pérdida Erlang
Editado por el Sr. H. Leijon, UIT

Tabla de A para valores dados de $E1$, $n = E$ y n , el flujo de tráfico ofrecido A es tabulado para valores dados de la probabilidad de pérdida $E1$, $n = E$, y el número de dispositivos n .

La probabilidad de pérdida E, tiene los siguientes valores constantes: 0.00001, 0.00005, 0.0001, 0.0005, 0.001, 0.002, 0.003, 0.004, 0.005, 0.006, 0.007, 0.008, 0.009, 0.01, 0.02, 0.03, 0.05, 0.1, 0.2, y 0.4.

Las series de valores para el número de dispositivos son limitadas a ciertos valores guía para el rango de $n = 1000 - 6000$. Todos los valores intermedios pueden ser determinados con suficiente exactitud por interpolación lineal. $n = 1 - 301$

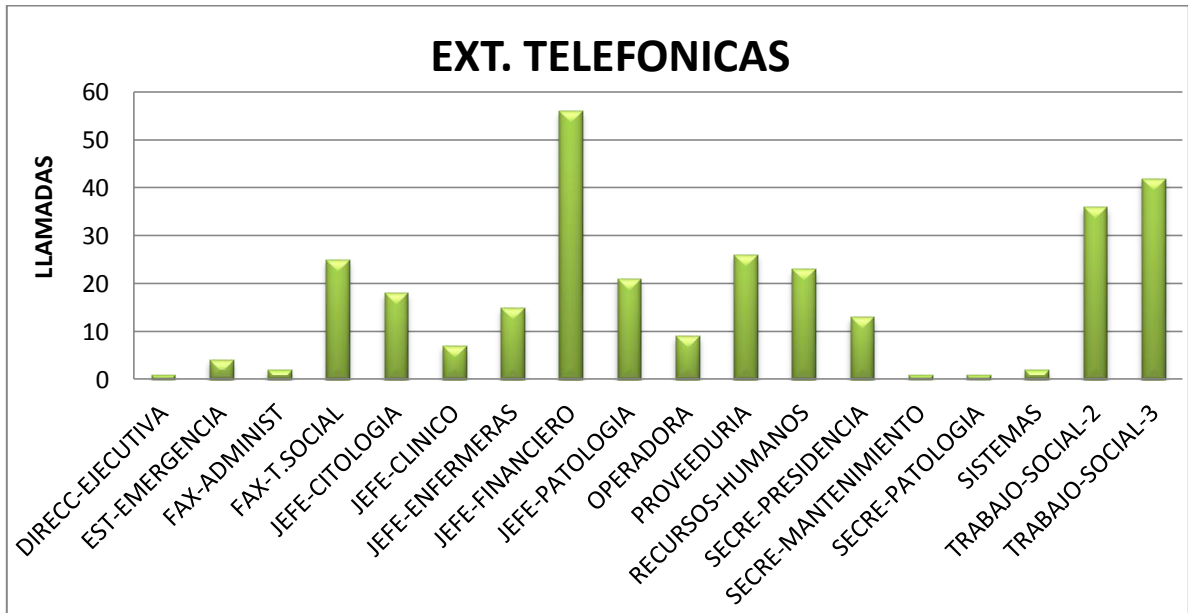
n	Probabilidad de pérdida (E)										n
	0.00001	0.00005	0.0001	0.0005	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	
1	.00001	.00005	.00010	.00050	.00100	.00200	.00301	.00402	.00503	.00604	1
2	.00448	.01005	.01425	.03213	.04576	.06534	.08064	.09373	.10540	.11608	2
3	.03980	.06849	.08683	.15170	.19384	.24872	.28851	.32099	.34900	.37395	3
4	.12855	.19554	.23471	.36236	.43927	.53503	.60209	.65568	.70120	.74124	4
5	.27584	.38851	.45195	.64857	.76212	.89986	.99446	1.0692	1.1320	1.1870	5
6	.47596	.63923	.72826	.99567	1.1459	1.3252	1.4468	1.5421	1.6218	1.6912	6
7	.72378	.93919	1.0541	1.3922	1.5786	1.7984	1.9463	2.0614	2.1575	2.2408	7
8	1.0133	1.2816	1.4219	1.8298	2.0513	2.3106	2.4837	2.6181	2.7299	2.8266	8
9	1.3391	1.6595	1.8256	2.3016	2.5575	2.8549	3.0526	3.2057	3.3326	3.4422	9
10	1.6970	2.0689	2.2601	2.8028	3.0920	3.4265	3.6480	3.8190	3.9607	4.0829	10
11	2.0849	2.5059	2.7216	3.3294	3.6511	4.0215	4.2661	4.4545	4.6104	4.7447	11
12	2.4958	2.9671	3.2072	3.8781	4.2314	4.6368	4.9038	5.1092	5.2789	5.4250	12
13	2.9294	3.4500	3.7136	4.4465	4.8306	5.2700	5.5588	5.7807	5.9638	6.1214	13
14	3.3834	3.9523	4.2388	5.0324	5.4464	5.9190	6.2291	6.4670	6.6632	6.8320	14
15	3.8559	4.4721	4.7812	5.6339	6.0772	6.5822	6.9130	7.1665	7.3755	7.5552	15
16	4.3453	5.0079	5.3390	6.2496	6.7215	7.2582	7.6091	7.8780	8.0995	8.2898	16
17	4.8502	5.5583	5.9110	6.8782	7.3781	7.9457	8.3164	8.6003	8.8340	9.0347	17
18	5.3693	6.1220	6.4959	7.5186	8.0459	8.6437	9.0339	9.3324	9.5780	9.7889	18
19	5.9016	6.6980	7.0927	8.1698	8.7239	9.3515	9.7606	10.073	10.331	10.552	19
20	6.4460	7.2854	7.7005	8.8310	9.4115	10.068	10.496	10.823	11.092	11.322	20
21	7.0017	7.8834	8.3186	9.5014	10.108	10.793	11.239	11.580	11.860	12.100	21
22	7.5680	8.4926	8.9462	10.180	10.812	11.525	11.989	12.344	12.635	12.885	22
23	8.1443	9.1095	9.5826	10.868	11.524	12.265	12.746	13.114	13.416	13.676	23
24	8.7298	9.7351	10.227	11.562	12.243	13.011	13.510	13.891	14.204	14.472	24
25	9.3240	10.369	10.880	12.264	12.969	13.763	14.279	14.673	14.997	15.274	25
26	9.9265	11.010	11.540	12.972	13.701	14.522	15.054	15.461	15.795	16.081	26
27	10.537	11.659	12.207	13.686	14.439	15.285	15.835	16.254	16.598	16.893	27
28	11.154	12.314	12.880	14.406	15.182	16.054	16.620	17.051	17.406	17.709	28
29	11.779	12.976	13.560	15.132	15.930	16.828	17.410	17.853	18.218	18.530	29
30	12.417	13.644	14.246	15.863	16.684	17.606	18.204	18.660	19.034	19.355	30
31	13.054	14.318	14.937	16.599	17.442	18.389	19.002	19.470	19.854	20.183	31
32	13.697	14.998	15.633	17.340	18.205	19.176	19.805	20.284	20.678	21.015	32
33	14.346	15.682	16.335	18.085	18.972	19.966	20.611	21.102	21.505	21.850	33
34	15.001	16.372	17.041	18.835	19.743	20.761	21.421	21.923	22.336	22.689	34
35	15.660	17.067	17.752	19.589	20.517	21.559	22.234	22.748	23.169	23.531	35
36	16.325	17.766	18.468	20.347	21.296	22.361	23.050	23.575	24.006	24.376	36
37	16.995	18.470	19.188	21.108	22.078	23.166	23.870	24.406	24.846	25.223	37
38	17.669	19.178	19.911	21.873	22.864	23.974	24.692	25.240	25.689	26.074	38
39	18.348	19.890	20.640	22.642	23.652	24.785	25.518	26.076	26.534	26.926	39
40	19.031	20.606	21.372	23.414	24.444	25.599	26.346	26.915	27.382	27.782	40
41	19.718	21.326	22.107	24.189	25.239	26.416	27.177	27.756	28.232	28.640	41
42	20.409	22.049	22.846	24.967	26.037	27.235	28.010	28.600	29.085	29.500	42
43	21.104	22.776	23.587	25.748	26.837	28.057	28.846	29.447	29.940	30.362	43
44	21.803	23.507	24.333	26.532	27.641	28.882	29.684	30.295	30.797	31.227	44
45	22.505	24.240	25.081	27.319	28.447	29.708	30.525	31.146	31.656	32.093	45
46	23.211	24.977	25.833	28.109	29.255	30.538	31.367	31.999	32.517	32.962	46
47	23.921	25.717	26.587	28.901	30.066	31.369	32.212	32.854	33.381	33.832	47
48	24.633	26.460	27.344	29.696	30.879	32.203	33.059	33.711	34.246	34.704	48
49	25.349	27.206	28.104	30.493	31.694	33.039	33.908	34.570	35.113	35.578	49
n	0.00001	0.00005	0.0001	0.0005	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	n

	Probabilidad de pérdida (E)										N
	0.007	0.008	0.009	0.01	0.02	0.03	0.05	0.1	0.2	0.4	
1	.00705	.00806	.00908	.01010	.02041	.03093	.05263	.11111	.25000	.66667	1
2	.12600	.13532	.14416	.15259	.22347	.28155	.38132	.59543	1.0000	2.0000	2
3	.39664	.41757	.43711	.45549	.60221	.71513	.89940	1.2708	1.9299	3.4798	3
4	.77729	.81029	.84085	.86942	1.0923	1.2589	1.5246	2.0454	2.9452	5.0210	4
5	1.2362	1.2810	1.3223	1.3608	1.6571	1.8752	2.2185	2.8811	4.0104	6.5955	5
6	1.7531	1.8093	1.8610	1.9090	2.2759	2.5431	2.9603	3.7584	5.1086	8.1907	6
7	2.3149	2.3820	2.4437	2.5009	2.9354	3.2497	3.7378	4.6662	6.2302	9.7998	7
8	2.9125	2.9902	3.0615	3.1276	3.6271	3.9865	4.5430	5.5971	7.3692	11.419	8
9	3.5395	3.6274	3.7080	3.7825	4.3447	4.7479	5.3702	6.5464	8.5217	13.045	9
10	4.1911	4.2889	4.3784	4.4612	5.0840	5.5294	6.2157	7.5106	9.6850	14.677	10
11	4.8637	4.9709	5.0691	5.1599	5.8415	6.3280	7.0764	8.4871	10.857	16.314	11
12	5.5543	5.6708	5.7774	5.8760	6.6147	7.1410	7.9501	9.4740	12.036	17.954	12
13	6.2607	6.3863	6.5011	6.6072	7.4015	7.9667	8.8349	10.470	13.222	19.598	13
14	6.9811	7.1155	7.2382	7.3517	8.2003	8.8035	9.7295	11.473	14.413	21.243	14
15	7.7139	7.8568	7.9874	8.1080	9.0096	9.6500	10.633	12.484	15.608	22.891	15
16	8.4579	8.6092	8.7474	8.8750	9.8284	10.505	11.544	13.500	16.807	24.541	16
17	9.2119	9.3714	9.5171	9.6516	10.656	11.368	12.461	14.522	18.010	26.192	17
18	9.9751	10.143	10.296	10.437	11.491	12.238	13.385	15.548	19.216	27.844	18
19	10.747	10.922	11.082	11.230	12.333	13.115	14.315	16.579	20.424	29.498	19
20	11.526	11.709	11.876	12.031	13.182	13.997	15.249	17.613	21.635	31.152	20
21	12.312	12.503	12.677	12.838	14.036	14.885	16.189	18.651	22.848	32.808	21
22	13.105	13.303	13.484	13.651	14.896	15.778	17.132	19.692	24.064	34.464	22
23	13.904	14.110	14.297	14.470	15.761	16.675	18.080	20.737	25.281	36.121	23
24	14.709	14.922	15.116	15.295	16.631	17.577	19.031	21.784	26.499	37.779	24
25	15.519	15.739	15.939	16.125	17.505	18.483	19.985	22.833	27.720	39.437	25
26	16.334	16.561	16.768	16.959	18.383	19.392	20.943	23.885	28.941	41.096	26
27	17.153	17.387	17.601	17.797	19.265	20.305	21.904	24.939	30.164	42.755	27
28	17.977	18.218	18.438	18.640	20.150	21.221	22.867	25.995	31.388	44.414	28
29	18.805	19.053	19.279	19.487	21.039	22.140	23.833	27.053	32.614	46.074	29
30	19.637	19.891	20.123	20.337	21.932	23.062	24.802	28.113	33.840	47.735	30
31	20.473	20.734	20.972	21.191	22.827	23.987	25.773	29.174	35.067	49.395	31
32	21.312	21.580	21.823	22.048	23.725	24.914	26.746	30.237	36.295	51.056	32
33	22.155	22.429	22.678	22.909	24.626	25.844	27.721	31.301	37.524	52.718	33
34	23.001	23.281	23.536	23.772	25.529	26.776	28.698	32.367	38.754	54.379	34
35	23.849	24.136	24.397	24.638	26.435	27.711	29.677	33.434	39.985	56.041	35
36	24.701	24.994	25.261	25.507	27.343	28.647	30.657	34.503	41.216	57.703	36
37	25.556	25.854	26.127	26.378	28.254	29.585	31.640	35.572	42.448	59.365	37
38	26.413	26.718	26.996	27.252	29.166	30.526	32.624	36.643	43.680	61.028	38
39	27.272	27.583	27.867	28.129	30.081	31.468	33.609	37.715	44.913	62.690	39
40	28.134	28.451	28.741	29.007	30.997	32.412	34.596	38.787	46.147	64.353	40
41	28.999	29.322	29.616	29.888	31.916	33.357	35.584	39.861	47.381	66.016	41
42	29.866	30.194	30.494	30.771	32.836	34.305	36.574	40.936	48.616	67.679	42
43	30.734	31.069	31.374	31.656	33.758	35.253	37.565	42.011	49.851	69.342	43
44	31.605	31.946	32.256	32.543	34.682	36.203	38.557	43.088	51.086	71.006	44
45	32.478	32.824	33.140	33.432	35.607	37.155	39.550	44.165	52.322	72.669	45
46	33.353	33.705	34.026	34.322	36.534	38.108	40.545	45.243	53.559	74.333	46
47	34.230	34.587	34.913	35.215	37.462	39.062	41.540	46.322	54.796	75.997	47
48	35.108	35.471	35.803	36.109	38.392	40.018	42.537	47.401	56.033	77.660	48
49	35.988	36.357	36.694	37.004	39.323	40.975	43.534	48.481	57.270	79.324	49
50	36.870	37.245	37.586	37.901	40.255	41.933	44.533	49.562	58.508	80.988	50
n	0.007	0.008	0.009	0.01	0.02	0.03	0.05	0.1	0.2	0.4	n

ANEXO 3

CENTRAL TELEFÓNICA

NUMERO DE LLAMADAS A SOLCA QUITO EVALUADA SEGÚN LA UBICACIÓN EN EL HOSPITAL SOLCA AMBATO	
DIRECCIÓN-EJECUTIVA	1
EST-EMERGENCIA	4
FAX-ADMINISTRACIÓN	2
FAX-TRABAJO SOCIAL	25
JEFE-CITOLOGÍA	7
JEFE-CLÍNICO	18
JEFE-ENFERMERAS	15
JEFE-FINANCIERO	56
JEFE-PATOLOGÍA	21
OPERADORA	9
PROVEEDURÍA	26
RECURSOS-HUMANOS	23
SECRETARIA-PRESIDENCIA	13
SECRETARIA -MANTENIMIENTO	1
SECRETARIA – PATOLOGÍA	1
SISTEMAS	2
TRABAJO-SOCIAL-2	36
TRABAJO-SOCIAL-3	42



Costo de llamadas a SOLCA Quito

Período	N. de llamadas	T. de ocupación	Costo (\$)
19/09/2011	29	0:44:36	2.49865
20/09/2011	39	0:29:34	1.6556
21/09/2011	59	1:13:56	4.14015
22/09/2011	13	0:14:57	0.8372
23/01/1900	28	0:14:43	0.8241
26/09/2011	18	0:18:21	1.0275
27/09/2011	28	0:28:05	1.5726
28/09/2011	26	0:37:10	2.08135
29/09/2011	24	0:29:48	1.6689
30/09/2011	36	0:37:49	2.1176
TOTAL	300	5:28:59 329 minutos	18.42365 18.42

La tarifa con la que se calculo el valor de consumo de llamadas es de 0.056 centavos el minuto, correspondiente al dato obtenido en la corporación nacional de telecomunicaciones (CNT) que rige desde el 15 de enero del 2009.

<u>Costo de llamadas entre Solca Ambato y la sucursal ubicada en Quito</u>	
Mensual	36.84 dólares
Anual	442.08 dólares