



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

REDISEÑO DE LA RED DE DATAPRO S.A MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE
TECNOLOGÍAS MULTISERVICIOS

AUTOR

Byron Mauricio Pazmiño Pérez

AÑO

2017



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

REDISEÑO DE LA RED DE DATAPRO S.A. MEDIANTE LA
IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS MULTISERVICIOS

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Ingeniero en Redes y
Telecomunicaciones

Profesor Guía

Msc. Ricardo Xavier Ubilla González

Autor

Byron Mauricio Pazmiño Pérez

Año

2017

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

.....

Msc. Ricardo Xavier Ubilla González

Magister en Telecomunicaciones

CI: 0917565640

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro(amos) haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

.....

Msc. Carlos Marcelo Molina Colcha

Magister en Gestión de las
Comunicaciones y Tecnologías de la
Información

CI: 1709624215

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

.....

Byron Mauricio Pazmiño Pérez

CI: 1708974520

AGRADECIMIENTOS

A Dios y mi familia por siempre brindarme el apoyo incondicional y confiar en mis emprendimientos.

DEDICATORIA

A mis hijos que sirva de ejemplo para su superación personal y profesional.

RESUMEN

El presente documento, detalla el rediseño de la red instalada en la empresa Datapro S.A ubicada en la Av. Gaspar de Villarroel E9-19 y Shyris además de la conexión necesaria con su sucursal en Guayaquil ubicada en el km. 2.5 Av. Juan Tanca Marengo, Cda. Urdenor II, Mz. 226 sl. 8-9. Datapro S.A posee una infraestructura de red montada sobre una ya existente en su edificio en Quito para lo cual se ha adaptado los medios físicos como es cable UTP categoría 5 y equipos de comunicación de gama media que satisfacen los requerimientos de comunicación, pero no es una red escalable.

Datapro S.A requiere un análisis de reorganización de la red de voz y datos con calidad de servicios y tecnología de VoIP ya que no se elaboró previamente un estudio detallado del cableado estructurado con la distribución adecuada de los equipos y su futuro crecimiento, esto impide que nuevas tecnologías puedan ser instaladas en Datapro S.A que sirvan para dar un servicio más efectivo a los usuarios además de las siguientes razones: la congestión de datos por un direccionamiento mal planificado de las direcciones IP, los puntos de conexión en la red de datos y la falta de comunicación de voz entre las sucursales. Las causas de esta congestión se encuentran en un diseño que origina una gran emisión de paquetes de mensajes de difusión causando que la red se vuelva lenta y reduzca el ancho de banda para aplicaciones críticas. La falta de equipos de telefonía VoIP que permitan una comunicación eficiente entre las sucursales a través de la red interna de voz y datos, son problemas que presenta la red además de la ausencia de protocolos y servicios de calidad que distribuyan de manera eficiente el tráfico de datos.

El documento detalla un análisis de la red actual de la empresa Datapro S.A su topología lógica y física, con el fin de establecer el estado actual y a partir de este plantear un rediseño adecuado para lo cual se ha realizado un estudio comparativo de tecnologías de nueva generación que sirvan para la

implementación de redes multiservicios en la empresa, estableciendo políticas y protocolos de la red que permitan ofrecer un método seguro y eficiente de comunicaciones.

La propuesta de rediseño de la red consta de diagramas físicos y lógicos para reorganizar los dispositivos por bloques de departamentos y con el soporte de nuevas tecnologías dotar de los servicios de VoIP, videoconferencia, video vigilancia, monitoreo, calidad de servicio y la elaboración del diseño para un repositorio distribuido de archivos público en internet para la empresa con redundancia.

Este rediseño tendrá una relación de costo beneficio sustancial ya que lo invertido tendrá un beneficio directo en los clientes internos de la empresa al ser más eficientes las comunicaciones, más ágil el trabajo diario en la red con los datos y mayor rapidez en las tareas que involucra la tecnología revirtiendo todo esto en una mejor atención al cliente final.

ABSTRACT

This document details the redesign of the installed network company Datapro S.A located at Av. Gaspar de Villarroel E9-19 and Shyris addition to the necessary connection with its branch in Guayaquil located at km. 2.5 Av. Juan Tanca Marengo, Cda. UrdenorII, Mz. 226 sl. 8-9. Datapro SA has an infrastructure mounted network on an existing one in your building in Quito which has been adapted physical media such as Category 5 UTP cable and communications equipment midrange meeting the communication requirements but is not a network scalable.

Datapro SA requires an analysis of reorganization of the network voice and data quality services and VoIP technology as it not a detailed study of structured cabling with proper distribution of equipment and future growth previously developed, this prevents new technologies can be installed in Datapro SA which serve to provide a more effective service to users in addition to the following reasons: congestion data for addressing poorly planned IP addresses, points of connection in the data network and the lack voice communication between branches. The causes of this congestion are in a design that causes a large release of packages broadcast messages causing the network become slow and reduce the bandwidth for critical applications. The lack of equipment VoIP telephony to enable efficient communication between branches via the internal network of voice and data, are problems of the network, in addition to the absence of protocols and quality services that distribute efficiently traffic of data.

The document details an analysis of the current network of the company Datapro SA its logical and physical topology, in order to establish the current state and from this pose a suitable redesign for which it has made a comparative study of next-generation technologies serve for the implementation of multiservice networks in the enterprise, establishing policies and protocols that enable network provide a safe and efficient method of communication.

The proposed redesign of the network consists of physical and logical diagrams to rearrange devices apartment blocks and with the support of new technologies provide VoIP services, video conferencing, video surveillance, monitoring, quality of service and design development a repository for files distributed public Internet company with redundancy.

This redesign will have a cost-substantial benefit because the amount invested will directly benefit domestic customers of the company to be more efficient communications, more agile the daily work in the network with data and faster tasks involving reversing all this technology in better service to the end customer.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1. CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO | 1 |
| 1.1 Redes de información..... | 1 |
| 1.1.1 Modelo de referencia OSI..... | 1 |
| 1.1.2 Modelo de referencia TCP/IP | 2 |
| 1.1.2.1 Capa de Acceso | 3 |
| 1.1.2.2 Capa de Internet..... | 4 |
| 1.1.2.3 Capa de Transporte..... | 4 |
| 1.1.2.4 Capa de Aplicación..... | 5 |
| 1.1.3 Redes de Área Local LAN | 6 |
| 1.1.3.1 Topología de las Redes LAN..... | 6 |
| 1.1.3.1.1 Topologías Físicas | 6 |
| 1.1.3.1.2 Topologías Lógicas | 7 |
| 1.1.4 Tecnología de Redes de Área Local | 8 |
| 1.1.4.1 Ethernet..... | 8 |
| 1.1.4.2 FastEthernet..... | 9 |
| 1.1.4.3 Gygabit Ethernet..... | 10 |
| 1.1.5 Modelo Jerárquico de Cisco | 11 |
| 1.1.5.1 Capa núcleo | 12 |
| 1.1.5.2 Capa de distribución..... | 12 |
| 1.1.5.3 Capa de acceso..... | 12 |
| 1.2 Seguridad en Redes LAN..... | 13 |
| 1.3 Sistema de Cableado Estructurado | 14 |

| | |
|---|----|
| 1.3.1 Estándares del Cableado Estructurado TIA/EIA | 14 |
| 1.3.1.1 Estándar TIA/EIA 568..... | 15 |
| 1.3.1.2 Estándar TIA/EIA 568 A | 15 |
| 1.3.1.3 Estándar TIA/EIA 568 B | 16 |
| 1.3.1.4 Estándar EIA/TIA 569..... | 17 |
| 1.3.1.5 Estándar EIA/TIA 606..... | 18 |
| 1.3.1.6 Estándar EIA/TIA 607 | 19 |
| 1.4 Servicios | 21 |
| 1.4.1 Telefonía IP | 21 |
| 1.4.2 Voz sobre IP y su Funcionamiento..... | 21 |
| 1.4.3 Protocolos Multimedia | 22 |
| 1.4.3.1 Protocolos de señalización..... | 22 |
| 1.4.3.1.1 H.323..... | 22 |
| 1.4.3.1.2 SIP (Protocolo de inicio de señalización) | 23 |
| 1.4.3.2 Protocolos de Transporte | 23 |
| 1.4.3.2.1 RTP (Real Transfer Protocol) | 24 |
| 1.4.3.2.2 RTCP (Real Transfer Control Protocol) | 24 |
| 1.4.4 Codecs | 24 |
| 1.4.4.1 G.711..... | 25 |
| 1.4.4.2 G.723.1..... | 25 |
| 1.4.4.3 G.726..... | 25 |
| 1.4.4.4 G.728..... | 25 |
| 1.4.4.5 G.729A | 25 |
| 1.4.4.6 H.264..... | 26 |
| 1.4.5 Servidor de Archivos | 26 |
| 1.4.6 Redes Multiservicio | 27 |

| | |
|--|----|
| 2. CAPÍTULO II SITUACIÓN ACTUAL | 27 |
| 2.1 Cableado Estructurado Actual..... | 28 |
| 2.2 Configuración Actual Y Red Física..... | 31 |
| 2.3 Topología Lógica actual..... | 33 |
| 2.4 Servicios y Usuarios | 34 |
| 2.5 Proveedor WAN..... | 35 |
| 2.6 Análisis Final de la Red Actual de Datapro S.A | 36 |
| 3. CAPÍTULO III REDISEÑO DE LA RED DE DATAPRO S.A | 37 |
| 3.1 Requerimiento de la red de la empresa Datapro S.A | 38 |
| 3.1.1 Análisis de Usuarios | 38 |
| 3.1.2 Análisis de Servicios y Aplicaciones..... | 39 |
| 3.1.3 Dimensionamiento de Ancho de Banda | 39 |
| 3.1.3.1 Servicio de Voz..... | 39 |
| 3.1.3.2 Servicio de Datos | 40 |
| 3.1.3.3 Video Vigilancia IP..... | 41 |
| 3.2 Diseño Físico de la red de Datapro S.A..... | 42 |
| 3.2.1 Equipos para el rediseño de red activa | 42 |
| 3.2.1.1 Switch de Core | 42 |
| 3.2.1.2 FireWall | 43 |
| 3.2.1.3 Switches | 43 |
| 3.2.1.4 Central telefónica..... | 44 |
| 3.2.1.5 Teléfonos IP | 45 |
| 3.2.2 Topología Física de la red de Datapro S.A | 46 |

| | |
|---|-----------|
| 3.2.3 Sistema de Cableado Estructurado..... | 47 |
| 3.2.3.1 Áreas de Trabajo | 48 |
| 3.2.3.2 Cableado Horizontal | 52 |
| 3.2.3.3 Cableado Vertical..... | 53 |
| 3.2.3.4 Servicios | 54 |
| 3.2.3.5 Cuarto de Equipos..... | 55 |
| 3.2.3.6 Cuarto de Telecomunicaciones | 56 |
| 3.2.4 Administración y Etiquetado de la red de Datapro S.A..... | 57 |
| 3.2.5 Sistema de Puesta a Tierra de la red de Datapro S.A..... | 58 |
| 3.2.6 Diagrama Físico de la red de Datapro S.A..... | 59 |
| 3.3 Rediseño lógico de la red de Datapro S.A | 60 |
| 3.3.1 Diseño de VLANs | 60 |
| 3.3.1.1 Asignación de Vlans | 61 |
| 3.3.1.2 Enlaces para VLANs | 63 |
| 3.3.1.3 Seguridad de VLANs | 64 |
| 3.3.1.4 Diagrama lógico de la red de Datapro S.A | 65 |
| 3.3.2 Direccionamiento en el rediseño | 66 |
| 3.3.3 Rediseño del sistema de Telefonía | 66 |
| 3.3.3.1 Calidad de servicio para voz sobre IP | 69 |
| 3.3.4 Video Vigilancia..... | 69 |
| 3.3.5 Servidor de archivos..... | 71 |
| 3.3.6 Diagrama de la arquitectura del rediseño de la red..... | 71 |
| 4. CAPÍTULO IV ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO | 72 |
| 4.1 Análisis de los elementos de la red pasiva..... | 72 |
| 4.2 Análisis de los elementos de la red activa..... | 74 |

| | |
|--|-----------|
| 4.3 Análisis final de costo beneficio del rediseño | 75 |
| 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 77 |
| 5.1 Conclusiones | 77 |
| 5.2 Recomendaciones..... | 78 |
| REFERENCIAS | 80 |
| ANEXOS..... | 81 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Las siete capas del modelo OSI..... | 2 |
| Figura 2. Las cuatro capas del modelo TCP/IP | 3 |
| Figura 3. Encapsulamiento TCP..... | 5 |
| Figura 4. Modelo Jerárquico de Cisco..... | 11 |
| Figura 5. Modelo Jerárquico de Núcleo contraído..... | 13 |
| Figura 6. Organigrama de Datapro S.A..... | 28 |
| Figura 7. Plano Planta Baja Datapro S.A | 29 |
| Figura 8. Plano Primer Piso Datapro S.A | 29 |
| Figura 9. Plano Segundo Piso Datapro S.A | 30 |
| Figura 10. Plano Segundo Piso Datapro S.A | 30 |
| Figura 11. Plano Tercer Piso Datapro S.A | 31 |
| Figura 12. Conexión del Router Cisco 881 al equipo Convertidor FO a RJ45 .. | 32 |
| Figura 13. Equipos Switches Dlink Des 1228P | 32 |
| Figura 14. Equipo Switch Dlink Des 1228P | 33 |
| Figura 15. Diagrama de la Red Actual de Datapro S.A | 34 |
| Figura 16. Central Telefónica Análoga KX TES 824 | 35 |
| Figura 17. Diagrama ISP Datapro S.A | 36 |
| Figura 18. Calculadora de Ancho de Banda On Line | 40 |
| Figura 19. Disk Calculator | 41 |
| Figura 20. Ancho de Banda Requerido | 41 |
| Figura 21. Alcatel OmniSwitch™ 6450 | 42 |
| Figura 22. Drytec Vigor3900..... | 43 |
| Figura 23. Switch Cisco SF200-48P..... | 44 |
| Figura 24. Epygi QX-50..... | 45 |
| Figura 25. FANVIL C58P..... | 45 |
| Figura 26. Diagrama en bloques del rediseño de la red de Datapro S.A | 46 |
| Figura 27. Disposición del SCE PB..... | 50 |
| Figura 28. Disposición del SCE PISO 1 | 51 |
| Figura 29. Disposición del SCE PISO 2 | 51 |
| Figura 30. Disposición del SCE PISO 3 | 52 |

| | |
|--|----|
| Figura 31. Faceplates..... | 53 |
| Figura 32. Subsistemas del Cableado Estructurado | 54 |
| Figura 33. Rack del cuarto de equipos..... | 56 |
| Figura 34. Cuarto de Telecomunicaciones..... | 57 |
| Figura 35. Nomenclatura de Cableado..... | 58 |
| Figura 36. Sistema de Puesta a Tierra..... | 59 |
| Figura 37. Diagrama Físico de la Red de Datapro S.A | 60 |
| Figura 38. Diagrama Lógico de la Red de Datapro S.A | 65 |
| Figura 39. Central IP Epygi QX-50..... | 67 |
| Figura 40. Teléfono IP FANVIL C58P | 68 |
| Figura 42. Opciones de conectividad MATRIX SATATYA NVR8S..... | 70 |
| Figura 43. Cámara GXV3672 IP..... | 70 |
| Figura 44. Diagrama de la Arquitectura del Rediseño de la Red de Datapro S.A | 71 |
| Figura 45. Elementos de la red pasiva | 73 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1. Estándar Ethernet..... | 8 |
| Tabla 2. Estándar FastEthernet..... | 9 |
| Tabla 3. Estándar GigaEthernet..... | 10 |
| Tabla 4. Disposición de equipos y puertos actuales..... | 33 |
| Tabla 5. Falencias en la red de Datapro S.A..... | 37 |
| Tabla 6. Problemas por resolver en la red de Datapro S.A..... | 37 |
| Tabla 7. Número de Usuarios Datapro S.A..... | 38 |
| Tabla 8. Equipos del Rediseño de la red Datapro S.A..... | 46 |
| Tabla 9. Puntos requeridos para la red de Datapro S.A..... | 48 |
| Tabla 10. Designación de VLANs..... | 61 |
| Tabla 11. Asignación de puertos a VLANs SW2..... | 62 |
| Tabla 12. Asignación de VLANs SW3..... | 62 |
| Tabla 13. Asignación de VLANs SW4..... | 62 |
| Tabla 14. Asignación de VLANs SW5..... | 63 |
| Tabla 15. Asignación de Interfaces Troncales..... | 63 |
| Tabla 16. Direccionamiento IP de la red de Datapro S.A..... | 66 |
| Tabla 17. Asignación de Extensiones Telefónicas..... | 68 |
| Tabla 18. Costo de la red pasiva..... | 73 |
| Tabla 19. Asignación de Extensiones Telefónicas..... | 74 |

INTRODUCCIÓN

El propósito del rediseño de la red en la empresa Datapro S.A es dotar de una infraestructura tecnológica de comunicaciones adecuada para que sus servicios sean más eficientes alineados a la vanguardia de comunicaciones tales como VoIP, videoconferencia, video vigilancia, monitoreo, calidad de servicio y la elaboración del diseño para un repositorio distribuido de archivo público en internet para la empresa con redundancia.

Este rediseño implica la propuesta de equipos de conectividad que soporten tanto las configuraciones como los protocolos adecuados para que la red de la empresa sea más eficiente y eficaz.

1. CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se detalla el fundamento teórico que involucra el tema del rediseño de la red multiservicio de Datapro S.A, valiéndonos de medios de consulta veraces, confiables verificando que dichas fuentes contengan información con bases científicas que sustenten teóricamente lo necesario para el rediseño propuesto.

1.1. Redes de información

Las redes de información es el conjunto de ordenadores o equipos interconectados entre sí, empleando medios físicos o inalámbricos capaces de compartir información y recursos mediante protocolos de red, los cuales son estandarizados por distintas organizaciones internacionales.

1.1.1. Modelo de referencia OSI

La International Standards Organization (ISO) en el año de 1978 introdujo el modelo OSI como el punto de partida de la estandarización de los protocolos necesarios para la interconexión de redes, con la finalidad de operación entre diversos proveedores, consta de siete capas, definiendo a cada una sus funciones y los lineamientos de interfaz entre ellas, proponiendo un modelo de referencia dando cabida al desarrollo de estándares para la interconexión de sistemas.

En la figura 1 se detalla las capas de dicho modelo con las siete capas que son: Física, Enlace de Datos, Red, Transporte, Sesión, Aplicación y Presentación.



Figura 1. Las siete capas del modelo OSI

Tomado de (CCNA 1, s.f)

1.1.2. Modelo de referencia TCP/IP

El modelo de referencia TCP/IP como tal es una familia de protocolos para el uso en las redes, fue creado en los años 70 por la Agencia de Investigación Avanzada de Proyectos (ARPA) y financiado mayormente por el ejército de los Estados Unidos dando como origen a la red ARPANET como inicio del que

ahora conocemos como INTERNET, con el objetivo primordial de compartir recursos entre una red de comunicación.

El modelo de referencia TCP/IP consta de cuatro capas las cuales están ordenadas jerárquicamente y poseen sus propios servicios y funciones de esta forma cada una de las capas atiende los requerimientos de su capa inferior y son las siguientes: Capa de Acceso a Red, Capa Internet, Capa de Transporte y Capa de Aplicación.

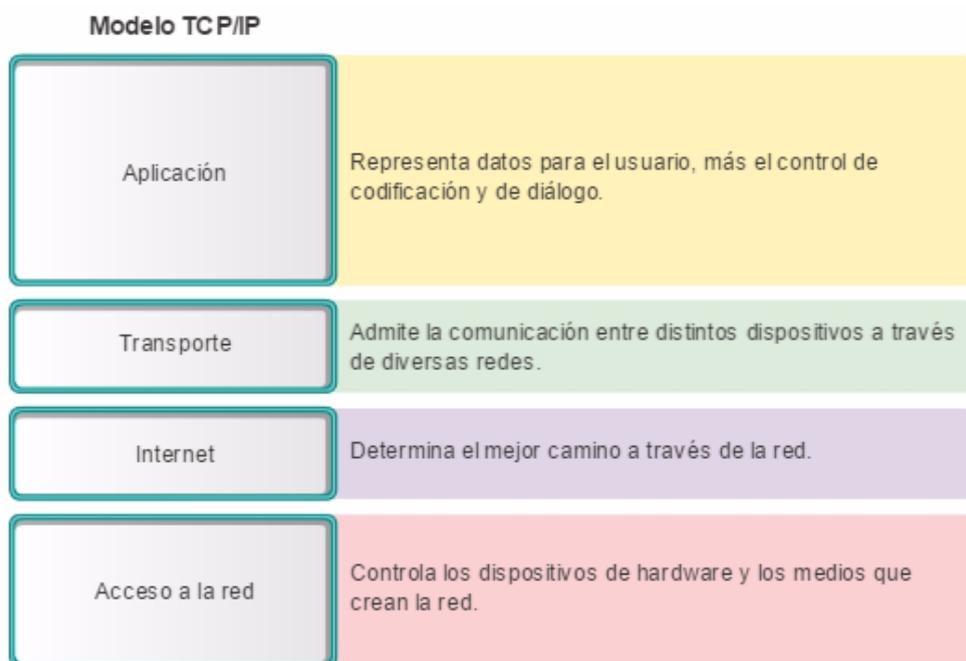


Figura 2. Las cuatro capas del modelo TCP/IP

Tomado de (CCNA1, s.f)

1.1.2.1. Capa de Acceso

A esta capa le corresponde la parte física de acceso a la red, los medios de transmisión, sus características y estándares que permitan la interconexión del hardware en la red.

1.1.2.2. Capa de Internet

Es la capa encargada de transportar los paquetes a través de la red empleado para aquello el direccionamiento y el enrutamiento, existen algunos protocolos que actúan en esta capa; sin embargo el más relevante es el protocolo IP el cual está encargado del direccionamiento IP, la comunicación de un host a otro determinando la ruta que debe seguir los paquetes en base al direccionamiento del equipo que recibe la información, el formato de los paquetes agrupándolos en unidades llamados datagramas y la fragmentación de los paquetes cuando estos son demasiados grandes para que puedan ser enviados a través de la red y finalmente sea reconstruido en el receptor.

1.1.2.3. Capa de Transporte

Esta capa está encargada que los paquetes de información lleguen con una determinada secuencia y sin errores mediante una confirmación del receptor de tal forma que pueda estos ser reenviados, los protocolos que intervienen en esta capa son principalmente el Protocolo de control de transmisión (TCP) el cual añade una cabecera con ciertos parámetros que ayudan al trasmisor a conectarse a los procesos para su recepción, estableciendo una conexión punto a punto fiable al confirmar la llegada del paquete a su receptor lo cual lo hace fiable orientado a la conexión, el Protocolo de datagramas de usuario (UDP) en cambio no valida la conexión entre el trasmisor y receptor ya que este no realiza el establecimiento de conexión entre los hosts y es utilizado comúnmente en aquellas aplicaciones que envían cantidad pequeñas de datos.

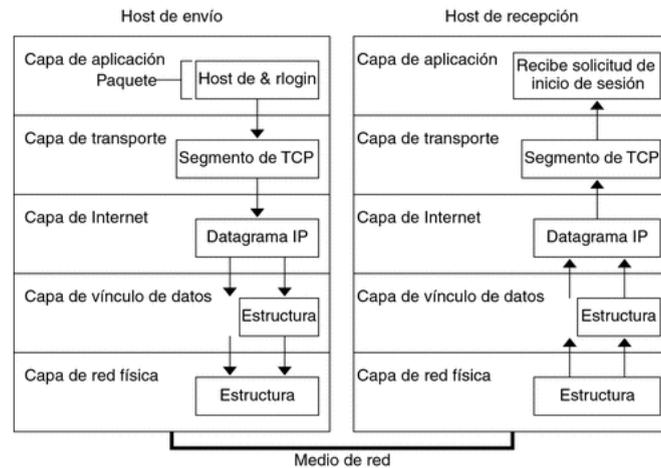


Figura 3. Encapsulamiento TCP

Tomado de (Oracle, s.f)

1.1.2.4. Capa de Aplicación

En esta capa se encuentran los protocolos tanto de direccionamiento como de administración de la red, así como aquellos protocolos empleados para las conexiones remotas, transferencia de archivos y de correo electrónico, tiene la función de establecer la disponibilidad de la comunicación entre los comunicados además de determinar los recursos para dicha comunicación, entre los cuales podemos citar los siguientes:

DNS (Sistema de denominación de dominio) el cual convierte los nombres de dominio en direcciones para ser publicados, es un sistema utilizado en internet.

SMTP (Protocolo simple de transferencia de correo) es el encargado de la transmisión de correo electrónico por las redes.

SNMP (Protocolo simple de administración de red) es aquel protocolo utilizado para el monitoreo en las redes con el fin de configurar, controlar y administrar los dispositivos en la red generando tanto estadísticas como seguridad.

FTP (Protocolo de transferencia de archivos) es un servicio que utiliza TCP por lo tanto orientado a la conexión, empleado para la transferencia de archivos.

TFTP (Protocolo trivial de transferencia de archivos) este servicio en cambio utiliza UDP no orientado a conexión por lo que lo hace no confiable es utilizado en las redes ya que es más rápido que el FTP.

HTTP (Protocolo de transferencia de hipertexto) es el protocolo estándar de Internet mediante el cual se realiza la transferencia de archivos por la World Wide Web incluso soporta muchos tipos de archivos más.

1.1.3. Redes de Área Local LAN

Las redes de área local (Local Area Network) son aquellas que interconectan dispositivos o equipos para compartir recursos en una red relativamente pequeña puede ser dentro de un edificio o domicilio mediante medios de comunicación físicos o inalámbricos.

1.1.3.1. Topología de las Redes LAN

Las redes LAN están definidas por su topología y a su vez dan origen a la arquitectura de la red, la topología puede ser física por medio la cual se especifica la disposición de los cables y medios de trasmisión que intervienen en la red, la topología lógica define en cambio la forma como acceden los dispositivos o hosts a los medios de trasmisión para enviar los datos, las topologías por su clasificación pueden ser las citadas a continuación:

1.1.3.1.1 Topologías Físicas

La topología de bus la cual emplea un solo cable de backbone y debe terminar en los dos extremos, en este tipo de topología todos los dispositivos se conectan al backbone.

La topología en anillo conecta un dispositivo a continuación de otro de tal forma que el primero se conecte con el último dispositivo dando lugar a un anillo.

La topología tipo estrella conecta los dispositivos a uno central.

La topología de estrella extendida conecta varias topologías tipo estrella.

La topología tipo malla es aquella que ofrece la mayor fiabilidad en la red ya que cada dispositivo se interconecta con los demás hosts evitando la interrupción de su funcionamiento.

La topología tipo árbol está diseñada para formar una ramificación de interconexión entre los terminales de la red.

1.1.3.1.2 Topologías Lógicas

Las topologías lógicas vienen definidas por la forma en la cual los dispositivos se comunican entre sí por el medio de transmisión las más comunes son las de Broadcast y las de transmisión de Tokens.

Las topologías lógicas de Broadcast son aquellas en las que los dispositivos envían los datos a los demás nodos en la red por lo que no está definido un orden para utilizar la red establecida, de esta forma funciona Ethernet.

La topología por Token funciona como su nombre le define mediante un token que es transmitido a cada dispositivo de la red en forma de secuencia es decir si los terminales no tienen datos que enviar por el medio pasa el token al siguiente dispositivo formando un ciclo en el proceso.

Es necesario mencionar además que las redes LAN deben poseer además de su topología tanto física como lógica ciertas características fundamentales como es la escalabilidad, la seguridad, la tolerancia a fallos y calidad de servicio.

1.1.4 Tecnología de Redes de Área Local

El estándar IEEE 802.3 define a la tecnología más implementada a nivel mundial llamada también Ethernet la cual es de fácil implementación, compatible con diferentes fabricantes, flexible para implementar cualquier topología además de fácil mantenimiento y administración.

Esta tecnología tiene diferentes tipos de velocidades de transmisión por el medio físico las cuales son las siguientes:

1.1.4.1 Ethernet

La tecnología Ethernet emplea el Acceso múltiple con portadora y detección de colisiones (Carrier Sense Múltiple Access with Collision Detection, CSMA/CD) entre los nodos mediante diversos tipos de cables comúnmente UTP, se conecta en topologías físicas tipo bus y estrella terminado en los dos extremos del cable.

Ethernet 10 BASE 2 consiste en un cable de tipo coaxial que alcanza 185 metros como distancia máxima y tiene una velocidad de transmisión de 10Mbit/s, Ethernet 10 BASE T se refiere al cable de tipo par trenzado que alcanza 100 metros como distancia máxima y posee una velocidad de transmisión de 10Mbit/s, Ethernet 10 BASE F consta de un cable tipo fibra óptica que alcanza una distancia máxima de 2000 metros con una velocidad de transmisión de 10Mbit/s.

Tabla 1

Estándar Ethernet

| Estándar | Velocidad | Medio | Distancia metros |
|-----------------|------------------|---------------|-------------------------|
| 10Base2 | 10Mbps | Cable coaxial | 185 |

| | | | |
|------------|----------|---------------------------|------|
| 10BaseT | 10Mbps | Cable trenzado | 100 |
| 10BaseF | 10Mbps | Cable fibra óptica | 2000 |
| 100BaseT4 | 100Mbps. | Cable categoría 3 UTP | 100 |
| 100BaseTX | 100Mbps. | Cable categoría 5 UTP | 100 |
| 100BaseFX | 100Mbps | Cable fibra óptica | 2000 |
| 1000BaseT | 1000Mbps | Cable categoría 5 o 6 UTP | 100 |
| 1000BaseSX | 1000Mbps | Fibra óptica (multimodo) | 550 |
| 1000BaseLX | 1000Mbps | Fibra óptica (monomodo) | 5000 |

1.1.4.2 FastEthernet

Fast Ethernet tiene se creó con el fin de incrementar la velocidad de transmisión a 100 Mbps bajo el estándar 100 BASE T y de acuerdo al medio de transmisión utilizado puede ser 100 BASE –X que utiliza cable STP, UTP categoría 5 o superior y 100 BASE-FX que utiliza cable de fibra óptica.

Tabla 2

Estándar FastEthernet

| Estándar | Velocidad | Medio | Distancia metros |
|-----------|-----------|--------------------------------------|------------------|
| 100BaseTX | 100 Mbps | Cable par trenzado (UTP categoría 5) | 100 |

| | | | |
|-----------|---------|--|------|
| 100BaseFX | 100Mbps | Fibra óptica | 200 |
| 100BaseT4 | 100Mbps | Cable par trenzado (UTP categoría 3 o 5) | 100 |
| 100BaseSX | 100Mbps | Fibra óptica (multimodo) | 550 |
| 100BaseBX | 100Mbps | Fibra óptica (monomodo) | 5000 |

1.1.4.3 Gygabit Ethernet

Gigabit Ethernet incrementa la velocidad de transmisión en 1000 Mbps opera en Half-dúplex y Full-dúplex bajo el mismo método de acceso al medio de los estándares IEEE 802.3 sin embargo para Full- dúplex es necesario red conmutada, posee diferentes variantes 1000 BASE T que implementa un cable par trenzado UTP categoría 5e o 6 con una distancia máxima de 100 metros y alcanza una velocidad de transmisión de 1000Mbit/s, 1000 BASE L usa un cable de fibra óptica multimodo con una distancia 550 metros como máximo alcanzando una velocidad de transmisión de 1000Mbit/s y 1000 BASE SX que tiene un cable de fibra óptica monomodo cubriendo una distancia máxima de 5000 metros con velocidad de transmisión de 1000Mbit/s.

Tabla 3

Estándar GigaEthernet

| Estándar | Velocidad | Medio | Distancia metros |
|-----------------|------------------|------------------------------|-------------------------|
| 1000BaseT | 1000Mbps. | Cable (UTP categoría 5e o 6) | 100 |

| | | | |
|------------|----------|--------------------------|------|
| 1000BaseLX | 1000Mbps | Fibra óptica (multimodo) | 550 |
| 1000BaseSX | 1000Mbps | Fibra óptica (monomodo) | 5000 |

1.1.5 Modelo Jerárquico de Cisco

La implementación del diseño jerárquico de Cisco consta de tres capas y ayuda a organizar la red, las capas son:

- Capa de acceso
- Capa de distribución
- Capa de núcleo

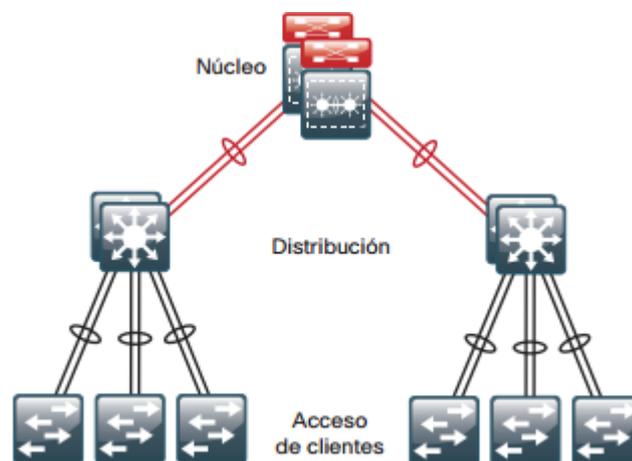


Figura 4. Modelo Jerárquico de Cisco

Tomado de (Cisco System, s.f)

Esta disposición de diseño nos permite optimizar el ancho de banda en la red empresarial, esta debe estar organizada de tal forma que el tráfico se mantenga en el nivel local y no se disipe en forma innecesaria a otras partes de la red.

Cada una de las capas tiene sus funciones específicas es así como:

1.1.5.1 Capa núcleo

Esta capa tiene la función de troncal de alta velocidad entre las redes dispersas la cual provee conexiones ágiles de área amplia entre sitios separados geográficamente distantes, enlazando varias redes de campus en una WAN empresarial, estos enlaces por lo regular son punto a punto y con frecuencia son arrendados a un proveedor de servicios de telecomunicaciones y pueden ser T1/T3, Frame Relay, SMDS, etc.

1.1.5.2 Capa de distribución

La capa de distribución es usada para el envío del tráfico de una red local a otra, ofrece servicios de red a varias LAN dentro de una WAN. En esta capa se localiza la red backbone de la WAN, y por lo regular se fundamenta en la tecnología FastEthernet, esta se implementa para la interconexión de edificio y se la utiliza en sitios grandes.

1.1.5.3 Capa de acceso

La capa de acceso es una LAN o un conjunto de LAN en donde se proporciona conectividad a los usuarios, frecuentemente implementada bajo la tecnología Ethernet o Token Ring, tiene la función de brindar a los usuarios acceso directo a los servicios de red en esta capa es donde la mayoría de los hosts se conectan a la red inclusive todo tipo de servidores y las llamadas estaciones de trabajo.

En la capa de acceso se inicia el tráfico de los usuarios y circula por las demás capas si es necesario emplear las funciones de dichas capas.

Es necesario mencionar que si en verdad el modelo jerárquico de Cisco consta de tres capas ya mencionadas hay la posibilidad que algunas redes empresariales pequeñas opten por la implementación de un diseño jerárquico llamado Núcleo Contraído el cual posee dos niveles, las capas de núcleo y de distribución forman una y a consecuencia se reduce la complejidad y por efecto el costo.

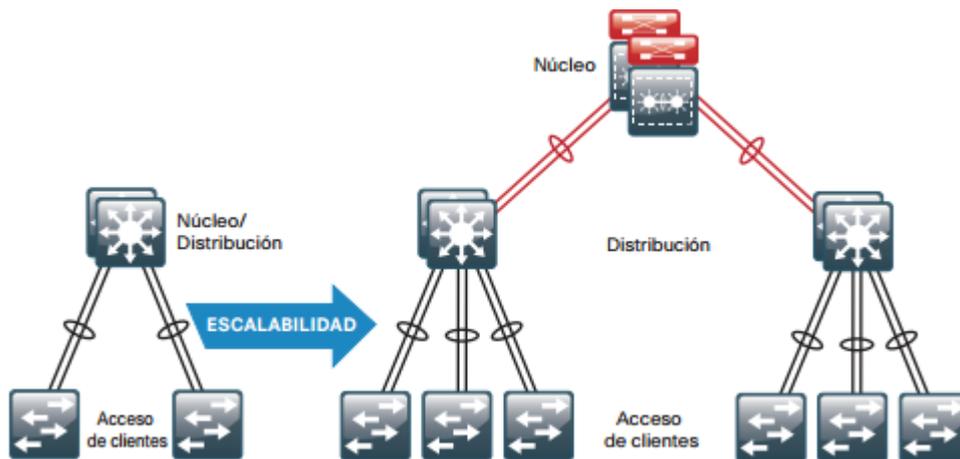


Figura 5. Modelo Jerárquico de Núcleo contraído

Tomado de (Cisco System, s.f)

1.2 Seguridad en Redes LAN

La seguridad en las redes de área local LAN es muy importante y la podemos definir en base a ciertas características básicas que debe cumplir la información que a través de ella fluye, como es:

- **La Disponibilidad** característica que garantiza la información a estar siempre dispuesta a los usuarios con accesibilidad autorizada.
- **La Privacidad** característica por la cual los usuarios en la red autorizados pueden poseer su acceso.

- **La Integridad** por esta característica se garantiza que la información no sea modificada y pues las entidades autorizadas pueden hacerlo.
- **La Autenticidad** mediante esta característica los dispositivos deben tener la capacidad de validar la identificación del usuario a intervenir.

1.3 Sistema de Cableado Estructurado

Un estándar de acuerdo a la definición de la ISO son documentaciones que se ha acordado previamente los cuales contienen especificaciones técnicas o criterios técnicos específicos para ser usados como reglas, definiciones o guías con características para asegurar los productos, servicios y determinados procesos en tal virtud un estándar es el conjunto de normas técnicas que regulan la transmisión de datos en los sistemas de comunicación estos deben ser documentados y difundidos para que puedan estar al alcance de las personas que lo van a utilizar.

1.3.1 Estándares del Cableado Estructurado TIA/EIA

El estándar TIA/EIA de cableado estructurado va definido en la forma de construcción de un sistema de cableado que lleva sus estructuras en bloques que poseen características específicas de rendimiento, las cuales se integran de una forma jerárquica es decir un bloque de la red LAN evidencia menos rendimiento que un bloque de cableado vertical de fibra óptica.

La norma pretende definir la utilización del canal más adecuado dependiendo de la situación y estandarizar independiente del fabricante y servicios. El uso de la norma no es imperativo, pero si parte de una buena práctica para tener una mejor administración de la red y de una manera más fácil.

1.3.1.1 Estándar TIA/EIA 568

Fue desarrollada conjuntamente entre TIA-EIA por recomendación de CCI, apareció en el año de 1991 la primera versión en donde se especifica los principios para el cableado estructurado, entre ellos las siguientes consideraciones:

- Requisitos de componentes
- Limitaciones de distancia de cableado
- Configuraciones de tomas/ conectores
- Topología

Tal estándar cita que para el gabinete de telecomunicaciones se deberá utilizar uno de 19 pulgadas de ancho, con puertas de aproximadamente 50 cm de profundidad y una altura entre 1.5 y 2 metros.

1.3.1.2 Estándar TIA/EIA 568 A

La norma se refiere a los requisitos básicos de un sistema de cableado para edificios comerciales o edificios que forman parte de un campo, definiendo ciertas acotaciones:

- La separación entre establecimientos hasta 3 km.
- El área de los establecimientos hasta 1000000 m².
- El número de usuarios hasta 50000.
- Las aplicaciones de datos, video y voz deben ser soportadas.
- El cableado horizontal y vertical en la estructura se sugiere que sea de topología tipo estrella.

La norma recomienda que el cableado horizontal llegue finalmente a un cuarto de telecomunicaciones ubicado en un mismo piso, se debe evitar los empalmes en el tramo del cableado, en las áreas de trabajo sus tomas de conexiones

deben llegar al cuarto de telecomunicaciones a un dispositivo que las interconecte.

La norma con respecto al cableado vertical indica que debe interconectar cada cableado horizontal presentando como máximo dos niveles jerárquicos de conexión, la norma tiene el propósito de llevar a cabo una planificación en la instalación del sistema de cableado estructurado para las edificaciones comerciales y en consecuencia ofrecer multi servicios optimizando recursos y puestos de trabajo.

1.3.1.3 Estándar TIA/EIA 568 B

Este estándar fue lanzado en el año de 2001 como la norma para cableado para edificios comerciales y constan de 3 partes:

- ANSI/TIA/EIA-568-B.1-2001 Define requisitos generales.
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2-2001 Define los componentes del sistema de cable de pares balanceados
- ANSI/TIA/EIA-568-B.3-2000 Define los componentes de sistema de cable de fibra óptica.

El estándar pretende cubrir un rango de vida útil de 10 años para los sistemas de cableado comercial, tiene topología tipo estrella y debe utilizar el cable categoría 6, básicamente abarca las mismas normativas que para el estándar TIA/EIA 568 agregando el uso de fibra óptica como medio de transmisión con las siguientes especificaciones:

- Fibra de 50/150um
- Soporta transmisiones seriales de 10Gbps hasta 300m usando 850 nm
- Con pérdidas de retorno menores a 3db

1.3.1.4 Estándar EIA/TIA 569

Este estándar define los ductos y espacios de Telecomunicaciones en edificios comerciales y la infraestructura del cableado de telecomunicaciones a través de las tuberías, ductos, canales, para el buen funcionamiento y escalabilidad.

Rutas del cableado Horizontal

Ducto bajo piso

Consiste en ductos enterrados en el concreto con una profundidad de 2.5 y 4 pulgadas de forma rectangular de varios tamaños.

Piso falso

Consiste en paneles modulares de piso apoyados en pedestales pueden ser suspendidos libre, sostenidos, sostenidos por las esquinas

Tubería conduit

Tubos de generalmente de metal que son utilizados para la conducción de cables, cualquier corrida no se debe servir más de tres salidas, no deberá tener secciones más de 30 metros y no más de dos ángulos rectos, sin registro, la caja de registro deber ser 8 veces el diámetro del tubo.

Bandeja para cable

Es una estructura rígida para contener cables para telecomunicaciones, la altura mínima debe ser de 30 cm sobre la misma desde el techo a la bandeja, se puede utilizar canaletas con separación para poder enviar cables de voz/datos con la energía.

Cuartos de telecomunicaciones

Debe estar situado tan cerca como sea posible del área a la que está sirviendo, debe dedicarse exclusivamente a las funciones específicas, debe tener 1 cuarto por piso, pero si se exceden las distancias de 90 m es necesaria la colocación de otro.

La interconexión entre cuartos deberá ser con coduit de 3 pulgadas mínimo o equivalente, deberá contener un mínimo de 14m² con altura de 2.44 m sin obstrucciones, con iluminación de 500lx a 1 m del piso y mantener una temperatura entre 18 y 24 grados centígrados con una humedad relativa entre el 30 y 55%.

1.3.1.5 Estándar EIA/TIA 606

Esta norma TIA/EIA 606 provee los lineamientos para ejecutar la administración de los sistemas de cableado, tales como:

- Sugiere localización y disposición de los cuartos de telecomunicaciones.
- Sugiere los tipos de ductos que se empleará para el cableado vertical.
- Sugiere la ubicación y disposición de los puestos de trabajo.
- Sugiere la localización y disposición de los tableros eléctricos en caso de que sean necesarios.
- Sugiere la localización y disposición de los ductos a emplear.

Tiene la finalidad de dotar de información en forma esquemática para la administración del sistema de cableado estructurado, espacios y medios independientes, cifrando con un código de color y grabando en estos los datos para la administración de los cables del sistema y así facilitando su identificación a continuación, se presenta el color del cable y el área correspondiente:

- NARANJA Identifica el de una oficina central.
- VERDE Identifica las conexiones de red.
- PURPURA Identifica una conexión mayor o un equipo de datos.
- BLANCO Identifica el fin de un cable MC a un IC.
- GRIS Identifica el fin de un cable IC a un MC.
- AZUL Identifica el fin de un cableado horizontal.

- CAFÉ Identifica el fin del cable de un campo.
- AMARILLO Identifica las alarmas de seguridad y mantenimiento.
- ROJO Identifica los sistemas de telefonía.

Este estándar en definitiva propone un esquema del sistema de cableado estructurado para una debida administración que no esté atada a las aplicaciones ya que estas pueden cambiar en el tiempo, prácticamente da una guía para todos los que intervienen en el uso de la red desde un consultor externo que no tienen conocimiento de la red hasta el usuario final y por supuesto para los administradores de la infraestructura de telecomunicaciones.

1.3.1.6 Estándar EIA/TIA 607

La especificación del estándar nos describe la manera de dotar de protección a los dispositivos e infraestructura de telecomunicaciones por efecto de una descarga eléctrica, disponiendo la puesta a tierra a través de una instalación física para evitar daños, los que pueden convertirse en muy costosos y principalmente repercutir en la productividad de la empresa en consecuencia generar pérdidas.

Características eléctricas:

- Resistencia
La resistencia no puede ser mayor a 9.38 ohm/100m y la diferencia no puede ser mayor de 5% entre los cables de un par.
- Capacitancia
La capacitancia no debe ser mayor a 6.6 nf a 1kHz.
- Impedancia característica
La impedancia característica debe ser de 100 ohm +/-15% de acuerdo al rango de frecuencia basado en la categoría del cable.

A continuación, se describen los diferentes componentes básicos para un sistema puesto a tierra.

Puesta a tierra (grounding): Especifica la conexión a tierra de un equipo o sistema eléctrico.

Conexión equipotencial a tierra (bonding): Especifica la conexión para proveer un camino conductor eléctrico que garantice la continuidad y la capacidad conductora de cualquier corriente que se le aplique.

Conductor de enlace equipotencial para telecomunicaciones (BCT): Está dispuesto por un cable de cobre que tiene como rol la interconexión entre la puesta a tierra del sistema de telecomunicaciones, es decir el TMGB con la puesta a tierra de la edificación, este debe tenderse bajo la protección y aislamiento adecuado evitando los ductos de metal.

Barra de tierra principal de telecomunicaciones (TMGB): Se dispone como una barra principal del sistema de puesta a tierra para la infraestructura, desde ella se distribuyen el resto de puestas a tierras es decir los TBB's de la edificación.

Barra de tierra para telecomunicaciones (TGB): Esta barra va localizada en cada uno de los cuartos de telecomunicaciones y actúa como el concentrador de la conexión a tierra de los equipos. Consideraciones del diseño:

El contenedor de equipos en cada cuarto de telecomunicaciones debe disponer un TGB por lo regular instalado en su parte posterior.

Para la conexión entre el TGB y TBB se debe emplear cable 6 AWG y este debe ser tendido de la forma más uniforme, no prolongada en material de cobre con las dimensiones de la norma 50 mm de ancho por 6 mm de grosor, el largo irá

ligado al número de cables necesarios para la conexión y las que se requiera en un futuro.

1.4 Servicios

1.4.1 Telefonía IP

La telefonía IP es el conjunto de recursos por medio los cuales es posible que viaje la señal de voz a través del internet mediante el protocolo IP, la señal de voz viaja en forma digital en paquetes de datos en reemplazo de las señales análogas que viajan por un sistema de circuitos eléctricos utilizado por la telefonía convencional tales como las redes PSTN (Public Switched Telephone Network) acrónimo que responde a la red telefónica pública conmutada.

La ventaja más relevante de este tipo de servicio es que baja los costos sustancialmente que son comunes de las empresas de red pública telefónica conmutada (PSTN).

En consecuencia, de este tipo de tecnología se ha desarrollado ciertos códecs para VoIP los cuales han permitido que la voz sea codificada en paquetes de datos y de acuerdo a códec más reducidos en consecuencia la comunicación de voz sobre el protocolo IP requieren hoy en día anchos de banda más pequeños y cada vez más comunes para las comunicaciones internacionales.

1.4.2 Voz sobre IP y su Funcionamiento

La voz sobre IP específicamente es el transporte de la voz en forma de datos a través de una red es decir en forma digital transformada en paquete de datos.

El uso de VoIP proporciona la ventaja de viajar sobre las redes IP facilitando su administración y con la opción de dotarle de mantenimiento al sistema además lo más importante nos permite el uso de protocolos de control y a su vez priorizar su tráfico.

Su funcionamiento se basa en una comunicación entre dos terminales uno de los cuales comienza tal intervención mediante una consulta sobre el terminal receptor mediante un protocolo de control (SIP, H323, etc.) luego el servidor devuelve los datos del receptor es decir su dirección IP , se establece la conexión y se ponen de acuerdo con el tipo de codificación (G711, G729, etc.) para transformar la información analógica, tanto la voz como el video se encapsulan mediante un protocolo de transporte (RTP) para ser luego enviados y finalmente el receptor recibe los datos y los decodifica para reproducir tanto la voz como el video.

1.4.3 Protocolos Multimedia

Son aquellos protocolos empleados para la transmisión de datos de voz y video a través de las redes IP, estos pueden ser empleados en la señalización y el transporte de dichos datos.

1.4.3.1 Protocolos de señalización

Los protocolos de señalización son un conjunto de informaciones intercambiadas entre los extremos de la comunicación, los cuales permiten y cumplen ciertas funciones como la supervisión en el cambio de estado y condición del extremo, la negociación de la comunicación y su establecimiento, además la gestión y el mantenimiento de la red, los más comunes en la implementación son H.323 y SIP.

1.4.3.1.1 H.323

El protocolo de señalización H.323 es una recomendación de la ITU-T la cual especifica los terminales o dispositivos que suplen servicio de comunicación de video, voz y datos sobre las redes IP y no garantiza calidad de servicio.

El protocolo H.323 se aplica a las redes conmutadas de paquetes se originó en base a los estándares existentes RTP, H.320 y Q.931 y así suplir del medio para el transporte de aplicaciones multimedia en las redes locales, sin embargo, ha evolucionado para las comunicaciones de VoIP.

El diseño del protocolo H.323 permite que en la comunicación se agregue especificaciones propias y así los dispositivos puedan adquirir capacidades con características nuevas fue el primer estándar para VoIP en adoptar RTP fue el primer estándar de VoIP en adoptar el estándar de IETF de RTP (Protocolo de Transporte en tiempo Real) para el transporte de audio y vídeo sobre redes IP.

1.4.3.1.2 SIP (Protocolo de inicio de señalización)

El protocolo de señalización SIP es de control a nivel de aplicación creado por el IETF con el propósito de ser un estándar para la inicialización, modificación y finalización de la sesión de comunicación entre los dispositivos terminales en cuales intervienen voz, video y datos además en mensajería instantánea, juegos en línea y ahora en realidad virtual se lo definió en el año 2000 como un protocolo de señalización y está definido en la RFC 3261, básicamente a dejado a un lado al H.323.

El protocolo SIP es uno cliente-servidor comparte una variedad de códigos de estado y tiene una composición de petición-respuesta donde estas peticiones son generadas por el terminador que quiere establecer la comunicación y enviadas a un servidor el cual procesa y devuelve la respuesta, este proceso recibe el nombre de transacción, el protocolo SIP es encargado de la señalización no del transporte de la voz.

1.4.3.2 Protocolos de Transporte

Los protocolos de transporte se encargan de garantizar que todos los datos lleguen íntegros desde su origen al destino de acuerdo al ancho de banda y calidad de servicio adecuado para la comunicación estos son los protocolos RTP y RTCP.

1.4.3.2.1 RTP (Real Transfer Protocol)

El protocolo de transporte RTP tiene como objetivo proveer un medio uniforme para la transmisión de audio, video y datos sobre IP en tiempo real, su función especial se basa en la implementación de la correcta secuencia de los paquetes IP para re ensamblar la información de voz o video aun cuando los paquetes sean cambiados el orden pro efectos en la red, RTP permite identificar el tipo de información que se trasmite, adicionar marcadores temporales y números de secuencia a la información, controlar la llegada de los paquetes al destinatario y además la difusión de paquetes para el enrutamiento en conversaciones múltiples.

RTP está basado en la RFC 1889 posteriormente reemplazado por el RFC 3550 y especifica las características del protocolo de transporte sobre redes para los datos en tiempo real sin garantizar calidad de servicio.

1.4.3.2.2 RTCP (Real Transfer Control Protocol)

El protocolo RTCP es uno de control para el flujo del protocolo RTP, mediante el cual se trasmite información a través de paquetes en forma periódica, de los involucrados en la sesión de comunicación y la calidad de servicio.

1.4.4 Codecs

Para poder ser transmitida la voz sobre las redes IP es necesario que se las codifique y el proceso inverso por el otro lado del receptor, es decir decodificarse, para la forma de transformar el audio y el video son utilizados los codecs y dependiendo de cuál se empleará varía el ancho de banda a utilizar, dentro de los codecs más empleados en la telefonía IP tenemos los que describimos a continuación.

1.4.4.1 G.711

El códec G.11 fue desarrollado por la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es un estándar que proporciona 64 Kbps en el flujo de datos con una tasa de 8000 muestras en un segundo mediante 8 bits de resolución, proporciona la mejor calidad de voz por no tener compresión y no posee latencia sin embargo esto aumenta el consumo de ancho de banda.

1.4.4.2 G.723.1

El códec G.723.1 es empleado en los sistemas de VoIP donde el ancho de banda es limitado, este códec requiere una licencia paga para su implementación, es un códec de doble velocidad para las transmisiones puede funcionar a 5.3 y 6.3 Kbps y el tiempo de procesamiento de codificación llega hasta 37.5 ms.

1.4.4.3 G.726

El códec G.726 fue desarrollado por la UIT, su operación está en velocidades de 16 a 40 Kbps y su tecnología basada en ADPCM (Modulación Adaptativa Diferencial por Impulso Codificado).

1.4.4.4 G.728

El códec G.728 es un estándar desarrollado por la UIT, esta emplea algoritmos de codificación para la predicción de formas de onda únicamente para voz por lo que no puede ser empleado para codificación de melodías, su bit rate es de 16 Kbps y el tiempo de procesamiento de codificación está entre 0.62 ms a 2.5 ms.

1.4.4.5 G.729A

El códec G.729A es un estándar desarrollado por la ITU cuyo algoritmo de codificación de voz posee un bit rate de 8Kbps su tecnología está basada en CS-

ACELP (Predicción Lineal de Código Algebraico Activado en Estructura Conjugada).

El códec G.729 por poseer una alta tasa de compresión y en consecuencia menor ancho de banda a utilizar es muy frecuente su uso en los sistemas de VoIP sin embargo se ve mermado ya que solo puede transmitir la voz y no así garantizar los tonos DMTF.

1.4.4.6 H.264

El códec H.264 o MPEG-4 parte 10, define un estándar de alta compresión de video en conjunto desarrollado por la ITU-T Video Coding Experts Group (VCEG) y el ISO/IEC Moving Picture Experts Group (MPEG) con el propósito fundamental de crear un estándar con buena calidad de imagen en base a tasas binarias muy inferiores proporcionados por los estándares antecesores como son MPEG-2, H.263 o MPEG-4 parte 2 y en su diseño no presente mayor complejidad.

1.4.5 Servidor de Archivos

Uno de las opciones que facilita el encontrar y manejar archivos en servidores dispuestos en una red, es mediante DFS (Distributed File System) el sistema de archivos distribuidos forma parte de la composición de un servidor, este puede ser configurable en la versiones de Windows Server 2000, 2003 y 2008 y se basa en la estructura de construcción de una visualización única en diversos servidores de archivos, el usuario verá solo algunos repositorios lógicos que alojan todos los servidores y carpetas compartidas en la red, proporciona un orden jerárquico y pueden estar dispuestos en cualquier sitio de la red, el DFS puede ser configurado como independiente de manera local en el sitio de su creación sin embargo no tolera fallos es decir si se produce una avería en el equipo que aloja las carpetas compartidas, el sistema de archivos se cae, la otra manera de configuración es por dominio y lo almacena en Directorio Activo direccionando a diversas carpetas compartidas idénticas en algunos servidores

de la red proporcionando la tolerancia a fallos y permitiendo la replicación de archivos dotando de redundancia al sistema.

1.4.6 Redes Multiservicio

Las redes multiservicio por lo general constan de un modelo jerárquico, ellas permiten reutilizar los recursos de la red para los diferentes servicios que la involucran, poseen ciertas características como la protección de datos debido al gran volumen de información que se manejan, la disponibilidad siempre de la información, calidad en tiempo real mediante la priorización de los servicios cuya característica se la puede manejar juntamente con QoS.

Los requerimientos para las redes multiservicio cada vez van a la par de las altas velocidades de los enlaces por citar un ejemplo la red óptica sincrónica OC-48 que posee una velocidad de 2,488 Gbps por tal razón es más frecuente que a los proveedores se les requiere niveles de servicio SLA y calidad de servicio QoS además por el continuo incremento de tráfico IP particularmente por los contenidos multimedia, por tal razón la red debe ser capaz de diferenciar las aplicaciones de voz CBR (Constant-Bit-Rate) entre las aplicaciones de datos VBR (Variable-Bit-Rate) y también permitir el acceso a los mismos contenidos sobre diferentes transportes como líneas cableadas tradicionales, banda ancha (DSL o cable) y líneas inalámbricas.

2. CAPÍTULO II SITUACIÓN ACTUAL

Este capítulo tiene además de evidenciar la situación actual de la red de Datapro S.A, definir los problemas que presenta la misma, resumida en una tabla en base a la cual se propondrá el rediseño es así como la empresa Datapro S.A cuenta con una red no escalable mediante el preliminar análisis definiremos por secciones su estructura vigente.

2.1 Cableado Estructurado Actual

La empresa Datapro S.A está organizada por departamentos, los cuales podemos apreciar en la siguiente figura.

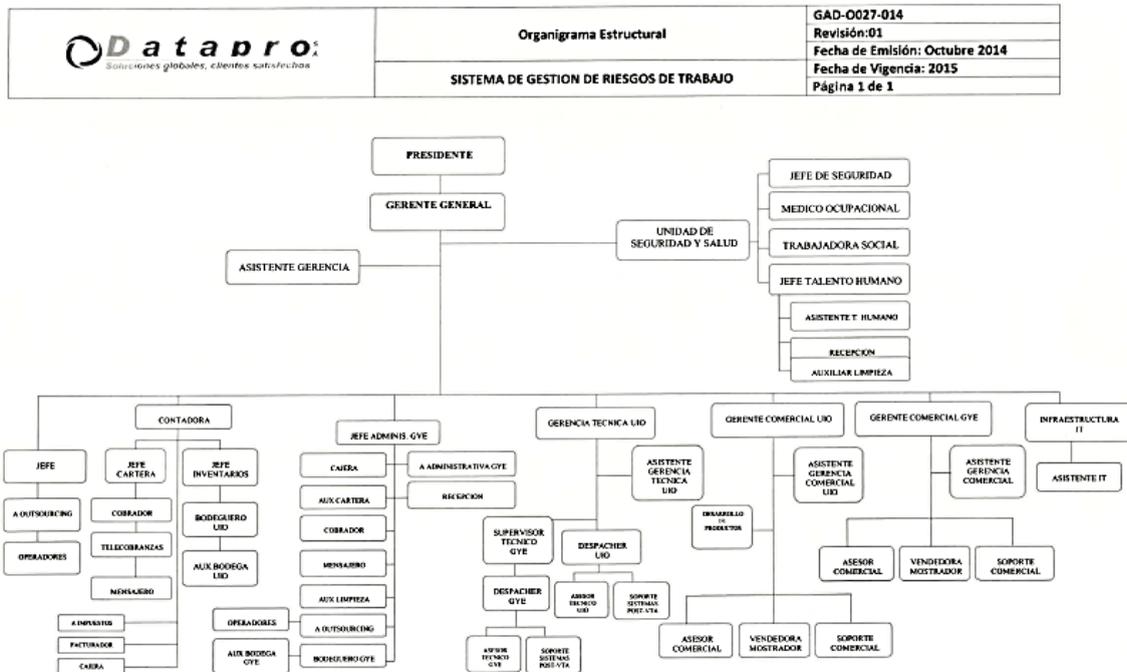


Figura 6. Organigrama de Datapro S.A
 Tomado de (Memoria Técnica Datapro S.A, 2010)

La empresa Datapro S.A posee actualmente un cableado categoría 5 distribuido y montado sobre la estructura física actual del edificio por lo cual no consta con una distribución adecuada de acuerdo a la normativa vigente y con las directrices que dicha norma lo sugiere, está distribuido por pisos de acuerdo a los departamentos de la empresa los cuales están descritos en forma gráfica en las siguientes figuras.

PLANTA BAJA

Consta del área de Atención al Cliente, Caja, Recepción, Departamento Técnico y Bodega.

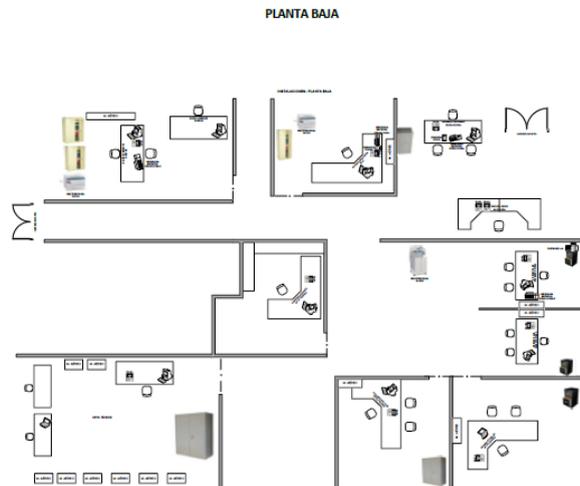


Figura 7. Plano Planta Baja Datapro S.A

Tomado de (Memoria Técnica Datapro S.A, 2010)

PRIMER PISO

Consta del Área de Ventas, Sala de Reuniones, Gerencia de Ventas.

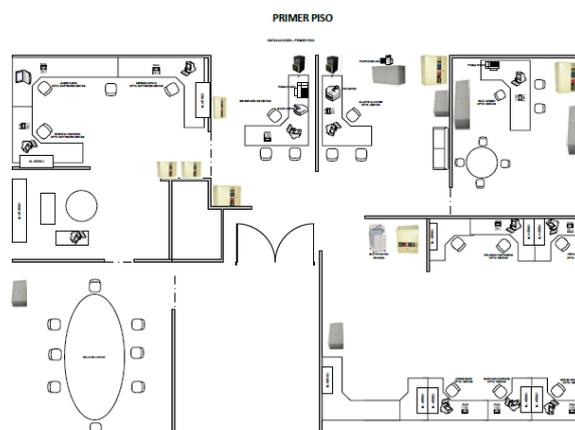


Figura 8. Plano Primer Piso Datapro S.A

Tomado de (Memoria Técnica Datapro S.A, 2010)

SEGUNDO PISO

Consta del Departamento de Contabilidad, Cartera, Talento Humano, Asistencia de Gerencia y Gerencia General.

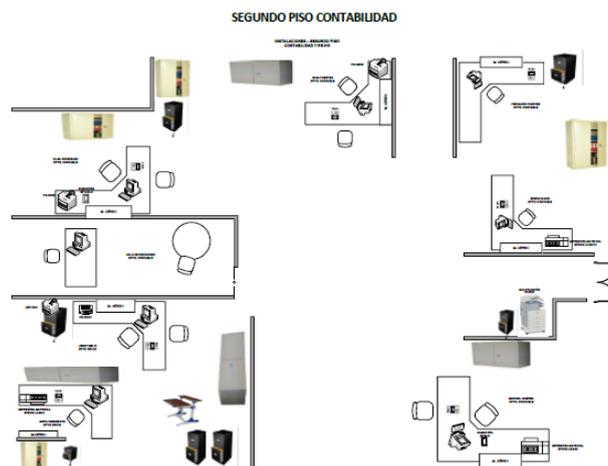


Figura 9. Plano Segundo Piso Datapro S.A

Tomado de (Memoria Técnica Datapro S.A, 2010)

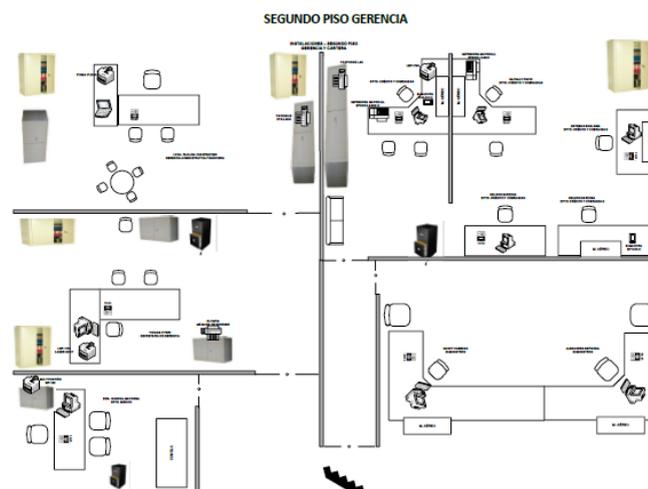


Figura 10. Plano Segundo Piso Datapro S.A

Tomado de (Memoria Técnica Datapro S.A, 2010)

TERCER PISO

En el tercer piso tenemos el Departamento de Tecnología, Arriendos y Centro de Impresión.

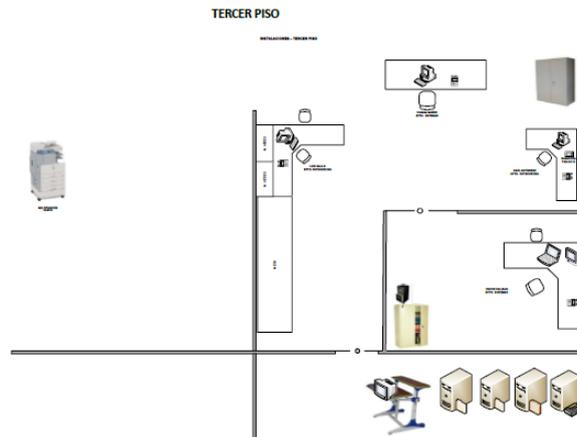


Figura 11. Plano Tercer Piso Datapro S.A

Tomado de (Memoria Técnica Datapro S.A, 2010)

2.2 Configuración Actual Y Red Física

La configuración actual está conformada por un equipo de borde propiedad del ISP Router Cisco 881 el cual posee tres puertos RJ45 al puerto 1 WAN llega el proveedor de servicio del puerto 2 va conectado a un firewall UTM AIRPORT en donde se tiene el sistema de prevención de intrusos, la segmentación de ancho de banda y ACLs , de este firewall por su puerto RJ45 se interconecta a tres switches Dlink Des 1228P de 24 puertos y uno de 48 puertos los cuales están dispuestos en cascada para suplir la conectividad al edificio.

En la figura se puede apreciar los equipos dispuestos por el momento y su conexión.



Figura 12. Conexión del Router Cisco 881 al equipo Convertidor FO a RJ45

Los equipos Switches Dlink Des 1228P están dispuestos en cascada como se muestra en la figura.



Figura 13. Equipos Switches Dlink Des 1228P

Los tres switches suplen de conectividad a la empresa distribuida actualmente de la siguiente forma:

Tabla 4.

Disposición de equipos y puertos actuales

| PUERTOS | |
|-----------------|---|
| ROUTER | 1 WAN 2 TRANSPORTE SUCURSAL GYE 3 FIREWALL |
| FIREWALL | 1 ROUTER 2 CONEXIÓN S1 |
| SWITCH 1 | 1 CONEXIÓN FIREWALL 2 CONEXIÓN S2 2-29 USUARIOS 30-48 SERVIDORES FIREWALL CONEXIÓN SW2 |
| SWICH 2 | 1 CONEXIÓN S1 2-24 USUARIOS |
| SWITCH 3 | 1 CONEXIÓN S2 2-24 USUARIOS |



Figura 14. Equipo Switch Dlink Des 1228P

2.3 Topología Lógica actual

La empresa Datapro S.A tiene una red relativamente desorganizada por lo que es importante una restructuración de la misma básicamente está establecida a partir de una conexión entre switches no administrables lo que en cierta manera le ha permitido crecer en usuarios, pero sin un debido control y administración, mediante el presente gráfico podemos mostrarla y evidenciar su configuración lógica.

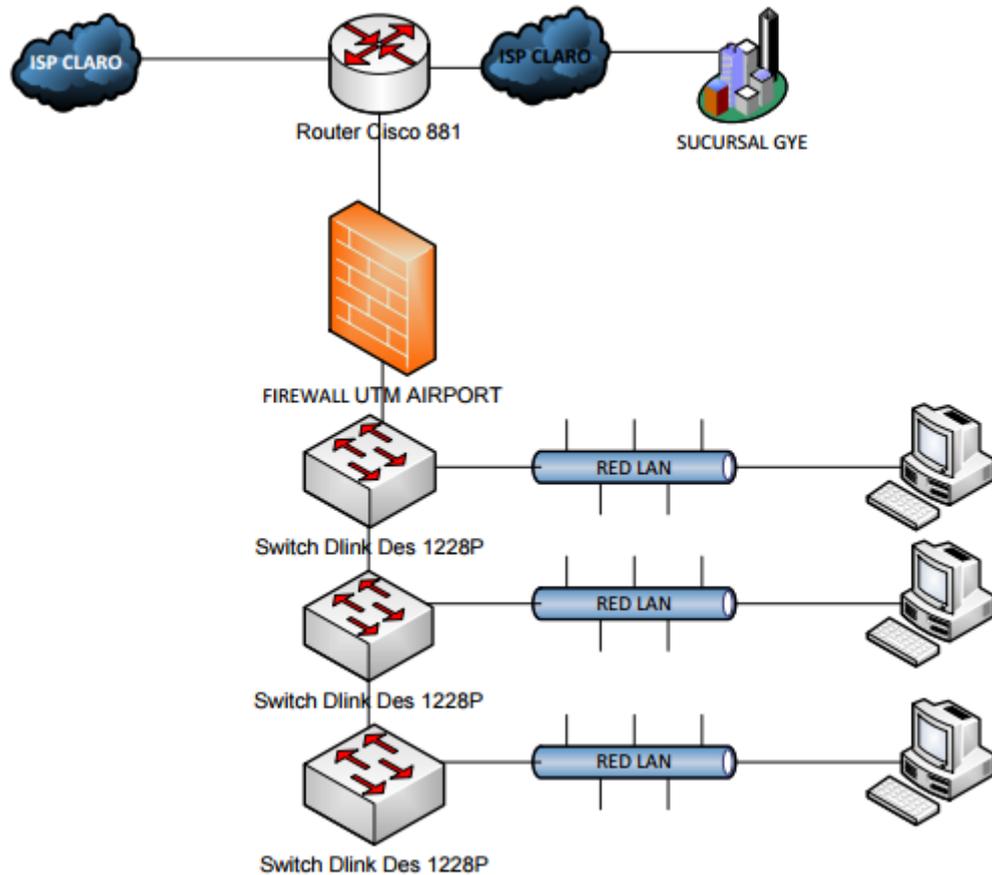


Figura 15. Diagrama de la Red Actual de Datapro S.A

2.4 Servicios y Usuarios

La cantidad de usuarios conectados a la red es de 40 en UIO Y 20 en la sucursal de GYE, dispone Datapro S.A de ciertos servicios las cuales están alojadas en servidores físicos uno de archivo que provee el almacenamiento de información de usuarios, uno de aplicación contable, uno de base de datos y aplicación de procesos ERP y uno bajo la distribución Linux Red Hut para el Departamento Técnico, un servidor de correo alojado en un servidor externo además y un servidor de impresión los cuales se encuentran localizados en el departamento de Tecnología de Datapro S.A.

Datapro S.A cuenta con un servicio de voz análoga la cual está bajo el funcionamiento de una central telefónica KX TES 824



Figura 16. Central Telefónica Análoga KX TES 824

2.5 Proveedor WAN

Está compuesta por un ISP a cargo de CLARO con un ancho de banda de 4 MEGAS para la matriz Quito y un ancho de banda de 3 MEGAS para su sucursal en Guayaquil posee además un enlace dedicado de 1.5 MEGAS para la transmisión de datos.

El proveedor de servicio de internet llega con fibra óptica hasta el cuarto de telecomunicaciones ubicado en el primer piso de la empresa mediante un conversor FastEthernet se conecta a un Router Cisco 881 que es el equipo de borde del proveedor además de ser el equipo límite de la infraestructura de la empresa.

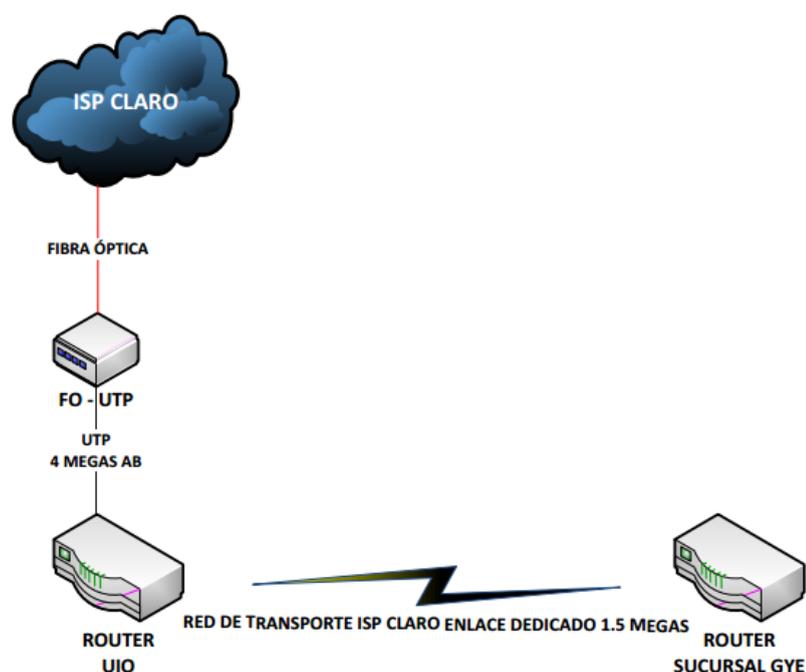


Figura 17. Diagrama ISP Datapro S.A

2.6 Análisis Final de la Red Actual de Datapro S.A

De acuerdo a nuestro análisis preliminar de la red actual de Datapro S.A podemos citar como análisis lo siguiente:

- La Empresa Datapro S.A no tiene un sistema de cableado estructurado ordenado y con proyección al crecimiento por lo menos de 10 años tal como lo sugiere la norma EIA/TIA.
- Existen dos redes las cuales están separadas geográficamente y conectadas entre sí mediante una red de transporte arrendada a la empresa CLARO.
- No existe ningún tipo de seguridad en la red de la empresa Datapro S.A a nivel de software de aplicaciones y de estructura física.

- Datapro S.A no cuenta con un sistema de comunicación eficiente de voz y datos.

En base al análisis realizado podemos definir las falencias de la red existente en la empresa Datapro S.A la cual se cita a continuación:

Tabla 5

Falencias en la red de Datapro S.A

| FALENCIAS EN LA RED DE DATAPRO S. A | |
|--|---|
| 1 | La red no posee un levantamiento real de usuarios |
| 2 | No existe un análisis del AB requerido |
| 3 | Posee equipos de red no administrables |
| 4 | La red no tiene definido una topología física |
| 5 | La red posee cable categoría 5 sin normativa |
| 6 | La red no posee un único cuarto de equipos |
| 7 | La red no tiene puesta a tierra |
| 8 | la red no posee una topología lógica definida |

3. CAPÍTULO III REDISEÑO DE LA RED DE DATAPRO S.A

En el presente capítulo a partir de las falencias encontradas en la situación actual se propondrá un rediseño valiéndonos del fundamento teórico y la utilización de las nuevas tecnologías embebidas en los equipos actuales de red, definiendo los problemas a resolver de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 6

Problemas por resolver en la red de Datapro S.A

| PROBLEMAS POR RESOLVER EN LA RED DE DATAPRO S.A | |
|--|------------------------|
| 1 | Análisis de usuarios |
| 2 | Dimensionamiento de AB |

| | |
|---|---|
| 3 | Selección de equipos de la red activa |
| 4 | Rediseño de la topología física |
| 5 | Rediseño del cableado estructurado |
| 6 | Propuesta de reubicación de cuarto de equipos |
| 7 | Propuesta de puesta a tierra |
| 8 | Rediseño Lógico de la red |

3.1 Requerimiento de la red de la empresa Datapro S.A

La red de la empresa Datapro S.A integra los servicios de voz y datos en consecuencia deberá rediseñar el cableado estructurado que soporte en características a todos los usuarios de la empresa así como sus servicios, el rediseño lógico se basará en la estructura jerárquica de Cisco de dos niveles en donde la capa de distribución y núcleo forman una sola proporcionando escalamiento a la red, aplicaremos la tecnología de VLANs para la segmentación del tráfico en la red y libere congestión en la misma y dotar de ciertas seguridades a la red LAN de Datapro S.A de acuerdo a nuestro análisis en el capítulo dos.

3.1.1 Análisis de Usuarios

La empresa Datapro S.A tiene distribuido sus usuarios de acuerdo con la organización departamental de la empresa los cuales en función a sus necesidades y requerimientos propias de la labor tienen acceso a ciertas aplicaciones y servicios, en base al levantamiento de información podemos observar la distribución de los usuarios por departamento en la siguiente tabla.

Tabla 7

Número de Usuarios Datapro S.A

| DEPARTAMENTO | NÚMERO DE USUARIOS |
|--------------|--------------------|
| TÉCNICO | 5 |
| VENTAS | 12 |
| CONTABILIDAD | 7 |
| CARTERA | 5 |
| GERENCIA | 2 |

| | |
|----------------|-----------|
| TECNOLOGIA | 2 |
| ARRIENDOS | 3 |
| TALENTO HUMANO | 4 |
| | 40 |

3.1.2 Análisis de Servicios y Aplicaciones

La empresa Datapro S.A cuenta con algunos servicios ya establecidos como el de archivos, la aplicación contable, base de datos y aplicaciones de procesos ERP que se está implementando, el software del Departamento Técnico, el servidor de correos y el servidor de impresión además se propondrá la instalación del servicio de Telefonía IP y el diseño de un repositorio distribuido de archivos con redundancia.

3.1.3 Dimensionamiento de Ancho de Banda

3.1.3.1 Servicio de Voz

La empresa Datapro S.A dentro de la infraestructura de voz con la central telefónica propuesta ocupará un ancho de banda que se obtienen del siguiente cálculo:

- Cantidad de extensiones
- Cantidad de llamadas concurrentes que soporta la central propuesta
- Ancho de banda de códec a utilizar

Para el cálculo del ancho de banda se puede usar la siguiente herramienta

| Parámetros ¹ | | |
|---|--|--|
| <input type="radio"/> Codificador es G.722 48kbps con ² 20 ms ó 160 tramas ³ por paquete. | | |
| <input type="radio"/> RTP es RTP (RFC 3550) | | |
| <input type="radio"/> UDP | | |
| <input type="radio"/> IP | | |
| <input checked="" type="radio"/> Enlace ethernet 802.3 | | |
| <input type="checkbox"/> Supresión de Silencios ⁴ <input type="checkbox"/> RTCP ⁵ <input type="text" value="1"/> canal(es) ⁶ | | |

| Resultados | | |
|-------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| <i>Ancho de banda</i> | <i>Retardo⁹</i> | <i>Performance</i> |
| Promedio ⁷ : 79.2kbps | Trama: 0.125ms | DSP MIPS ¹⁰ : 10 - 13.9 |
| Máxima ⁸ : 79.2kbps | Lookahead: 1.5ms | MOS ¹¹ : 3.16 - 4.5 |
| <i>Tasa de paquete¹²</i> | Algorítmico: 21.5ms | |
| Promedio: 50pps | | |
| Máxima: 50pps | | |

Figura 18. Calculadora de Ancho de Banda On Line

Tomado de (bandcalc, s.f)

$$\begin{aligned}
 AB \text{ Codec Bidireccional} &= Ab \text{ Codec} * 2 \\
 AB &= AB \text{ Codec Bidereccional} * \text{número llamadas concurrentes} \\
 AB &= (79.2 \text{ Kbps} * 2) * 16 = 2534.4 \text{ Kbps}
 \end{aligned}$$

Donde 16 corresponde al número de llamadas concurrentes que soporta la central telefónica propuesta.

3.1.3.2 Servicio de Datos

El ancho de banda de datos se le obtienen en base a la medición del tráfico existente en la red en horas pico, mediante un gestor de tráfico, en este caso Cacti el cual monitorea el puerto conectado a la Lan del router Cisco 881 del proveedor ISP ya que los switches dentro de la infraestructura de Datapro S.A no son administrables, el resultado es de 41.7 Mbps como referencia asumiendo que el tráfico en los switches puede ser mayor ya que no todo el tráfico generado en la red irá al router.

3.1.3.3 Video Vigilancia IP

El ancho de banda requerido para video vigilancia lo tomamos en base a la resolución del video y usando dos streaming uno para almacenamiento y monitoreo local y un segundo para el monitoreo remoto si fuere necesario implementarlo, el códec a emplear será el H264 y mediante el uso del programa Disk Calculator Disk se obtiene dato de 10 Mbps.

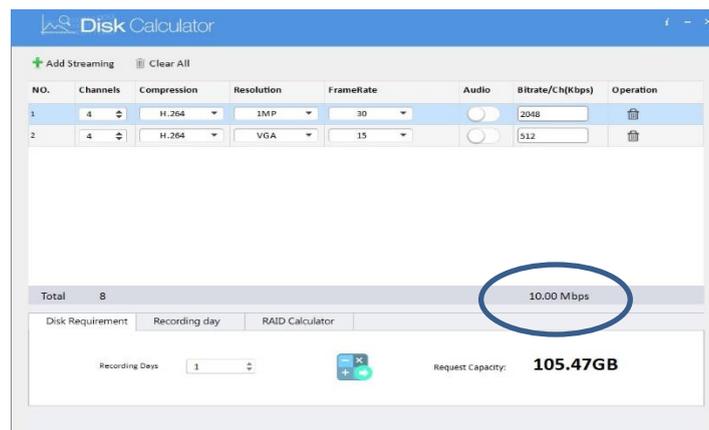


Figura 19. Disk Calculator

El ancho de banda total requerido promedio se muestra en la siguiente figura

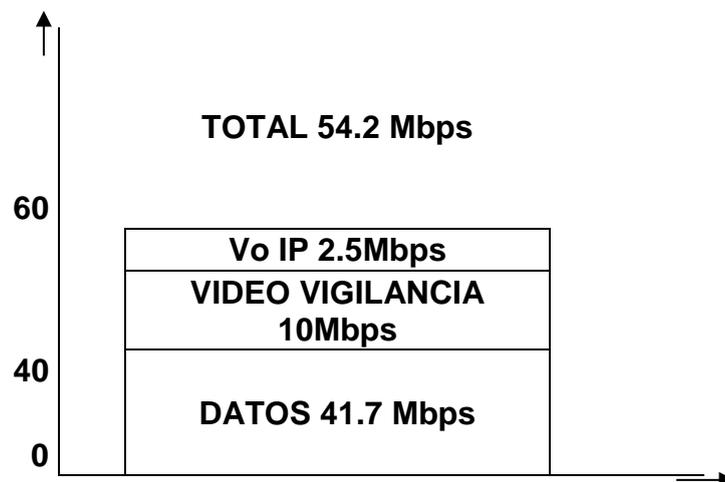


Figura 20. Ancho de Banda Requerido

El ancho de banda requerido es de 54.2 Mbps como se acerca al throughput de categoría 5e y considerando los servicios futuros que se implementarán se ha decidido proponer cable UTP categoría 6 tomando en cuenta la velocidad de las tarjetas de red los equipos que lo soporten.

3.2 Diseño Físico de la red de Datapro S.A

3.2.1 Equipos para el rediseño de red activa

A continuación, en el presente capítulo describiremos los equipos propuestos que intervendrán en la red activa de Datapro S.A, describiendo sus características y adjuntando sus catálogos en la sección de anexos.

3.2.1.1 Switch de Core

ALCATEL-LUCENT OMNISWITCH 6450 MODELO CON 24 PUERTOS

El equipo OmniSwitch™ 6450 es un conmutador con un número de puertos de 24 a 48 Fast Ethernet y Gigabit Ethernet LAN con actualización opcionales para velocidades de 10 Gigabit Ethernet, ofrece un diseño optimizado para flexibilidad y escalabilidad además de un bajo consumo de energía, utiliza el Sistema Operativo de Alcatel-Lucent (AOS por sus siglas en inglés) lo cual convierte en la opción más acertada para redes con alta disponibilidad, seguras y de fácil administración, este equipo estará dispuesto como core en la red de la empresa Datapro S.A y actuará como MDF por sus siglas (Main Distribution Frame) alineado a la arquitectura jerárquica de Cisco.



Figura 21. Alcatel OmniSwitch™ 6450

Tomado de (Enterprise Alcatel Lucent, s.f)

3.2.1.2 FireWall

Drytec Vigor3900

Este equipo Firewall ofrece VPN los cuales son compatibles con algunos protocolos VPN tales como PPTP / L2TP / IPSec / L2TP sobre IPSec y así adaptarse a las necesidades de comunicación LAN a LAN y la seguridad remota de la empresa Datapro S.A además proporcionará conexión SSL VPN para acceder remotamente en el caso de un repositorio distribuido de archivos.

Cuenta con Gigabit Ethernet LAN / WAN y las interfaces de fibra óptica donde se conectará el cable de fibra óptica multimodo de back bone de la empresa para conectar los equipos destinados a proveer la conexión mediante el cableado horizontal y ofrecerá grandes velocidades de transmisión de datos para aplicaciones crítica como la contable y balanceo de carga para mejorar el rendimiento, la redundancia y la fiabilidad de la operación en la empresa Datapro S.A.



Figura 22. Drytec Vigor3900

Tomado de (Draytek, s.f)

3.2.1.3 Switches

Switch Cisco SF200-48P

Para los Cuartos de Telecomunicaciones ubicados en los diferentes pisos del edificio de Datapro S.A. se propondrá 4 switches Cisco SF200 de 48 puertos, los cuales se les ha ubicado en la empresa CINETO a un buen precio justificando de esta forma el número de puertos que tiene el equipo versus los necesarios, estos son smart switch con dos puertos combo mini-GBIC y puertos con conexión a fibra óptica mediante los cuales se conectarán al switch de core por medio de la fibra óptica multimodo de back bone estos ofrecerán la seguridad básica y

características de calidad de servicio necesarias para apoyar los recursos compartidos y conectar dispositivos en la red de Datapro S.A.

Estos switches soportan en forma nativa IPv6 además del estándar IPv4 lo que ayudará a asegurar que la red de Datapro S.A esté lista para la próxima generación de tecnologías.



Figura 23. Switch Cisco SF200-48P

Tomado de (Cisco, s.f)

3.2.1.4 Central telefónica

Epygi QX-50

La central telefónica que dotará de comunicación en la red de la empresa Datapro S.A será la QX-50 IP PBX y está diseñada como una central completa y autosuficiente para la empresa, soporta 50 extensiones e incluye dos enlaces analógicos PSTN/FXO, dos puertos de extensiones analógicas FXS y permite hacer hasta 16 llamadas IP simultáneas, posee además dos puertos analógicos embebidos que permitirán conectar máquinas de fax o TPV (estación punto de venta) convencionales, es necesario acotar que el uso de teléfonos IP ahorrarán muchos costos aprovechando las variadas funciones VoIP del equipo IP PBX.



Figura 24. Epygi QX-50

Tomado de (Epygi Technologies, s.f)

3.2.1.5 Teléfonos IP

FANVIL C58P

Los teléfonos IP que se propondrán son los FANVIL C58P que poseen 2 líneas SIP, IAX2, BLF con un display LCD de 2 Puntos con Ethernet, soporta SIP 2.0 (RFC3261) y RFCs correlativo, soporta múltiple llamada que es la característica de la central IP propuesta, soporta auriculares jack-RJ9 además las llamadas entrantes / llamadas salientes / llamadas perdidas poseen un registro de 100 y sincronización de código a través de IP PBX / IMS.



Figura 25. FANVIL C58P

Tomado de (Cineto Telecomunicaciones, s.f)

3.2.2 Topología Física de la red de Datapro S.A

La empresa Datapro S.A contará para el rediseño de la red LAN con una topología de tipo estrella la cual se basa en poseer un dispositivo central el cual tiene la función de un distribuidor principal por donde pasarán todas las transacciones de los usuarios gestionando y controlando todas las interconexiones de los equipos, este punto central tiene la denominación de MDF por sus siglas (Main Distribution Frame). Este punto central actuará como CORE y será un equipo switch de capa 3 administrable y estará alojado en el cuarto de equipos en el primer piso de la empresa, los distribuidores intermedios por sus siglas en inglés IDFs (Intermediate distribution frame) estarán ubicados en cada piso y serán de igual forma de capa 3 administrables quienes suplirán de conexión a los equipos entre pisos, en la siguiente figura se ilustra el diagrama en bloques de la propuesta para el rediseño.

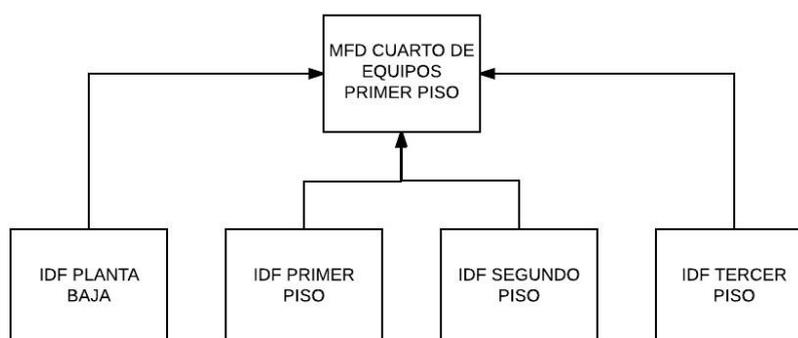


Figura 26. Diagrama en bloques del rediseño de la red de Datapro S.A

En la presente tabla citaremos los equipos físicos propuestos para el rediseño de la red LAN de la empresa Datapro S.A.

Tabla 8

Equipos del Rediseño de la red Datapro S.A

| DISPOSITIVO | DESCRIPCIÓN | LOCALIZACIÓN |
|------------------------|--------------------|---------------------|
| Vigor3900 | Firewall 1 | Piso 1 |
| Omniswitch 6450 | Switch de Core | Piso 1 |
| Switch Cisco SF200-48P | Switch 2 | Planta baja |
| Switch Cisco SF200-48P | Switch 3 | Piso 1 |
| Switch Cisco SF200-48P | Switch 4 | Piso 2 |
| Switch Cisco SF200-48P | Switch 5 | Piso 3 |

3.2.3 Sistema de Cableado Estructurado

El sistema de cableado estructurado de Datapro S.A estará destinado a suplir conectividad entre los equipos basándose en los estándares internacionales EIA/TIA mediante el cual se garantizará la disponibilidad, confiabilidad, seguridad y escalamiento además de soportar cualquier servicio que se agregue en el futuro por el lapso al menos de los próximos 10 años, contará también con un diseño flexible y evitar remodelaciones o reubicación.

El sistema de cableado estructurado proveerá un enlace de Backbone con fibra óptica y en la capa de acceso con cable UTP categoría 6 en referencia al cálculo de ancho de banda requerido para las aplicaciones propuestas y las futuras a implementarse, además asumiendo que la duración del cable es de 7 años aproximadamente provisionando así el crecimiento en la red multiservicios de Datapro S.A.

El sistema de cableado estructurado presentará una topología tipo estrella y su centro de equipos se ubicará en el primer piso y desde este se desplazará el cableado vertical hacia los cuartos de telecomunicaciones y utilizar la disposición de la infraestructura actual.

Los estándares que se emplearán para el rediseño del cableado son TIA/EIA 568 A y 568 B que especifica el cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales y los requerimientos que debe cumplir el cable UTP categoría 6, ANSI/TIA 606 que especifica los criterios para la administración de la infraestructura de telecomunicaciones, ANSI/TIA 607 la que se refiere a todo lo

que implica al sistema de conexión de puesta a tierra para la infraestructura de telecomunicaciones.

Los subsistemas del sistema de cableado estructurado según la norma 568-C.1 son los siguientes:

- Área de trabajo
- Cableado Horizontal
- Cableado Vertical(Backbone)
- Entrada de Servicios
- Cuarto de Equipos
- Cuarto de Telecomunicaciones

3.2.3.1 Áreas de Trabajo

El número de puntos de red del sistema de cableado de la empresa Datapro S.A dependerá del número de usuarios distribuidos por departamento y pisos en el edificio, para cada estación de trabajo se utilizará un punto de red para conectar un teléfono IP y conexión de datos, la ubicación del punto irá de acuerdo al levantamiento de información física actual de conectividad.

De acuerdo al levantamiento de información y requerimiento en la siguiente tabla detallamos los puntos requeridos por piso y la comparación con los puntos existentes.

Tabla 9

Puntos requeridos para la red de Datapro S.A

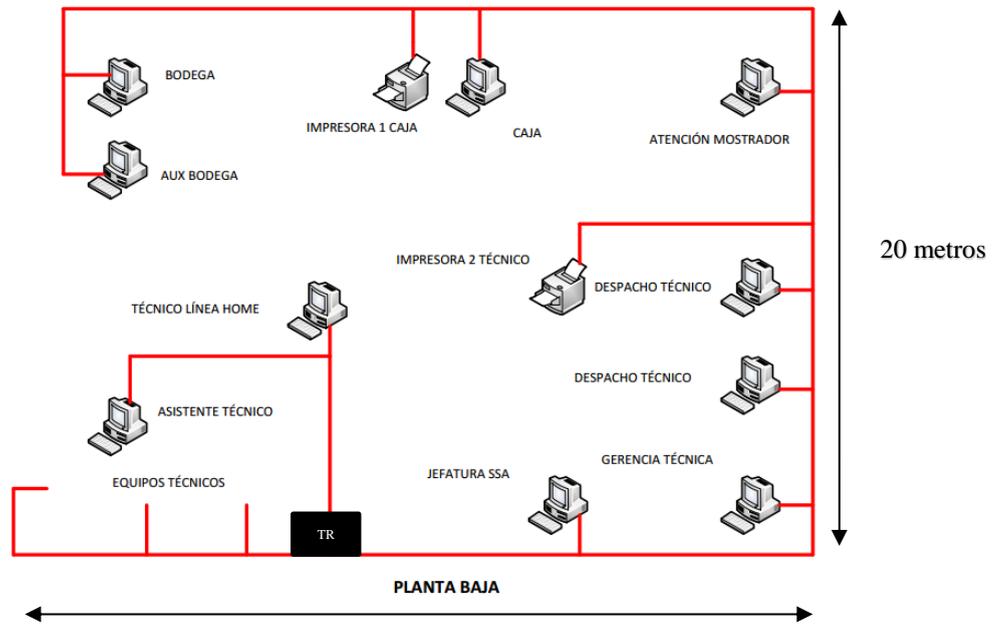
| PISO | PUNTOS PROPUESTOS | PUNTOS EXISTENTES | DETALLE |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| PLANTA BAJA | 1 | 1 | ATENCIÓN MOSTRADOR |
| | 2 | 1 | CAJA-IMPRESORA 1 CAJA |
| | 2 | 1 | BODEGA-AUX BODEGA |
| | 1 | 1 | TÉCNICO LÍNEA HOME |
| | 4 | 2 | TÉCNICO TALLER |
| | 1 | | JEFATURA SEGURIDAD SALUD Y AMBIENTE |
| | 1 | 1 | GERENCIA TÉCNICA |

| | | | |
|---------------------|-----------|-----------|------------------------------------|
| | 1 | 1 | ASITENTE TÉCNICO |
| | 1 | 1 | DESPACHO TÉCNICO |
| | 1 | 1 | IMPRESORA 2 TECNICO |
| TOTAL | 15 | 10 | |
| PRIMER PISO | 1 | | GERENCIA DE VENTAS |
| | 1 | 1 | ASITENTE VENTAS |
| | 2 | 2 | ASESOR CONTRATOS |
| | 1 | | IMPRESORA ESPECIALISTAPRODUCTOS |
| | 1 | 1 | ESPECIALISTA PRODUCTOS |
| | 2 | 1 | SALA REUNIONES |
| | 6 | 5 | ASESORES COMERCIALES |
| | 1 | | IMPRESORA VENTAS |
| TOTAL | 15 | 10 | |
| SEGUNDO PISO | 1 | 1 | GERENCIA GENERAL |
| | 1 | 1 | ASISTENTE GERENCIA |
| | 1 | | MÉDICO OCUPACIONAL |
| | 4 | 4 | CONTABILIDAD |
| | 2 | 2 | RECURSOSO HUMANOS |
| | 1 | 1 | FACTURACIÓN |
| | 1 | 1 | IMPRESORA CONTABILIDAD |
| | 3 | 2 | COBRANZAS |
| | 1 | | IMPRESORA COBRANZAS |
| TOTAL | 15 | 12 | |
| TERCER PISO | 3 | 3 | DEPARTAMENTO ARRIENDOS |
| | 1 | 1 | IMPRESORA ARRIENDOS |
| | 3 | 2 | DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA |
| | 5 | 2 | SALA DE IMPRESIÓN |
| TOTAL | 12 | 8 | |
| TOTALES | 57 | 40 | |

A continuación, en forma gráfica se representa la distribución del cableado por pisos en el edificio de la empresa Datapro S.A.

PLANTA BAJA

Total, de cable 160 metros.



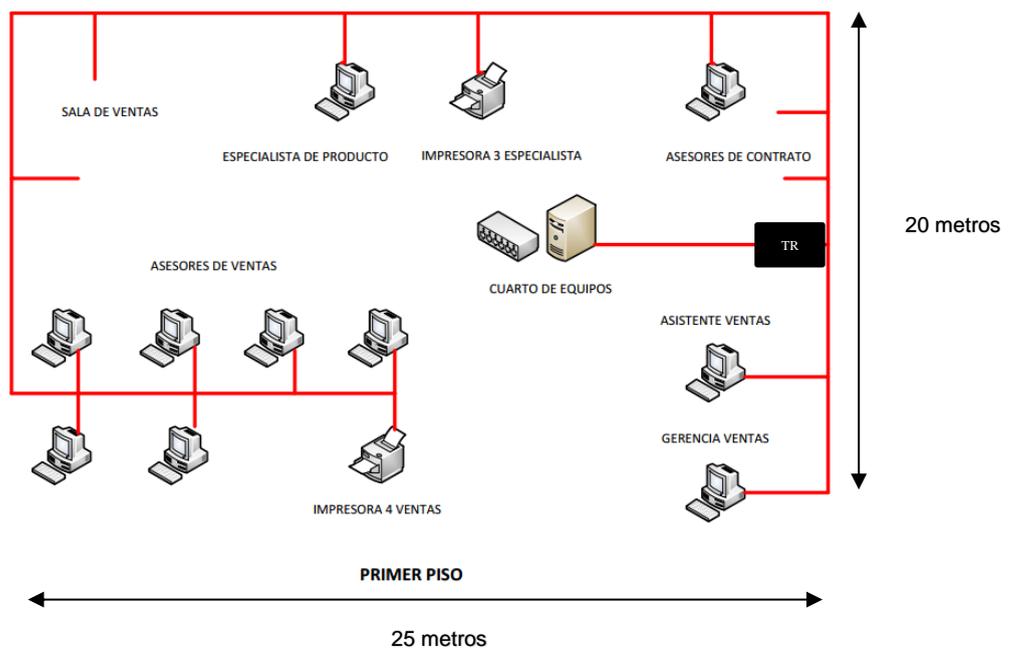
TR Cuarto de Telecomunicaciones

25 metros

Figura 27. Disposición del SCE PB

PRIMER PISO

Total, de cable 180 metros.

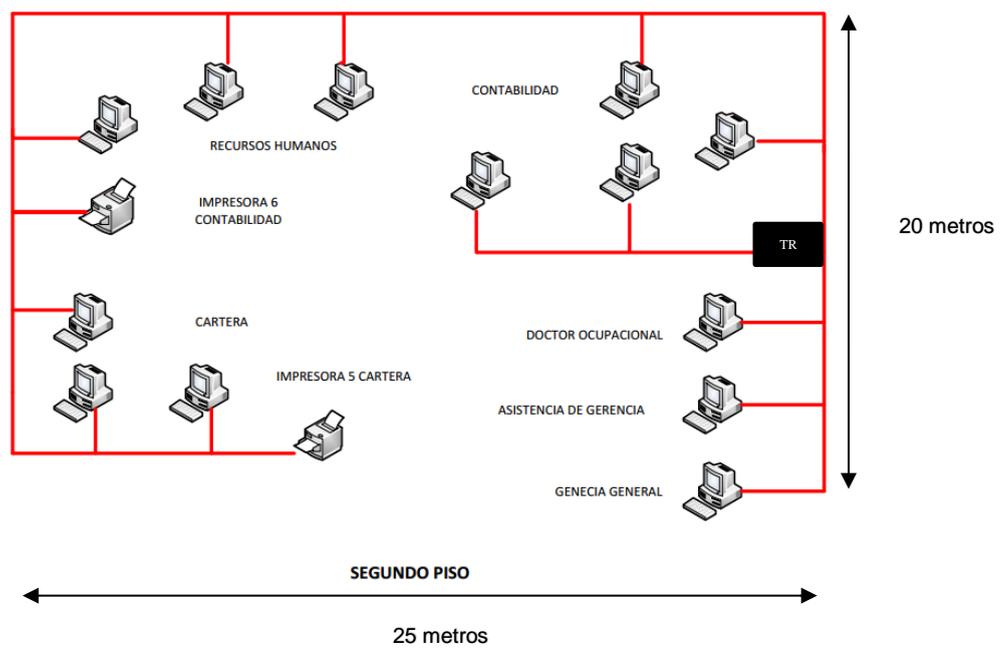


TR Cuarto de Telecomunicaciones

Figura 28. Disposición del SCE PISO 1

SEGUNDO PISO

Total, de cable 160 metros.

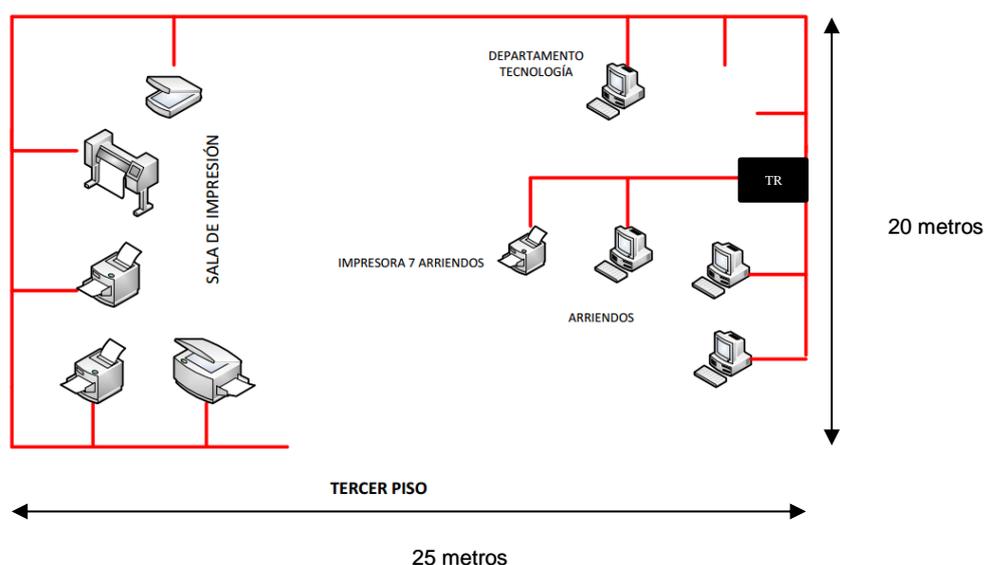


TR Cuarto de Telecomunicaciones

Figura 29. Disposición del SCE PISO 2

TERCER PISO

Total, de cable 130 metros.



TR Cuarto de Telecomunicaciones

Figura 30. Disposición del SCE PISO 3

3.2.3.2 Cableado Horizontal

El sistema de cableado Horizontal estará distribuido a través de canaletas por su bajo costo y para los Cuartos de Telecomunicaciones se tomó en cuenta el número de usuarios por piso respetando la distancia máxima sugerida para la conexión con el Cuarto de Equipos, los radios de curvatura que se tendrá no serán menor a cuatro veces el diámetro del cable y utilizará amarres tipo velcro para agrupar los cables por la canalización correspondiente.

Todas las canaletas que saldrán del cuarto de equipos y distribuidas en los distintos pisos se instalarán a 2,5 metros de altura y así evitar la manipulación y el acceso no autorizado una vez en cada piso bajarán al ras de piso cuidando que no molesten a la movilidad tomando en cuenta que no sobrepasen los 30 metros de longitud éstas serán de un material auto extingible con resistencia a la humedad y rayos UV y en su interior el cable ocupará máximo un 45% y así permitir el crecimiento futuro.

La salida de telecomunicaciones lo implementaremos mediante faceplates de uno y dos puertos tipo RJ45 algunas de ellas irán instaladas a dos metros de altura en los lugares que se necesite conectar proyectores asegurados al techo como es el caso de la sala de ventas en el primer piso, para las cámaras se conectará directamente al cuarto de telecomunicaciones más cercano sin otra conexión adicional.

Los faceplates tendrán las características que permitan el etiquetado con cubre polvo y los más idóneos para el cableado horizontal o vertical, el tipo de conector frontal será el RJ 45 que cumpla con el estándar mencionado.



Figura 31. Faceplates

Tomado de (Solentcables, s.f)

3.2.3.3 Cableado Vertical

El cableado vertical es aquel que se extiende por el edificio facilitando la conexión entre los Cuartos de Telecomunicaciones ubicados en los distintos pisos, será diseñado de fibra óptica por tres razones fundamentales:

- La fibra óptica es impermeable al ruido eléctrico y a las interferencias de radio frecuencia.
- Las fibras ópticas no inducen corrientes que afecten a la conexión.
- La fibra óptica posee un ancho de banda elevado y permite la intervención de altas velocidades.

Además, permite distancias mayores a la que recorre el cobre la fibra óptica multimodo puede cubrir longitudes de hasta 2,000 metros.

La fibra óptica que se propondrá es multimodo OPTICAL CABLE OM3 50/125um 12H MULTIMODE ARMORED diseñado en tubo holgado para proporcionar una transmisión estable y altamente confiable con características y parámetros técnicos para soportar los multiservicios convergentes de aplicaciones de voz, datos, vídeo e imagen en la red de la empresa Datapro S.A y estará instalado a lo largo de los pisos del edificio, mediante la presente figura podemos ilustrar su disposición.

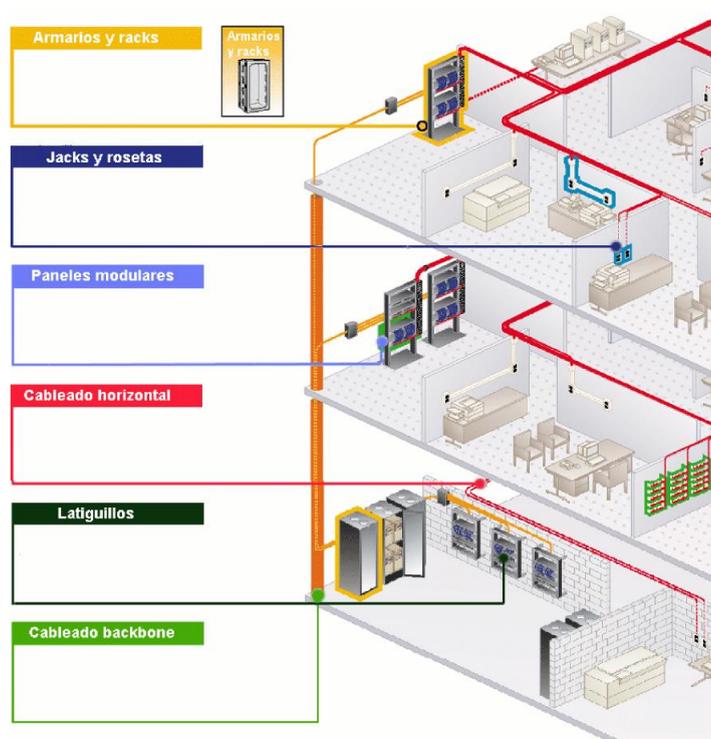


Figura 32. Subsistemas del Cableado Estructurado

Tomado de (Cableadoestructuradoudla, s.f)

3.2.3.4 Servicios

Los servicios que tiene la empresa Datapro S.A como es el servidor de archivos, la aplicación contable, base de datos y aplicaciones de procesos ERP, el software del Departamento Técnico, el servidor de correos y el servidor de

impresión, se encuentran localizados en el tercer piso en el Departamento de Tecnología de la empresa sin embargo no es lo recomendable ya que deben estar en un solo sitio en este caso se recomendará el cambio de tales equipos que alojan los diferentes servicios al Cuarto de equipos localizado en el primer piso y estén sujetos a las normas de seguridad que involucra privacidad, integridad, disponibilidad y autenticidad de la información.

3.2.3.5 Cuarto de Equipos

El cuarto de Equipos de la empresa Datapro está alojado en el primer piso donde llegará todo el cableado vertical que dota de conexión a los equipos instalados en los pisos del edificio, en este cuarto se aloja la entrada de servicio del ISP mediante un router Cisco 881 el cual posee tres puertos RJ45 en el puerto 1 WAN llega el proveedor con fibra óptica FTTH a un convertidor a RJ45, en esta área de 3 metros de largo por 2,5 metros de profundidad y 3 metros de altura con techo de hormigón y piso de cerámica debidamente climatizado a una temperatura de acuerdo a la norma EIA/TIA 569 que especifica ser controlada entre unos rangos de 18 oC a 24 oC, con una humedad del 30% al 55% los equipos de climatización serán requeridos dependiendo de las condiciones ambientales del lugar.

En el Cuarto de Equipos se alojará un rack con todas las conexiones provenientes del cableado horizontal de cada piso y deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- Rack de 19 pulgadas y 31 pulgadas de profundidad con nivelación
- 2 patch panel de 48 puertos
- 2 organizadores de cables horizontales
- 2 organizadores de cables verticales
- 2 bandejas horizontales de 15 pulgadas de profundidad
- 2 regletas multi-contactos con 8 tomacorrientes de 120 voltios y 15 amperios con eliminación de picos, protección de sobrecarga y bordes para acometida a tierra
- 2 paneles con ventiladores de 120 voltios

- El Rack debe contar con borde para conexión a tierra

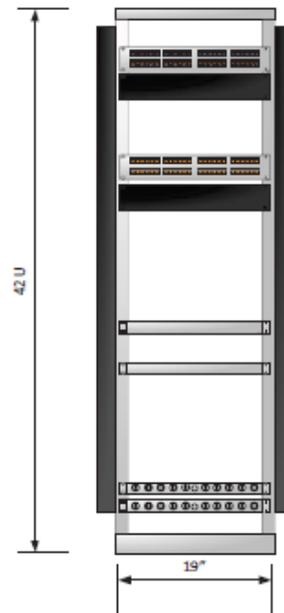


Figura 33. Rack del cuarto de equipos

Tomado de (Ibertrónica, s.f)

3.2.3.6 Cuarto de Telecomunicaciones

Los cuartos de Telecomunicaciones son aquellos en donde se alojará los equipos en donde llegue el cableado vertical entre pisos y de ahí lo distribuya mediante el cableado horizontal en cada piso a las estaciones de trabajo, estará compuesto por una caja debidamente armada y localizada a una altura de 2,5 metros y en su interior se instalará un switch administrable de 48 puertos los cuales debidamente señalizados interconectarán los equipos en la red correspondiente al cableado horizontal por piso y área.

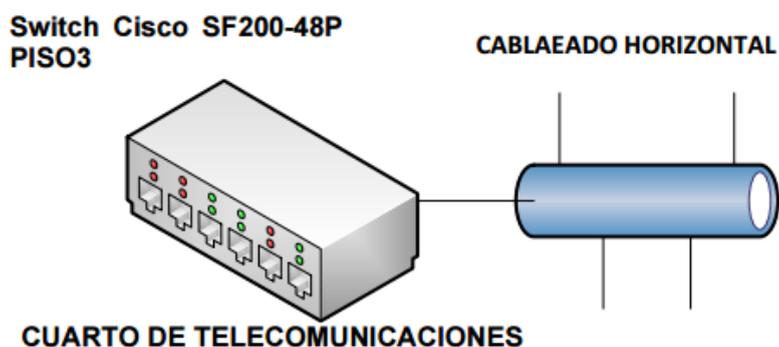


Figura 34. Cuarto de Telecomunicaciones

3.2.4 Administración y Etiquetado de la red de Datapro S.A

La norma a la cual nos regiremos será la EIA/TIA 606, la cual especifica la administración y lo correspondiente al etiquetado del cableado estructurado en la red. El etiquetado se lo hará con adhesivos que lleven cifrados la nomenclatura a usar para los diferentes dispositivos y elementos del sistema de cableado estructurado, entre ellos.

- Cifrado de cables y las rutas
- Cifrado de rutas de acceso
- Cifrado en los dispositivos del Cuarto de equipos y Cuarto de Telecomunicaciones
- Cifrado en las conexiones a tierra
- Cifrado en los equipos activos de la red
- Cifrado por departamentos

La identificación de los elementos y dispositivos del sistema de cableado estructurado irá acorde a una nomenclatura escrita de izquierda a derecha identificando el cuarto de equipo el rack de origen, el patch panel y el número de puerto del patch panel correspondiente, tal como lo indica la figura.

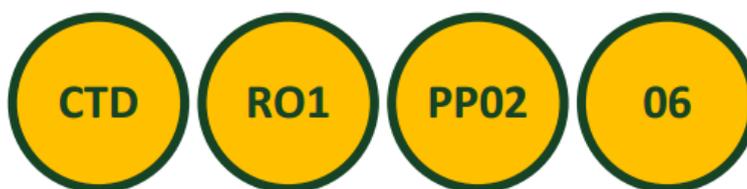


Figura 35. Nomenclatura de Cableado

3.2.5 Sistema de Puesta a Tierra de la red de Datapro S.A

El sistema de puesta a tierra viene definido por el estándar EIA/TIA 607, La empresa Datapro S.A no cuenta con una estructura sólida y confiable que proteja a los equipos y dispositivos de la infraestructura de la red, por lo tanto contará con un sistema de puesta a tierra en el subsuelo del edificio con las siguientes partes acopladas e ilustradas en la figura a continuación.

- **TMGB** (Telecommunications Main Grounding Bar) corresponde a la Barra principal de puesta a tierra, será instalada en el subsuelo del edificio en el área libre de parqueo y estará fabricada de cobre con dimensiones de 6 mm de espesor y 100 mm. de ancho y su longitud irá de acuerdo a la cantidad de cables a conectarse en ella.
- **TGB** (Telecommunications grounding Busbar) se refiere a la barra de puesta a tierra y el cable conductor que una a los TBBs será cable 6 AWG considerando que este tramo de conexión sea recto y en lo posible lo más corto.
- **TBB** (Telecommunication Bonding Backbone) Es la unión vertical de telecomunicaciones que irá a través de la ruta del cableado vertical y la cantidad de ellos irá de acuerdo al número de pisos del edificio a proveer protección.

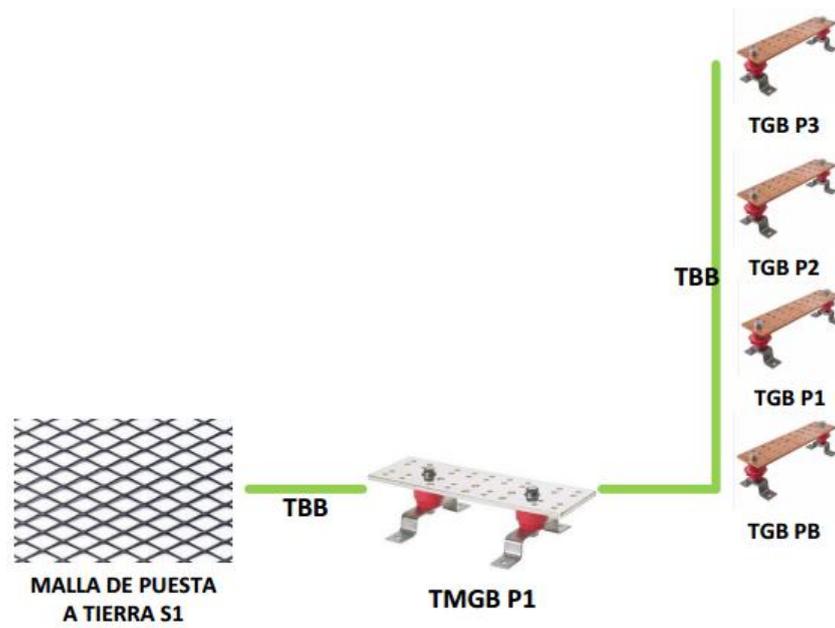


Figura 36. Sistema de Puesta a Tierra

3.2.6 Diagrama Físico de la red de Datapro S.A

En la presente figura se muestra el diagrama físico de la red de la empresa Datapro S.A con los diferentes componentes y subsistemas de SDCE.

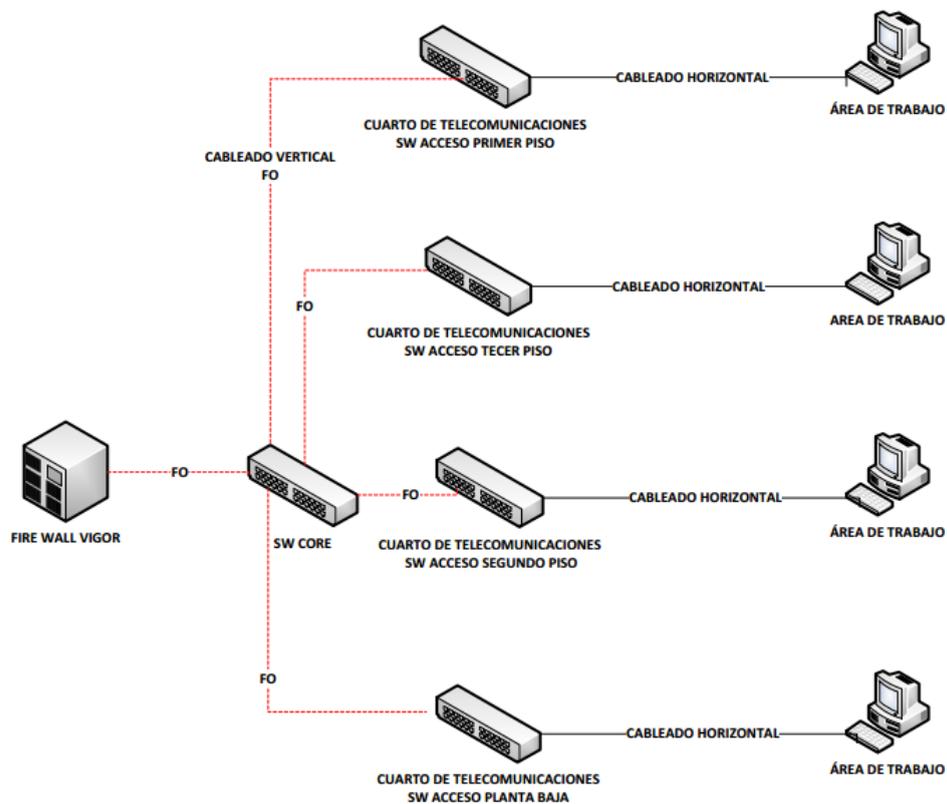


Figura 37. Diagrama Físico de la Red de Datapro S.A

3.3 Rediseño lógico de la red de Datapro S.A

3.3.1 Diseño de VLANs

Para la segmentación del tráfico en la red de Datapro S.A se propondrá el diseño de VLANs acorde a la estructura departamental de la empresa y de esta forma suplir de las bondades que esta tecnología las provee, como es la agrupación de usuarios por estaciones de trabajo de una forma lógica independiente de la ubicación física en la red, optimizar el ancho de banda lo que reduce el tráfico, acceso de equipos específicos a las aplicaciones que lo requieran y además provee seguridad a la red.

En la tabla siguiente se puede observar cómo se designa las VLANs de acuerdo a los departamentos de la empresa.

Tabla 10

Designación de VLANs

| VLAN | NOMBRE | NÚMERO DE USUARIOS |
|-------------|----------------|---------------------------|
| 10 | TÉCNICO | 5 |
| 20 | VENTAS | 12 |
| 30 | ADMINISTRATIVO | 7 |
| | | 5 |
| 40 | GERENCIA | 2 |
| 50 | TECNOLOGÍA | 2 |
| | | 1 |
| 60 | ARRIENDOS | 3 |
| 70 | TALENTO HUMANO | 4 |
| 80 | SERVIDORES | 4 |
| 90 | TELEFONÍA IP | 41 |

Es necesario acotar que los departamentos de acuerdo a su necesidad tendrán acceso a la VLAN de servidores y la VLAN de tecnología que incluye la de administración de la red.

3.3.1.1 Asignación de Vlan

De acuerdo al rediseño de la red de Datapro S.A se ha dispuesto la asignación de las VLANs por pisos del edificio y asignando los puertos correspondientes en cada Switch. En la planta baja se tendrá el SWITCH 2 el cual proveerá de conectividad a las VLANs del Departamento Técnico, Administración, Ventas, Talento Humano y Telefonía IP.

Tabla 11

Asignación de puertos a VLANs SW2

| SWITCH 2 | |
|-----------------|----------------------|
| VLAN | PUERTOS |
| 10 | FastEthernet 0/5-9 |
| 20 | FastEthernet 0/10-11 |
| 30 | FastEthernet 0/12-13 |
| 70 | FastEthernet 0/14 |
| 90 | FastEthernet 0/15-22 |

En el primer piso se instalará el SWITCH 3 y suplirá de conexión a los equipos de las VLANs correspondiente a Ventas, Telefonía IP y en este piso se localizará en el Cuarto de Equipos los servidores y la VLAN correspondiente.

Tabla 12

Asignación de VLANs SW3

| SWITCH 3 | |
|-----------------|----------------------|
| VLAN | PUERTOS |
| 20 | FastEthernet 0/5-17 |
| 80 | FastEthernet 0/18-21 |
| 90 | FastEthernet 0/22-32 |

En el segundo piso se encontrará el SWITCH 4 y dotará de conexión a los equipos correspondientes a las VLANs de Talento Humano, Administrativo, Gerencia y Telefonía.

Tabla 13

Asignación de VLANs SW4

| SWITCH 4 | |
|-----------------|----------------------|
| VLAN | PUERTOS |
| 30 | FastEthernet 0/5-13 |
| 40 | FastEthernet 0/14-15 |
| 70 | FastEthernet 0/16-18 |
| 90 | FastEthernet 0/19-32 |

En el tercer piso se localizará el SWITCH 5 para dotar de conexión a los equipos de las VLANs de Tecnología y administración de la red, Arriendos y Telefonía.

Tabla 14

Asignación de VLANs SW5

| SWITCH 5 | |
|-----------------|----------------------|
| VLAN | PUERTOS |
| 50 | FastEthernet 0/5-7 |
| 60 | FastEthernet 0/8-10 |
| 90 | FastEthernet 0/11-14 |

3.3.1.2 Enlaces para VLANs

Para los enlaces entre SWITCHES se configurarán puertos ópticos troncales de 1 gigabit por SWITCH hacia el SWITCH de CORE esta interface será de tipo óptico lo que evitará congestión en la red y cuellos de botella en los enlaces entre SWITCHES, nuestro OMNISWITCH 6450 actuará como núcleo en la arquitectura jerárquica que se propone en donde se realizará las configuraciones necesarias para segmentar el tráfico en la red al igual que en los switches de acceso.

A continuación, describiremos los enlaces troncales asignados.

Tabla 15

Asignación de Interfaces Troncales

| SWITCH DE ACCESO | | SWITCH 1 | CORE TRONCAL |
|------------------|----------------|------------------|----------------|
| Switches | Interfaces | Interfaces | Interfaces |
| Switch 2 | GigaEthernet 1 | Switch 1 core | GigaEthernet 2 |
| Switch 3 | GigaEthernet 1 | Switch 1 core | GigaEthernet 2 |
| Switch 4 | GigaEthernet 1 | Switch 1 core | GigaEthernet 2 |
| Switch 5 | GigaEthernet 1 | Switch 1 core | GigaEthernet 2 |

3.3.1.3 Seguridad de VLANs

La seguridad en la red es importante para lo cual la aplicación de VLANs nos permite realizar algunas acciones para que esto pueda ser efectivo, en los switches de acceso inhabilitaremos todos los puertos que no estén utilizados y por efectos de administración de la red cambiaremos la Id de la VLAN nativa y tener el control de los accesos.

3.3.1.4 Diagrama lógico de la red de Datapro S.A

En la presente figura se ilustra el diagrama lógico de la red de Datapro S.A

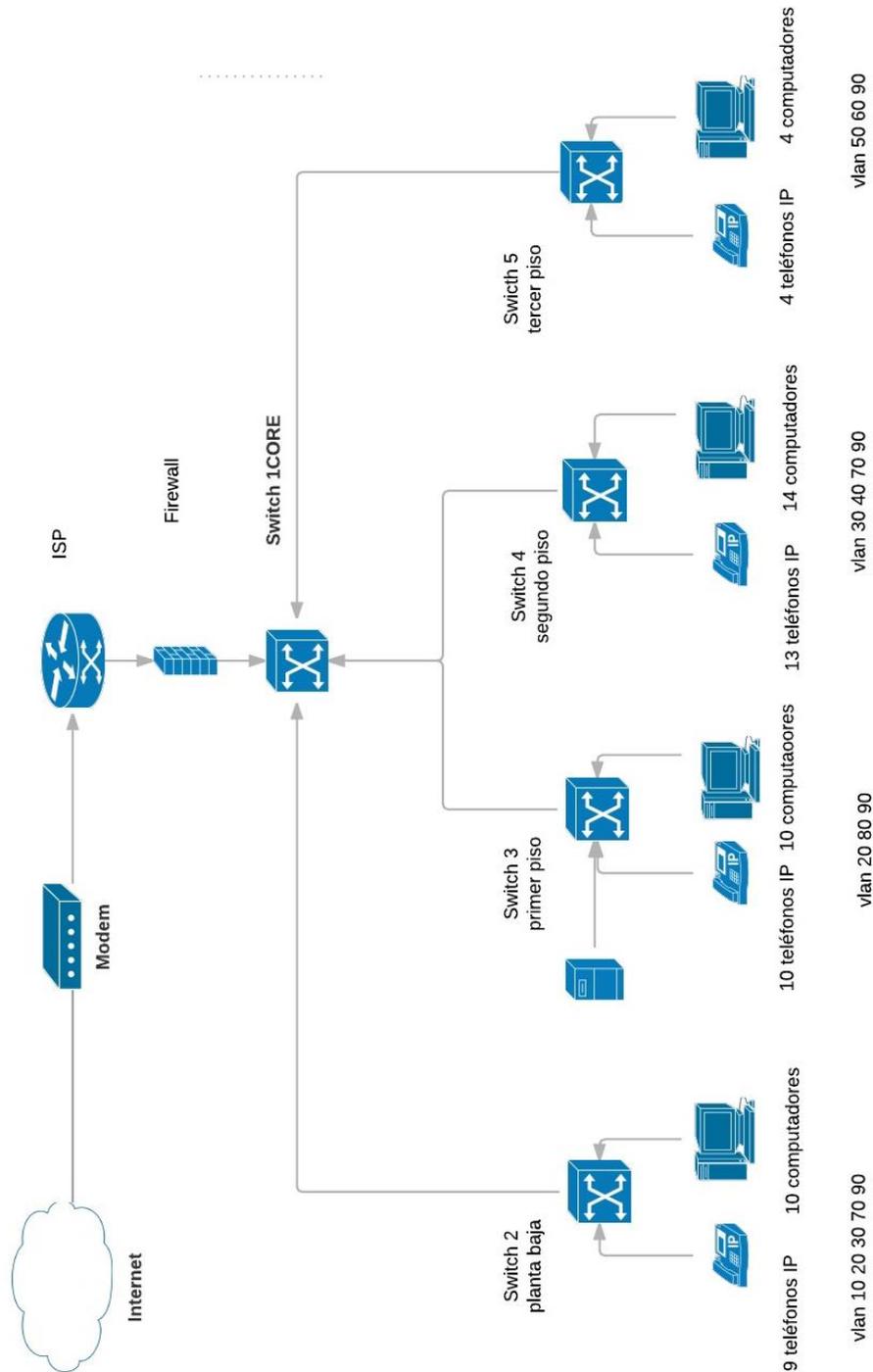


Figura 38. Diagrama Lógico de la Red de Datapro S.A

3.3.2 Direccionamiento en el rediseño

El direccionamiento del rediseño de la empresa Datapro S.A lo haremos de acuerdo con los distintos departamentos de la empresa, manteniendo un orden y reserva de direcciones IP para el crecimiento en el futuro, en la siguiente tabla se muestra el direccionamiento con la asignación respectiva de VLANs para la administración y segmentación del tráfico en la red.

Tabla 16

Direccionamiento IP de la red de Datapro S.A

| NOMBRE DE VLAN | DIRECCIONES REQUERIDAS | DIRECCION DE SUBRED | DIRECCION BROADCAST | DIRECCIONES DISPONIBLES |
|----------------|------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
| TELEFONIA | 41 | 192.168.10.0/26 | 192.168.10.63 | 62 |
| VENTAS | 12 | 192.168.10.64/27 | 192.168.10.95 | 30 |
| ADMINISTRATIVO | 12 | | | |
| GERENCIA | 2 | 192.168.10.96/27 | 192.168.10.127 | 30 |
| TECNICO | 5 | | | |
| TECNOLOGIA | 3 | | | |
| ARRIENDOS | 3 | | | |
| TALENTO HUMANO | 4 | 192.168.10.128/27 | 192.168.10.159 | 30 |
| SERVIDORES | 4 | 192.168.10.160/27 | 192.168.10.191 | 30 |

3.3.3 Rediseño del sistema de Telefonía

En el rediseño de la red de Datapro S.A se propondrá el servicio de Telefonía IP mediante la propuesta de una central telefónica IP Epygi QX-50 IP PBX de hasta 50 extensiones SIP y 16 llamadas simultáneas, la cual estará ubicada en el cuarto de equipos en el primer piso con las siguientes características:

- Soporte de 2 teléfonos analógicos (2 FXS).
- Soporta 50 extensiones.
- 16 llamadas simultáneas.
- Protocolo SIP, MGCP, H323, SCCP.
- Enlaces analógicos PSTN (2 FXO).
- 1 puertos Ethernet LAN.

- 1 puertos Ethernet WAN.
- 1 entrada de audio (jack audio-in).
- 1 salida de audio (jack audio-out).
- 1 expansión de memoria SD.



Figura 39. Central IP Epygi QX-50

Tomado de (Epygi Technologies, s.f)

Los terminales IP serán de marca FANVIL C58P Teléfono de 2 líneas SIP, IAX2, BLF, Display LCD, 2 Ptos. Ethernet con las siguientes características:

- Soporta SIP 2.0 (RFC3261) y RFCs correlativo.
- Soporta múltiple llamada.
- Códec: G.711A / u, G.7231 alto / bajo, G.729a / b, G.722.1, G.726, AMR
- Soporta voz HD
- Cancelación de eco: Apoyo G.168, y de manos libres puede apoyar 96ms,
- Altavoz full duplex de manos libres.
- Dominio SIP soporte SIP, la autenticación SIP (ninguna, básico, MD5), nombre DNS del servidor.
- Soporte de auriculares jack-RJ9.
- Llamadas entrantes / llamadas salientes / llamadas perdidas y cada soporte 100 registros.
- Soporte de la guía telefónica 500 registros.
- SMS de apoyo y de marcación rápida.
- Sincronización de código a través de IP PBX / IMS.



Figura 40. Teléfono IP FANVIL C58P

Tomado de (Cineto Telecomunicaciones, s.f)

Cada terminal de servicio de Telefonía IP se lo configurará con una extensión y una dirección IP las cuales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 17

Asignación de Extensiones Telefónicas

| CANTIDAD | PISO | DEPARTAMENTO | EXTENSIÓN |
|-----------------|-----------------|---------------------|------------------|
| 5 | PLANTA BAJA | TECNICO | 1000-1004 |
| 4 | | ADMINISTRACION | 2000-2003 |
| 1 | | VENTAS | 3000 |
| 10 | PRIMER PISO | VENTAS | 3001-3100 |
| 2 | SEGUNDO PISO | GERENCIA | 4000-4001 |
| 2 | | TALENTO HUMANO | 5000-5001 |
| 12 | | ADMINISTRACION | 2004-2015 |
| 2 | TERCER PISO | TECNOLOGIA | 6000-6001 |
| 3 | | ARRIENDOS | 7000-7002 |
| 41 | | | |

3.3.3.1 Calidad de servicio para voz sobre IP

La calidad de servicio dentro de la red es un factor muy importante es por tal razón que el uso de QoS es generalizado hoy en día, por las nuevas necesidades de globalización y por la necesidad imperativa de la reducción de costos.

Con QoS podemos asegurar que el tráfico de VoIP y video conferencia IP siempre disponga del ancho de banda necesario y tenga estabilidad aun cuando exista tráfico en la red sin embargo hay que tomar en cuenta que el volumen de tráfico y el ancho de banda requerido para una video conferencia es mayor que para la telefonía por lo que para esta se debe reservar un 10% del ancho de banda y el 30% destinado para videoconferencias IP en forma simultánea.

3.3.4 Video Vigilancia

La empresa Datapro S.A no cuenta con sistema de video vigilancia muy importante por el tema de activos y seguridad física del establecimiento además de poder tener un control sobre las actividades diarias que compete el trabajo y estén dentro de los parámetros lícitos de responsabilidad, en consecuencia se propondrá instalar un sistema de seguridad basado en cámaras IP y un NVR (Network Video Recorder) para la gestión de vídeo y su control, grabación y el archivo provenientes de las cámaras de video vigilancia en un dispositivo de almacenamiento este NVR basará su gestión centralizada de video en dos funciones principales la digitalización del vídeo y la compresión del mismo.

El equipo que será propuesto es MATRIX MODELO SATATYA NVR8S el cual dispone de 8 canales IP con compresión H.264, MPEG-4, Motion JPEG y un puerto sata para conexión de un dispositivo de almacenamiento en la figura se representa las opciones de conectividad del equipo.



Figura 41. Opciones de conectividad MATRIX SATATYA NVR8S

Tomado de (Matrixsecusol, s.f)

Las cámaras IP que se propondrán son modelo GXV3672 IP Grandstream, una poderosa cámara IP infrarroja con gran resistencia a la intemperie con excelente rendimiento y calidad posee compresión de video H.264 en tiempo real con excelente calidad de imagen y funcionalidades SIP/VoIP, esta puede ser administrada con GSurf_Pro (software gratuito de gestión de video de Grandstream que controla hasta 72 cámaras simultáneamente) u otro sistema de gestión de video compatibles con ONVIF.



Figura 42. Cámara GXV3672 IP

Tomado de (Cineto, s.f)

3.3.5 Servidor de archivos

El servidor de archivos juega un papel importante en la empresa Datapro S.A la cual contienen en forma dispersa la información de catálogos comerciales, guías de servicios, manuales de partes y manuales de servicio de los equipos comercializados por la empresa, además de la información requerida para las operaciones internas de los departamentos de la misma, es por tal razón que se propone la configuración de un sistema distribuido de archivos DFS alojado en los servidores bajo el sistema Windows Server 2008 con redundancia y réplica, localizados en el cuarto de equipos en el primer piso, constará de la creación de carpetas compartidas con los nombres de los departamentos de la empresa de acuerdo a la información que contengan y éstas a su vez serán vistas por los usuarios como repositorios lógicos mediante la red, en los anexos proporcionaremos la guía práctica para su implementación.

3.3.6 Diagrama de la arquitectura del rediseño de la red

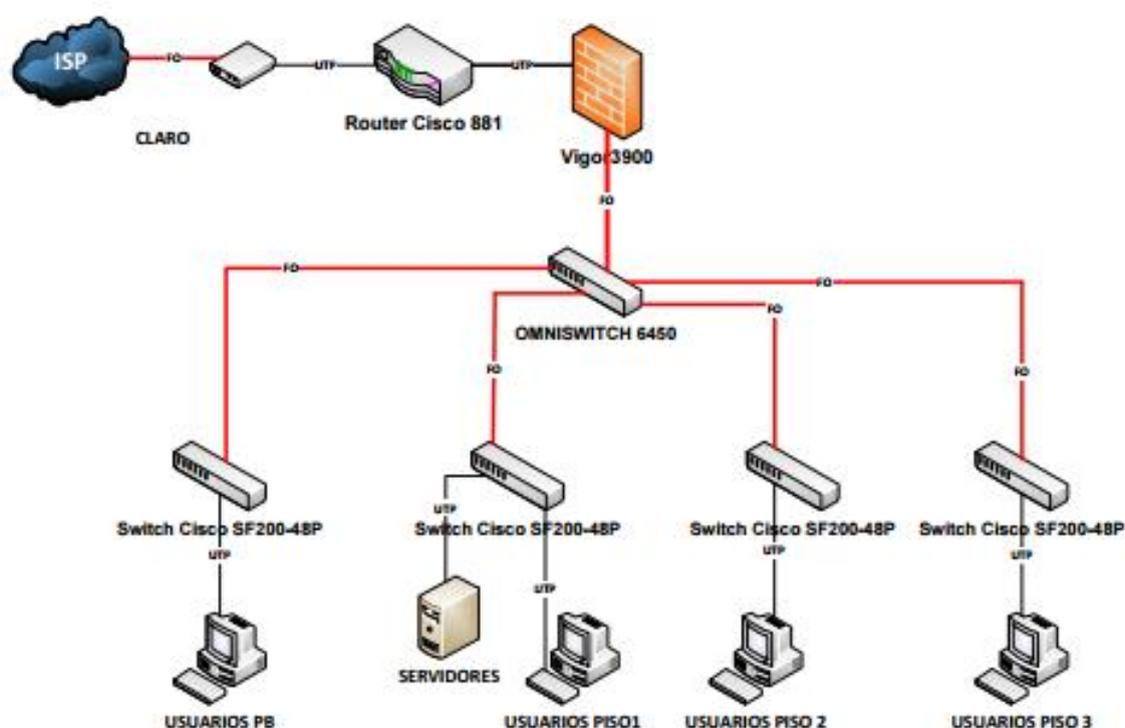


Figura 43. Diagrama de la Arquitectura del Rediseño de la Red de Datapro S.A

4. CAPÍTULO IV ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

Mediante el análisis costo beneficio evidenciaremos la rentabilidad del proyecto es decir la justificación del rubro a invertir versus la mejora sustancial de los servicios brindados a los clientes de la empresa Datapro S.A, lo que implica comunicaciones ágiles, seguras, eficientes y adaptables para los futuros requerimientos tecnológicos e informáticos.

4.1 Análisis de los elementos de la red pasiva

Analizaremos los elementos que conforman el Sistema de cableado estructurado de acuerdo con lo sugerido en el capítulo 3.2.3.

Es necesario definir los elementos que intervendrán para la propuesta de la red pasiva de la empresa Datapro S.A con el apoyo de los planos del edificio podemos calcular la cantidad de cable necesario, así como la cantidad de canaletas decorativas necesarias, mediante la proyección de usuarios que integrarán la red de Datapro S.A obtenemos la cantidad de Jack Cat y Face plate a ser propuestos.

| ELEMENTOS DE LA RED PASIVA CABLEADO ESTRUCTURADO | | |
|---|--------------------------|--|
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | |
| CANALETA DECORATIVA | 200 METROS |  |
| | 32 mm x 12 mm | |
| CABLE UTP CAT 6 | 630 METROS |  |
| | 2 CAJAS DE 350 METROS | |
| JACK CAT 6 | 98 |  |
| FACE PLATE SIMPLE | 98 |  |
| PATCH PANEL | 6 |  |
| | 24 PUERTOS | |
| RACK | 1 |  |
| | 24 UR | |
| GABINETES DE PARED | 4 |  |
| | 10 UR | |
| ORGANIZADORES HORIZONTALES | 3 |  |
| | 19 " | |
| ANGULO INTERNO | 15 |  |
| | 60x40 mm | |
| | 15 | |
| DERIVACIÓN EN T | 50 |  |
| | 20 X 12 mm | |

Figura 44. Elementos de la red pasiva

Con los datos recopilados se propone una tabla con la información en costos de la cantidad de elementos que se utilizaría en la red pasiva de Datapro S.A.

A continuación, se presenta la tabla de costos con los valores actualizados en el mercado.

Tabla 18

Costo de la red pasiva

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | VALOR UNITARIO | TOTAL |
|----------------------------|----------|----------------|---------------|
| CANALETA DEXON | 100 | 4,45 | 445 |
| ANGULO INTERNO 60 X 40 MM | 15 | 2,5 | 37,5 |
| ANGULO INTERNO 32 X12 MM | 15 | 1,5 | 22,5 |
| DERIVACIÓN T | 50 | 3,35 | 167,5 |
| FACE PLATE 1 PUERTO | 98 | 1,5 | 147 |
| PATCH PANEL 24 PUERTOS | 6 | 70 | 420 |
| RACK 24 UR | 1 | 250 | 250 |
| GABINETES DE PARED 10 UR | 4 | 160 | 640 |
| ORGANIZADORES HORIZONTALES | 3 | 17 | 51 |
| JACK CAT 6A | 98 | 3 | 294 |
| CABLE UTP CAT 6 | 2 | 180 | 360 |
| BARRA TMGB | 1 | 25 | 25 |
| BARRA TGB | 3 | 25 | 75 |
| CABLE 6AWG | 1 | 160 | 160 |
| FO MULTIMODO | 60 | 1,5 | 90 |
| | | | 3184,5 |

4.2 Análisis de los elementos de la red activa

En la siguiente tabla se describe el precio por los elementos de la red activa de la empresa Datapro S.A.

Tabla 19

Asignación de Extensiones Telefónicas

| DISPOSITIVO | CANTIDAD | VALOR UNITARIO | TOTAL |
|-----------------|----------|----------------|-------|
| Vigor3900 | 1 | 1200 | 1200 |
| OMNISWITCH 6450 | 1 | 1230 | 1230 |

| | | | |
|--------------------------------|----|------|--------------|
| Switch Cisco SF200-48P | 4 | 1012 | 4048 |
| Epygi QX-50 | 1 | 1101 | 1101 |
| FANVIL C58P | 41 | 71 | 2911 |
| MATRIX MODELO SATATYA NVR8S | 1 | 314 | 314 |
| GXV3672 IP Grandstream | 5 | 70 | 350 |
| | | | 10840 |

El total del rubro de la propuesta del rediseño de la red para la empresa Datapro S.A es de **\$ 14024,5**

4.3 Análisis final de costo beneficio del rediseño

Una vez evaluado el costo de la propuesta del rediseño de la red de la empresa Datapro S.A podemos evidenciar que es el la más idónea ya que se ajusta a la infraestructura de la misma y con tal rediseño se produce un ahorro sustancial ya que se está reutilizando parte de la infraestructura montada y en consecuencias una mejora notoria en las comunicaciones analizada desde los puntos siguientes:

COMERCIAL. - En la parte comercial se tendrá un acceso más rápido a la información de productos lo que se reflejará en cotizaciones más ágiles a los clientes y por ende mayor número de atención de los mismos.

SERVICIO. - Es necesario mencionar que el ingreso de llamadas al departamento de servicio se veía afectado por no poseer una infraestructura de red robusta y eficiente tal es el caso de la propuesta del sistema de telefonía VoIP que agilizará las llamadas de servicio y poder atender más clientes externos e incluso se presenta un ambiente propicio de red para la implementación del software del Departamento Técnico para su gestión más eficaz y eficiente.

CLIENTE INTERNO. - Las comunicaciones internas entre los distintos departamentos serán más ágiles llevando un mejor control de la información, acceso más ágil a los datos del sistema contable y base de datos de clientes

dando lugar a un trabajo más eficiente de los departamentos con mejores resultados en su gestión.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

La propuesta de rediseño de la red de Datapro S.A se ha elaborado en base a una infraestructura tecnológica de red escalable en el futuro con la ayuda de las nuevas tecnologías existentes.

El sistema de cableado estructurado se ha propuesto bajo los lineamientos y estándares sugeridos ya que una gran cantidad de fallos involucran la mala implementación, así como una incorrecta administración producto de una deficiente etiquetación de los cables.

La propuesta de rediseño para la red de la empresa Datapro S.A tiene una topología tipo estrella la que garantiza el crecimiento y escalabilidad basado en el modelo jerárquico de Núcleo, Distribución y Acceso según la recomendación de CISCO esto además provee fiabilidad, disponibilidad y administración de los elementos de la red de Datapro S.A

Se ha definido ciertos parámetros de acuerdo con la necesidad en base a la realidad actual de la empresa Datapro S.A tal es el caso del análisis de número de usuarios, la propuesta de segmentación del tráfico y calidad de servicio mediante la configuración de VLANs y equipos con tecnología que puedan soportar tales bondades que influyen directamente en la eficiencia de los procesos de la empresa.

El uso de nuevas tecnologías en el rediseño de la red de la empresa Datapro S.A le permite contar con los servicios de VoIP, video conferencia, video vigilancia y un repositorio de archivos con redundancia DFS, esto impactará como un cambio relevante especialmente en la comunicación entre la matriz y sucursal de la empresa Datapro S.A que es una de las falencias marcadas en la situación

actual, lo cual se ve minimizado por la segmentación de la red y aplicación de calidad de servicio QoS.

5.2 Recomendaciones

La garantía total de los equipos propuestos en caso de implementación por parte del proveedor es muy importante, así como el precio competitivo de los mismos en el mercado.

Todos los dispositivos de conectividad deben estar localizados en un único cuarto de equipo, en este específico caso el primer piso de la empresa ya que impedirá la manipulación de personal no autorizado y usuarios en la red evitando problemas de conexión en la misma.

La creación de una VPN será una buena alternativa para la conexión con la sucursal de Guayaquil mediante un enlace robusto de internet ya que los equipos propuestos manejan tal propiedad y así mitigar el costo del enlace dedicado actualmente establecido.

La documentación que involucra el rediseño y la implementación futura de la red de Datapro S.A debe reposar en una memoria técnica e incluir un cronograma de mantenimiento y revisión periódica de los elementos de la red a cargo del Departamento de Tecnología de la empresa.

De la adecuada y correcta administración de la red multiservicios de la empresa Datapro S.A dependerá la reducción sustancial de fallos, así como garantizar un escalamiento ordenado en el tiempo cuando se requiera incluir nuevas aplicaciones y servicios.

El crecimiento de la red multiservicio de Datapro S.A debe estar alineado con los estándares y normativas del cableado estructurado ANSI/TIA/EIA de tal forma

que garantice el adecuado funcionamiento de las aplicaciones que por ella se transmiten.

REFERENCIAS

- Cisco System. (s.f). Diseño de una red LAN cableada. Recuperado el 23 de noviembre del 2016 de http://www.cisco.com/c/dam/r/es/la/internet-of-everything-ioe/assets/pdfs/en-05_campus-wireless_wp_cte_es-xl_42333.pdf
- Joskowicz, J. (2013). Voz video y telefonía sobre IP. Instituto de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería. Montevideo Uruguay.
- Joskowicz, J. (2013). Codificación de Voz y Video. Montevideo, Uruguay: Instituto de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería.
- Joskowicz, J. (2013). Cableado estructurado Dr. Ing. José Instituto de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería. Montevideo Uruguay.
- Stallings, W. (2004). Comunicaciones y redes de computadores: Madrid, España: PEARSON PRENTICE HALL.
- Todd Lammle (2013). CCNA Cisco Certified Network Associate Study Guide, 4th Edición.
- Todd Lammle (2013). CCNA Cisco Certified Network Associate Security 1.0
- Cineto*. (s.f). Recuperado el 24 abril de 2017 de <http://www.cineto.net/>.
- Cisco*. (s.f). Recuperado el 19 de septiembre de 2016 de <http://www.cisco.com/c/en/us/support/routers/881-integrated-services-router-isr/model.html>.
- Dlink*. (s.f). Recuperado el 21 de septiembre de 2016 de <http://www.dlinkla.com/des-1228p>.
- Panasonic*. (s.f). Recuperado el 25 de septiembre de 2016 de <http://www.panasonic.com/ec/empresas/comunicaciones/centrales-telefonicas/analogas/kx-tes824.html>.
- Bandcalc*. (s.f). Recuperado el 11 de julio de 2017 de <https://www.bandcalc.com/es/>.

ANEXOS

ANEXO 1. CONFIGURACIÓN DEL ALCATEL-LUCENT OMNISWITCH 6450 MODELO CON 24 PUERTOS

```

Grupo de red de políticas VoIP 192.168.1.0 máscara 255.255.255.0
192.168.11.0 máscara 255.255.254.0
Grupo de red de directivas Datos 172.16.0.0 máscara 255.255.255.0

Condición de la política "VoIP-VoIP" grupo de red de origen VoIP
grupo de redes de destino VoIP
Política "VoIP-Data" grupo de red de origen Grupo de redes de
destino VoIP Datos
Condición de la política "Data-Data" grupo de red de origen Grupo
de red de destino de datos Datos
Condición de la política "Otro" fuente ip cualquier destino ip
cualquier

Acción de la política negar la negación de la disposición
Acción política Permiso

Regla de política "Permitir VoIP-VoIP" precedencia 200 condición
"VoIP-VoIP" acción Permitir
Regla de política "Permitir datos VoIP" desactivar precedencia 200
condición "VoIP-Datos" acción Permitir
Regla de política "Allow Data-Data" precedencia 200 condición
"Data-Data" action Permitir
Regla de política "Deny Other" precedencia 200 condición "Other"
action Deny

Qos puerto 1/2 de confianza
Qos puerto 1/3 confiable
Se aplican

Aaa radius-server "radius_srv1" host <IP Addr> clave <auth_key>
retransmitir 3 timeout 2 auth-port 1812 acct-port 1813
Aaa radius-server "radius_srv2" host <IP Addr> clave <auth_key>
retransmitir 3 timeout 2 auth-port 1812 acct-port 1813

# Utilice el radio para asignar vlan
Aaa autenticación vlan modo único "radius_srv1" "radius_srv2"
# Utilizar la base de datos interna para authent a los servicios
locales
Aaa autenticación predeterminado "local"
Consola de autenticación aaa "local"
Aaa autenticación ftp "local"
Aaa autenticación snmp "local"
Servidores de autenticación # 801.1X
Aaa autenticación 802.1x radius_srv1 radius_srv2
# Servidores de autenticación base MAC (utilizados para
dispositivos que no pueden hacer 802.1X como IP-Phones)
Aaa autenticación mac radius_srv1 radius_srv2

AVLAN:
# Portal de autenticación en el switch. De forma predeterminada,
la última IP de la subred.
Avlan auth-ip <vlan-ID> <dirección IP, en la misma VLAN, diferente
de la dirección IP del conmutador>

```

Definición de VLAN

```
Vlan 5 habilitar nombre "VoIP"
Vlan 10 habilitar nombre "Datos"
Habilitación de autenticación vlan 10
```

Configuración de la interfaz 1/3

```
Vlan 10 puerto predeterminado 1/3
# Enable dynamic vlan assignemt
Vlan port mobile 1/3
# Enable 802.1X
Vlan puerto 1/3 802.1x habilitar

# 802.1X
# - dirección ambos => control en tráfico entrante + saliente
# Port-control auto => puerto inicialmente en estado no autorizado,
y poner en "modo autorizado" automáticamente por el conmutador sobre
el intercambiado entre el interruptor y la estación final
# - quiet-period 60 => rechazar las autenticaciones 802.1X durante
60s después de un fallo de autenticación
# - server-timeout 30 => sustituido por el aaa radius-server ...
timeout
# - re-authperiod 3600 => 3600s = 1h antes de volver a autenticar
se requiere
# - no reauthentication => desactiva el reauthent
802.1x 1/3 de dirección tanto en el puerto de control de período de
silencio automático 60 tx-período 30 supp-timeout 30 servidor de
tiempo de espera 30 max-req 2 re-authperiod 3600 no reautenticación

# Longitud de una sesión de portal cautiva
802.1x 1/3 captive-portal session-limit 12 reintento-cuenta 3

# Encuesta el dispositivo final 2 veces antes de decir que no es
802.1X compatible
802.1x 1/3 reintento de sondeo 2
# Si la autenticación es correcta pero no devuelve VLAN ID
("pass"), use vlan por defecto para el suplicante else ("fail"),
bloquee el puerto
802.1x 1/3 suplicante política autenticación pase grupo-movilidad
predeterminado-vlan bloqueo de error
#idem para dispositivos no supplicant (no 802.1X) - autenticación
por dirección MAC con un radio
802.1x 1/3 no autenticación de políticas de autenticación pase
bloqueo de grupo bloqueo de bloqueo de bloqueo
# Utilizado por suplicante y no suplicante cuando se utiliza
"captive-portal" en la "política de suplicante 802.1x" o "política
802.1x no suplicante"
802.1x 1/3 autenticación de la política del portal cautivo pase
predeterminado-bloqueo de error vlan
```

ANEXO 2. CONFIGURACIÓN FIREWALL DRYTEC VIGOR3900

Now, the **Main Screen** will pop up.

The screenshot displays the DrayTek Vigor3900 Series web interface. The top navigation bar includes the DrayTek logo, the device name 'Vigor3900 Series', the time '16:54:03', and the user 'Login: Admin'. A left sidebar contains a menu with options like 'Quick Start Wizard', 'Online Status', 'WAN', 'LAN', 'NAT', 'Firewall', 'Objects Setting', 'User Management', 'Applications', 'VPN and Remote Access', 'Certificate Management', 'SSL VPN', 'Bandwidth Management', 'System Maintenance', 'Diagnostics', 'External Devices', and 'Product Registration'. The main content area is divided into 'Device Information' and 'System Information' sections. Below these is a table of network profiles.

| Profile | Connectio | Uptime | MAC | Protocol | IP | Gateway | DNS | RX Packet | TX Packet | Operation |
|---------|-----------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| lan1 | up | 5 days 5... | 00:50:7F:... | static(NAT) | 192.168.1... | | | 517140 | 1142118 | |
| lan100 | up | 0 days 0:... | 00:50:7F:... | static(NAT) | 192.168.1... | | | 0 | 276 | |
| wan2 | up | 0 days 0:... | 00:50:7F:... | pppoe(NAT) | 111.243.1... | 168.95.98... | 168.95.19... | 913 | 710 | |
| wan4 | up | 0 days 0:... | 00:50:7F:... | static(NAT) | 172.16.2... | 172.16.1.1 | 8.8.8.8 | 37190 | 1582 | |

ANEXO 3. CONFIGURACIÓN SWITCH CISCO SF200-48P

Creacion de VLAN

Ingresamos donde se encuentra el menu principal y nos dirigimos a la seccion **VLAN Management** y luego **Create VLAN**.

The screenshot shows the Cisco SF 300-24P 24-Port 10/100 PoE Managed Switch web interface. The top navigation bar includes the Cisco logo, 'Small Business', 'cisco', 'Language: English', and 'Logout About Help'. The main content area is titled 'Create VLAN' and features a 'VLAN Table' with the following data:

| VLAN ID | VLAN Name | Type |
|---------|-----------|---------|
| 1 | | Default |

Below the table are buttons for 'Add...', 'Edit...', and 'Delete'. The interface also shows 'Showing 1-11 of 11' and '50 per page'.

VLAN

VLAN ID: (Range: 1 - 4094)

VLAN Name: (5/32 Characters Used)

Range

* VLAN Range: - (Range: 1 - 4094)

Presionamos en **Apply** y se nos despliega un cartel de **Success**.

Success.

VLAN

VLAN ID: (Range: 1 - 4094)

VLAN Name: (0/32 Characters Used)

Range

* VLAN Range: - (Range: 1 - 4094)

Port to VLAN

Filter: VLAN ID equals to AND Interface Type equals to

| Interface | FE1 | FE2 | FE3 | FE4 | FE5 | FE6 | FE7 | FE8 | FE9 | FE10 | FE11 | FE12 | FE13 | FE14 | FE15 | FE16 | FE17 | FE18 | FE19 | FE20 | FE21 | FE22 | FE23 | FE24 |
|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Access | <input type="checkbox"/> |
| Trunk | <input type="checkbox"/> |
| General | <input type="checkbox"/> |
| Customer | <input type="checkbox"/> |
| Forbidden | <input type="checkbox"/> |
| Excluded | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Tagged | <input type="checkbox"/> |
| Untagged | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PVID | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| Interface | GE1 | GE2 | GE3 | GE4 |
|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Access | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Trunk | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| General | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Customer | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Forbidden | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Excluded | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Tagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Untagged | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| PVID | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

ANEXO 4. CONFIGURACIÓN CENTRAL TELEFÓNICA EPYGI QX-50



Quadro4x Administración

Iniciar sesión

Iniciar sesión como Administrador o extensión

Nombre del Usuario/Extensión:

Contraseña:

Escoja Idioma

Español (Internacional)

English (US)

Copyright (C) 2003-2014 [Epygi Technologies, Ltd.](#) All rights reserved.

[Principal](#)

[Sistema](#)

[Usuarios](#)

[Telefonía](#)

[Conexión a Internet](#)

[Red](#)

Quadro4x Administración

Llamadas Activas:

| Hora de inicio de la llamada | Duración de la llamada | Llamando desde el teléfono | Teléfono llamado |
|--|--|--|----------------------------------|
| No hay ítems en la lista | | | |

Estado de Conexión de Internet: IP estático

[¡Por favor chequee los eventos pendientes!](#)

Copyright (C) 2003-2014 [Epygi Technologies, Ltd.](#) All rights reserved.

Guía de Configuración del Sistema

Configuración del sistema

Nombre del Cliente:

Nombre del Dominio:

Configuración de Red Local/IP

Dirección de IP:

Máscara de la subred:

[¡Por favor chequee los eventos pendientes!](#)

Copyright (C) 2003-2014 Epygi Technologies, Ltd. All rights reserved.

Guía de Configuración del Sistema

Configuración del DHCP para la Red Local

Activar Servidor de DHCP

Rango de Dirección de IP Dinámica: desde hacia

WINS Server:

Mapeos Estáticos: Ninguno

[¡Por favor chequee los eventos pendientes!](#)

Copyright (C) 2003-2014 Epygi Technologies, Ltd. All rights reserved.

Guía de Configuración del Sistema

Página Resumen

Todos los cambios están hechos. Al presionar Finalizar, UD podrá

- salvar y activar todos los parámetros
- comenzar la función de Rollback

Dependiendo de su configuración IP es posible que usted no pueda acceder al dispositivo de nuevo. UD, probablemente tendrá que reiniciar el equipo o PC.
ATENCIÓN: Usted debe confirmar estos parámetros en la página principal dentro de 20 minutos. Si no, el equipo volverá de Nuevo a la configuración previa y tendrá que reiniciar

[¡Por favor chequee los eventos pendientes!](#)

Copyright (C) 2003-2014 Epygi Technologies, Ltd. All rights reserved.

Guía de configuración de internet

Principal Sistema Usuarios Telefonía Conexión a Internet Red



Ayudante de configuración del Internet

Iniciando

Este menú le proporcionará las ayudas de configuración...

- Selección de Uplink

y, basado en qué Protocolo de Interfaz WAN usted seleccione aquí, podrá configurar:

| | | |
|--|---|---|
| 1. Para protocolos "PPPoE" | 2º Protocolo WAN "PPTP" | 3º Protocolo WAN "Ethernet" |
| <ul style="list-style-type: none"> • Configuración PPP:PPTP • Configuración de la interfaz de WAN • Parámetros de DNS | <ul style="list-style-type: none"> • Configuración de la dirección de IP de la WAN • Configuración PPP:PPTP • Configuración de la interfaz de WAN • Parámetros de DNS | <ul style="list-style-type: none"> • Configuración de la dirección de IP de la WAN • Configuración de la interfaz de WAN • Parámetros de DNS |

[Cambiar a AutoProvisión](#)

Anterior Prximo Cancelar Ayuda

[¡Por favor chequee los eventos pendientes!](#)
Copyright (C) 2003-2014 Epygi Technologies, Ltd. All rights reserved.

Principal Sistema Usuarios Telefonía Conexión a Internet Red



Ayudante de configuración del Internet

Uplink Configuration

Protocolo de la Interfaz WAN:

PPPoE
 PPTP
 Ethernet

WAN Interface Bandwidth:

Upstream: [kbits] (max. 10000)

Downstream: [kbits] (max. 10000)

Transmisión Mínima de Data: [kbits]

Anterior Prximo Cancelar Ayuda

[¡Por favor chequee los eventos pendientes!](#)
Copyright (C) 2003-2014 Epygi Technologies, Ltd. All rights reserved.

Principal Sistema Usuarios Telefonía Conexión a Internet Red



Ayudante de configuración del Internet

Configuración de la dirección de IP de la WAN

Configuración IP de la Interfaz WAN

Asignar automáticamente via DHCP
 Asígnelo manualmente

Dirección de IP:

Máscara de la subred:

Puerta de acceso Principal:

Anterior Prximo Cancelar Ayuda

[¡Por favor chequee los eventos pendientes!](#)
Copyright (C) 2003-2014 Epygi Technologies, Ltd. All rights reserved.

Ayudante de configuración del Internet

Parámetros de DNS

Asignación de DNS:

Dinámica por parte del proveedor

Direcciones Fijas de DNS

DNS:

DNS Alternativo:

[¡Por favor chequee los eventos pendientes!](#)
 Copyright (C) 2003-2014 Epygi Technologies, Ltd. All rights reserved.

Creación de extensiones

Quadro4x Admin
 Gestión de Internos
 Gestión de Operadora
 Directorio de extensiones La Central Quadro ofrece distintas líneas telefónicas. La tabla de Gestión de Internos le permite asignar internos a usuarios de telefonía y especificar la línea asociada correspondiente.
 Base de Datos Autorizada de

Llamadas Activas:

| Hora de inicio de la llamada | Duración de la llamada | Llamando desde el teléfono | Teléfono llamado |
|------------------------------|------------------------|----------------------------|------------------|
| No hay items en la lista | | | |

Boot Loader:5.0.3/Release
 Versión de Hardware-Firmware:5.3.26/Release
 Usuarios logeados actualmente:
 - admin De 172.30.0.179, Expira en 14:02

Estado de Conexión de Internet: IP estático
[¡Por favor chequee los eventos pendientes!](#)
 Copyright (C) 2003-2014 Epygi Technologies, Ltd. All rights reserved.

Gestión de Internos

Añadir Cambiar Borrar Selecciona Todo Revertir Selección Hide extensions attached to disabled IP lines Usa Epygi SIP server

| Extensión | Nombre del Cliente | Línea conectada | Dirección de SIP | Porcentaje de Memoria del sistema | External Access | CODECs |
|------------------------------|--------------------|-------------------|------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> 00 | Attendant | | 00 | 5% (2 min 49 sec) | | PCMU... |
| <input type="checkbox"/> 10 | | | 10 | 1% (34 sec) | | PCMU... |
| <input type="checkbox"/> 20 | | | 20 | 5% (2 min 49 sec) | | PCMU... |
| <input type="checkbox"/> 114 | MIGUEL_TUPIZA | Línea de IP1 (R) | 114 | 1% (34 sec) | Ninguno | G729a... |
| <input type="checkbox"/> 115 | FANVIL_D900 | Línea de IP2 | 115 | 1% (34 sec) | Ninguno | PCMU... |
| <input type="checkbox"/> 116 | RICHARD_ENCALADA | Línea de IP24 (R) | 116 | 2% (1 min 8 sec) | Ninguno | G729a... |
| <input type="checkbox"/> 117 | SANTIAGO_PEREZ | Línea de IP4 (R) | 117 | 1% (34 sec) | GUI, Call Relay, 3pcc/Click2Dial | G729a... |
| <input type="checkbox"/> 118 | WILLIAM ROMERO | Línea de IP5 (R) | 118 | 1% (34 sec) | 3pcc/Click2Dial | G729a... |
| <input type="checkbox"/> 119 | ALEX CATUCUAMBA | Línea de IP6 (R) | 119 | 2% (1 min 8 sec) | Ninguno | PCMU... |

Subir Grabaciones Generales de Internos

Agregar múltiples Internos

[¡Por favor chequee los eventos pendientes!](#)
 Copyright (C) 2003-2014 Epygi Technologies, Ltd. All rights reserved.

Extensión114Códigos

Activar/Desactivar Selecciona Todo Revertir Selección Mover Hacia Arriba Mover Hacia Abajo Make preferred

| | Audio Codecs | Estado |
|--------------------------|--|----------|
| <input type="checkbox"/> | G.729a (CS-ACELP speech coding at 8 kbit/s rate)(Preferido) | Enabled |
| <input type="checkbox"/> | G.711u (PCM audio coding standard, 8 kHz sample rate, 8 bits, 64 kbit/s data rate) | Enabled |
| <input type="checkbox"/> | G.711a (PCM audio coding standard, 8 kHz sample rate, 8 bits, 64 kbit/s data rate) | Enabled |
| <input type="checkbox"/> | G.726-16 (ADPCM speech coding at 16 kbit/s rate) | Disabled |
| <input type="checkbox"/> | G.726-24 (ADPCM speech coding at 24 kbit/s rate) | Disabled |
| <input type="checkbox"/> | G.726-32 (ADPCM speech coding at 32 kbit/s rate) | Disabled |
| <input type="checkbox"/> | G.726-40 (ADPCM speech coding at 40 kbit/s rate) | Disabled |
| <input type="checkbox"/> | iLBC (internet Low Bit Rate Coder at 13,33 kbit/s rate) | Disabled |
| <input type="checkbox"/> | G.722 (HD audio coding at 48-64 kbit/s data rate, 16 kHz sample rate) | Disabled |
| <input type="checkbox"/> | G.722.1 (HD audio coding at 24-32 kbit/s data rate, 16 kHz sample rate) | Disabled |
| <input type="checkbox"/> | TDVC (Time Domain Voicing Cutoff at 1,95 kbit/s rate) | Disabled |
| | Video Codecs | Estado |
| <input type="checkbox"/> | H.264 (Advanced video coding for low bit rate communication)(Preferido) | Enabled |
| <input type="checkbox"/> | H.263+ (Video coding for low bit rate communication) | Enabled |
| <input type="checkbox"/> | H.263 (Video coding for low bit rate communication) | Disabled |

Reglas de marcación, entrada y salida

Principal Sistema Usuarios Telefonía Conexión a Internet Red

Estadística de llamadas

Ajustes de SIP

Configuraciones de RTP

Ajustes NAT Traversal

Parámetros de Línea

Parámetros de FXO

Ajustes ISDN

Puertas de Enlace PSTN externas

Usuario:

Control de Ganancia

SIP Tunnel Settings

Contraseña

Enrutamiento de llamadas

Asistente de Configuración del Proveedor de VoIP

Configuración del Cliente Radi El Enrutamiento de Llamadas permite compartir líneas PSTN, simplifica las llamadas IP<->PSTN y permite a usuarios externos de la pSTN acceder a su red Quadro.

Configuración del Correo de V

Temporizador de Discado

3PCC Settings

RTP Streaming Channels

Call Recording

Hot Desking Automatic Logout:

Jamás

Despues Hora(s) mínimo

At :

Guardar Atrás

Ayuda

¡Por favor chequea los eventos pendientes!
javascript:submitMenu('callit.cgi');



Añadir regla de marcado

Principal Sistema Usuarios Telefonía Conexión a Internet Red



Menu de Ayuda para Enrutamiento de Llamadas

Tipo de Enrutamiento de Llamadas - Entrar información

Enable Record

Destination Number Pattern:

Numero de simbolos descartados:

Prejijo:

Sufijo:

Destination Type:

Metrico:

Descripción:

Tecia Habilitadora:

Tecia Deshabilitadora:

Se requiere autorización para habilitar/deshabilitar

Filter on Source / Modify Caller ID

Fijar Fecha-Hora (s)

Set Tracing / Debug Options on This Rule

Principal Sistema Usuarios Telefonía Conexión a Internet Red

Enrutamiento de llamadas - Tabla local de AAA

[Añadir](#) [Cambiar](#) [Borrar](#) [Selecciona Todo](#) [Revertir Selección](#)

| | Caller ID/User Name/PIN Code | Expiracion de Fecha y Hora | Descripción |
|--------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------|
| <input type="checkbox"/> | Caller ID:114 | Nunca Expira | MIGUEL_TUPIZA |
| <input type="checkbox"/> | Caller ID:117 | Nunca Expira | SANTIAGO_PEREZ |
| <input type="checkbox"/> | Caller ID:118 | Nunca Expira | WILLIAM_ROMERO |
| <input type="checkbox"/> | Caller ID:119 | Nunca Expira | ALEX_CATUCUAMBA |
| <input type="checkbox"/> | Caller ID:120 | Nunca Expira | SANTIAGO_REYES |
| <input type="checkbox"/> | Caller ID:115 | Nunca Expira | CALL CENTER |
| <input type="checkbox"/> | Caller ID:121 | Nunca Expira | pruebavideo |
| <input type="checkbox"/> | Caller ID:123 | Nunca Expira | FXS1REMOTA |

Operadora y contestadora automática

Principal Sistema Usuarios Telefonía Conexión a Internet Red

Gestión de Internos - Editar Adición

Ajustes Generales

Cliente Escenario

Ajustes de SIP

Ajustes Avanzados de SIP

Go To Codec Settings

Cliente Escenario - 00

De fábrica

Enviar Dígitos AA a la tabla de enrutamiento

Redireccionamiento al vencer temporizador

Habilitar redireccionamiento con Temporizador

Conteo de Repetición de Aviso Recurrente de Preatendedor:

Tipo de Llamada:

Llamar a:

ZeroOut ¹

Activar ZeroOut

Redireccionar tipo de llamada:

Redireccionar dirección:

ANEXO 5. CONFIGURACIÓN TELÉFONOS IP FANVIL C58P

Provisioning

Provisioning ensures the phone settings are centrally retrieved, this limits the amount of time spent and information needed to be configured on each phone.

| | | |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| MAC Address | 002584D80FC4 | |
| Model | Htek UC860 | |
| Phone Web Page Password | **** | *** |
| Phone Display Language | English | |
| Time Zone | Use global PBX settings | GMT+2:00 Estonia(Tallinn) |
| Select Provisioning Method | Local Lan (In the Office) | |
| Select Interface | 10.172.0.221 | |

Codec Priority

Configure the priority of the codecs in this phone

| | | |
|------------------------|---------|--|
| Preferred Codec | PCMU | |
| Second Preferred Codec | PCMA | |
| Third Preferred Codec | G722 | |
| Fourth Preferred Codec | G729A/B | |

BLF (Busy Lamp Fields)

You can map one or more BLF (Busy Lamp Fields) of your phone to particular extensions in order for the user of this phone to see the status of those extensions on his phone.

| Type | Action | Type | Action |
|----------------------|-----------------------|-----------------|---------------|
| 1 BLF | 265 Delphine Walker | 6 Change Status | Available |
| 2 BLF | 176 Bobby Robinson | 7 Change Status | Away |
| 3 BLF | 286 Saquienthia Ellis | 8 Change Status | Out of Office |
| 4 Agent Login/Logout | Log in to Queue | 9 | |
| 5 Agent Login/Logout | Log out of Queue | 10 | |

Add more BLF's [More BLF's](#)

ANEXO 6. CARACTERÍSTICAS MATRIX MODELO SATATYA NVR8S

Technical Specifications

| | Model | SATATYA HVR0408P | SATATYA HVR0816P | SATATYA HVR1616P |
|------------------------------|----------------------------------|---|--|---|
| Video | Compression | 4 Channel, BNC | 8 Channel, BNC | 16 Channel, BNC |
| | Maximum Expandable IP Channels | Up to 4 Channels (Up to 2ch-720P or 1ch-Full HD) | Up to 16 Channels (Up to 8ch-720p or 4ch- Full HD) | Up to 16 Channels (Up to 8ch-720p or 4ch-Full HD) |
| | Standard | PAL (704x576)and NTSC(704x480) | | |
| | Output | 1 HDMI, 1 VGA, 1 CVBS | 2 HDMI, 1 VGA , 1 CVBS Spot, 1 CVBS Main | |
| | Loop Output | No | 8 | 16 |
| Audio | Compression | Analog: G.711 and IP Input: G.711, G.726, G.729 and AAC (Depending on Camera) | | |
| | Input | 2 Channel, RCA Ports | 8 Channel, Loop Input | 16 Channel, Loop Input |
| | Output | 1 Channel, RCA Port | 1 Channel, RCA Port | 1 Channel, RCA Port |
| Alarm | Input | 2 | 8 | 8 |
| | Output | 1 | 3 | 3 |
| Recording | Image Resolution | Full HD, 720P, 4CIF, 2CIF, CIF, QCIF | | |
| | Recording Modes | Manual, Scheduled, Alarm | | |
| Playback & Backup | Search Mode | Channel, Date and Time, Event, Recording Type | | |
| | Synchronous Playback | All Channels | 4 Channels | 4 Channels |
| | Backup | Manual Backup over USB and Scheduled Backup over USB/FTP and NAS | | |
| Storage | SATA Interface (4 TB Per Port) | 1 SATA Port | 4 SATA Ports | 4 SATA Ports |
| Auxiliary Interface | Communication Interface | 1×Gigabit RJ45 Ethernet Interface | 2×Gigabit RJ45 Ethernet Interfaces | |
| | USB 2.0 Interface | 2 Ports | 4 Ports | 4 Ports |
| | RS-485 | 1 Port (PTZ Control) | | |

