



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE**  
**SISTEMAS**

**DISEÑO DE UN CABLEADO ESTRUCTURADO PARA**  
**MEJORAR LA COMUNICACIÓN DE**  
**DATOS DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE**  
**CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH**  
**2016.**

**TESIS PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE**  
**INGENIERO DE SISTEMAS**

**AUTOR**

**CHÁVEZ GONZALES, ENRIQUE GILBERT**

**ASESOR**

**JAMANCA RAMIREZ, MARCO ANTONIO**

**HUARAZ – PERU**

**2016**

**JURADO EVALUADOR DE TESIS**

ING. KRÁMER SILVERIO GARAY GÓMEZ  
**PRESIDENTE**

ING. MIGUEL ANGEL SILVA ZAPATA  
**SECRETARIO**

MGTR. JUAN RAÚL CADILLO LEÓN  
**MIEMBRO**

## DEDICATORIA

A Dios por guiarme y dirigirme en el  
camino  
profesional y personal.

A mi familia:

Quienes me motivan y apoyan  
a seguir mi desarrollo  
personal y profesional.

Enrique Gilbert

## AGRADECIMIENTO

A Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por iluminar mi mente, fortalecer mi espíritu y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante mis estudios.

Un Agradecimiento especial a la Universidad Los Ángeles de Chimbote, por su apoyo en mi Tesis, por sus valiosas aportaciones y por compartir desinteresadamente sus conocimientos.

Enrique Gilbert

## RESUMEN

El presente informe de tesis denominado “Diseño de un cableado estructurado para mejorar la comunicación de datos de la Municipalidad Provincial de Carhuaz, Departamento de Ancash 2016”, el cual pretende realizar una propuesta de diseño de cableado estructurado para mejorar la comunicación de datos de la Municipalidad de Carhuaz.

El estudio es de tipo cuantitativo, no experimental, descriptivo propositivo y de corte transversal, y en él se analiza la medición de siete variables.

Se trabajó con una muestra de 96 trabajadores de la municipalidad los cuales están involucrados en el proceso de comunicación de datos, el cual sirvió para la medición de la variable de estudio, mediante opiniones vertidas en las encuestas aplicadas y entrevistas realizadas al personal de informática.

Los resultados obtenidos en referencia a los objetivos dan respuesta que el tiempo que se tiene en la transmisión de datos es demasiado largo y entorpece la labor cotidiana, la seguridad de la información está vulnerable a ataques ya que no cuenta con ningún medio para respaldarlos y la satisfacción de los usuarios en la velocidad de transmisión de información, muestran datos altos de insatisfacción.

La conclusión de la investigación respalda que con la propuesta de un adecuado cableado estructurado la comunicación de datos y la velocidad de transmisión será más rápida y brindará una mejor seguridad de información.

Palabras claves: Comunicación de datos, servidor, cableado estructurado, switches administrables, subneting

## **ABSTRACT**

This report thesis entitled "Design of a structured approach to improve communication of data from the Provincial Municipality of Carhuaz, Ancash 2016 wiring", which aims to make a proposal for structured cabling design to improve communication of data municipality of Carhuaz.

The study is not experimental, descriptive and quantitative purposing cross section and measuring him seven variables analyzed.

We worked with a sample of 96 workers from the municipality which are involved in the process data communication, which served for medicino the study variable, by opinions expressed in the surveys conducted and interviews with staff computer.

The results obtained in reference to the objectives they answer that the time it takes data transmission is too long and hinders the daily work, security of the information is vulnerable to attacks because it does not have any means to support them and user satisfaction in the speed of data transmission, data show high dissatisfaction.

The research supports the conclusion that the proposal of adequate communication structured cabling and data transmission speed will be faster and provide better information security.

Keywords: Data communication, server, structured cabling, managed switches, subnetting

## INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN .....	v
ABSTRACT .....	vi
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	9
2.1. Antecedentes .....	9
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	9
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	11
2.1.3. Antecedentes locales .....	13
2.2. Base teóricas .....	13
2.2.1. Inicio de red de datos.....	13
2.2.2. Red de datos.....	15
2.2.3. Tipos de redes .....	15
2.2.3.1. Red de área local .....	15
2.2.3.2. Redes de Áreas Metropolitanas.....	16
2.2.3.3. Redes de Áreas Extensas .....	17
2.2.3.4. Interredes.....	19
2.2.3.5. Topología en Anillo.....	20
2.2.3.6. Topología en Árbol.....	21
2.2.3.7. Topología en Malla.....	21
2.2.3.8. Topología en Bus.....	22
2.2.3.9. Topología en Estrella.....	22

2.2.4. Cableado estructurado .....	23
4.2.4.1. Componentes del cableado estructurado.....	24
2.2.4.2. Normas y estándares del cableado estructurado .....	26
edificios públicos .....	27
2.2.4.4. Norma ANSI/TIA/EIA 569A. Rutas y espacios de telecomunicaciones paraedificios públicas.....	28
2.2.4.4.1. Facilidades de Entrada.....	29
2.2.4.4.2. Rutas de cableado horizontal.....	29
2.2.4.4.3. Rutas de cableado vertical, dorsal o backbone.....	31
2.2.4.4.4. Cuarto de Telecomunicaciones .....	31
2.2.4.4.5. Cuarto de equipo.....	32
2.2.4.4.6. Área de trabajo .....	33
2.2.4.4.7. Norma TIA/EIA 606. Administración de la infraestructura detelecomunicaciones en edificios públicos.....	33
2.2.4.5. Norma TIA/EIA 607. Requerimientos de puesta a tierra y continuidad del sistema de telecomunicaciones para edificios comerciales .....	36
2.2.5. Modelo OSI.....	41
2.2.6. Modelo TCP.....	44
2.2.7. Metodología TOP DOWN .....	49
2.3. Base conceptual.....	50
2.3.1. Municipalidad: .....	51
2.3.2. Cableado estructurado: .....	51
2.3.3. Red de datos: .....	52
2.3.4. Piso técnico: .....	52



2.3.5. Cielo razo:.....	52
2.3.6. Gabinete de piso:.....	52
2.3.7. Switch administrable: .....	53
2.3.8. Pach panel.....	53
2.3.9. Pach cord.....	54
2.3.10. Ordenador de cable.....	54
2.3.11. Servidor.....	54
2.3.12. Cable UTP.....	54
2.3.13. RJ-45:.....	55
2.3.14. Jack:.....	55
2.3.15. Face place:.....	55
2.4. Hipótesis .....	56
2.4.1. Hipótesis general .....	56
2.4.2. Hipótesis específicas .....	56
III. METODOLOGÍA .....	57
3.1. Tipo y diseño de la investigación.....	57
3.1.1. Tipo de investigación.....	57
3.1.2. Diseño de investigación.....	57
3.2. Población y muestra .....	58
3.2.1. Población .....	58
3.2.2. Muestra .....	58
3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	59
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	62

3.4.1. Técnicas .....	62
3.4.2. Instrumentos.....	62
3.5. Plan de análisis .....	63
3.6. Principios éticos .....	64
3.7. Descripción de la metodología.....	64
3.8. Aplicación de la metodología .....	66
3.8.1. FASE I: Análisis del Negocio objetivos y limitaciones .....	66
3.8.1.1. Tecnología actual de la municipalidad .....	66
3.8.1.2. Análisis del tráfico actual de la red .....	67
3.8.1.3. Análisis del tráfico futuro de la red .....	69
3.8.1.4. Análisis actual del tipo de señal, protocolo y frecuencia de transmisión de la red .....	70
3.8.2. FASE II: Desarrollo lógico .....	70
3.8.2.1. Diseño de segmentación en VLANS .....	70
3.8.2.2. Diseño de distribución de IPs de la red propuesta.....	72
3.8.2.3. Determinación del tipo de señal, protocolo y frecuencia de transmisión .....	74
3.8.3. FASE III: Desarrollo físico .....	75
3.8.3.1. Selección de las tecnologías y dispositivos de red .....	75
3.8.3.2. Administración del tráfico de red.....	83
3.8.4. FASE IV: Pruebas optimización y documentación del diseño .....	85
3.8.4.1. Simulación del cableado estructurado propuesto .....	85
3.8.4.2. Simulación entre equipos emisores y servidores de administración para los hosts .....	91

IV. RESULTADOS .....	94
4.1. Resultados.....	94
4.2. Análisis de resultados .....	101
V. CONCLUSIONES .....	105
VI. RECOMENDACIONES .....	105
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	107
VIII. ANEXOS .....	113

2.2.4.3. Norma ANSI/TIA/EIA-568-B. Cableado de telecomunicaciones para

### **INDICE DE TABLA**

Tabla 1: Códigos de colores para etiqueta de cables .....	33
Tabla 2: Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	58
Tabla 3: Tecnología Actual de la municipalidad.....	64
Tabla 4: Direcciones IP del cableado estructurado.....	71
Tabla 5: Características de los Servidores Investigados.....	81
Tabla 6: Niveles de impacto por criterio. ....	82
Tabla 7: Matriz del Resultado total de las Encuestas. ....	83
Tabla 8: Valores de tiempo en realizar una consulta al servidor.....	93
Tabla 9: Nivel de seguridad de la gestión de la información.....	94
Tabla 10: Nivel de satisfacción del personal administrativo.....	96
Tabla 11: Descripción de las preguntas .....	97

### **INDICE DE FIGURAS**

Figura 1: Diseño de una red LAN.....	15
Figura 2: Diseño de una red MAN.....	16
Figura 3: Diseño de una red WAN .....	18
Figura 4: Diseño de una red interredes.....	19
Figura 5: Diseño de un cableado estructurado.....	23
Figura 6: Espacio de telecomunicaciones.....	28
Figura 7: Sistema puesta a tierra.....	37
Figura 8: Telecommunications Bonding Backbone.....	40
Figura 9: Modelo OSI.....	41
Figura 10: Modelo TCP/IP .....	47
Figura 11: Estado actual de la red.....	67
Figura 12: Diseño lógico de la red.....	70
Figura 13: Diseño de un piso técnico.....	73
Figura 14: Diseño de un cielo raso .....	74
Figura 15: Diseño para la construcción de un pozo a tierra.....	75
Figura 16: Imagen de un UPS.....	75
Figura 17: Imagen de un gabinete.....	76
Figura 18: Imagen de un switch cisco 2960-X .....	77
Figura 19: Imagen de un ordenador de cable de 2RU .....	77
Figura 20: Imagen de un pach panel de 48 puertos .....	78
Figura 21: Imagen de un pach cord .....	78
Figura 22: Imagen de un power rack .....	79

Figura 23: Imagen de un face place cat 6 siemens .....	79
Figura 24: Imagen de un Jack cat 6 siemens .....	80
Figura 25: Imagen de un servidor DELL PowerEdge R730.....	80
Figura 26: Distribución de red primer piso municipalidad.....	85
Figura 27: Distribución de red segundo piso municipalidad .....	86
Figura 28: Distribución de red sótano piso municipalidad.....	87
Figura 29: Distribución de los equipos físicos de la municipalidad.....	88
Figura 30: Distribución de los switches de la municipalidad.....	89
Figura 31: Distribución del gabinete de piso de la municipalidad .....	90
Figura 32: Distribución de puertos de un switch .....	91
Figura 33: Nivel de seguridad de gestión de la información.....	95
Figura 34: Nivel de satisfacción del personal administrativo.....	98

## **I. INTRODUCCIÓN**

La tendencia de las entidades públicas por implementar soluciones informáticas viene creciendo velozmente, con capacidades de almacenamiento muy elevadas, transferencia de información cada vez en mayor volumen por los servicios que cada día se vienen adicionando al mundo y de los cuales nos hacemos cada día más dependientes para un crecimiento sostenido. Razón por la cual, se hace más necesaria contar con una infraestructura y un canal robusto que permita la transmisión de información garantizando la disponibilidad, integridad y confiabilidad a un alto nivel de transferencia de datos.

Los sistemas de cableados estructurados establecen una plataforma universal por donde se transmiten tanto voz como datos e imágenes, y se constituyen en herramienta imprescindible para la construcción de los sistemas de comunicaciones en edificios modernos o en la modernización de los ya construidos. Ofrece soluciones integrales a las necesidades en lo que respecta a la transmisión confiable de la información, por medios sólidos; de voz, datos e imágenes <sup>(1)</sup>, la cual es muy necesaria para garantizar la buena comunicación interna y externa en la Municipalidad Provincial de Carhuaz, haciendo más eficiente al personal y la dando la atención requerida a la población.

Los servicios como internet, telefonía, seguridad, acceso inalámbrico permitirán un mayor acercamiento al ciudadano, obteniendo una comunicación fluida y directa, bajo esa premisa se encuentra un gran avance tecnológico en ayuda por mejorar la comunicación entre el ente gubernamental y la ciudadanía.

Cuando nos planteamos la pregunta sobre qué es una red hoy, es para marcar la evolución tecnológica con respecto a las de ayer. En la actualidad, una red de datos no es solamente un conjunto de computadoras conectadas entre sí para compartir recursos y servicios. Las redes de datos implican, hoy, conectividad móvil a una infinidad de servicios y de recursos, tanto para las personas individuales como para las empresas.

Las comunicaciones IP presentan la solución al cambio de las nuevas demandas de las empresas, es decir, contar con conectividad y servicios móviles. Estos adelantos en el ámbito empresarial tuvieron efecto desde el punto de vista no sólo humano, sino también tecnológico.

Un claro ejemplo es el siguiente: las primeras redes estaban limitadas a realizar únicamente el transporte de datos. En paralelo, existía la red de telefonía convencional, o sea, dos redes montadas sobre plataformas diferentes. Esto generaba importantes gastos de recursos, mantenimiento y, en especial, administraciones separadas. <sup>(2)</sup>

La provincia de Carhuaz, creada por Ley N° 7951 del 14 de diciembre de 1934, se encuentra ubicada en la parte central de la región Ancash, limitando por el norte con la provincia de Yungay, por el este con las provincias de Asunción y Huari, por el sur con la provincia de Huaraz y por el oeste con las provincias de Huaraz y Yungay. Su capital es la ciudad de Carhuaz del distrito del mismo nombre.

La Provincia de Carhuaz, se encuentra ubicada en la parte central del Callejón de Huaylas, y la Región Ancash, por esa razón el Dr. Julián Haro, quien fuera fiscal de esta Provincia, fue quien la bautizo como el “Corazón del Callejón de Huaylas”,

denominación que fue recibido con entusiasmo por los Carhuacinos y se mantiene en la actualidad como símbolo. Se encuentra a 31,6 kilómetros de Huaraz y 430 kilómetros de Lima, rodeado por el este y oeste por las cordilleras blanca y negra, y atravesado de sur a norte por el caudaloso Río Santa, la Ciudad Capital, está a una altura de 2,638 m.s.n.m.

Esta provincia, tiene una superficie de 803,95 Km.2, cuenta con 11 distritos, que son: Carhuaz, Acopampa, Amashca, Anta, Ataquero, Marcará, Pariahuanca, San Miguel de Aco, Shilla, Tinco y Yúngar. Se encuentra ubicada al norte de Huaraz, a una altitud de 2,638 m.s.n.m., su clima es templado seco en el día, y frío en las noches. <sup>(3)</sup>

La Municipalidad provincial de Carhuaz en un inicio fue implementando de forma informal sin estrategias de proyección futura y de crecimiento organizacional y más aun sin el cumplimiento de estándares y normas internacionales y a lo largo de estos últimos años esta red fue ampliándose de forma improvisada intentando solo dar solución a problemas específicos y no de carácter integral sistémico, motivo por cual con el transcurrir del tiempo generando dificultades en la disposición eficiente de los recursos de red que a la vez trae como consecuencias los cortes frecuentes de los servicios de red, lentitud en las transacciones a nivel de sistemas de información (SIAF, SIGA, SIADSOFT), Inadecuado control de accesos a los sistemas existentes, inadecuado control de los problemas de infección con programas dañinos (virus, spam, etc.), caída frecuente de los sistemas de información, pues, más de 80 estaciones de trabajo de usuarios que acceden a los recursos de la red (datos e internet) van generando



una tasa transaccional muy elevada y saturada que con los equipos con los que actualmente se cuenta ya no es posible dar un servicio adecuado.

Del mismo modo no se cuenta con equipos específicos por función para los diversos servicios de red que se cuenta en la institución, es decir servidores dedicados para cada servicio como son servidor de correo, servidor web, servidor de seguridad (firewall), servidor de base de datos, servidor de administración centralizada, servidor de video conferencia, servidor de mensajería, y servidor de antivirus, del mismo modo no se cuentan con equipos de distribución horizontal necesarios para una adecuada administración de los servicios.

El no contar con un adecuado servicio de red institucional hace que las diversas operaciones procesos y tramites que dependen de los sistemas de información los cuales necesitan o utilizan los recursos de la red institucional sufran efectos negativos tales como retrasos o pérdida de tiempo, que en el caso de procesos clave generan pérdidas, inconsistencia de operaciones, desinformación y demás efectos anexos, que se pueden traducir en una pérdida de la buena imagen institucional y malestar en los usuarios directos; también es importante señalar que en la actualidad no se cuenta con políticas definidas de administración en el área de estadística e informática de la Municipalidad Provincial de Carhuaz que deben tener relación con los lineamientos y los objetivos estratégicos institucionales, de modo que permita una adecuada administración de la red de datos institucional.

Bajo la problemática descrita en las líneas superiores se plantea la siguiente interrogante de investigación:

¿En qué medida el diseño de un cableado estructurado mejorara la comunicación de datos de la Municipalidad Provincial de Carhuaz, Departamento de Ancash 2016?

Se propuso como objetivo general: Diseñar un cableado estructurado que mejore la comunicación de datos de la Municipalidad Provincial de Carhuaz, Departamento de Ancash 2016.

Para cumplir con el objetivo general propuesto, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Incrementar la velocidad de transmisión de datos de la Municipalidad Provincial de Carhuaz, Departamento de Ancash 2016.
- Mejorar la seguridad de la gestión de información en la Municipalidad Provincial de Carhuaz, Departamento de Ancash 2016 a través de la implementación de servidores.
- Incrementar la satisfacción del personal administrativo de la Municipalidad Provincial de Carhuaz, Departamento de Ancash 2016.

El presente proyecto denominado: “Diseño de un cableado estructurado para mejorar la comunicación de datos de la Municipalidad Provincial de Carhuaz, Departamento de Ancash 2016”, permite a la municipalidad tener una ventaja operacional con sus

respectivos procesos, a la vez que mejora su imagen ya que implementaran una infraestructura adecuada para la gestión de datos e información. La empresa cuenta con una red y sistemas trabaja en la red, pero no se encuentra optimizado el uso de dicha red, por eso es que se va a proponer este proyecto.

Asimismo, la implementación de un cableado estructurado, le permitirá a la municipalidad mejorar la velocidad de transmisión de datos debido a que utilizará materiales y equipos óptimos que garanticen dicha transmisión; asimismo mejorar los procesos administrativos relacionados al uso de sistemas. Por otro lado, el Proyecto va a asegurar que la información este seguro por que propone el uso de servidores adecuados que brinden servicios de almacenamiento redundante, servidores de dominio, DNS, firewall y proxy; los cuales garantizan que la información esté disponible y segura.

Por último, el Proyecto pretende mejorar la satisfacción de los usuarios que trabajen dentro de la municipalidad; gracias a la implementación del cableado estructurado el cual les permitirá realizar sus labores más rápido y que las personas que vayan a la municipalidad a realizar trámites sientan que son atendidos de una manera rápida y oportuna.

La investigación propuesta fue viable, porque se contó con información relevante brindada por el personal de la municipalidad detallados en las siguientes líneas:

La investigación propuesta plantear dar solución a la problemática que presenta de la municipalidad provincial de Carhuaz, el cual con la propuesta del diseño de un

cableado estructurado se espera resolver dichas deficiencias presentadas por la municipalidad y lograr los objetivos que se han propuesto.

En la primera parte de la tesis se define la problemática, además se plantea la interrogante de investigación, se formula el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación. Asimismo, se justifica la investigación.

En la segunda parte, se menciona las investigaciones previas reflejado en los antecedentes en diferentes ámbitos internacional. Nacional y local. que se han realizado sobre el tema, se describe las bases teóricas que sustentan el estudio, reflejo de los modelos, esquemas e información relevante que sustenta la investigación y respaldan un mejor entendimiento del contenido propuesto.

En la tercera parte, explica la metodología que se siguió en la investigación, describiendo el tipo no experimental, nivel y diseño descriptivo propositivo. Se define la población y muestra, se definió las técnicas e instrumentos de recolección de datos, además de describir el procedimiento de recolección de datos, finalmente realizando la definición y operacionalización de las variables y el plan de análisis.

En la cuarta parte, se realiza la discusión de los resultados obtenidos en la etapa anterior en forma de gráficos y cuadros estadísticos, comparándolos con los antecedentes y las bases teóricas de la investigación.

En la quinta parte, se presentan las conclusiones a los que llegó el estudio, en base a los resultados obtenidos.

En la sexta parte, se enuncian las recomendaciones generadas como resultado de la investigación y que deberían implementarse para mejorar la comunicación de datos de la municipalidad.

Posteriormente, se cita las referencias bibliográficas utilizadas en el estudio, siguiendo las normas de Vancouver. Finalmente, se presentan los anexos que sirven como complemento de este informe, conteniendo, entre otros, el cronograma de actividades, presupuesto, financiamiento, instrumentos de recolección de datos.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. Antecedentes**

Para dar un respaldo a la investigación se buscó investigaciones similares en diferentes ámbitos como son: internacional, nacional y local los cuales se detallan a continuación:

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

Alvarado L. <sup>(4)</sup> realizo una tesis de grado titulada “Proyecto de cableado estructurado y diseño de red Bankcolombie” de la escuela de ingeniería de sistemas de la Corporación Universitaria Remington – Medellin, en el año 2007.

En este proyecto se demostró que el diseño de una implementación de una red, nadie tiene la última palabra, por tanto, es necesario conocer con precisión la reglamentación existente, ceñirse a las normas emanadas de los organismos rectores nacionales e internacionales, así como recurrir a la experiencia y al buen sentido común. Por otra parte, al seleccionar hardware y software, lo ideal es optar por lo mejor y lo que más se acomode a nuestras necesidades. Jamás se debe adquirir elementos de segunda mano ya que pueden salir muy costosos en el futuro inmediato. Fundamental es también que todos los elementos cumplan con normas legales de importación y de licencias para no verse abocado en futuros líos jurídicos que aparte de largos son altamente costosos.

Andrade J. <sup>(5)</sup> realizo una tesis de grado titulada “Análisis y propuesta de criterios

técnicos para diseños de cableado estructurado en proyectos de reestructuración de redes de datos y servicios agregados” de la carrera de ingeniería de sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca 2014.

En este proyecto se demostró que un sistema de red de datos es un aspecto fundamental de una empresa, ya que ello permite la realización de muchas actividades laborales, como son transacciones, registros, negocios, reuniones, capacitaciones, etc.; es por ello que el mismo debe verse estructurado bajo criterios y normas técnicos que permitan el mejor desempeño de su operatividad. Así mismo hoy en día los sistemas informáticos que poseen las empresas manejan gran cantidad de usuarios y de por ende la información, esto es producto de tener implementando un cuarto de telecomunicaciones bajo normas y estándares técnicos, el cableado estructurado y los equipos deben manejarse muy cuidadosamente según los requerimientos presentados, con estos tres aspectos se podría conseguir una operatividad de una red LAN y Wlan en una empresa.

Velasco E. <sup>(6)</sup> realizo una tesis de grado titulada “Red de datos para las comunicaciones en el Hospital básico de Pelileo” de la carrera en ingeniería en electrónica y comunicaciones de la Universidad Técnica de Ambato – Ecuador 2012.

En este proyecto se demostró que la red de datos que brinda servicios de IP en el Hospital Básico de Pelileo es muy elemental y no está acorde a las necesidades tecnológicas actuales. Además, una de las herramientas más necesarias en la Institución, es el internet; necesitamos realizar una capacitación completa a los

empleados del hospital. También Los computadores del hospital son muy antiguas y no están acorde con la tecnología actual para hacer posible las conexiones IP requeridas en la Institución.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Salvatierra E, Bujaico J, Quispe C, Tumialan Y, Perales W. <sup>(7)</sup> realizaron una tesis de grado titulada “Diseño de un modelo de comunicaciones unificadas para mejorar la gestión de la información en la Universidad Nacional de Huancavelica 2014 – Región Huancavelica” de la escuela de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional de Huancavelica – 2014.

En este proyecto se espera que la red de comunicación de la Universidad Nacional de Huancavelica se unifique y que los servicios que brinda a la comunidad estudiantil sea más eficaz; además de agilizar sus procesos se espera que mejore la satisfacción de los estudiantes a la hora de recurrir a la Universidad a Realizar sus trámites administrativos y académicos.

Devoto L. <sup>(8)</sup> realizo una tesis de grado titulada “Diseño de infraestructura de telecomunicaciones para un DATA CENTER” de la facultad de ciencias e ingeniería de la universidad Católica del Perú – 2008.

En este proyecto se demostró Luego de haber revisado diferentes normas necesarias para el diseño de infraestructura de red, se puede concluir que no siempre se cumplirán



en su totalidad ya que las características de las instalaciones de un edificio y las exigencias del cliente serán las que definan el diseño real. Lo que se debe procurar es buscar solución que más se acerque a las recomendaciones de las diferentes normas. Además, el diseño propuesto cumplió las exigencias del cliente al respetar la distribución de las zonas hechas y no exigir la demolición de las estructuras. Sin embargo, esto no implicó que no se siguieran las normas ya que se dieron soluciones que balanceen ambas necesidades, muchas veces llevando a alternativas más costosas como es el caso del gabinete en el primer piso.

Carranza C, Linares J. <sup>(9)</sup> realizo una tesis de grado titulada “Estudio y diseño para mejorar la interconexión de las terminales de video de la empresa loterías del Perú s.a. en la sede de Trujillo” Realizado por la escuela profesional de ingeniería electrónica de la universidad Privada Antenor Orrego – Trujillo 2014.

En este proyecto se demostró que, De la información recolectada, referente a las averías de las terminales de video loterías (VLT), de acuerdo al análisis de los reportes técnicos de zona, se determinó que eran debido a imperfectos de cables de interconexión y la posición de los cables Data y Power respectivamente, así como por fallas de las tarjetas de interconexión. Además, Lo que se pudo mejorar en el sistema de interconexión fue respecto al cambio de tarjeta RS-232 a RS-485, ya que este interfaz no necesita trabajar con las señales de control enviadas por el puerto serial de la Control Board.

### **2.1.3. Antecedentes locales**

Medina J, <sup>(10)</sup> En su tesis de grado titulada “Diseño de un telecentro en la localidad de Abelardo Lezameta, distrito de Bolognesi, departamento de Ancash” realizado en la escuela de informática y sistema de la Universidad San pedro, Huaraz – 2014.

En este proyecto se describe el diseño de un telecentro para que los pobladores de esta localidad puedan interactuar con los servicios que nos brinda las tecnologías de información y comunicación y así minimizar la problemática de esta localidad. Además, con este estudio se finiquitó que se ofrecerá la posibilidad de que la comunidad pueda tener una oportunidad de acceso a la tecnología, lo que permitiría desarrollarse de mejor manera, y por qué no, mejorar su calidad de vida.

## **2.2. Base teóricas**

### **2.2.1. Inicio de red de datos**

Según Alonso N, Castro M, Losada P, Díaz G, <sup>(11)</sup> sostienen que: “Aunque la idea de dos ordenadores unidos por un cable no parezca nada especial, si se mira hacia atrás, ha sido el mayor avance de las comunicaciones en los últimos tiempos. Hace 20 años, las redes de ordenadores se consideraban como herramientas extrañas, exclusivas de entornos de investigación, y solo útiles y utilizables para algunos especialistas. Hoy en día, es más probable que los ordenadores, considerando desde los ordenadores personales hasta los súper ordenadores, se encuentren como parte constitutiva de una red. Las redes de ordenadores han evolucionado desde su concepción como curiosidad académica hasta ser consideradas como una herramienta esencial para sus usuarios en

empresas, instituciones y universidades. Así, frases como “El sistema es la Red” que en los años 80 eran novedosas, hoy se encuentran generalmente admitidas y aceptadas.” (2007), Pág. 2.

Como se menciona: “En la década de los 50’s el hombre dio un gran salto al inventar la computadora electrónica. La información ya podía ser enviada en grandes cantidades en un lugar central donde se realizaba su procesamiento, con la aparición de las terminales en la década de los 60’s se logró la comunicación directa entre los usuarios y la unidad central de proceso, logrando una comunicación más rápida y eficiente, pero se encontró obstáculos; entre más terminales y otros periféricos se agregaban a la computadora central, la velocidad de comunicación decaía. Ahora el problema era que esta información tenía que ser acarreada al departamento de proceso de datos. Hacia la mitad de la década de los 70’s la delicada tecnología del silicio e integración en miniatura permitió a los fabricantes de computadoras construir mayor inteligencia en máquinas más pequeñas. Estas máquinas llamadas microcomputadoras descongestionaron a las viejas máquinas centrales. A principios de la década de los 80’s las microcomputadoras habían revolucionado por completo el concepto de computación electrónica, así como sus aplicaciones y mercado.” Como investigador se cita que: La evolución de las redes de computadoras, también conocidas como redes de comunicación de datos o de transmisión de datos, representa el resultado lógico de la evolución de dos de las ramas científicas y tecnológicas más importantes de la civilización moderna: las tecnologías de las computadoras y de las telecomunicaciones.

(12)

### **2.2.2. Red de datos**

Según Raya J <sup>(13)</sup>, sostiene que: “Una red de ordenadores es un sistema de interconexión entre equipos que permite compartir recursos e información. Para ello es necesario contar, además de con los ordenadores correspondientes, con las tarjetas de red, los cables de conexión, los dispositivos periféricos y el software conveniente.”

(2005), Pág. 15

### **2.2.3. Tipos de redes**

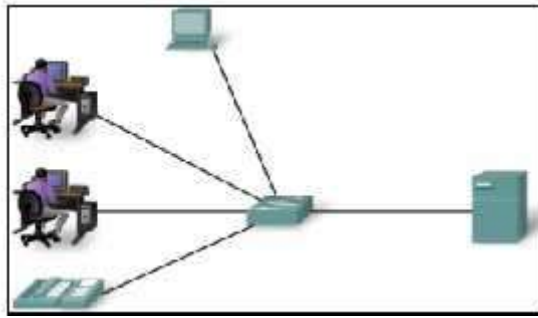
*Según su alcance están las redes:*

#### **2.2.3.1. Red de área local**

Según Gonzáles P, María A <sup>(14)</sup>, dicen: “Las redes LAN o redes de área local son las estructuras de comunicación entre ordenadores que abarcan un área limitada: un centro escolar, un edificio, una empresa, etc.” (2010), Pág. 59.

Según el criterio de los investigadores, Redes de Área Local son: aquellas que se encuentran dentro de un mismo edificio o edificios con una distancia de pocos kilómetros no mayor a los 3 kilómetros, se utilizan para conectar computadoras personales y estaciones de trabajo para compartir recursos como por ejemplo impresoras e intercambiar información dentro de sus estaciones de trabajo o host.

Figura 1: Diseño de una red LAN

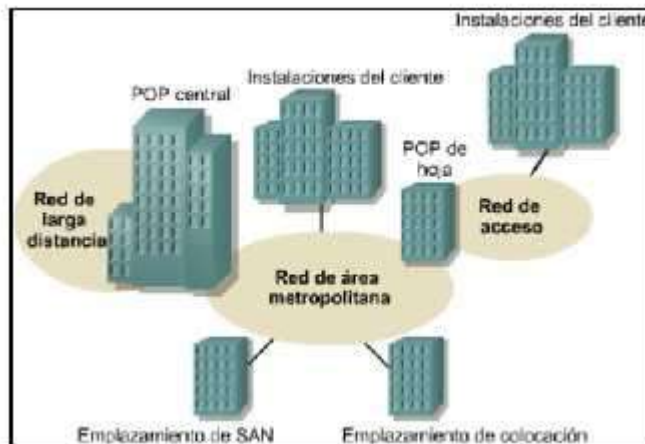


Fuente: Portal academia cisco <sup>(15)</sup>

### 2.2.3.2. Redes de Áreas Metropolitanas

Tanenbaum, A <sup>(16)</sup>, sobre las redes MAN dice: “Una red de área metropolitana (MAN) abarca una ciudad. El ejemplo más conocido de una MAN es la red de televisión por cable disponible en muchas ciudades.” (2003), Pág. 18. Según la dirección electrónica <http://www.microsoft.com/MAN>, sobre Red de Área metropolitana menciona que: Es una versión de mayor tamaño de la red local. Una MAN tiene uno o dos cables y no tiene elementos de intercambio de paquetes o conmutadores, lo cual simplifica bastante el diseño. En base al criterio de los investigadores, una Red de Área Metropolitana es: La unión de dos o más redes de área local, este tipo de red no puede exceder los límites de una ciudad ya que esta pasaría a formar parte de otro tipo de red.

Figura 2: Diseño de una red MAN



Fuente: Portal academia cisco <sup>(15)</sup>

#### 4.2.3.3. Redes de Áreas Extensas

Las WAN contienen numerosos cables y hacen uso de enrutadores, en el caso de no compartir cables y desean comunicarse lo hacen por medio de otros enrutadores intermedios hasta que la línea de salida este libre y se reenvía y una subred basado en este principio se llama punto a punto.

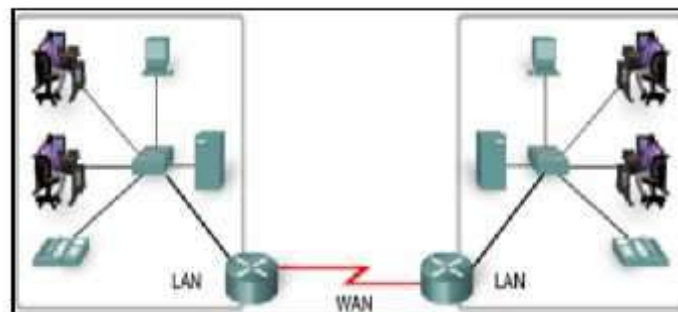
Es extensa geográficamente en un país o continente, utiliza maquinas Hosts conectadas por una subred de comunicaciones para conducir mensajes de unos hosts a otro, en redes amplias la subred tiene dos componentes las líneas de transmisión y los elementos de conmutación que son computadoras especializadas que conectan dos o más líneas de transmisión.” <sup>(17)</sup>

Las redes WAN dice que: “Estas pueden llevar mensajes entre nodos que están a menudo en diferentes organizaciones y quizás separadas por grandes distancias, pero a una velocidad menor que las redes LAN. El medio de comunicación está compuesto

por un conjunto de círculos de enlazadas mediante computadores dedicados, llamados routers o encaminadores. Esto gestiona la red de comunicaciones y encaminan mensajes o paquetes hacia su destino. En la mayoría de las redes se produce un retardo en cada punto de la ruta a causa de las operaciones de encaminamiento, por lo que la latencia total de la transmisión de un mensaje depende de la ruta seguida y de la carga de tráfico en los distintos segmentos que atraviese.”<sup>(18)</sup>

Como investigador se menciona que una Red Extensa es: Como su nombre lo indica extensa, ya que esta abarca países enteros, el ejemplo más claro de este tipo de red es el INTERNET, ya que por medio de este podemos entrelazarnos y comunicarnos de un país a otro; en conclusión, se puede decir que una red extensa en es el conjunto de redes locales y redes metropolitanas.

Figura 3: Diseño de una red WAN



Fuente: Portal academia cisco<sup>(15)</sup>

#### 2.2.3.4. Interredes

Tanenbaum, A <sup>(16)</sup>, dice que: “Existen muchas redes en el mundo, a veces con hardware y software diferentes. Con frecuencia, las personas conectadas a una red desean comunicarse con personas conectadas a otra red diferente.

La satisfacción de este deseo requiere que se conecten diferentes redes, con frecuencia incompatibles, a veces mediante máquinas llamadas puertas de enlace (gateways) para hacer la conexión y proporcionar la traducción necesaria, tanto en términos de hardware como de software. Un conjunto de redes interconectadas se llama interred.”

(2003), Pág. 25.

Como investigadores se menciona que: Una Interred es aquella que permite la comunicación entre varias computadoras, permitiendo compartir hardware y software dentro de un edificio, hogar, etc.

Figura 4: Diseño de una red interredes



Fuente: Portal academia cisco <sup>(15)</sup>



### ***Redes según su topología:***

Según Espín DP y Ruiz L <sup>(19)</sup>, mencionan que: “La topología de red es la disposición física en la que se conecta una red de ordenadores. Si una red tiene diversas topologías se la llama mixta.” Se denominan topología de red a la forma geométrica en que están distribuidos las estaciones de trabajo y los cables que la conectan. Las estaciones de trabajo de una red se comunican entre sí mediante una conexión física, y el objeto de la topología es buscar la forma más económica y eficaz de conectarlas para, al mismo tiempo, facilitar la fiabilidad del sistema, evitar los tiempos de espera en la transmisión de los datos, permitir un mejor control de la red y permitir de forma eficiente el aumento de las estaciones de trabajo. Según el criterio de los investigadores: La topología de red es el aspecto físico de cómo está distribuido el cableado de una red dentro de una sala, un edificio, hogar, etc, dependiendo del uso, se pueden formar las distribuciones según el tipo de topología de acuerdo a sus necesidades.

#### **2.2.3.5. Topología en Anillo**

Según Olifer N y Víctor <sup>(20)</sup>, dicen: En las redes con topología en anillo, los datos se transmiten alrededor del anillo de computadora a computadora. La ventaja principal del anillo consiste en su propiedad para proporcionar enlaces redundantes. Cada par de nodos se conecta mediante dos rutas: una en sentido de las manecillas del reloj y la otra en sentido opuesto. (2009).

### **2.2.3.6. Topología en Árbol**

La topología en árbol es una variante de la de estrella. Como en la estrella, los nodos del árbol están conectados a un concentrador central que controla el tráfico de la red. Sin embargo, no todos los dispositivos se conectan directamente al concentrador central. La mayoría de los dispositivos se conectan a un concentrador secundario que, a su vez, se conecta al concentrador central.

Según el criterio de los investigadores: La topología en árbol es aquella donde existe una distribución jerárquica agrupando ordenadores en orden de acuerdo a la ubicación de los mismos, la desventaja es que si un cable falla puede afectar a los demás host que necesitan este cable para poder acceder a otros lugares de la red. <sup>(21)</sup>

### **2.2.3.7. Topología en Malla**

En una topología en malla, cada dispositivo tiene un enlace punto a punto y dedicado con cualquier otro dispositivo. El término dedicado significa que el enlace conduce el tráfico únicamente entre los dos dispositivos que conecta.

La red en malla es una topología de red en la que cada nodo está conectado a uno o más de los otros nodos. De esta manera es posible llevar los mensajes de un nodo a otro por diferentes caminos. Si la red de malla está completamente conectada no puede existir absolutamente ninguna interrupción en las comunicaciones. Cada servidor tiene sus propias conexiones con todos los demás servidores. <sup>(22)</sup>

### **2.2.3.8. Topología en Bus**

Una Red en forma de Bus o Canal de difusión es un camino de comunicación bidireccional con puntos de terminación bien definidos. Cuando una estación transmite, la señal se propaga a ambos lados del emisor hacia todas las estaciones conectadas al Bus hasta llegar a las terminaciones del mismo. Así, cuando una estación transmite su mensaje alcanza a todas las estaciones.

Todos los nodos están conectados a un mismo medio. El fallo de un nodo no impide el funcionamiento de la red. Lo que permite añadir o quitar nodos a la red sin interrumpir su funcionamiento. Fácil de instalar y mantener. <sup>(23)</sup>

### **2.2.3.9. Topología en Estrella**

Según González P <sup>(23)</sup>, sobre Topología en Estrella dice: “En esta configuración, los equipos estarán conectados a un nodo central con funciones de distribución, conmutación y control. Si el nodo central falla, quedará inutilizada toda la red; si es un nodo de los extremos, solo este quedara aislado. Normalmente, el nodo central no funciona como estación, sino que más bien suele tratarse de dispositivos específicos como un conmutador.” (2010), Pág. 60-61.

La red se une en un único punto, normalmente con un panel de control centralizado, como un concentrador de cableado. En base al criterio de los investigadores, se dice que: La topología en Estrella es aquella en donde todas las estaciones de trabajo se encuentran conectadas a un solo punto central, esta topología es la más aplicada en la

actualidad y creemos que es la mejor ya que permite incrementar y disminuir fácilmente el número de estaciones, además el fallo de un nodo en particular es más fácil de detectar y no daña el resto de la red, como lo harían las demás topologías de red, con excepción sólo de la topología en malla.

#### **2.2.4. Cableado estructurado**

En la actualidad hay edificaciones que cuentan con sistemas que permite interconectar equipos activos, de diferentes o igual tecnología permitiendo la integración de los diferentes servicios que dependen del tendido de cables como datos, telefonía, video, control, etc.

Lo fundamental es resguardar las necesidades que los usuarios presentan durante la vida útil del edificio sin tener la necesidad de realizar más tendido de cables.

Barceló I. <sup>(24)</sup> se refirió al cableado estructurado en el siguiente término: El cableado estructurado consiste en hacer una preinstalación de red similar a la de las redes telefónicas. A cada punto de trabajo se hacen llegar dos líneas: una para el teléfono y otra para los datos. Todos los cables llegan a una habitación, donde se establecen las conexiones: los cables de teléfono se direccionan hacia la centralita y los de datos, hacia un dispositivo que permite la interconexión en la red local (Pág. 61).

Figura 5: Diseño de un cableado estructurado



Fuente: NetHumans <sup>(25)</sup>

#### 4.2.4.1. Componentes del cableado estructurado

En esta norma, el sistema de cableado estructurado se divide principalmente en 6 subsistemas, que son:

##### a) Instalación de entrada o acometida <sup>(26)</sup>

Es la sección del sistema por donde llegan y entran los servicios de telecomunicaciones al edificio y debe ubicarse muy cerca del cableado vertical o backbone.

##### b) Sala de equipos (Site) <sup>(26)</sup>

Es el espacio donde residen los equipos principales de telecomunicaciones comunes al edificio, como son: los servidores centrales, centrales de video, etc. El tamaño mínimo recomendado es de 13.5 m<sup>2</sup>. Se recomienda un tamaño de 0.07 m<sup>2</sup> por cada 10 m<sup>2</sup> de área utilizable.

**c) Cableado vertical o backbone** <sup>(26)</sup>

Es el cableado que interconecta la sala de equipos con los armarios de telecomunicaciones y acometidas. Los armarios de telecomunicaciones deben ubicarse uno en cada piso, siguiendo una línea vertical para simplificar su interconexión.

**d) Armario o gabinete de telecomunicaciones** <sup>(26)</sup>

Es la sección que actúa como punto de transición entre el cableado vertical y el cableado horizontal.

Esta sección puede estar integrada por equipos de telecomunicaciones, equipos de control y terminaciones de cables para realizar interconexiones. Su ubicación debe ser lo más cercana posible al centro del área a la que atenderá. Se recomienda por lo menos un armario de telecomunicaciones por piso y un armario por cada 1000 m<sup>2</sup> de área utilizable.

**e) Cableado horizontal** <sup>(26)</sup>

Es el cableado que vincula las áreas de trabajo con los armarios de telecomunicaciones en cada piso del edificio. La distancia horizontal de cableado desde el armario de telecomunicaciones a cada área de trabajo no debe exceder los 90 m.

**f) Áreas de trabajo** <sup>(26)</sup>

Son los espacios en donde se encuentran ubicados los escritorios o lugares habituales de trabajo de los usuarios. Se diseñan de forma que permitan realizar los traslados,

adiciones y cambios fácilmente. Se recomienda considerar como mínimo 2 dispositivos por área de trabajo.

#### **2.2.4.2. Normas y estándares del cableado estructurado <sup>(26)</sup>**

Para que un sistema de cableado estructurado proporcione los beneficios y ventajas mencionados anteriormente en este trabajo, es necesario que sus componentes cumplan con una serie de normas y estándares perfectamente definidos.

Existen diversas organizaciones internacionales, tales como la ISO, que es una organización no gubernamental integrada por más de 140 países y que se encarga de promover el desarrollo de la normalización y actividades relacionadas. El trabajo de la ISO tiene como resultado el acuerdo entre las diferentes naciones afiliadas, que finalmente se publican como normas y estándares internacionales. El Instituto Nacional Americano de Normalización (ANSI), es miembro de la ISO.

La Alianza de Industrias de Electrónica (EIA) es una organización integrada por industrias especializadas en electrónica de alta tecnología, cuya misión es promover la competitividad y el desarrollo de la industria electrónica. La EIA genera los estándares que, entre otras cosas, definen las características eléctricas y funcionales de los equipos de interfaz, por lo que dichas normas garantizan la compatibilidad entre equipos de comunicación de datos y los equipos terminales.

La Asociación de la Industria de Telecomunicaciones (TIA), es la principal asociación comercial con que cuenta el mundo de la tecnología de la información y las comunicaciones (TIC). Se encarga del desarrollo de normas, iniciativas políticas,

análisis de mercado y oportunidades de negocios. La TIA está acreditada por la ANSI y se especializa en la generación de estándares para cableado de telecomunicaciones y sus estructuras de soporte.

Algunas de las principales normas que regulan los sistemas de cableado estructurado son las siguientes:

- ✓ ANSI/TIA/EIA-568-B. Cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales.
- ✓ ANSI/TIA/EIA-569-A. Rutas y espacios de telecomunicaciones para edificios comerciales.
- ✓ ANSI/TIA/EIA-606. Administración de la infraestructura de telecomunicaciones en edificios comerciales.
- ✓ ANSI/TIA/EIA-607. Requerimientos de puesta a tierra y continuidad del sistema de telecomunicaciones para edificios comerciales.

#### **2.2.4.3. Norma ANSI/TIA/EIA-568-B. Cableado de telecomunicaciones para**

**edificios públicos.** <sup>(26)</sup>

Esta norma está dirigida al establecimiento de las condiciones que debe cumplir un sistema genérico de cableado de telecomunicaciones para un edificio comercial, de manera que dicho sistema, sea capaz de soportar un ambiente de múltiples equipos, sin importar la diversidad de tecnologías o fabricantes de los mismos.



Algunas de las principales consideraciones de esta norma son las siguientes:

Topología de la red.

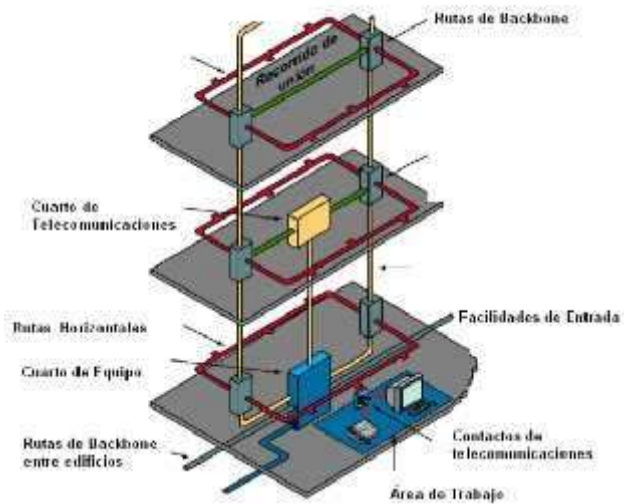
- ✓ Distancias recomendadas de cableado.
- ✓ Configuración de tomas y conectores.
- ✓ Características de los componentes del sistema.
- ✓ La vida útil del sistema de cableado debe ser al menos de 10 años.

#### **2.2.4.4. Norma ANSI/TIA/EIA 569A. Rutas y espacios de telecomunicaciones para edificios públicos. <sup>(26)</sup>**

El propósito de la norma es estandarizar las prácticas sobre el diseño y construcción de rutas y espacios que dan soporte tanto a los medios de transmisión como a los diferentes equipos de telecomunicaciones. Los principales aspectos que considera son:

- ✓ Facilidades de Entrada
- ✓ Rutas de cableado horizontal.
- ✓ Rutas de cableado vertical, dorsal o backbone.
- ✓ Cuarto de Telecomunicaciones.
- ✓ Cuarto de Equipo.
- ✓ Área de trabajo

Figura 6: Espacio de telecomunicaciones



Fuente: Norma ANSI/TIA/EIA569-A <sup>(26)</sup>

#### 2.2.4.4.1. Facilidades de Entrada

Se considera Facilidad de Entrada a cualquier ubicación donde los servicios de telecomunicaciones entran al edificio y/o las rutas de enlaces de backbone que interconectan con otros edificios. Las Facilidades de Entrada pueden contener interfaces de la red pública y equipo de telecomunicaciones de algún proveedor de servicio. La norma recomienda que esta ubicación sea un área seca y cerca de las trayectorias de backbone. <sup>(26)</sup>

#### 2.2.4.4.2. Rutas de cableado horizontal <sup>(26)</sup>

Las rutas de cableado horizontal son facilidades usadas para la instalación de cableado horizontal del área de trabajo al cuarto de telecomunicaciones. Estas rutas deben ser

diseñadas para manejar todo tipo de cables tales como UTP y fibra óptica. Para determinar el tamaño de la ruta es necesario considerar el crecimiento previsto. Algunas de las opciones que considera la norma para la instalación de rutas horizontales son:

Ductos bajo piso o soterrados. Estos son ductos rectangulares empotrados en el concreto a una profundidad de 2.5" y 4", los cables de red y los de electricidad deben conducirse por ductos separados.

Piso falso. Estas rutas son construidas con paneles modulares de piso soportados con pedestales, este tipo de son comunes en cuartos de cómputo y cuartos de equipo.

Conductos (Conduit). Este tipo de conductos pueden ser metal-eléctricos, metal y PVC rígido. Algunas consideraciones que deben hacerse con este tipo de conductos es que son localizados en ubicaciones permanentes, tienen bajas capacidades, las secciones no pueden ser de más de 30m y las secciones no pueden tener más de dos curvas de 90°

Canaletas. Las canaletas son estructuras rígidas para alojar cables de telecomunicaciones, éstas estructuras prefabricadas pueden ser instaladas en el techo o bajo el piso.

Techo Falso. Las rutas en techo falso son instaladas en generalmente con canaletas ubicadas a una distancia mínima de separación de la losa de 7.6 cm y una altura máxima desde el piso de 3.6m, es importante utilizar aditamentos para las curvas que cumplan la norma y se deben utilizar canaletas diferentes para los cableados de telecomunicaciones y los cableados eléctricos.

#### **2.2.4.4.3. Rutas de cableado vertical, dorsal o backbone <sup>(26)</sup>**

La norma define a las rutas de cableado vertical como aquellas rutas entre los diferentes pisos de un edificio y aquellas que unen a diferentes edificios, estas pueden seguir trayectorias horizontales o verticales, conocidas también como rutas de cableado de backbone son utilizadas para conectar la Entrada de Facilidades y el cuarto de telecomunicaciones y consisten de conduits, canaletas y/o tubos, es importante no instalarlas en áreas destinadas a elevadores, en su diseño se deben tener las siguientes consideraciones:

- ✓ Se debe predisponer de un conduit de 4" por cada 5000 m2 de espacio utilizable más dos conduits adicionales para crecimiento o respaldo.
- ✓ Deben estar apropiadamente equipados con barreras contra fuego.
- ✓ Resistente contra la corrosión.
- ✓ Se debe asegurar

Para trayectoria de backbone entre edificios tenemos tres opciones:

- a) Subterráneo.
- b) Aéreo.
- c) Enterrada.

#### **2.2.4.4.4. Cuarto de Telecomunicaciones <sup>(26)</sup>**

Los cuartos de Telecomunicaciones (CT) conocido como armario de

telecomunicaciones se define como el espacio que tiene la función de punto de acceso común entre las rutas backbone y rutas horizontales, estos espacios alojan equipo de telecomunicaciones, equipo de control, terminación de cables y cables de interconexión, se recomienda tener al menos un CT por piso, sin embargo es recomendable tener alguno adicional cuando el área de piso sea mayor a 1000 m<sup>2</sup>.

Algunas de las características que debe tener el CT son:

- ✓ Capacidad de carga de 50 lb/ft<sup>2</sup>
- ✓ El cuarto debe tener provista iluminación.
- ✓ Los terminados de paredes, piso y techo deben tener color que favorezcan la iluminación.
- ✓ Para equipo de fuerza deben ser provistos al menos dos contactos eléctricos dúplex con circuitos separados, es deseable colocarlos a 1.8m de separación entre ellos alrededor de las paredes.
- ✓ Se recomienda tener calefacción ventilación y aire acondicionado 24 horas por día los 365 días del año.
- ✓ Se considera como área utilizable el 75% de las dimensiones del CT.

#### **2.2.4.4.5. Cuarto de equipo <sup>(26)</sup>**

Los cuartos de equipos son cualquier espacio en el edificio donde el equipo común de telecomunicaciones sea alojado. En el diseño y ubicación del Cuarto de Equipo se debe considerar el espacio necesario para futuros crecimientos, se considera un espacio largo, la mínima área recomendada es de 14m<sup>2</sup> y debe considerarse la facilidad de

acceso para la entrega de materiales y equipos. Algunas consideraciones de los cuartos de equipo son:

- ✓ Es el cuarto donde comúnmente se alojan PBX, equipo de cómputo como mainframes y conmutadores de video (switches).
- ✓ Solo equipo de telecomunicaciones, control y de clima pueden ser ubicados en esta área.
- ✓ Idealmente el cuarto de equipo debe ser ubicado cerca de las trayectorias de backbone.

#### **2.2.4.4.6. Área de trabajo <sup>(26)</sup>**

Las áreas de trabajo se describen en general como ubicaciones en el edificio en los que los usuarios interactúan con los equipos de telecomunicaciones. Las áreas de trabajo deben tener las dimensiones necesarias para alojar a los usuarios y el equipamiento necesario. Normalmente el área de trabajo mide 10 m<sup>2</sup>. Los contactos de telecomunicaciones representan la conexión entre los cableados horizontales y los cables que conecta a los dispositivos del área de trabajo.

#### **2.2.4.4.7. Norma TIA/EIA 606. Administración de la infraestructura de telecomunicaciones en edificios públicos. <sup>(27)</sup>**

El estándar para la administración de la infraestructura de edificios de telecomunicaciones residencial y comercial liviano fue definido por la TIA/EIA como

la norma TIE/EIA 606, la cual recoge las guías para la administración del sistema de cableado de telecomunicaciones y fue publicado en agosto de 1993.

Proporciona normas para la codificación de colores, etiquetado, y documentación de un sistema de cableado instalado. Seguir esta norma, permite una mejor administración de una red, creando un método de seguimiento de los traslados, cambios y adiciones. Facilita además la localización de fallas, detallando cada cable tendido por características, para proveer un esquema de información sobre la administración del camino para el cableado de telecomunicación, espacios y medios independientes. Marcando con un código de color y grabando en estos los datos para la administración de los cables de telecomunicaciones para su debida identificación.

Tabla 1: Códigos de colores para etiqueta de cables

Naranja	Terminación central de oficina
Verde	Conexión de red / circuito auxiliar
Purpura	Conexión mayor / equipo de dato.
Blanco	Terminación de cable MC a IC.
Gris	Terminación de cable IC a MC
Azul	Terminación de cable horizontal
Café	Terminación del cable del campus.

Amarillo	Mantenimiento auxiliar, alarmas y seguridad.
Rojo	Sistema de teléfono.

Fuente: Norma TIA/EIA 606 <sup>(27)</sup>

Esta infraestructura debe ser pensada como la conexión de los siguientes componentes:

- a) Espacios para telecomunicaciones.
- b) Ductos y bandejas porta-cable.
- c) Sistema de tierra.
- d) Cables y sistemas de terminación apropiados.

La administración de la infraestructura de telecomunicaciones requiere de una documentación adecuada que incluya:

- a) Etiquetas.
- b) Registros grabados.
- c) Planos.
- d) Reportes.
- e) Órdenes o Procesos de trabajo.

La Norma TIA/EIA 606-A desplaza al anterior (TIA/EIA 606), esta versión fue aprobada en mayo de 2002.



Esta nueva versión especifica cuatro clases de sistemas de administración para un rango de infraestructura de telecomunicaciones.

Clase 1. Es para edificios sencillos que sirven desde un único cuarto de equipos.

Clase 2. Es para edificios sencillos con un cuarto de equipos y varios cuartos de telecomunicaciones.

Clase 3. Es para campus con varios edificios interconectados.

Clase 4. Es para ambientes multicampus.

#### **2.2.4.5. Norma TIA/EIA 607. Requerimientos de puesta a tierra y continuidad del sistema de telecomunicaciones para edificios comerciales <sup>(28)</sup>**

En los sistemas de telecomunicaciones es común la presencia de descargas Atmosféricas las cuales pueden ingresar a las instalaciones a través de diversos medios, por impacto directo o por corrientes inducidas. Esta energía busca su propio camino para llegar a tierra utilizando cableado de alimentación de energía eléctrica, de voz y datos, produciendo acciones destructivas en la red.

Para evitar estos efectos, se debe instalar dispositivos de protección para que, en el caso de presentarse sobretensiones superiores a las nominales, formen un circuito alternativo a tierra para que disipe dicha energía. El sistema de puesta a tierra debe asegurar una capacidad de disipación adecuada.

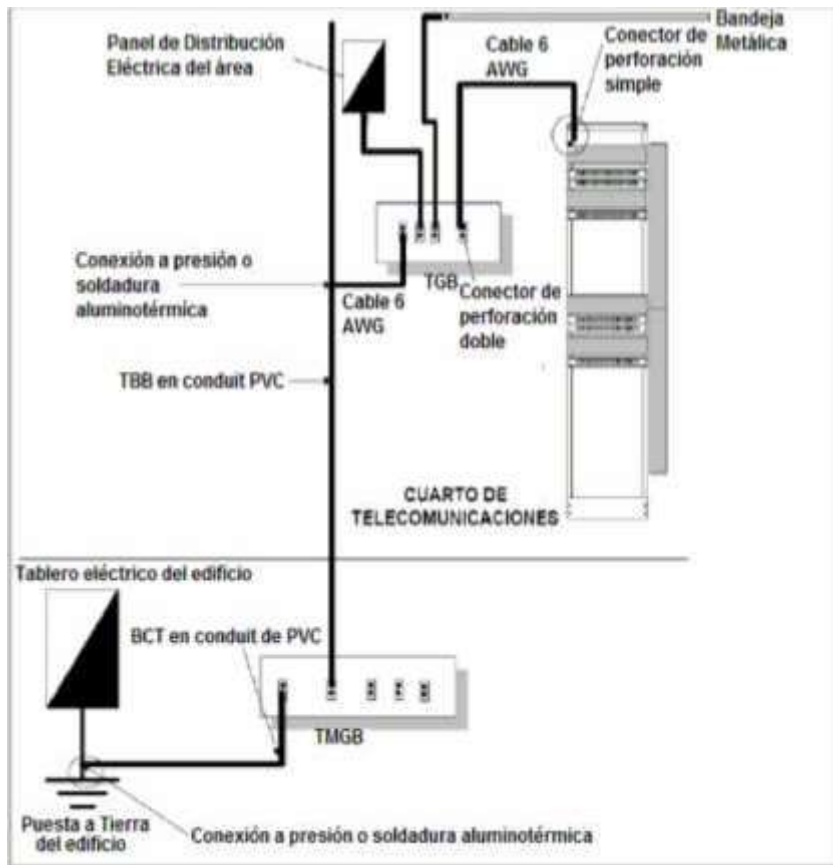
Finalmente, otra fuente importante de disturbios son las redes de energía eléctrica, debido a la conmutación de sistemas y grandes cargas inductivas.

Un sistema de puesta a tierra para los sistemas de comunicaciones debe ofrecer un camino seguro para las descargas de corrientes de fallas, descargas de rayos, descargas estáticas y señales de interferencia electromagnética y radiofrecuencia (EMI y RFI).

El sistema de puesta a tierra es muy importante en el diseño de una red ya que ayuda a maximizar el tiempo de vida de los equipos, además de proteger la vida del personal a pesar de que se trate de un sistema que maneja voltajes bajos.

Aproximadamente el 70% de anomalías y problemas asociados a sistemas distribución de potencia son directa o indirectamente relacionados a temas de conexiones y puestas a tierra. A pesar de esto, el sistema de puesta a tierra es uno de los componentes del cableado estructurado más obviados en la instalación. El estándar que describe el sistema de puesta a tierra para las redes de telecomunicaciones es ANSI/TIA/EIA-607. El propósito principal es crear un camino adecuado y con capacidad suficiente para dirigir las corrientes eléctricas y voltajes pasajeros hacia la tierra.

Figura 7: Sistema puesta a tierra



Fuente: ANSI/TIA/EIA-607 <sup>(28)</sup>

**Puesta a tierra** (definición según la IEEE). Se trata de una conexión conductora, ya sea intencional o accidental, por medio de la cual un circuito eléctrico o equipo se conecta a la tierra o a algún cuerpo conductor de dimensión relativamente grande que cumple la función de la tierra.

**BCT (Bonding Conductor for Telecommunications), Conductor de enlace equipotencial para telecomunicaciones.** Es un conductor de cobre aislado que interconecta el sistema de puesta a tierra de telecomunicaciones al sistema de puesta a tierra del edificio. Por lo tanto une el TMGB con la puesta a tierra del sistema de

alimentación. Debe ser dimensionado al menos de la misma sección que el conductor principal de enlace de telecomunicaciones (TBB) y no debe llevarse en conductos metálicos (se usa tubo conduit de PVC).

**TMGB (Telecommunications Master Grounding Busbar), Barra maestra de puesta a tierra de telecomunicaciones.** Es una barra que sirve como una extensión dedicada del sistema de electrodos de tierra (pozo a tierra) del edificio para la infraestructura de telecomunicaciones. Todas las puestas a tierra de telecomunicaciones se originan en él, es decir que sirve como conexión central de todos los TBB's del edificio.

Consideraciones del diseño:

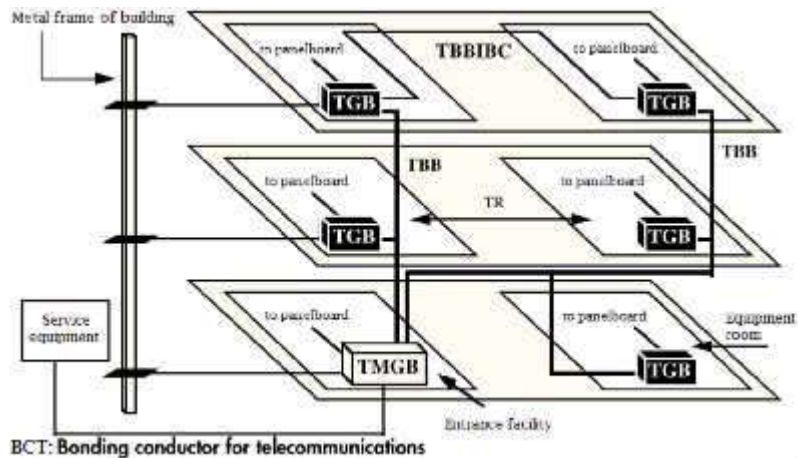
- ✓ Usualmente se instala una por edificio.
- ✓ Generalmente está ubicada en el cuarto de entrada de servicios o en el cuarto de equipos, en cualquiera de los casos se tiene que tratar de que el BCT sea lo más corto y recto posible.
- ✓ Montada en la parte superior del tablero o caja.
- ✓ Aislada del soporte mediante aisladores poliméricos (50 mm mínimo)
- ✓ Hecha de cobre y sus dimensiones mínimas 6 mm de espesor y 100 mm de ancho. Su longitud puede variar, de acuerdo a la cantidad de cables que deban conectarse a ella y de las futuras conexiones que tendrá.

**TBB (Telecommunications bonding backbone), Conductor central de enlace equipotencial de telecomunicaciones.** Es un conductor aislado de cobre usado para conectar la barra principal de tierra de telecomunicaciones (TMBG) con las barras de tierra de los armarios de telecomunicaciones y salas de equipos (TGB). Su función principal es la de reducir o igualar diferencias de potenciales entre los equipos de los armarios de telecomunicaciones. Se deben diseñar de manera de minimizar las distancias. El diámetro mínimo es de 6 AWG. No se admiten empalmes. No se admite utilizar cañerías de agua como "TBB".

Consideraciones del diseño:

- ✓ Se extiende a través del edificio utilizando la ruta del cableado vertical.
- ✓ Su calibre debe ser mínimo 6 AWG y máximo 3/0 AWG, por lo tanto se deberá usar un conductor de cobre aislado cuya sección acepte estas medidas.
- ✓ Deben evitarse empalmes, pero sí de todas maneras existen estos deben ubicarse en algún espacio del cuarto de telecomunicaciones.
- ✓ Se permite varios TBB's dependiendo del tamaño del edificio.
- ✓ Cuando dos o más TBB's se usen en un edificio de varios pisos, éstos deberán ser unidos a través de un TBBIBC (Telecommunications Bonding Backbone Interconnecting Bonding Conductor) cada tres pisos y en el último piso.

Figura 8: Telecommunications Bonding Backbone



Fuente: Interconnecting Bonding Conductor <sup>(28)</sup>

### 2.2.5. Modelo OSI <sup>(29)</sup>

El modelo de interconexión de sistemas abiertos, también llamado OSI (en inglés: *open system interconnection*) es el modelo de red descriptivo, creado por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) en el año 1984. Es un marco de referencia para la definición de arquitecturas en la interconexión de los sistemas de comunicaciones.

Fue desarrollado en 1984 por la Organización Internacional de Estándares (ISO), una federación global de organizaciones que representa aproximadamente a 130 países. El núcleo de este estándar es el modelo de referencia OSI, una normativa formada por siete capas que define las diferentes fases por las que deben pasar los datos para viajar de un dispositivo a otro sobre una red de comunicaciones.

Figura 9: Modelo OSI



### ✓ **Capa de Red o Capa 3**

Se encarga de identificar el enrutamiento existente entre una o más redes. Las unidades de información se denominan paquetes, y se pueden clasificar en protocolos enrutables y protocolos de enrutamiento. El objetivo de la capa de red es hacer que los datos lleguen desde el origen al destino, aun cuando ambos no estén conectados directamente. Los dispositivos que facilitan tal tarea se denominan encaminadores, aunque es más frecuente encontrarlo con el nombre en inglés *routers*. Los routers trabajan en esta capa, aunque pueden actuar como *switch* de nivel 2 en determinados casos, dependiendo de la función que se le asigne. Los *firewalls* actúan sobre esta capa principalmente, para descartar direcciones de máquinas. <sup>(29)</sup>

### ✓ **Capa de Transporte o Capa 4**

Capa encargada de efectuar el transporte de los datos (que se encuentran dentro del paquete) de la máquina origen a la de destino, independizándolo del tipo de red física que se esté utilizando. La PDU de la capa 4 se llama Segmento o Datagrama, dependiendo de si corresponde a TCP o UDP. Sus protocolos son TCP y UDP; el primero orientado a conexión y el otro sin conexión. <sup>(29)</sup>

### ✓ **Capa de Sesión o Capa 5**

Esta capa es la que se encarga de mantener y controlar el enlace establecido entre dos computadores que están transmitiendo datos de cualquier índole. Por lo tanto, el servicio provisto por esta capa es la capacidad de asegurar que, dada una sesión



establecida entre dos máquinas, la misma se pueda efectuar para las operaciones definidas de principio a fin, reanudándolas en caso de interrupción. <sup>(29)</sup>

#### ✓ **Capa de Presentación o Capa 6**

Esta capa es la primera en trabajar más el contenido de la comunicación que el cómo se establece la misma. En ella se tratan aspectos tales como la semántica y la sintaxis de los datos transmitidos, ya que distintas computadoras pueden tener diferentes formas de manejarlas. Esta capa también permite cifrar los datos y comprimirlos, en pocas palabras esta capa actúa como un traductor. <sup>(29)</sup>

#### ✓ **Capa de Aplicación o Capa 7**

Ofrece a las aplicaciones la posibilidad de acceder a los servicios de las demás capas y define los protocolos que utilizan las aplicaciones para intercambiar datos, como correo electrónico (*Post Office Protocol* y *SMTP*), gestores de bases de datos y servidor de ficheros (*FTP*), por *UDP* pueden viajar (*DNS* y *Routing Information Protocol*). Cabe aclarar que el usuario normalmente no interactúa directamente con el nivel de aplicación. Suele interactuar con programas que a su vez interactúan con el nivel de aplicación pero ocultando la complejidad subyacente. <sup>(29)</sup>

### **2.2.6. Modelo TCP <sup>(30)</sup>**

La Internet TCP/IP son una serie de normas que detallan como deben comunicarse los ordenadores y el modo de interconectar las redes para permitir que diferentes sistemas puedan cooperar compartiendo sus recursos.

Fue desarrollado por una comunidad de investigadores de una agencia gubernamental norteamericana: ARPA (Advanced Research Projects Agency) bajo petición del Departamento de Defensa Norteamericana con objeto de que los sistemas multifabricante de Defensa pudieran dialogar entre sí y se implementó por primera vez en Diciembre del 69 denominándose ARPAnet.

El nombre TCP / IP Proviene de dos protocolos importantes de la familia, el Transmission Control Protocol (TCP) y el Internet Protocol (IP). Todos juntos llegan a ser más de 100 protocolos diferentes definidos en este conjunto.

El TCP / IP es la base del Internet que sirve para enlazar computadoras que utilizan diferentes sistemas operativos, incluyendo PC, minicomputadoras y computadoras centrales sobre redes de área local y área extensa. TCP / IP fue desarrollado y demostrado por primera vez en 1972 por el departamento de defensa de los Estados Unidos, ejecutándolo en el ARPANET una red de área extensa del departamento de defensa.

### **Descripción General de los Protocolos TCP/IP:**

En términos generales, el software TCP/IP está organizado en cuatro capas conceptuales que se construyen sobre una quinta capa de hardware. El siguiente esquema muestra las capas conceptuales así como la forma en que los datos pasan entre ellas.

✓ **Capa de aplicación.**

Es el nivel más alto, los usuarios llaman a una aplicación que acceda servicios disponibles a través de la red de redes TCP/IP. Una aplicación interactúa con uno de los protocolos de nivel de transporte para enviar o recibir datos. Cada programa de aplicación selecciona el tipo de transporte necesario, el cual puede ser una secuencia de mensajes individuales o un flujo continuo de octetos. El programa de aplicación pasa los datos en la forma requerida hacia el nivel de transporte para su entrega. Estos programas están sustentados por una serie de protocolos que los proporcionan. Por ejemplo, el protocolo SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), para el correo electrónico, y el FTP que proporciona los servicios necesarios para la transferencia de archivos entre dos computadoras. En esta capa se encuentran los protocolos UDP y TCP. (30)

✓ **Capa de transporte.**

La principal tarea de la capa de transporte es proporcionar la comunicación entre un programa de aplicación y otro. Este tipo de comunicación se conoce frecuentemente como comunicación punto a punto. La capa de transporte regula el flujo de información. Puede también proporcionar un transporte confiable, asegurando que los datos lleguen sin errores y en secuencia. Para hacer esto, el software de protocolo de transporte tiene el lado de recepción enviando acuses de recibo de retorno y la parte de envío retransmitiendo los paquetes perdidos. El software de transporte divide el flujo de datos que se está enviando en pequeños fragmentos (por lo general conocidos como paquetes) y pasa cada paquete, con una dirección de destino, hacia la siguiente capa de transmisión. Aun cuando en el esquema anterior se utiliza un solo bloque para

representar la capa de aplicación, una computadora de propósito general puede tener varios programas de aplicación accedando la red de redes al mismo tiempo. La capa de transporte debe aceptar datos desde varios programas de usuario y enviarlos a la capa del siguiente nivel. Para hacer esto, se añade información adicional a cada paquete, incluyendo códigos que identifican qué programa de aplicación envía y qué programa debe recibir, así como una suma de verificación para verificar que el paquete ha llegado intacto y utiliza el código de destino para identificar el programa de aplicación en el que se debe entregar. En esta capa se encuentran los protocolos SMTP, FTP, etc.

✓ **Capa de Red o Internet.**

La capa Internet maneja la comunicación de una máquina a otra. Ésta acepta una solicitud para enviar un paquete desde la capa de transporte, junto con una identificación de la máquina, hacia la que se debe enviar el paquete. La capa Internet también maneja la entrada de datagramas, verifica su validez y utiliza un algoritmo de ruteo para decidir si el datagrama debe procesarse de manera local o debe ser transmitido. Para el caso de los datagramas direccionados hacia la máquina local, el software de la capa de red de redes borra el encabezado del datagrama y selecciona, de entre varios protocolos de transporte, un protocolo con el que manejará el paquete. Por último, la capa Internet envía los mensajes ICMP de error y control necesarios y maneja todos los mensajes ICMP entrantes. Los protocolos utilizados en esta capa son: IP, ICMP, IGMP, ARP, RARP, BOOTP.

✓ **Capa de Enlace o interfaz de red.**

Este nivel se limita a recibir datagramas del nivel superior (nivel de red) y transmitirlo al hardware de la red. El software TCP/IP de nivel inferior consta de una capa de interfaz de red responsable de aceptar los datagramas IP y transmitirlos hacia una red específica. Una interfaz de red puede consistir en un dispositivo controlador (por ejemplo, cuando la red es una red de área local a la que las máquinas están conectadas directamente) o un complejo subsistema que utiliza un protocolo de enlace de datos propios (por ejemplo, cuando la red consiste de conmutadores de paquetes que se comunican con anfitriones utilizando HDLC). La interconexión de diferentes redes genera una red virtual en la que las máquinas se identifican mediante una dirección lógica. Sin embargo, a la hora de transmitir información por un medio físico se envía y se recibe información de direcciones físicas. Un diseño eficiente implica que una dirección lógica sea independiente de una dirección física, por lo tanto es necesario un mecanismo que relacione las direcciones lógicas con las direcciones físicas. De esta forma podremos cambiar nuestra dirección lógica IP conservando el mismo hardware, del mismo modo podremos cambiar una tarjeta de red, la cual contiene una dirección física, sin tener que cambiar nuestra dirección lógica IP. En esta capa pueden utilizarse diversos protocolos: Frame Relay, X.25, etc. <sup>(30)</sup>

Figura 10: Modelo TCP/IP



Fuente: Pila TCP/IP <sup>(30)</sup>

### 2.2.7. Metodología TOP DOWN <sup>(31)</sup>

El proceso del desarrollo de una red debe ser un proceso completo, capaz de incluir el análisis y comprensión de la situación actual de una institución, empresa u organismo, beneficiando al diseñador o diseñadores de la red relacionar las necesidades del negocio con las nuevas tecnologías disponibles, para generar una red que maximice el éxito de la institución.

La metodología a utilizar para el diseño de la red es la Metodología Top-Down también conocida como Metodología Descendente siendo nativa en el año 1970 por el investigador Harlan Mills y Nickaus Wirth de la International Business Machines (IBM), originalmente esta técnica fue desarrollada para ser aplicada en conceptos de programación estructurada mediante el cual un problema se descompone en una serie de niveles o pasos sucesivos de refinamiento, teniendo esto en claro, se puede llegar a una solución de un problema utilizando cuatro pasos. Se justifica el uso de esta metodología por ser una disciplina que ha tenido éxito en la programación de software

estructurado y el análisis estructurado de sistemas. El objetivo principal de esta metodología es representar la necesidad del usuario y mantener el proyecto manejable dividiéndolo en módulos que puedan ser mantenidos y modificados fácilmente. La Metodología Top-Down adaptada al diseño de redes se compone en cuatro (04) fases:

- ✓ Análisis de Requerimiento: En esta fase el diseñador de la red entrevista a los usuarios y personal técnico para obtener un mayor entendimiento de los objetivos técnicos y de negocio para la red.
- ✓ Desarrollo de un diseño lógico: En esta se representa la topología de red, direccionamiento de capas de red, protocolos. El diseño lógico también incluye el planeamiento de seguridad, la administración de la red y la investigación de proveedores de servicio que puedan cumplir con las necesidades del usuario.
- ✓ Desarrollo de un diseño físico: Durante la fase del diseño físico se especifica las tecnologías y productos para llevar a cabo los diseños lógicos seleccionados.
- ✓ Prueba, optimización y documentación del diseño: El paso final consiste en redactar e implementar el plan de prueba y construir un prototipo o piloto, optimizar el diseño de red y documentar el trabajo con el diseño de red propuesto. <sup>(31)</sup>

### **2.3. Base conceptual**

Para un mejor entendimiento de la investigación se realiza una definición de los principales términos que se utilizaran en la investigación:

### **2.3.1. Municipalidad:**

La Municipalidad forma parte del municipio y es aquella institución desde donde se ejerce el gobierno del mismo, la Municipalidad es conducida por el alcalde y concejo municipal, el primero con funciones ejecutivas; y el segundo con funciones normativas, fiscalizadoras y representativas. Construir una municipalidad, una institución de éxito depende de las características físicas, sociales, culturales y económicas del municipio. Así tenemos: una municipalidad moderna, que cuenta con tecnología de punta y personal lo suficientemente calificado como para prestar sus servicios incluso al sector privado; municipalidad promotora del desarrollo local y nacional que planifica una economía de auto sostenimiento; una municipalidad que forma la identidad local; una municipalidad participativa y constructora de ciudadanía. Estas características convertirán a una municipalidad en exitosa. <sup>(32)</sup>

### **2.3.2. Cableado estructurado:**

El cableado estructurado consiste en cables de par trenzado protegidos (Shielded Twisted Pair, STP) o no protegidos (Unshielded Twisted Pair, UTP) en el interior de un edificio con el propósito de implantar una red de área local (Local Area Network, LAN). Suele tratarse de cables de pares trenzados de cobre, y/o para redes de tipo IEEE 802.3; no obstante, también puede tratarse de fibras ópticas o cables coaxiales. <sup>(33)</sup>



### **2.3.3. Red de datos:**

Una red de computadoras, también llamada red de telecomunicaciones, es un conjunto de equipos de informática y software que se encuentran conectados entre ellos de la mano de dispositivos de tipo físico que envían y reciben impulsos eléctricos u ondas constantemente, o en todo caso cualquier otro medio para el transporte de datos, con la finalidad de compartir información, recursos informáticos y ofrecer servicios para el beneficio del usuario. <sup>(34)</sup>

### **2.3.4. Piso técnico:**

Es un piso falso especial para datacenter el cual sirve para atenuar la corriente estática producido por los equipos de red. <sup>(34)</sup>

### **2.3.5. Cielo raso:**

El cielo raso, es en el interior de la casa (equivocamente la gente le dice techo también), pero lo correcto es decir cielo raso. La gran mayoría lo pinta de color blanco. <sup>(34)</sup>

### **2.3.6. Gabinete de piso:**

Es un gabinete necesario y recomendado para instalar el patch panel y los equipos activos proveedores de servicios. Posee unos soportes para conectar los equipos con una separación estándar de 19". Pueden estar provisto de ventiladores y extractores de aire, además de conexiones adecuadas de energía. Hay modelos abiertos que sólo tienen los soportes con la separación de 19" y otros más costosos cerrados y con puerta

panorámica para supervisar el funcionamiento de los equipos activos y el estado de las conexiones cruzadas.

También existen otros modelos que son para sujetar en la pared, estos no son de gran tamaño, generalmente de 60 cm de altura y con posibilidad de ser cerrados o abiertos.

(34)

### **2.3.7. Switch administrable:**

Un conmutador o Switch es un dispositivo digital lógico de interconexión de redes de computadoras que opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI. Su función es interconectar dos o más segmentos de red, de manera similar a los puentes de red, pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección MAC de destino de las tramas en la red. <sup>(34)</sup>

### **2.3.8. Patch panel**

Es un arreglo de conectores hembra RJ 45 que se utiliza para realizar conexiones cruzadas (diferente a cable cruzado) entre los equipos activos y el cableado horizontal. Permite un gran manejo y administración de los servicios de la red, ya que cada punto de conexión del patch panel maneja el servicio de una salida de telecomunicaciones.

(34)

### **2.3.9. Pach cord**

Es un trozo de cable UTP con dos conectores que se emplea entre un patch panel y un elemento de comunicación o entre el jack y la tarjeta de red. <sup>(34)</sup>

### **2.3.10. Ordenador de cable**

Se consideró el uso de organizadores horizontales para ordenar todos los cables que llegan al rack de piso instalado en el cuarto de control de la central TGM II. <sup>(34)</sup>

### **2.3.11. Servidor**

En el sentido del hardware, la palabra servidor normalmente etiqueta modelos de computadora diseñados para hospedar un conjunto de aplicaciones que tiene gran demanda dentro de una red. En esta configuración cliente-servidor, uno o más equipos, lo mismo una computadora que una aplicación informática, comparten información entre ellos de forma que uno actúa como host de los otros. <sup>(35)</sup>

### **2.3.12. Cable UTP**

El cable de par trenzado consiste en ocho hilos de cobre aislados entre sí, trenzados de dos en dos que se entrelazan de forma helicoidal. Esto se hace porque dos alambres paralelos constituyen una antena simple. Cuando se trenzan los alambres, las ondas se cancelan, por lo que la interferencia producida por los mismos es reducida lo que permite una mejor transmisión de datos <sup>(35)</sup>

### **2.3.13. RJ-45:**

La RJ-45 es una interfaz física comúnmente usada para conectar redes de cableado estructurado, (categorías 4, 5, 5e y 6). RJ es un acrónimo inglés de Registered Jack que a su vez es parte del Código Federal de Regulaciones de Estados Unidos. Posee ocho "pines" o conexiones eléctricas, que normalmente se usan como extremos de cables de par trenzado. <sup>(35)</sup>

### **2.3.14. Jack:**

Son los conectores que se utilizan en la salida de telecomunicaciones, es el patch panel y en los equipos activos. Es el conector hembra (DCE) del sistema de cableado. Está compuesto por ocho contactos de tipo deslizante dispuestos en fila y recubiertos por una capa fina de oro de aproximadamente 50um para dar una menor pérdida por reflexión estructural a la hora de operar con el conector macho. <sup>(35)</sup>

### **2.3.15. Face place:**

El faceplate es un accesorio para el montaje de los jacks o coupler en las WA, de esta manera los puntos quedan instalados de manera estética y practica en las paredes o escritorios de las WA. Prácticamente son plaquetas decorativas en las cuales se acopla el conector o jack, quedando fijos, sin movilización ni riesgo a desconexión interna. <sup>(35)</sup>

## **2.4. Hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

El diseño de un cableado estructurado mejora significativamente la comunicación de datos de la Municipalidad Provincial de Carhuaz, Departamento de Ancash 2016

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

- El diseño de un cableado estructurado mejora significativamente la velocidad de transmisión de datos de la Municipalidad Provincial de Carhuaz, Departamento de Ancash 2016.
- El diseño de un cableado estructurado mejora significativamente la seguridad de la gestión de información en la Municipalidad Provincial de Carhuaz, Departamento de Ancash 2016.
- El diseño de un cableado estructurado mejora significativamente la satisfacción del personal administrativo de la Municipalidad Provincial de Carhuaz, Departamento de Ancash 2016.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de la investigación**

##### **3.1.1. Tipo de investigación**

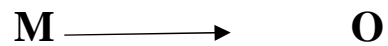
La investigación responde a un tipo no experimental, ya que en ella no es posible la manipulación de las variables que interfieren en el estudio, es utilizada cuando el investigador no dispone de la información necesaria para solucionar el problema planteado, no tiene la posibilidad de crear el fenómeno, como en los casos de la investigación experimental y cuasi experimental y cuando el fenómeno ya se ha producido. Las preguntas relacionadas con este diseño de investigación, se adecua más a los estudios naturales, cuando se quieren estudiar los fenómenos tal cual ocurren y se relacionan sin intervención <sup>(36)</sup>

##### **3.1.2. Diseño de investigación**

La presente investigación es cuantitativa de tipo tecnológica, con un diseño Descriptiva, propositiva correlacional en la primera parte describe la situación actual del fenómeno en estudio, luego se realizó un análisis detallado de la problemática para definir los requerimientos de la municipalidad tomando como base las fuentes bibliográficas que sustentan el establecimiento de juicios y los estándares internacionales de dicha problemática, y propositiva porque se basa en la observación de su campo de acción, para fundamentar, a partir de ello, se propone una solución tecnológica a medida y luego correlacional porque se correlaciona el modelo propuesto

y la situación actual de tal forma que nos permita validar y comprobar las hipótesis planteadas. <sup>(36)</sup>

Dicho diseño se representa gráficamente de la siguiente manera:



**Donde:**

**M:** Representa la muestra de estudio: 96 Usuarios

**O:** Observación de la muestra, Red de datos de la municipalidad

## **3.2. Población y muestra**

### **3.2.1. Población**

En este proyecto como población se tomó el total de los usuarios de la Municipalidad Provincial de Carhuaz, departamento de Ancash, siendo un total de 96 Usuarios (Cada uno de ellos utiliza al menos un dispositivo que tiene acceso a la red de la municipalidad).

### **3.2.2. Muestra**

Para la selección de la muestra se utilizó el método no probabilístico, debido a que no se recurrirá a fórmulas estadísticas para realiza dicha selección. La muestra estará conformada de la siguiente manera:

**Para el objetivo específico 01:** El cual es medir la velocidad de transmisión de datos no se utilizó a ningún personal de la municipalidad, se tomó muestreos en base a tiempo cronológicos.

**Para el objetivo específico 02:** El cual es que medir la seguridad de la información de la municipalidad de Carhuaz se solicitara información al personal del área de informática que la comprenden 3 personas distribuidos entre el jefe de informática y los asistentes a su cargo.

**Para el objetivo específico 03:** El cual es medir la satisfacción del personal administrativo de la red actual de la Municipalidad, se tomó como muestra a todo el personal que labora en dicha municipalidad, el cual está conformado por 96 usuarios.

### 3.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Tabla 2: Definición y operacionalización de variables e indicadores

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores
Variable independiente: Cableado estructurado	Es la conexión de la red en medios de comunicación, equipos de red y servidores. Así mismo las	Medios de transmisión, equipos de red y servidores	Identifica los tipos de cable
			Reconoce los tipos de switches y router
			Describe los tipos de servidores



	<p>especificaciones técnicas con las que debe cumplir una red para brindar seguridad de la información y velocidad de transmisión.</p>	Diseño lógico de la red.	Menciona los segmentos de redes (VLAN)		
			Menciona el subneteo con VLSM		
		Diseño físico de la red	Reconoce el cableado horizontal		
			Reconoce el cableado vertical		
		Control y monitoreo	Conoce la documentación de la red.		
			Verifica diariamente de los equipos.		
			Verifica los dominios de broadcast		
		de datos	La red de comunicaciones es un conjunto de medios de transmisión y conmutación para el	Velocidad de transmisión	Aplica test de tiempo en segundos de una pc al servidor.
					Aplica test de conexión a internet de los host.

Variable dependiente: Comunicación	envío de información entre puntos separados Geográficamente. Esta		Verifica los medios de comunicación.
	definición resulta extremadamente general y en la actualidad existe un gran número de implementaciones diferentes que responden a necesidades específicas, tales como redes de acceso de datos, troncales, inalámbricas, redes de voz, etc.	Seguridad de gestión de la información	Evalúa mecanismos de seguridad actuales.
			Establece mecanismos de seguridad futuros.
			Elabora el diseño de implementación de servidores.
		Satisfacción del personal administrativo	Compara la satisfacción del personal con el sistema actual de la red de datos.
			Mide la velocidad de los sistemas informáticos.
			Controla el tiempo de atención a un cliente.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **3.4.1. Técnicas**

Para el desarrollo de la investigación se utilizara como técnica la encuesta, entrevista y guías de observación que según Hernández et al. <sup>(36)</sup>, la encuesta es una técnica el cual se aplica sobre una muestra de sujetos, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación con el fin de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población de estudio; las entrevistas personalizadas y las guías de observación sirven para tomar datos en tiempo que nos demuestren acontecimientos relevantes para la investigación.

#### **3.4.2. Instrumentos**

En el desarrollo de la investigación se utilizará como instrumento el cuestionario y las fichas de observación, que a decir de Carrasco <sup>(37)</sup>, el cuestionario es la agrupación de preguntas organizadas cuidadosamente, sobre los hechos y aspectos que interesan en una investigación para su contestación por la población o su muestra a que se extiende el estudio emprendido.

Para obtener el resultado del objetivo específico uno que es analizar la velocidad de transmisión de datos de la municipalidad de Carhuaz se utilizara la ficha de observación por que se realizara tomas de datos para medir el tiempo de respuesta de los sistemas de información.

Para medir la gestión de seguridad de la información de la municipalidad de Carhuaz se realizará entrevistas al personal del área de informática, debido a que ellos son los expertos de la municipalidad y son los que manejan dicha seguridad.

Para medir la satisfacción del personal administrativo se realizará una encuesta a todo el personal administrativo en los diferentes aspectos como transmisión de datos, tiempo de respuesta de los sistemas, el tiempo que demoran en atender un usuario o realizar una acción, entre otros.

### **3.5. Plan de análisis**

Para procesar la información de acuerdo a la formulación del problema y el logro de los objetivos se procesaron los datos estadísticamente teniendo en cuenta:

- Tabulación de datos: resumen de los datos estadísticos.
- Tablas y gráficos de barra y dispersión.
- Tabulación computarizada: aplicación del Excel Versión 2016 y SPSS Versión 23.0.

Por otro lado, se consideró lo señalado por Torres <sup>(30)</sup>, quien dice que la estadística descriptiva es aquella que describe y analiza una población, sin pretender sacar conclusiones de tipo general. Es decir, las conclusiones obtenidas son válidas para dicha población.

### **3.6. Principios éticos**

La información recopilada mediante la aplicación de instrumentos a los trabajadores administrativo de la municipalidad de Carhuaz, fueron tratados en forma anónima el cual fue de conocimiento de los encuestados, con la finalidad que se sientan cómodos al expresar su opinión de la percepción que tienen sobre el diseño actual de la red de datos.

Al respecto, las interpretaciones y discusiones de los resultados obtenidos se realizaron en base a fundamentos humanísticos apoyada en antecedentes existentes, más no en función a prejuicios de los investigadores.

### **3.7. Descripción de la metodología**

La metodología que se utilizó en el desarrollo de la investigación fue la metodología top-down design, el cual consta de 4 fases:

FASE I ANÁLISIS DEL NEGOCIO OBJETIVOS Y LIMITACIONES, en esta fase, el análisis se realiza entrevistando a los usuarios y al personal técnico para poder entender los objetivos técnicos del problema para el diseño de un cableado estructurado. La principal tarea es reconocer la tecnología existente en la Municipalidad de Carhuaz, incluyendo la topología lógica y física y el rendimiento de la red. El último paso en esta fase es analizar el actual y futuro tráfico de la red, además se hace un análisis del tipo de señal, frecuencia y protocolo de transmisión de la red inalámbrica.

**FASE II DISEÑO LOGICO:** Se realiza un análisis para el nuevo o reforzó red, la red capa dirigiéndose, nombrando, y cambiando y derrotando los protocolos. El plan lógico también incluye la seguridad planeando, plan de dirección de red, y la investigación inicial en que los proveedores de servicio pueden reunir los requisitos de acceso lúvidos y remotos.

**FASE III DISEÑO FISICO:** Se realizó un plan físico, tecnologías específicas y productos comprender el plan lógico se seleccionan. También, la investigación en proveedores de servicio que empezaron durante la fase del plan lógica debe completarse durante esta fase.

**FASE IV PRUEBAS, OPTIMIZACIÓN Y DOCUMENTACIÓN:** Los pasos finales de la metodología Top-Down son escribir e implementar un plan de prueba, construir un prototipo o piloto, optimizar el diseño de la red, y documentar el trabajo realizado con la propuesta del diseño de la red. Si los resultados de las pruebas muestran cualquier problema de rendimiento, en esta fase se podrá actualizar el diseño incluyendo algunas características de optimización como la modulación del tráfico, la administración de colas avanzada del router y los mecanismos de switching.

### 3.8. Aplicación de la metodología

#### 3.8.1. FASE I: Análisis del Negocio objetivos y limitaciones

##### 3.8.1.1. Tecnología actual de la municipalidad

A continuación, se describe los dispositivos de red, servidores y/o periféricos actuales de la empresa que permiten la transmisión de datos:

Tabla 3: Tecnología Actual de la municipalidad

<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>
Acces Point	1
Cámara Filmadora	1
Camara Fotográfica	1
Computadora	90
DVR+4 cam	1
Etiquetadora	1
Fotocopiadora	3
Impresora	47
Laptop	2
Lector de Barra de Código	1
Modem	3

Ploter	1
Proyector	1
Scanner	4
Servidor	1
Switch	27
Ups	3

Fuente: Oficina de informática

#### □ **Servidor de archivos**

Servidor IBM , Intel Xeon E5-2609v4 1.70GHz, 4GB, 200TB SATA.

#### □ **Servidor de Archivos de información**

Se tiene instalado Windows server 2012 el cual solo se utiliza como servidor de archivos y almacenamiento de la aplicación de administración del antivirus KAV, SIGA, SIADSOFT.

#### **3.8.1.2. Análisis del tráfico actual de la red**

El tráfico de red actual que presenta la municipalidad tiene serias deficiencias empezado por la parte estructural, en el cual se observó que los cables no mantienen un estándar de marca y la categoría utilizada es 5e, una marca que se está desfasando por



el tema de velocidad de transmisión. Por otro lado, el cableado no está seguro, por lo contrario, se encuentra expuesto y no cumple con las normas del cableado estructurado el cual indica que si no hay ductos de cableado se deben utilizar canaletas.

La distribución de los switch está de manera desproporcionada debido a que en cada oficina hay un switch expuesto, generando dominios de colisión y broadcast, el cual hace que el tráfico de red se haga más lento y genere inconvenientes en la transmisión.

No existe un adecuado direccionamiento de los IP los cuales son asignados a los usuarios de manera aleatoria y no hay un control adecuado para su administración.

Solo se cuenta con un servidor IBM modelo obsoleto el cual solo se utiliza como almacenamiento para algunos sistemas que se usa en la municipalidad y no se cuenta con un servidor de Dominio el cual asegura la red a modo de usuarios y tampoco se cuenta con un servidor firewall, ni proxy para tener la red de la municipalidad segura.

También se evidencio que en la municipalidad no cuenta con Ups para asegurar a los equipos cuando ocurra corte de energía y no se pierda la información que se está transfiriendo o que los equipos no sufran fallas físicas.

Tampoco se cuenta con un pozo a tierra el cual asegure a los equipos de las altas tensiones que se produzcan, tampoco con un piso técnico el cual aislé la corriente estática que se produzca por los equipos instalados en la municipalidad.

Por estas razones el ancho de banda de la municipalidad se produce lento y con inconvenientes a la hora de conectarse a internet y en ocasiones se pierde conectividad ocasionando incomodidades en los trabajadores.

Figura 11: Estado actual de la red



Fuente: Evidencias visuales

### 3.8.1.3. Análisis del tráfico futuro de la red

De acuerdo al análisis actual de la red, lo que se espera con la propuesta es que la transmisión de datos mejore y también el orden del cableado se adecúe a los estándares solicitados por el cableado estructurado; si mismo reducir los dominios de broadcast por que se plantea el uso de subnetting con VLSM; además la utilización de switches

administrables para realizar la segmentación por agrupación de usuarios, por otro lado el uso de canaletas acorde a las necesidades, la implementación de un servidor potente y dentro de ello virtualizar los servidores de dominio, DNS, Firewall y proxy que se necesitarían para mantener a la red segura contra ataques de intrusos.

El servidor se ubicará en un gabinete de piso y switches se encuentre en las condiciones necesarias para un adecuado trabajo, el cual contendrá un pozo a tierra, un cierre raso, un piso técnico y un sistema de aire acondicionado para mantener la temperatura ideal y que los equipos puedan trabajar de una manera adecuada.

#### **3.8.1.4. Análisis actual del tipo de señal, protocolo y frecuencia de transmisión de la red**

La señal de transmisión actual es de 100 Mb por contar con cable categoría 5e y las frecuencias se ven alteradas por estar muy cerca de las tomas de energía y además por no tener la protección de canaletas.

### **3.8.2. FASE II: Desarrollo lógico**

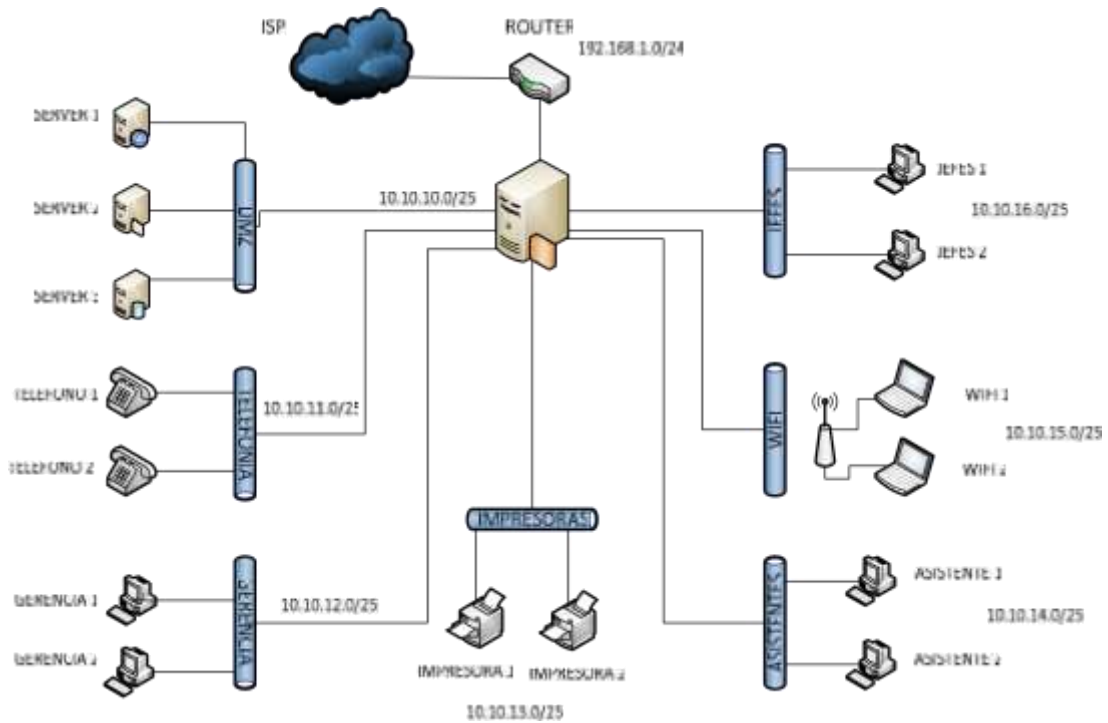
#### **3.8.2.1. Diseño de segmentación en VLANS**

De acuerdo a los datos recopilados de la situación actual de la red se plantea una solución que consta de agrupar a los usuarios como se muestra en el gráfico con el fin de reducir los broadcast y los dominios de colisión, para optimizar el tráfico de red se propone usar switches administrables y la agrupación de usuarios a través de vlans.

Para el diseño propuesto se realizó la creación de agrupación de usuarios en 7 VLANS denominados: VLAN DMZ para servidores, VLAN telefonía en el cual se encontrarán todos los anexos de la municipalidad, VLAN gerencia en el cual se encontrara el alcalde y los funcionarios, VLAN impresoras en el cual se encontraran todas las impresoras IP de la municipalidad, VLAN jefes en el cual se encontraran los jefes de área, VLAN asistentes en el cual se encontraran los asistentes de las diferentes áreas de la municipalidad y la VLAN wifi en el cual se encontraran las personas que visiten a la municipalidad y se encontraran aislados de las otras VLANS por seguridad.

Además de la creación de vlan se crearon sub redes utilizando VLSM (Direccionamiento IP sin clase), por lo cual para cada vlan se utilizó una red distinta una a la hora y para que se puedan comunicar se plantea un enrutamiento con la tecnología RIP V2, para la interconexión entre segmentos de red.

Figura 12: Diseño lógico de la red



Fuente: Elaboración propia

### 3.8.2.2. Diseño de distribución de IPs de la red propuesta

Para el direccionamiento IP se tomó segmentos de red para cada VLANS como: VLAN DMZ se asignó el segmento de red 10.10.10.0/25 el cual soporta como máximo 128 IPs, para la vlan telefonía se asignó el segmento de red 10.10.11.0/25, para la VLAN gerencia se asignó el segmento 10.10.12.0/25, para la VLAN impresora se asignó el segmento 10.10.13.0/25, para la VLAN asistentes se asignó el segmento de red 10.10.14.0/25, para la VLAN WIFI se asignó el segmento de red 10.10.15.0/25 y para la VLAN jefes se asignó el segmento de red 10.10.16.0/25, que al final se utilizara un

servidor firewall para enrutar los necesarios para que puedan compartir recursos y se encuentran distribuidos en la siguiente tabla:

Tabla 4: Direcciones IP del cableado estructurado

**VLAN DMZ 10.10.10.0/25**

<b>ID DE RED</b>	<b>IP INICIAL</b>	<b>IP FINAL</b>	<b>BROADCAST</b>	<b>MASCARA DE SUB RED</b>
10.10.10.0	10.10.10.1	10.10.10.126	10.10.10.127	255.255.255.254

**VLAN TELEFONIA 10.10.11.0/25**

<b>ID DE RED</b>	<b>IP INICIAL</b>	<b>IP FINAL</b>	<b>BROADCAST</b>	<b>MASCARA DE SUB RED</b>
10.10.11.0	10.10.11.1	10.10.11.126	10.10.11.127	255.255.255.254

**VLAN GERENCIA 10.10.12.0/25**

<b>ID DE RED</b>	<b>IP INICIAL</b>	<b>IP FINAL</b>	<b>BROADCAST</b>	<b>MASCARA DE SUB RED</b>
10.10.12.0	10.10.12.1	10.10.12.126	10.10.12.127	255.255.255.254

**VLAN IMPRESORAS 10.10.13.0/25**

<b>ID DE RED</b>	<b>IP INICIAL</b>	<b>IP FINAL</b>	<b>BROADCAST</b>	<b>MASCARA DE SUB RED</b>
10.10.13.0	10.10.13.1	10.10.13.126	10.10.13.127	255.255.255.254

**VLAN ASISTENTES 10.10.14.0/25**

<b>ID DE RED</b>	<b>IP INICIAL</b>	<b>IP FINAL</b>	<b>BROADCAST</b>	<b>MASCARA DE SUB RED</b>
10.10.14.0	10.10.14.1	10.10.14.126	10.10.14.127	255.255.255.254

**VLAN WIFI 10.10.15.0/25**

<b>ID DE RED</b>	<b>IP INICIAL</b>	<b>IP FINAL</b>	<b>BROADCAST</b>	<b>MASCARA DE SUB RED</b>
10.10.15.0	10.10.15.1	10.10.15.126	10.10.15.127	255.255.255.254

**VLAN JEFES 10.10.16.0/25**

<b>ID DE RED</b>	<b>IP INICIAL</b>	<b>IP FINAL</b>	<b>BROADCAST</b>	<b>MASCARA DE SUB RED</b>
10.10.16.0	10.10.16.1	10.10.16.126	10.10.16.127	255.255.255.254

**3.8.2.3. Determinación del tipo de señal, protocolo y frecuencia de transmisión**

De acuerdo al análisis planteado en las líneas superiores en la primera fase del proyecto y a la vez tomando en cuenta los requerimientos y políticas internas de la municipalidad se determina lo siguiente:

- Se propone un cable Cat 6 (ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1) el cual es un estándar de cables para Gigabit Ethernet y otros protocolos de redes que es retrocompatible con los estándares de categoría 5/5e. La categoría 6 posee características y

especificaciones para evitar la diafonía (o crosstalk) y el ruido. El estándar de cable se utiliza para 10BASE-T, 100BASE-TX y 1000BASE-TX (Gigabit Ethernet).

Alcanza frecuencias de hasta 250 MHz en cada par y una velocidad de 1 Gbps. La conexión de los pines para el conector RJ45 que en principio tiene mejor inmunidad a interferencia arriba de 100Mbps es el T568A.

- Para conexión de switch se usará cable Cat 6A ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10, que operan a 500 Mhz
- El Protocolo TCP/IP V4.

### **3.8.3. FASE III: Desarrollo físico**

#### **3.8.3.1. Selección de las tecnologías y dispositivos de red**

##### **3.8.3.1.1. Piso técnico**

Para el diseño del cableado estructurado propuesto se recomienda implementar un piso técnico el cual permitirá aislar la corriente estática producida por los dispositivos de red que se implementarán.

Figura 13: Diseño de un piso técnico





Fuente: imágenes de google

#### **3.8.3.1.2. Cielo Raso**

En el diseño del datacenter se recomienda la instalación de un cielo raso para aislar el frío del aire acondicionado que se piensa instalar para que los equipos se mantengan en un ambiente de frío adecuado.

Figura 14: Diseño de un cielo raso

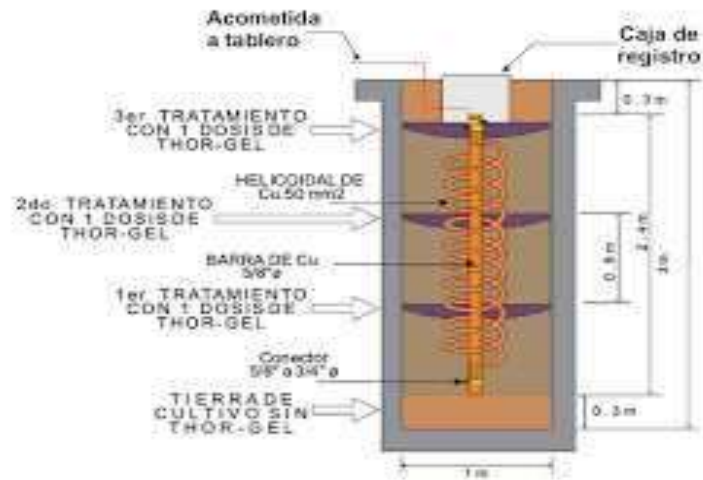


Fuente: imágenes de google

#### **3.8.3.1.3. Pozo tierra**

En el diseño del cableado estructurado se plantea una conexión de pozo a tierra para el desfogue de energía que se produzca cuando haya altas tensiones provocado por las fluctuaciones eléctricas.

Figura 15: Diseño para la construcción de un pozo a tierra



Fuente: imágenes de google

#### 3.8.3.1.4. UPS

Como medida de protección de los cortes eléctricos se recomienda la instalación de un UPS el cual brinda una protección cuando se producen cortes de energía de forma brusca, los UPS son medidas de seguridad para los dispositivos de redes.

Figura 16: Imagen de un UPS



Fuente: imágenes de google

### **3.8.3.1.5. Dispositivos de redes**

#### **a) Gabinete de piso**

Es un equipo de redes el cual nos permite ordenar, agrupar y facilitar la administración de los dispositivos de red para la propuesta se propone gabinetes marca SATRA; un gabinete principal de 44 RU y para el cableado horizontal (por piso) se propone gabinetes de pared de 6 RU, el cual solo almacenara un switch, UPS, pach panel de 48 puertos y un ordenador.

Figura 17: Imagen de un gabinete



Fuente: imágenes de google

#### **b) Switch cisco 2960X de 48 puertos**

Para la implementación de la propuesta se recomienda utilizar 3 switches cisco 2960X de 48 puertos de ser de una gama alta y por tener los puertos POE para posteriormente poder implementar telefonía VO-IP sin ninguna dificultad.

Figura 18: Imagen de un switch cisco 2960-X



Fuente: imágenes de google

### c) Ordenador de cable

Para la propuesta se recomienda 3 ordenadores de cable de 2RU marca SATRA por ser solo para separar los cables (no es necesario que sea de la misma marca que el cable, u otro dispositivo de red)

Figura 19: Imagen de un ordenador de cable de 2RU

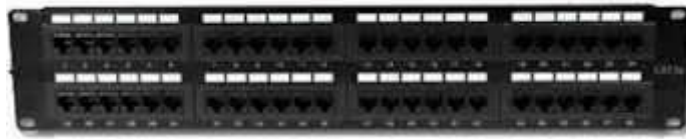


Fuente: imágenes de google

### d) Pach panel

Para la implementación de la propuesta se recomienda 3 pach panel de 48 puertos categoría 6, para lograr una transmisión de datos de 1Gb de velocidad, además deben ser de la marca siemens para mantener el estándar de la tecnología a implementar.

Figura 20: Imagen de un pach panel de 48 puertos



Fuente: imágenes de google

#### e) **Pach cord**

Teniendo en cuenta la norma del cableado estructurado, el cual recomienda que los pach cord a partir de la categoría 6 hacia adelante sean de fábrica se recomienda 200 pach cord para cubrir las necesidades de los equipos de la municipalidad y la marca siemens.

Figura 21: Imagen de un pach cord



Fuente: imágenes de google

#### f) **Power Rack**

Para la implementación se recomienda el uso de 3 power rack uno para cada gabinete el cual permitirá el ingreso o corte de energía a los dispositivos de red ubicados en cada gabinete.

Figura 22: Imagen de un power rack



Fuente: imágenes de google

**g) Face place**

Para la implementación se solicitó el uso de 100 face place para jack categoría 6 marca siemens para mantener el estándar de la tecnología.

Figura 23: Imagen de un face place cat 6 siemens



Fuente: imágenes de google

#### **h) JACK categoría 6**

Para la implementación se recomienda la utilización de Jack categoría 6 por mantener una transmisión de datos a 1Gb de velocidad y la marca siemens para mantener el estándar del cableado.

Figura 24: Imagen de un Jack cat 6 siemens



Fuente: imágenes de google

#### **3.8.3.1.8. Servidores**

Para satisfacer las necesidades de la red de la municipalidad se recomienda un Servidor DELL PowerEdge R730, Intel Xeon E5-2640v3 2.60GHz, 20MB Caché, 8GB; de 64 Gb de memoria RAM y disco duro de almacenamiento de 5 Tb para que se pueda virtualizar los servidores de dominio, DNS, Proxy y de archivos que se recomienda que debe contar la municipalidad para mejorar l seguridad de la red.

Figura 25: Imagen de un servidor DELL PowerEdge R730



Fuente: imágenes de google

### 3.8.3.2. Administración del tráfico de red

En este apartado se procederá a seleccionar el Software de Administración de la red con la finalidad de minimizar los Problemas de dominios de colisión, Ancho de banda y aumentar la velocidad de transmisión y optimizar el acceso a internet, para lo cual se ha tomado en cuenta tres alternativas de software de mucha aceptación a nivel nacional e internacional. El método de selección se realizará mediante una encuesta de preguntas a tres expertos conocedores de las Marcas de software para Administración de redes que mencionaremos a continuación:

Tabla 5: Características de los Servidores Investigados.

Servidores	a. Windows Server	b.Linux Centos
Características	Es un sistema operativo servidor el cual es ideal para cualquier tipo de servicio que se desee implementar: Dominio, DNS, DHCP, su fácil administración facilita la labor del personal a cargo; además cuenta con un virtualizador Hyper-v.	Es un sistema operativo ideal para servidores Proxy y firewall, su inconveniente es que es vulnerable a cortes de fluidos eléctricos.
b1. Versión:	V. 2012 R2	V. 8.0
b2. Costo de Licencia:	El costo de la licencia es de S/1950.00 soles pago único y soporta hasta 4 licencias virtuales.	Software Libre
b3. Funciones	Servidor Dominio	Servidor proxy



	Servidor DNS	Servidor firewall
	Servidor DHCP	Servidor de dominio
	Servidor Wins	Servidor Web
	Servidor Web	
	Servidor FTP	
	Servidor de virtualización	

**Criterios de Evaluación para la selección del Software de Administración de la**

**Red:**

C1= Eficacia en sus servicios de Administración de Trafico de red.

C2= Seguridad robusta contra los accesos no autorizados.

C3= Es flexible, se adapta a la gran mayoría del hardware.

C4= Usabilidad en el manejo de sus configuraciones.

C5= Tiene Soporte Técnico eficiente.

Tabla 6: Niveles de impacto por criterio.

<b>CRITERIOS</b>	
<b>Nivel de Impacto</b>	<b>Puntaje</b>
1. Muy Bajo	<b>1</b>
2. Bajo	<b>2</b>
3. Normal	<b>3</b>
4. Alto	<b>4</b>

5. Muy Alto	5
-------------	---

En la siguiente Matriz se enumera la suma del puntaje de las respuestas de las Encuestas Realizadas a 3 expertos (Ver Anexo N° 4):

Tabla 7: Matriz del Resultado total de las Encuestas.

Acces Point	Criterios					$\frac{\sum_{j=1}^n C_{ij}}{n}$	Prioridad
	C1	C2	C3	C4	C5		
1. Centos V. 8.0	5	5	6	6	5	5.4	2
2. Windows server 2012	7	6	9	10	8	8	1*

Por los resultados obtenidos en la matriz de encuesta se determina que el sistema “Windows server 2012 R2” es el más conveniente para una Administración del Tráfico de red.

### 3.8.4. FASE IV: Pruebas optimización y documentación del diseño

#### 3.8.4.1. Simulación del cableado estructurado propuesto

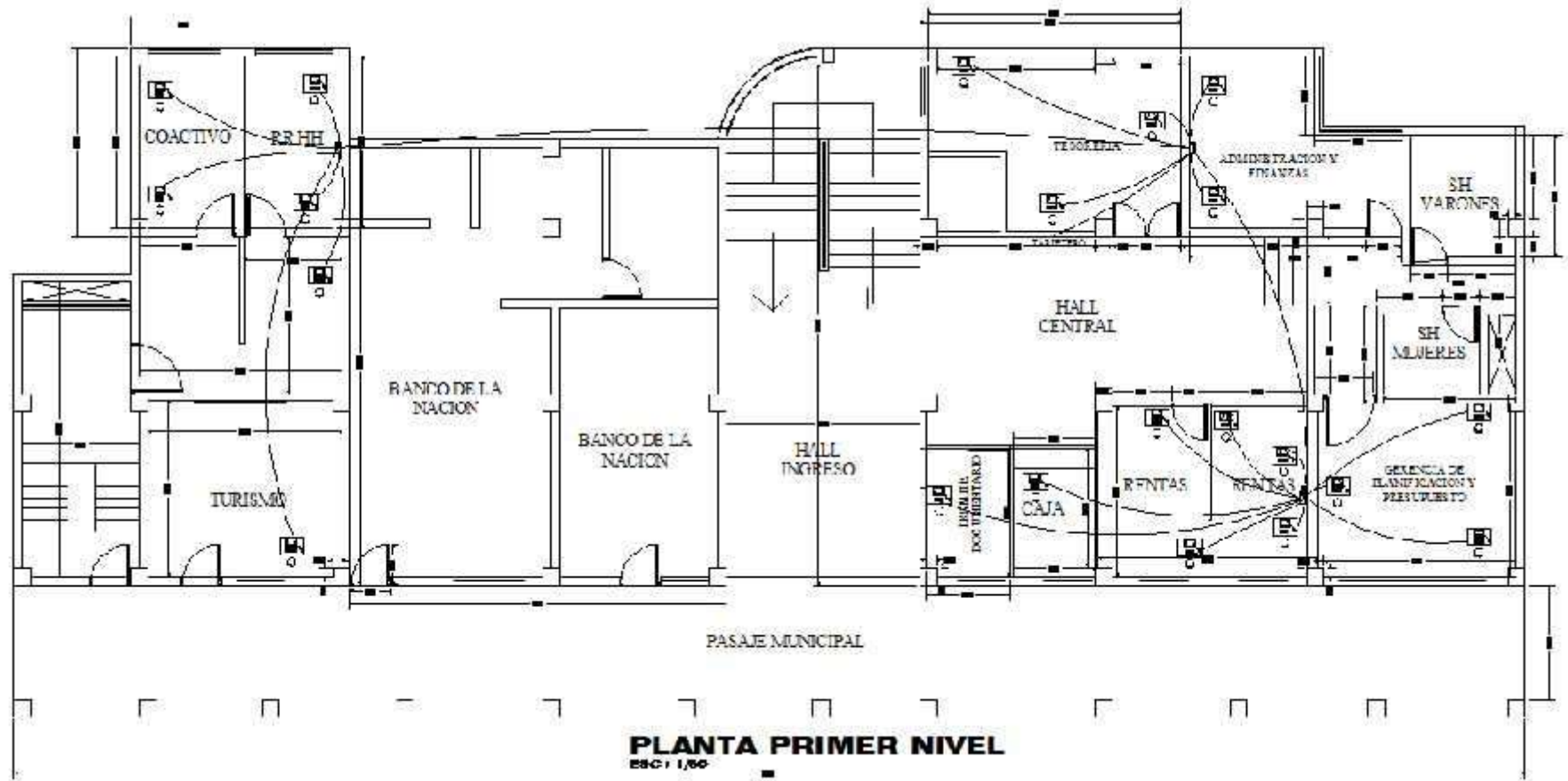
Mediante el uso del Software AutoDesk AutoCAD 2016, que es una herramienta de apoyo para diseñar planos y entre ellos planos de red, además descubrir si nuestro diseño de enlace es el adecuado para que sea factible la comunicación entre el nodo

Emisor y receptor, en los siguientes diagramas se muestra la secuencia de los cables y se plantea para la solución colocar un switch por piso de 48 puertos el cual satisficará las necesidades de los usuarios.

En el primer piso los cables se concentrarán en el área de tesorería y posteriormente subirán hasta el segundo piso donde se ubica el área de informática, donde se ubica la data center, lo mismo es para el caso del sótano los cables se concentran en la oficina de serenazgo y luego subirán al área de informática.

Cabe resaltar que la solución propuesta plantea el uso de canaletas de piso y de pared por que la municipalidad ya se encuentra construida con concreto; además la solución trata de erradicar los switches pequeños ubicados en cada oficina y reducir los dominios de broadcast.

Figura  
26: Distribución de red primer piso municipalidad

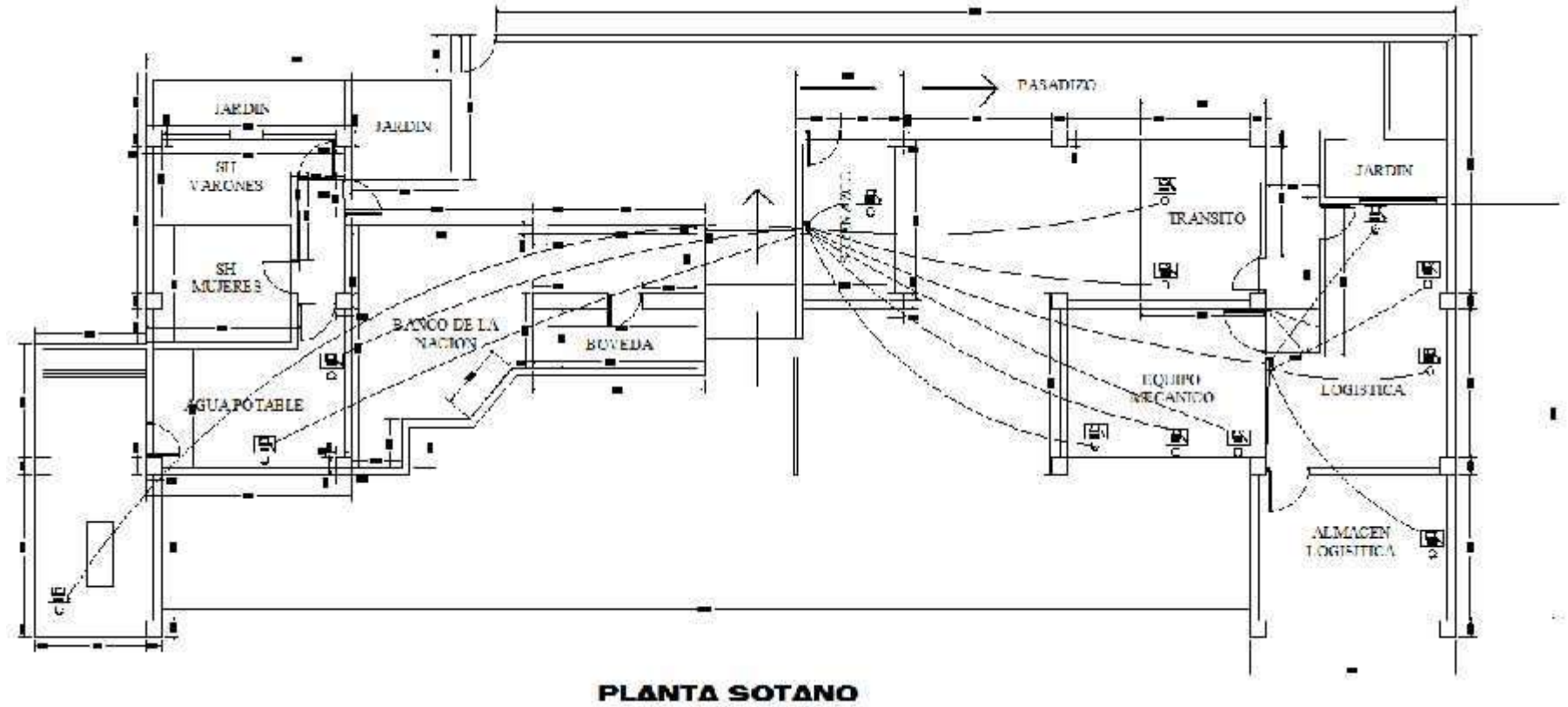




Figura

Fuente: Elaboración propia

28: Distribución de red sótano piso municipalidad



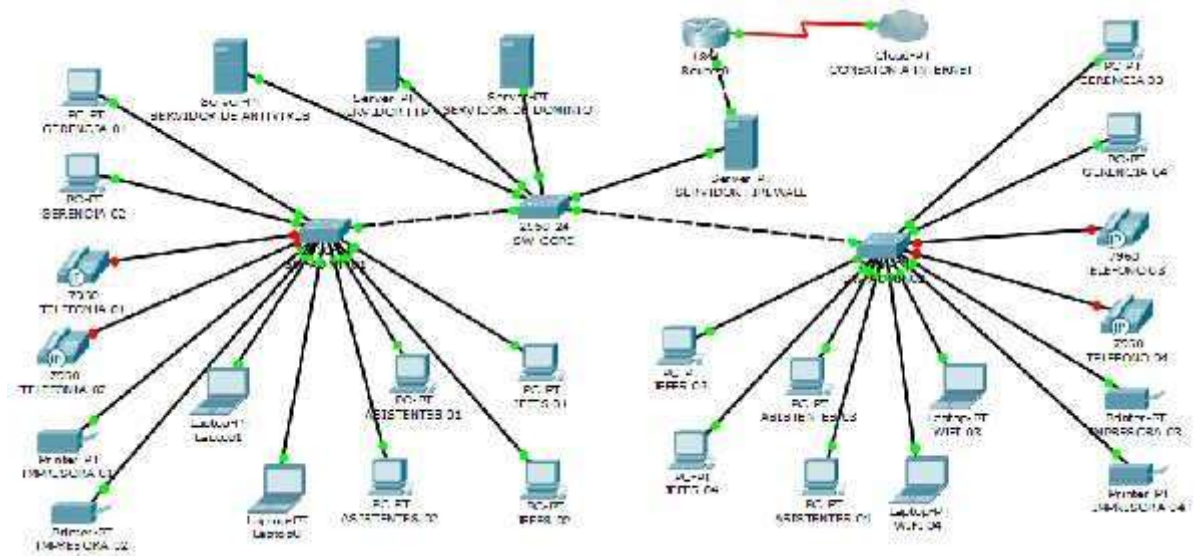
Figura

Fuente: Elaboración propia

### 3.8.4.2. Simulación entre equipos emisores y servidores de administración para los host

A continuación, se presenta el diseño físico de la red, una simulación hecha en packet tracer para ver la forma de conexión de los equipos físicos de la red; además la conexión a los equipos que se plantea realizar, para efectos de la simulación solo se pondrá 2 equipos por cada VLAN en los switches.

Figura 29: Distribución de los equipos físicos de la municipalidad



Fuente: Elaboración propia

#### a) Conexión de los switches

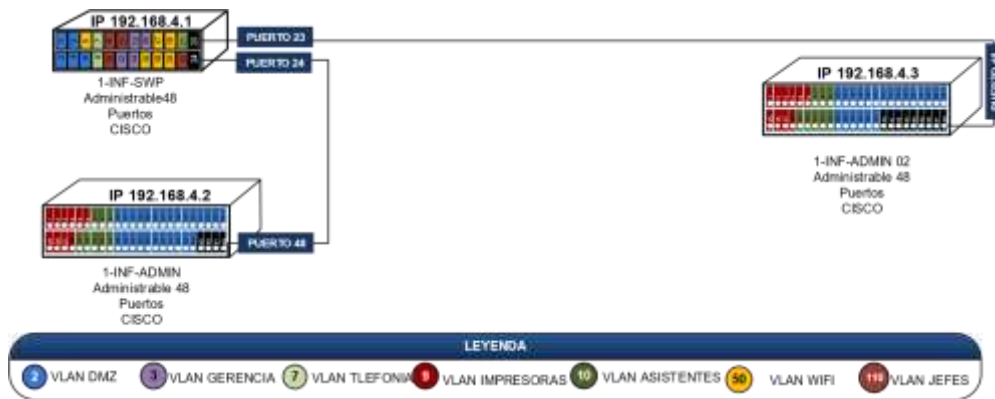
La conexión de los switches se tomará uno como principal y los otros 2 será conectados a él con el fin de reducir los dominios de broadcast, además se creara la



documentación de la red, en el cual se especificará las VLAN existentes en la propuesta, el cual asegura la red ante cualquier intruso que desee conectarse.

Figura 30: Distribución de los switches de la municipalidad

#### DIAGRAMA DE CONEXIÓN DE SWITCH ADMINISTRATIVOS DE LA MUNICIPALIDAD



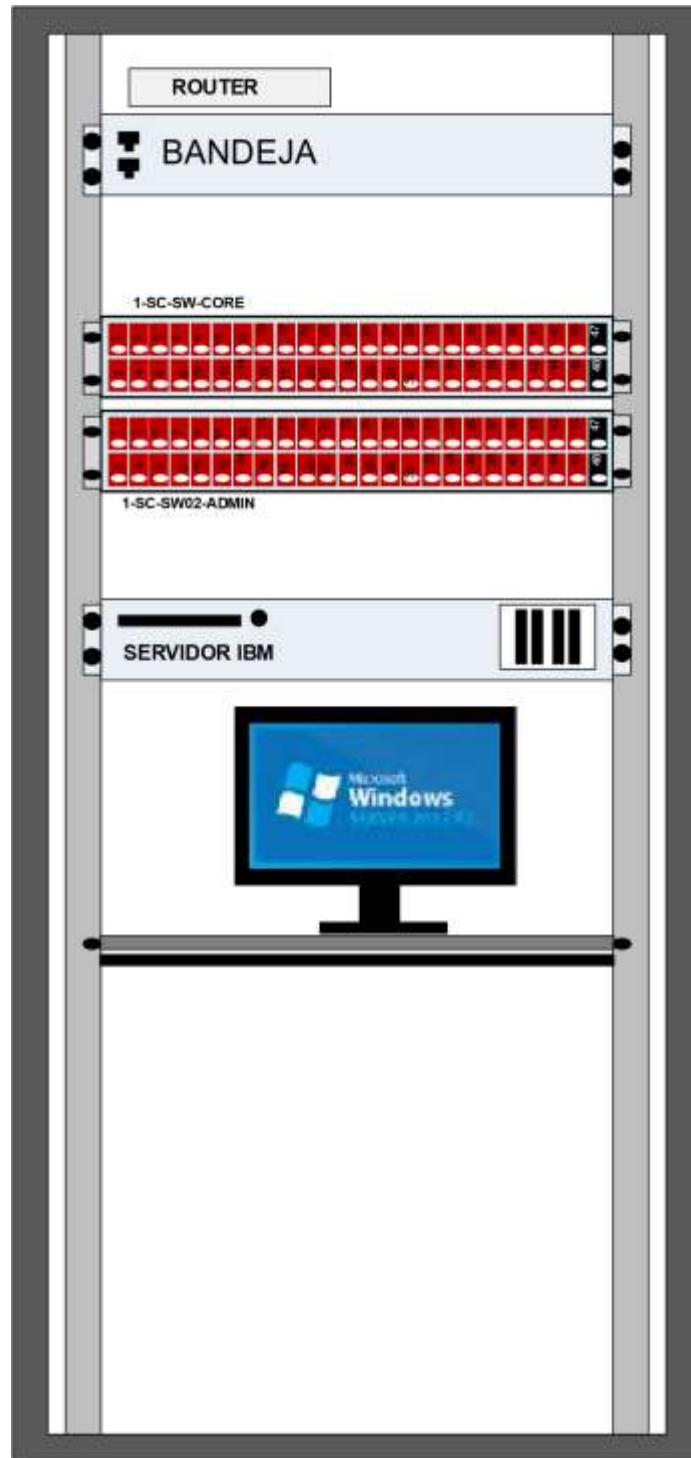
Fuente: Elaboración propia

#### b) Propuesta del diseño del gabinete del datacenter

A continuación se presenta el diseño de la ubicación de los equipos en el gabinete principal con la distribución para un mejor entendimiento de la propuesta, además de la forma de ubicar los equipos y poder documentarlos.

Figura 31: Distribución del gabinete de piso de la municipalidad

## 1-INF-GBP01

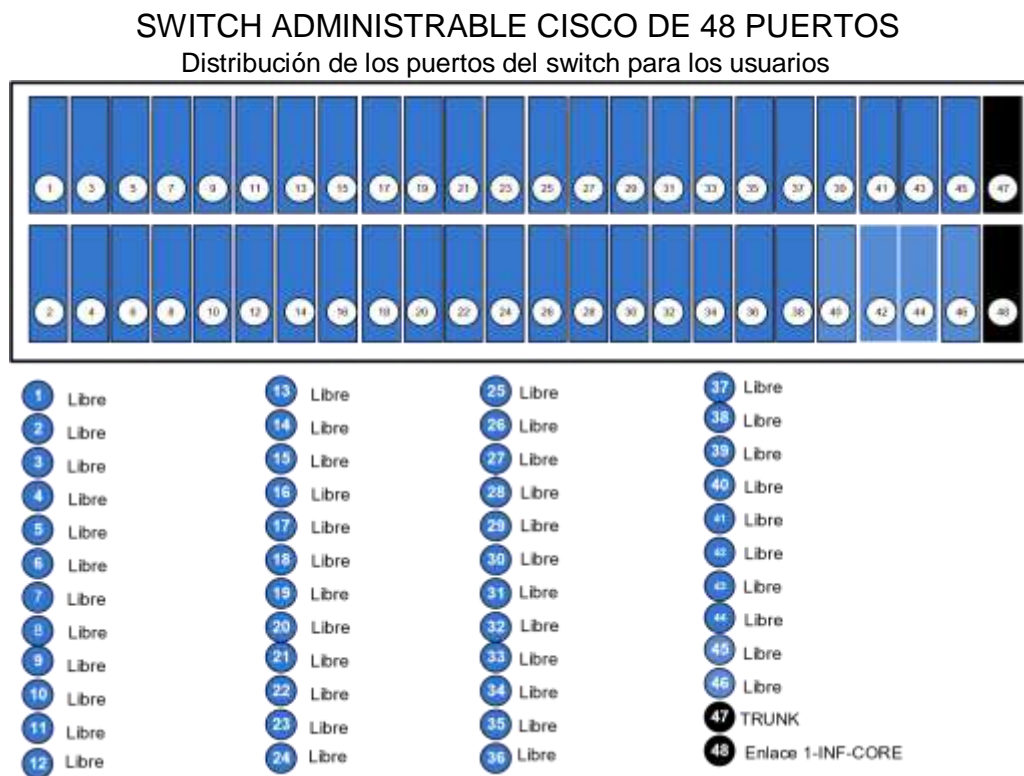


Fuente: Elaboración propia

### c) Forma de etiquetar el switch

A continuación, se presenta una forma de realizar la documentación para los switches donde se debe considerar en puerto y que equipo está conectado al puerto.

Figura 32: Distribución de puertos de un switch



Fuente: Elaboración propia

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Resultados

Los resultados responden a los objetivos planteados por la investigación el cual se detalla a continuación:

<b>Objetivo</b>	<b>Tipo</b>
Incrementar la velocidad de transmisión de datos de la Municipalidad Provincial de Carhuaz, Departamento de Ancash 2016.	Cuantitativo
Mejorar la seguridad de la gestión de información en la Municipalidad Provincial de Carhuaz, Departamento de Ancash 2016 a través de la implementación de servidores.	Cualitativo
Incrementar la satisfacción del personal administrativo de la Municipalidad Provincial de Carhuaz, Departamento de Ancash 2016.	Cualitativo

4.1.1.1. Incrementar la velocidad de transmisión de datos de la Municipalidad Provincial de Carhuaz, Departamento de Ancash 2016.

Para el cálculo de la velocidad de transmisión de datos de la municipalidad se realizó muestreos con un cronometro en el cual se evidencia los tiempos que demora un usuario en conectarse al sistema SIGA a través de un ping, esto se realizó con el fin de tener una referencia de conexión en segundos; El cual se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 8: Valores de tiempo en realizar una consulta al servidor

<b>N°</b>	<b>TIEMPO (Seg.)</b>
1	5

2	8
3	4
4	12
5	9
6	18
7	11
8	4
9	38
10	21
11	32
12	19
13	11
14	9
15	7
16	12
17	8
18	12
19	7
20	6
21	13
22	8
23	14
24	9
25	6
PROM	12.2

Fuente: Elaboración propia

**Análisis:**

De las muestras realizadas a las 25 tomas de datos de forma aleatoria se evidencia que el promedio es de 12.2 segundos, el cual refleja que la velocidad de transmisión de la red actual presenta deficiencias; además el diseño de la red presenta deficiencias debido a la experiencia que se tiene en testeos de redes el tiempo no debe ser mayor a 5 segundos para que se considere bueno y un tiempo ideal es de 1 segundo en el tiempo de respuesta.

4.1.2. Mejorar la seguridad de la gestión de información en la Municipalidad Provincial de Carhuaz, Departamento de Ancash 2016 a través de la implementación de servidores.

Para mejorar la seguridad de la información se realizó una entrevista a las 3 personas que laboran en el área de informática con preguntas técnicas, ya que ellos conocen la realidad actual de la municipalidad; obteniendo los siguientes resultados:

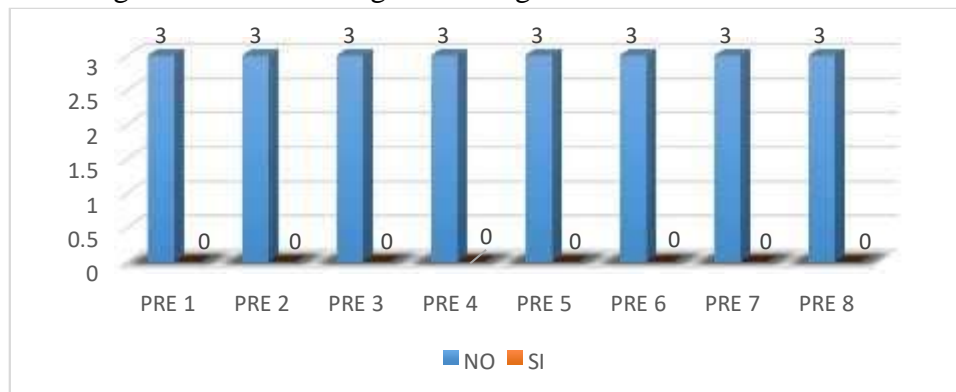
Tabla 9: Nivel de seguridad de la gestión de la información

<b>PREGUNTA</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>
<b>PRE1:</b> Se cuenta con un servidor de dominios que asegure la información	3	0
<b>PRE2:</b> Se cuenta con un servidor firewall y proxy que aseguren la información de la municipalidad.	3	0
<b>PRE3:</b> La municipalidad esta segmentada en redes y subneteada.	3	0

<b>PRE4:</b> Considera que hace falta una reestructuración de la red con los lineamientos del cableado estructurado.	3	0
<b>PRE5:</b> Las políticas de seguridad que tiene la municipalidad es la adecuada para asegurar la información.	3	0
<b>PRE6:</b> Existe una documentación de la red actual.	3	0
<b>PRE7:</b> Los servidores con lo que cuenta la Municipalidad son los necesarios.	3	0
<b>PRE8:</b> La capacidad de hardware de los servidores son los óptimos para que soporte los sistemas y tráfico de la red.	3	0

Fuente: Base de datos anexos

Figura 33: Nivel de seguridad de gestión de la información



Fuente: Tabla 09

### Análisis:

Con los resultados obtenidos de la entrevista realizada a los 3 trabajadores del área de informática, se evidencia que el 100.00 % de los trabajadores en todos los criterios

evaluados que son: Existe un servidor de seguridad en la municipalidad, Cuenta la municipalidad con un servidor de dominios que asegure la información, Existe un servidor proxy para administrar el tráfico de internet, Se tiene segmentado el direccionamiento IP, Se cuenta con switches administrables, Existe una documentación de la red, La red está diseñada con los lineamientos del cableado estructurado y Considera que el diseño actual de la red es el ideal, dieron como respuesta que no existe ninguno de estos criterios implementados en la municipalidad, dando a conocer la vulnerabilidad de la información con la cuenta actualmente la municipalidad.

#### 4.1.3. Incrementar la satisfacción del personal administrativo de la Municipalidad Provincial de Carhuaz, Departamento de Ancash 2016.

Para evaluar la satisfacción del personal administrativo se tomó en cuenta a todo el personal administrativo conformado por 96 usuarios, el cual se detalla a continuación:

Tabla 10: Nivel de satisfacción del personal administrativo

PREGUNTAS	INSATISFECHO		POCO SATISFECHO		SATISFECHO		TOTAL	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%
Pre 01	84	87.50%	9	9.38%	3	3.13%	96	100.00%
Pre 02	87	90.63%	7	7.29%	2	2.08%	96	100.00%
Pre 03	88	91.67%	5	5.21%	3	3.13%	96	100.00%



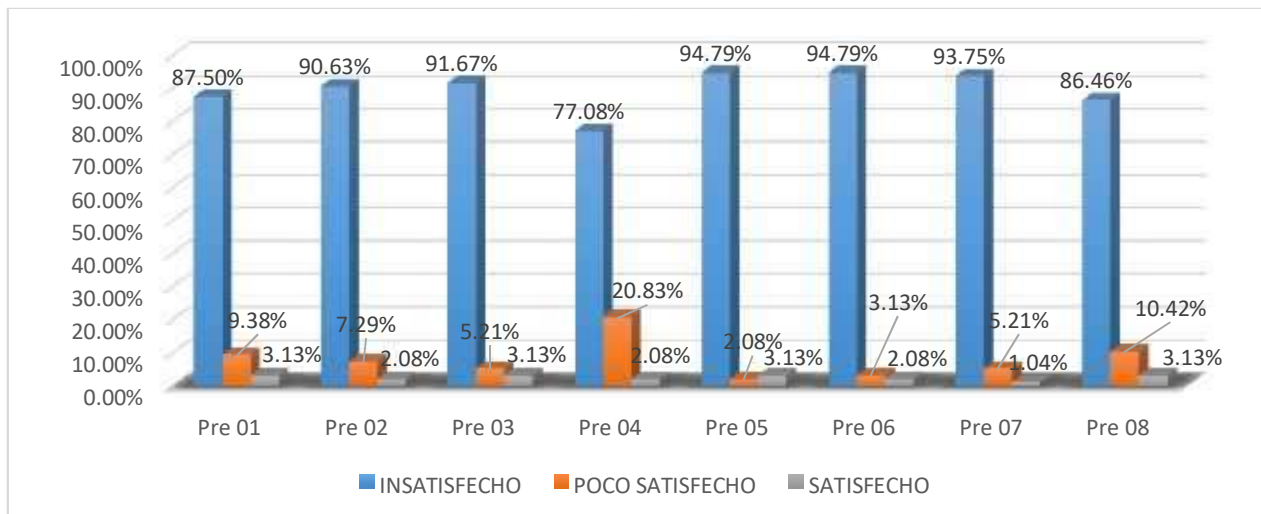
Pre 04	74	77.08%	20	20.83%	2	2.08%	96	100.00%
Pre 05	91	94.79%	2	2.08%	3	3.13%	96	100.00%
Pre 06	91	94.79%	3	3.13%	2	2.08%	96	100.00%
Pre 07	90	93.75%	5	5.21%	1	1.04%	96	100.00%
Pre 08	83	86.46%	10	10.42%	3	3.13%	96	100.00%

Tabla 11: Descripción de las preguntas

Pre 01: Se encuentra satisfecho con la velocidad de la red de la municipalidad.
Pre 02: Percibe que sus compañeros se incomodan por la velocidad de la red.
Pre 03: Considera que el área de informática se preocupa por mejorar la red de la municipalidad.
Pre 04: Considera que los sistemas que utiliza en la municipalidad son lentos.
Pre 05: La computadora que tiene asignada es la adecuada para su trabajo y garantiza la comunicación adecuada con el servidor.
Pre 06: Los sistemas se saturan continuamente.
Pre 07: Se encuentra satisfecho con la intervención del personal del área de informática para la solución a los problemas de la red.
Pre 08: Considera que se puede mejorar la comunicación de datos.

Fuente: Base de datos anexos

Figura 34: Nivel de satisfacción del personal administrativo



Fuente: Tabla 10

### **Análisis:**

Con los resultados obtenidos con la aplicación de la encuesta obtenemos los resultados más resaltantes para los ítems insatisfecho para todas las preguntas emitidas, con ponderados de 77.08 % hacia arriba, lo cual evidencia las incomodidades que sufren los trabajadores administrativos con la red actual que trabajan.

### **4.2. Análisis de resultados**

Con los resultados obtenidos por la investigación aplicada a la municipalidad de Carhuaz, el cual se pretende erradicar los errores del cableado estructurado que existen a través de la propuesta, se llegó a los siguientes comentarios:

Los resultados muestran para el objetivo incrementar la velocidad de transmisión de datos que el promedio encontrado con la transmisión actual es de 12.2 segundos lo cual

se considera muy alto o lento por lo cual con la propuesta se espera reducir este dato hasta un 80 %, para lo cual se plantea el uso de un cable categoría 6, además de buenos switches (Cisco 2960-X) administrables para asegurar la velocidad de transmisión de datos. Esto coincide con los resultados hallados por Andrade J. <sup>(5)</sup>, quien realizó una tesis de grado titulada “Análisis y propuesta de criterios técnicos para diseños de cableado estructurado en proyectos de reestructuración de redes de datos y servicios agregados” de la carrera de ingeniería de sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca 2014. En este proyecto se demostró que un sistema de red de datos es un aspecto fundamental de una empresa, ya que ello permite la realización de muchas actividades laborales, como son transacciones, registros, negocios, reuniones, capacitaciones, etc.; es por ello que el mismo debe verse estructurado bajo criterios y normas técnicas que permitan el mejor desempeño de su operatividad. Así mismo hoy en día los sistemas informáticos que poseen las empresas manejan gran cantidad de usuarios y de por ende la información, esto es producto de tener implementando un cuarto de telecomunicaciones bajo normas y estándares técnicos, el cableado estructurado y los equipos deben manejarse muy cuidadosamente según los requerimientos presentados, con estos tres aspectos se podría conseguir una operatividad de una red LAN y Wlan en una empresa.

En referencia para el objetivo de mejorar la seguridad de la gestión de información en la Municipalidad Provincial de Carhuaz, Departamento de Ancash 2016 a través de la implementación de servidores; el 100.00 % de los entrevistados conformados por los trabajadores del área de informática dan su opinión que no existe los mecanismos

necesarios que aseguren la seguridad de la información de la municipalidad por no contar con ningún servidor firewall o proxy, Esto coincide con los resultados hallados por Devoto L. <sup>(8)</sup> realizo una tesis de grado titulada “Diseño de infraestructura de telecomunicaciones para un DATA CENTER” de la facultad de ciencias e ingeniería de la universidad Católica del Perú – 2008. En este proyecto se demostró Luego de haber revisado diferentes normas necesarias para el diseño de infraestructura de red, se puede concluir que no siempre se cumplirán en su totalidad ya que las características de las instalaciones de un edificio y las exigencias del cliente serán las que definan el diseño real. Lo que se debe procurar es buscar solución que más se acerque a las recomendaciones de las diferentes normas. Además, el diseño propuesto cumplió las exigencias del cliente al respetar la distribución de las zonas hechas y no exigir la demolición de las estructuras. Sin embargo, esto no implicó que no se siguieran las normas ya que se dieron soluciones que balanceen ambas necesidades, muchas veces llevando a alternativas más costosas como es el caso del gabinete en el primer piso.

En referencia al objetivo incrementar la satisfacción del personal administrativo de la Municipalidad Provincial de Carhuaz, Departamento de Ancash 2016, se nota que el personal administrativo que labora en la municipalidad se siente incómodo por con el diseño actual de la red por el crecimiento sin una buena estructura de red, Esto coincide con los resultados hallados por Medina J, <sup>(10)</sup> En su tesis de grado titulada “Diseño de un telecentro en la localidad de Abelardo Lezameta, distrito de Bolognesi,

departamento de Ancash” realizado en la escuela de informática y sistema de la Universidad San pedro, Huaraz – 2014.

En este proyecto se describe el diseño de un telecentro para que los pobladores de esta localidad puedan interactuar con los servicios que nos brinda las tecnologías de información y comunicación y así minimizar la problemática de esta localidad. Además, con este estudio se finiquitó que se ofrecerá la posibilidad de que la comunidad pueda tener una oportunidad de acceso a la tecnología, lo que permitiría desarrollarse de mejor manera, y por qué no, mejorar su calidad de vida.

## **V. CONCLUSIONES**

- La posibilidad de incrementar la velocidad de transmisión de datos es fundamental para la municipalidad porque además de agilizar la transmisión de datos, hace que los trabajadores realicen su labor más rápido debido a que el tiempo de respuesta es más rápido.
- La municipalidad implemente mecanismos de seguridad a través de servicios de servidores es fundamental para asegurar la información y que no exista pérdida o robo de la misma. Por otro lado, la información segura es sinónimo de empresa segura.
- La satisfacción de los usuarios forma parte fundamental de un buen diseño de un cableado estructurado debido a que con esto se asegura que los trabajadores realicen su labor de manera óptima; por otro lado, un trabajador satisfecho con la tecnología que utiliza, mejora el clima dentro de la municipalidad y es mejor visto por las personas externas a la municipalidad.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- 1°. Se recomienda aislar a un ambiente independiente y cerrado al datacenter, y tener este ambiente a una temperatura fría, con la finalidad que el servidor se mantenga refrescado de la calentura que genera por trabajar las 24 horas del día.

2°.

Respaldar la alimentación energética de los dispositivos que constituyen el sistema de transmisión de datos de la municipalidad, mediante el uso de un UPS, si en caso exista un corte de fluido eléctrico.

3°. Se recomienda Actualizar constantemente toda la documentación de la información de los cambios de configuraciones de los nuevos equipos usuarios que

se implementen en un futuro, para tener un mejor control y seguimientos de estos.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arenas AC. CABLEADO ESTRUCTURADO: NORMA EIA TIA 568. 1st ed. Herazo EB, editor. Tesca: Commite; 2014.
2. USERS. Redes Cisco. Redes Cisco, Instalación y Administración de Hardware y Software. 2010; I: p. 10-13.
3. Andrade J. Diseño e Implementación del Sistema de Cableado Estructurado y red inalámbrica para Hormigones del Valle S.A. [Online], 2007 [Cited 2016 September 15 Available from: Hyperlink] <http://docplayer.es/9769259-Escuela-politecnicanacional.html>
4. Alvarado L. Proyecto de cableado estructurado y diseño de red Bankcolombie.[Online], 2007 [Cited 2016 September 15 Available from: Hyperlink] <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/cableado-estructurado-red/cableadoestructurado-red.pdf>
5. Andrade J. Análisis y propuesta de criterios técnicos para diseños de cableadoestructurado en proyectos de reestructuración de redes de datos y servicios agregados. [Online], 2014 [Cited 2016 September 15 Available from: Hyperlink] <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6274/1/UPS-CT002829.pdf>



6. Velasco E. Red de datos para las comunicaciones en el Hospital básico de Pelileo.[Online], 2012 [Cited 2016 September 16 Available from: Hyperlink]  
[http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/2898/1/Tesis\\_t762ec.pdf](http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/2898/1/Tesis_t762ec.pdf)
7. Salvatierra E, Bujaico J, Quispe C, Tumialan Y, Perales W. Diseño de un modelo de comunicaciones unificadas para mejorar la gestión de la información en la Universidad Nacional de Huancavelica 2014 – Región Huancavelica. [Online], 2014 [Cited 2016 September 16 Available from: Hyperlink]  
<http://portalweb.unh.edu.pe/direcciones/dui/proyectos/focam/docentes/DISE%20COMUNICACIONES%20UNIFICADAS%20PARA%20MEJORAR%20LA%20GESTION%20DE%20LA%20INFORMACION%20EN%20LA%20UNIVERSIDAD%20NACIONAL%20DE%20HUANCAVELICA%202014%20E2%80%93%20REGION%20HUANCAVELICA.pdf>
8. Devoto L. Diseño de infraestructura de telecomunicaciones para un DATA CENTER[Online], 2014 [Cited 2016 September 16 Available from: Hyperlink]  
[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/196/CASTILLO\\_LILIANA\\_DISENO\\_INFRAESTRUCTURA\\_DATA\\_CENTER.pdf?sequence=2](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/196/CASTILLO_LILIANA_DISENO_INFRAESTRUCTURA_DATA_CENTER.pdf?sequence=2)
9. Carranza C, Linares J. Estudio y diseño para mejorar la interconexión de las terminales de video de la empresa loterías del Perú s.a. en la sede de Trujillo [Online], 2014 [Cited 2016 September 17 Available from: Hyperlink]

[http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/649/1/PONCE\\_CHARLIE\\_ME](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/649/1/PONCE_CHARLIE_ME)  
J

ORA\_INTERCONEXI%C3%93N\_TERMINALES.pdf

10. Medina J. Diseño de un telecentro en la localidad de Abelardo Lezameta, distrito de Bolognesi, departamento de Ancash [trabajo para optar el título de ingeniero informático y sistemas] Huaraz: Universidad San Pedro 2014
11. Alonso N, Castro M, Losada P, Díaz G. Sistemas de Cableado Estructurado, 1ª Edición, Editorial Alfa Omega Grupo Editor, México, 2007, Págs. 2-45.
12. Portal Scribd, redes de computadoras. [Sitio Web]. Guatemala. 2012 [citada 2016 setiembre 21]. [01 página]. Disponible desde: <http://es.scribd.com/babybratz283771/d/12233834-Historia-de-Las-Redes>
13. Raya J. Redes Locales, 4ª Edición, AlfaOmega Grupo Editor, México, 2006, Pág. 15.
14. Gonzáles P, María A. Redes Locales Nivel Básico, 2ª Edición, StarBook Editorial, Madrid-España, 2010, Págs. 59-61.
15. Academia CISCO, diseño de red LAN, [Sitio Web] 2016. [citada 2016 setiembre 14]. Disponible desde: <https://www.google.com/search?q=red+lan&client=firefox-b&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiQrZq3373PAhVSgx4KHQ5>

BCRwQ\_AUICCGB&biw=1920&bih=971#imgrc=mxoBkcbxP0xiNM%3A

16. Tanenbaum A. Redes de Computadoras, 4ª Edición, Editorial Guillermo Trujano, México, 2003, Págs. 14-25.
17. Rojas N, La Comunicación entre Computadores, [Sitio Web] 2006. [citada 2016 setiembre 9]. Disponible desde: <http://nelalexrojas.blogdiario.com/1160171220/>
18. Redes, [Sitio Web] 2010 [citada 2016 setiembre 22]. Disponible desde: <http://exa.unne.edu.ar/depar/areas/informatica/SistemasOperativos/MonogSO/REDES02.htm>
19. Espín DP y Ruiz L, tipos de redes, [Sitio Web] 2008. [citada 2016 setiembre 22]. Disponible desde: <http://nelalexrojas.blogdiario.com/1160171220/>
20. Olifer N y Víctor, Redes de computadoras, 1ª Edición, Editorial McGraw-Hill/Interamericana S.A. de C.V., México, 2009.
21. Blog Informático. Topologías de Red, [Sitio Web] 2009 [citada 2016 setiembre 25]. Disponible desde: <http://Topología-de-red-malla-estrella-árbolbus-y-anillo-Blog-Informático.htm>
22. EIA. Instituto Americano de Estándares. [Sitio Web] México. Estándar deCableado de Edificios, 2012 [citada 2016 setiembre 28]. Disponible desde: <http://www.eia.org>

23. Red de Datos, [Sitio Web] 2011 [citada 2016 setiembre 29]. Disponible desde:  
<http://lular.es/a/Internet/2010/10/Que-es-una-red-datos.htm>
24. Barceló O, Jordi I, Ramón M, Enric P y Xavier P, (2004), Redes de Computadoras,  
4ª Edición, Editorial Guillermo Trujano, México, 2003.
25. NetHumans J. Cableado estructurado [Sitio Web] 2015 [citada 2016 setiembre 30]. Disponible desde:  
[https://www.google.com/search?q=red+lan&client=firefoxb&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiQrZq3373PAhVSgx4KHQ5BCRwQ\\_AUICcgB&biw=1920&bih=971#tbm=isch&q=Interredes&imgcr=3icA6w1FK8H5SM%3A](https://www.google.com/search?q=red+lan&client=firefoxb&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiQrZq3373PAhVSgx4KHQ5BCRwQ_AUICcgB&biw=1920&bih=971#tbm=isch&q=Interredes&imgcr=3icA6w1FK8H5SM%3A)
26. Norma ANSI/TIA/EIA-569-A, [Sitio Web] 2008 [citada 2016 setiembre 26]. Disponible desde: <http://www.blogextremo.com/Normatividad/11015-normaansi-tia-eia606.html>.
27. Norma TIA/EIA 606 [Sitio Web] 2012 [citada 2016 setiembre 30]. Disponible desde: <http://es.scribd.com/doc/42045415/34/Edificios-Comerciales-Norma-TIAEIA-606>
28. Norma TIA/EIA 607 [Sitio Web] 2012 [citada 2016 octubre 01].  
<http://es.scribd.com/doc/42045415/31/telecomunicaciones-Norma-ANSI-TIA-EIA-607>

29. Alonso, Nuria Olivia, Castro Gil, Manuel A, Losada de Dios, Pablo y Díaz Orueta, Gabriel. “Sistemas de Cableado Estructurado”. Alfaomega, primera edición, México, D.F. febrero 2007
30. Pila TCP/IP [Sitio Web] 2011. [Citada 2016 setiembre 21]. Disponible desde: [http://docente.ucol.mx/al980347/public\\_html/modelo\\_tcp.htm](http://docente.ucol.mx/al980347/public_html/modelo_tcp.htm)
31. Mayerlean H, Metodologia TOPDOWN [Sitio Web] 2012. [Citada 2016 Octubre 2]. Disponible desde: <http://proyectoplataformaetir.blogspot.pe/2012/12/metodologia-para-el-disenode-la-red.html>
32. Sernaque D, Municipio y Municipalidad [Sitio Web] 2012. [Citada 2016 Octubre 2]. Disponible desde: <https://deisysernaqueo.wordpress.com/2010/01/14/municipio-y-municipalidad/>
33. Cecidsousa, Cableado estructurado [Sitio Web] 2013. [Citada 2016 Octubre 2]. Disponible desde: [https://es.wikipedia.org/wiki/Cableado\\_estructurado](https://es.wikipedia.org/wiki/Cableado_estructurado)
34. Michel, Red de datos [Sitio Web] 2013. [Citada 2016 Octubre 1]. Disponible desde: <http://www.monografias.com/trabajos98/fundamentos-redes-datos-ytelecomunicaciones/fundamentos-redes-datos-y-telecomunicaciones.shtml>
35. Martínez O, Elementos de una red [Sitio Web] 2013. [Citada 2016 Octubre 1]. Disponible desde: <http://www.monografias.com/trabajos76/conectores->

disenoestructura-funcionamiento/conectores-diseno-estructura-  
funcionamiento2.shtml

36. Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2010) Metodología de la Investigación. (5ª ed.). México: Mc Graw-Hill.
37. Carrasco, Metodología de la investigación científica, (2007). México: Mc Graw-Hill.

## **VIII. ANEXOS**

### Anexo N° 01

Registro de tomas de datos para el objetivo específico 1: Incrementar la velocidad de transmisión de datos de la Municipalidad Provincial de Carhuaz, Departamento de Ancash 2016.

### FICHA DE OBSERVACIÓN PARA LA TOMA DE MUESTRAS

#### DE SEGUNDOS

PC DE SOPORTE

DE:SERVIDOR:

SIGA

N°	TOMAS (Seg.)
1	5
2	8
3	4
4	12
5	9
6	18
7	11
8	4
9	38
10	21
11	32
12	19
13	11
14	9
15	7
16	12
17	8
18	12
19	7
20	6
21	13
22	8
23	14

24	9
25	6
PROM	12.2

**Anexo 02:**

**NIVEL DE SEGURIDAD DE DATOS DE LA MUNICIPALIDAD DE CARHUAZ**

**ESTIMADO TRABAJADOR DEL AREA DE INFORMATICA:**

La presente encuesta pretende recoger tu opinión sobre el nivel de seguridad que cuenta la municipalidad, contesta sinceramente a las siguientes preguntas y aseveraciones porque tus respuestas no tendrán un efecto ni positivo ni negativo en tu situación laboral.

**Instrucciones:** De acuerdo a las escalas marque con una “X” solo el número que mejor describa su experiencia en cada una de las preguntas. El significado de cada número es el siguiente.

ÍTEMS O PREGUNTAS	SI	NO
<b>D1: Establecer los mecanismos de seguridad actuales.</b>		
1. Se cuenta con un servidor de dominios que asegure la información.		
2. Se cuenta con un servidor firewall y proxy que aseguren la información de la municipalidad.		
3. La municipalidad esta segmentada en redes y subneteada.		
<b>D2: Proponer un diseño de seguridad de información que mejore el sistema actual.</b>		
4. Considera que hace falta una reestructuración de la red con los lineamientos del cableado estructurado.		
5. Las políticas de seguridad que tiene la municipalidad es la adecuada para asegurar la información.		
6. Existe una documentación de la red actual.		
<b>D3: Diseño de implementación de servidores.</b>		



7. Los servidores con lo que cuenta la Municipalidad son los necesarios.		
8. La capacidad de hardware de los servidores son los óptimos para que soporte los sistemas y tráfico de la red.		

Gracias por su colaboración.

Tabulación de la entrevista para evaluar la seguridad de datos de la municipalidad

ITEMS								
N°	PRE 1	PRE 2	PRE 3	PRE 4	PRE 5	PRE 6	PRE 7	PRE 8
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1

**Valoración**

OPCION	VALORACION
NO	1
SI	2

**Anexo 03:**

### **NIVEL DE SATISFACCION DE LOS USUARIOS DE LA MUNICIPALIDAD DE CARHUAZ**

#### **ESTIMADO TRABAJADOR:**

La presente encuesta pretende recoger tu opinión sobre el nivel de satisfacción que cuenta la municipalidad, contesta sinceramente a las siguientes preguntas y

aseveraciones porque tus respuestas no tendrán un efecto ni positivo ni negativo en tu situación laboral.

**Instrucciones:** De acuerdo a las escalas marque con una “X” solo el número que mejor describa su experiencia en cada una de las preguntas. El significado de cada número es el siguiente.

<b>ÍTEMS O PREGUNTAS</b>			
<b>D1: Satisfacción del personal con el sistema actual de la red de datos.</b>	<b>Insatisfecho</b>	<b>Poco satisfecho</b>	<b>Satisfecho</b>
1. Se encuentra satisfecho con la velocidad de la red de la municipalidad.			
2. Percibe que sus compañeros se incomodan por la velocidad de la red.			
3. Considera que el área de informática se preocupa por mejorar la red de la municipalidad.			
<b>D2: Velocidad de los sistemas informáticos.</b>	<b>Insatisfecho</b>	<b>Poco satisfecho</b>	<b>Satisfecho</b>
4. Considera que los sistemas que utiliza en la municipalidad son lentos.			
5. La computadora que tiene asignada es la adecuada para su trabajo y garantiza la comunicación adecuada con el servidor.			
6. Los sistemas se saturan continuamente.			
<b>D3: Tiempo en atención a un cliente.</b>	<b>Insatisfecho</b>	<b>Poco satisfecho</b>	<b>Satisfecho</b>
7. Se encuentra satisfecho con la intervención del personal del área de informática para la solución a los problemas de la red.			

8. Considera que se puede mejorar la comunicación de datos.			
---	--	--	--

Gracias por su colaboración.

Tabulación de satisfacción de los usuarios por el sistema actual de datos

PREGUNTAS								
N°	PRE 01	PRE 02	PRE 03	PRE 04	PRE 05	PRE 06	PRE 07	PRE 08
1	2	1	1	2	1	1	1	1
2	1	1	1	2	1	1	1	2
3	2	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	2
5	2	2	2	2	1	2	1	2
6	1	1	1	1	2	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	2	1	1	1	1	2	2
9	2	1	2	1	1	1	1	1
10	1	1	2	1	1	1	1	2
11	2	1	1	1	1	1	1	2
12	1	2	1	1	1	1	1	1
13	2	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	2	1	1	1	1
15	1	2	1	2	1	2	1	2
16	1	1	1	1	1	1	1	1
17	2	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1	2	3
19	3	2	3	2	3	3	2	2
20	1	1	1	1	1	1	1	1
21	1	1	1	2	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1	1	1	1

25	1	1	1	1	1	1	1	1
26	1	1	1	2	1	1	1	1

27	1	1	1	1	1	1	1	1
28	1	1	1	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1	1	1	1
30	1	1	1	1	1	1	1	1
31	1	1	1	2	1	1	1	1
32	1	1	1	1	1	1	1	1
33	1	1	1	1	1	1	1	1
34	1	1	1	1	1	1	1	1
35	1	1	1	1	1	1	1	1
36	1	1	1	2	1	1	1	1
37	1	1	1	1	1	1	1	1
38	1	1	1	1	1	1	1	1
39	1	1	1	1	1	1	1	1
40	1	1	1	1	1	1	1	1
41	1	1	1	2	1	1	1	1
42	1	1	1	1	1	1	1	1
43	1	1	1	1	1	1	1	1
44	1	1	1	1	1	1	1	1
45	1	1	1	1	1	1	1	1
46	1	1	1	2	1	1	1	1
47	1	1	1	1	1	1	1	1
48	1	1	1	1	1	1	1	1
49	1	1	1	1	1	1	1	1
50	1	1	1	1	1	1	1	1
51	1	1	1	2	1	1	1	1
52	1	1	1	1	1	1	1	1
53	1	1	1	1	1	1	1	1
54	1	1	1	1	1	1	1	1

55	1	1	1	1	1	1	1	1
56	1	1	1	2	1	1	1	1
57	1	1	1	1	1	1	1	1
58	1	1	1	1	1	1	1	1
59	1	1	1	1	1	1	1	1
60	1	1	1	1	1	1	1	1
61	1	1	1	2	1	1	1	1
62	1	1	1	1	1	1	1	1
63	1	1	1	1	1	1	1	1
64	1	1	1	1	1	1	1	1
65	1	1	1	1	1	1	1	1
66	1	1	1	2	1	1	1	1
67	1	1	1	1	1	1	1	1
68	1	1	1	1	1	1	1	1
69	1	1	1	1	1	1	1	1
70	3	2	2	1	1	1	2	3
71	2	3	3	3	3	1	1	2
72	3	3	3	3	3	3	3	3
73	2	2	2	2	2	2	2	2
74	1	1	1	1	1	1	1	1
75	1	1	1	1	1	1	1	1
76	1	1	1	1	1	1	1	1
77	1	1	1	1	1	1	1	1
78	1	1	1	2	1	1	1	1
79	1	1	1	1	1	1	1	1
80	1	1	1	1	1	1	1	1
81	1	1	1	1	1	1	1	1
82	1	1	1	1	1	1	1	1
83	1	1	1	1	1	1	1	1
84	1	1	1	1	1	1	1	1
85	1	1	1	2	1	1	1	1

86	1	1	1	1	1	1	1	1
87	1	1	1	1	1	1	1	1
88	1	1	1	1	1	1	1	1
89	1	1	1	1	1	1	1	1
90	1	1	1	1	1	1	1	1
91	1	1	1	1	1	1	1	1
92	1	1	1	2	1	1	1	1
93	1	1	1	1	1	1	1	1
94	1	1	1	1	1	1	1	1
95	1	1	1	1	1	1	1	1
96	1	1	1	1	1	1	1	1

**Valoración:**

INSATISFECHO	3
POCO SATISFECHO	2
MUY SATISFECHO	1

**Anexo 04:**

**Entrevista para la elección del tipo de software a utilizar (Software libre o software licenciado)**

**1. Generalidades de la Encuesta Expertos**

**Informantes:**

- Ing. Casana Arias Yimi
  - a. Título Profesional: Ingeniero de Sistemas
  - b. Cargo: Docente
  - c. Empresa: Universidad Cesar Vallejo – Chimbote - Huaraz
  - d. Área de Empresa: Cis
- Ms. Ing. Ponte Quiñones Elvis

- a. Título Profesional: Ingeniero de Sistemas
  - b. Cargo: Docente
  - c. Empresa: Universidad César Vallejo de Huaraz
  - d. Área de Empresa: Docencia
- Ing. Marrufo Cabanillas Renzo
    - a. Título Profesional: Ingeniero de Sistemas
    - b. Cargo: Jefe de Soporte Técnico
    - e. Empresa: Universidad César Vallejo de Huaraz
    - c. Área de Empresa: Soporte Técnico

### Encuesta N° 03

**Título del Proyecto de Tesis:**

“Diseño de un cableado estructurado para mejorar la comunicación de datos de la Municipalidad Provincial de Carhuaz, Departamento de Ancash 2016” **Objetivo:**

Se agradece por favor, responder a esta concisa y sencilla encuesta que tiene como propósito recopilar datos que nos van a permitir estimar seleccionar el Software de Administración de Red más adecuado para nuestro proyecto.

**Criterios: Muy malo (1), Malo (2), Regular (3), Bueno (4), Muy bueno (5)**

A continuación marcar con Aspa en el cuadrado de las Alternativas según crea conveniente:

N°	Windows server 2012 R2 ¿Cómo califica Ud.?	Calificación				
		1	2	3	4	5
1	Por el Criterio de Eficacia en sus servicios que contiene.					
2	Por el Criterio de Seguridad contra los intrusos a la red					
3	De acuerdo al Criterio de Flexibilidad para adaptarse a la gran mayoría de hardware.					
4	Según el Criterio de Usabilidad en sus configuraciones.					
5	Mediante el Criterio de Soporte Técnico por parte del Fabricante.					

N°	Equipo Linux Centos 8.0 ¿Cómo califica Ud.?	Calificación				
		1	2	3	4	5
1	Por el Criterio de Eficacia en sus servicios que contiene.					
2	Por el Criterio de Seguridad contra los intrusos a la red					
3	De acuerdo al Criterio de Flexibilidad para adaptarse a la gran mayoría de hardware.					
4	Según el Criterio de Usabilidad en sus configuraciones.					
5	Mediante el Criterio de Soporte Técnico por parte del Fabricante.					

**ANEXO 05: ANEXO 01. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

N°	ACTIVIDADES	2016							
		AB	MA	JU	JL	AG	SE	OC	NO
01	Ajustes del problema, objetivos y justificación al proyecto específico	X							
02	Recolección de la información	X	X						
03	Ajustes de los antecedentes, marco teórico y metodológico del proyecto	X							
04	Presentación del proyecto de investigación		X						
05	Recolección y análisis de datos		X						
06	Tabulación y procesamiento de datos			X	X				



07	Presentación, análisis e interpretación de resultados.					X			
08	Discusión de resultados y elaboración de conclusiones y recomendaciones					X			
09	Redacción final del informe						X	X	
10	Presentación del informe							X	X

**ANEXO 06:  
PRESUPUESTO**

<b>CANT</b>	<b>UNID</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>Precio Unitario S/</b>	<b>Precio Total S/</b>
3	UNID	Switch cisco de 48 puertos administrables velocidad de transmisión 1Gb modelo:	39000	39000
		Catalyst 2960-X 48 GigE 4 x 1G SFP LAN Base		
		SMARTNET 8X5XNBD Catalyst 2960-X 48 G		
6	UNID	Caja de cable UTP CAT 6	650	3900
3	UNID	Caja de Jack CAT 6 (100 Unidades por caja)	600	1800
5	UNID	Caja de RJ-45 CAT 6 (100 Unidades por caja)	620	3100
1	UNID	Gabinete de piso de 44 RU Satra	1800	1800
100	UNID	Caja Adosable	8.2	820
100	UND	Face Plate	3.15	315
145	UND	Canaletas Diferente Tamaños	9.4	1363
100	UNID	Pach Cord Cat 6	12	1200

2	UNID	Gabinete de pared de 12 RU Satra	680	1360
4	UNID	Ordenadores de cable de 2RU	70	280
3	UNID	Pach Panel de 48 puertos	160	480
1	UNID	Aire acondicionado de precisión	3500	3500
1	UNID	Piso técnico	3000	3000
1	UNID	Mano de Obra	7000	7000
1	UNID	Servidor DELL	25000	25000
1	UNID	Mantenimiento de pozo tierra	500	500
			<b>TOTAL</b>	<b>94418</b>

**IDENTIFICACION DEL EXPERTO:**

VALIDADO POR: *Amós Paulino Mejía León*.....DNI: *42798148*

PROFESIÓN: *Ing. de Sistemas e Informática*

LUGAR DE TRABAJO: *Municipalidad Provincial de Huaylas*

CARGO QUE DESEMPEÑO: *Jefe - Unidad de Tecnologías de la Inf.*

DIRECCIÓN: *Jr. San Martín N° 1121 - Cuzco*.....

CELULAR: *962968222*.....

DIRECCIÓN ELECTRONICA: *amejia@municuzco.gob.pe*.....

FECHA: *05.01.2017*...

  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN  
*Amós Paulino Mejía León*  
Ing. Amós Paulino Mejía León

FIRMA DEL EVALUADOR

**VALIDACION DE EXPERTOS PARA EL DISEÑO DE LA  
RED PROPUESTA**

DISEÑO DE LA RED	VALORACIÓN		
	INADECUADA	REGULAR	ADECUADA
TIPOS DE MEDIOS DE COMUNICACIÓN			X
METODOLOGIA UTILIZADA PARA EL DISEÑO			X
TOPOLOGIA PROPUESTA			X
DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE ACCESO			X
DISEÑO DE LOS PLANOS			X
UBICACIÓN DEL DATA CENTER			X
TIPOS DE SWITCHES PROPUESTOS			X
DISEÑO DEL DIRECCIONAMIENTO IP			X

OBSERVACIÓN:

---



---



---

## VALIDACION DE EXPERTOS

Teniendo como base los criterios que continuación se presenta, se le solicitará dar su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjunta.

Marque con una aspa (x) SI o NO en cada criterio según su opinión.

CRITERIOS SI NO OBSERVACION	SI	NO	OBSERVACIÓN
1.- El instrumento recoge información que permita dar respuesta al problema de investigación.	X		
2.- El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3.- La estructura del instrumento es adecuado.	X		
4.- Los criterios del instrumento responde a la operacionalización de la variable.	X		
5.- La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
6.- Los ítems son claros y entendibles.	X		
7.- El número de ítems es adecuado para su aplicación.	X		

**Sugerencias:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....


 UNIVERSIDAD DE VERACRUZ  
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS  
 Ing. Antonio F. Mejía León  
 JUEZ EXPERTO

Firma del Juez Experto

## VALIDACION DE EXPERTOS

Teniendo como base los criterios que continuación se presenta, se le solicitará dar su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjunta.

Marque con una aspa (x) SI o NO en cada criterio según su opinión.

CRITERIOS SI NO OBSERVACION	SI	NO	OBSERVACION
1.- El instrumento recoge información que permita dar respuesta al problema de investigación.	X		
2.- El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3.- La estructura del instrumento es adecuado.	X		
4.- Los criterios del instrumento responde a la operacionalización de la variable.	X		
5.- La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
6.- Los ítems son claros y entendibles.	X		
7.- El número de ítems es adecuado para su aplicación.	X		

### Sugerencias:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Firma del Juez Experto



**VALIDACION DE EXPERTOS PARA EL DISEÑO DE LA  
RED PROPUESTA**

DISEÑO DE LA RED	VALORACIÓN		
	INADECUADA	REGULAR	ADECUADA
TIPOS DE MEDIOS DE COMUNICACIÓN			X
METODOLOGIA UTILIZADA PARA EL DISEÑO			X
TOPOLOGIA PROPUESTA			X
DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE ACCESO			X
DISEÑO DE LOS PLANOS			X
UBICACIÓN DEL DATA CENTER			X
TIPOS DE SWITCHES PROPUESTOS			X
DISEÑO DEL DIRECCIONAMIENTO IP			X

OBSERVACIÓN:

---



---



---

**IDENTIFICACION DEL EXPERTO:**

VALIDADO POR: *FRANCA Cruz Villalobos* ..... DNI: *31678741*

PROFESIÓN: *Ing. SISTEMAS*.....

LUGAR DE TRABAJO: *M.P.C.*.....

CARGO QUE DESEMPEÑO: *Jefe de Area*.....

DIRECCIÓN: *Au. la merced 653 - Casapaz*.....

CELULAR: *981979567*.....

DIRECCIÓN ELECTRONICA: *acv.studios@hotmail.com*.....

FECHA: *10/01/2017*

  
FIRMA DEL EVALUADOR



**IDENTIFICACION DEL EXPERTO:**

VALIDADO POR: JOHNY MARCO LOSA ROJAS DNI: 33343161

PROFESIÓN: ING. INFORMATICO

LUGAR DE TRABAJO: MUNICIPALIDAD DE YUNGAY

CARGO QUE DESEMPEÑO: JEFE DE SISTEMAS

DIRECCIÓN: PLAZA ST. DOMINGO - YUNGAY

CELULAR: 985272205

DIRECCIÓN ELECTRONICA: losa@munyungay.gub.gv

FECHA: .....



Municipalidad Provincial de Yungay

Ina Johny Losa Rojas

JEFE DE UNIDAD DE ESTADÍSTICA Y SISTEMAS  
FIRMA DEL EVALUADOR

**VALIDACION DE EXPERTOS PARA EL DISEÑO DE LA  
RED PROPUESTA**

DISEÑO DE LA RED	VALORACIÓN		
	INADECUADA	REGULAR	ADECUADA
TIPOS DE MEDIOS DE COMUNICACIÓN			✓
METODOLOGIA UTILIZADA PARA EL DISEÑO			✓
TOPOLOGIA PROPUESTA			✓
DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE ACCESO			✓
DISEÑO DE LOS PLANOS			✓
UBICACIÓN DEL DATA CENTER			✓
TIPOS DE SWITCHES PROPUESTOS			✓
DISEÑO DEL DIRECCIONAMIENTO IP			✓

OBSERVACIÓN:

---



---



---

## VALIDACION DE EXPERTOS

Teniendo como base los criterios que continuación se presenta, se le solicitará dar su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjunta.

Marque con una aspa (x) SI o NO en cada criterio según su opinión.

CRITERIOS SI NO OBSERVACION	SI	NO	OBSERVACION
1.- El instrumento recoge información que permita dar respuesta al problema de investigación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.- El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. La estructura del instrumento es adecuado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4.- Los criterios del instrumento responde a la operacionalización de la variable.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5.- La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6.- Los ítems son claros y entendibles.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7.- El número de ítems es adecuado para su aplicación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

### Sugerencias:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

 **Municipalidad Provincial de Yungay**  
  
Ing. Johnny Cozza Rojas  
JEFE DE UNIDAD DE ESTADÍSTICA Y SISTEMAS  
Firma del Juez Experto

**IDENTIFICACION DEL EXPERTO:**

VALIDADO POR: IVAN JESUS AVALOS ALAYO DNI: 43089330

PROFESIÓN: Ing. de computación y sistemas

LUGAR DE TRABAJO: TRUJILLO - AXA CORPORATION S.A.C.

CARGO QUE DESEMPEÑO: Gerente de T.I

DIRECCIÓN: Av. España 2350 - TRUJILLO

CELULAR: 949430060

DIRECCIÓN ELECTRONICA: iavalos@TecnologiasIdeal.com

FECHA: 04.01.2017



FIRMA DEL EVALUADOR

**VALIDACION DE EXPERTOS PARA EL DISEÑO DE LA  
RED PROPUESTA**

DISEÑO DE LA RED	VALORACIÓN		
	INADECUADA	REGULAR	ADECUADA
TIPOS DE MEDIOS DE COMUNICACIÓN			X
METODOLOGIA UTILIZADA PARA EL DISEÑO			X
TOPOLOGIA PROPUESTA			X
DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE ACCESO			X
DISEÑO DE LOS PLANOS			X
UBICACIÓN DEL DATA CENTER			X
TIPOS DE SWITCHES PROPUESTOS			X
DISEÑO DEL DIRECCIONAMIENTO IP			X

OBSERVACIÓN:

---



---



---

### VALIDACION DE EXPERTOS

Teniendo como base los criterios que continuación se presenta, se le solicitará dar su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjunta.

Marque con una aspa (x) SI o NO en cada criterio según su opinión.

CRITERIOS SI NO OBSERVACION	SI	NO	OBSERVACION
1.- El instrumento recoge información que permita dar respuesta al problema de investigación.	X		
2.- El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuado.	X		
4.- Los criterios del instrumento responde a la operacionalización de la variable.	X		
5.- La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
6.- Los ítems son claros y entendibles.	X		
7.- El número de ítems es adecuado para su aplicación.	X		

**Sugerencias:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

  
Firma del Juez Experto

Lima, 10 de enero del 2017

Sr. Enrique Chávez Gonzales,

Previo cordial saludo, la presente es para remitir mi informe del Proyecto de Tesis titulado "Diseño de un cableado estructurado para mejorar la comunicación de datos de la Municipalidad Provincial de Carhuaz" presentada por el Bach. Enrique Gilbert Chávez Gonzales.

A continuación mis principales conclusiones:

- El proyecto identifica las actuales deficiencias del sistema de cableado estructurado de cobre de la Municipalidad
- Las normas y estándares ANSI/ TIA referenciados, han sido usados correctamente
- La elección del cableado UTP cat. 6A garantiza minimizar los efectos de interferencia del cableado eléctrico
- Se han considerado equipos activos que garantizan las velocidades de transmisión ofrecidas
- El diseño lógico de red que interconecta servidores, equipos periféricos, estaciones de trabajo y red Wireless es en topología estrella
- La distribución y uso de redes VLAN asegura correcto enrutamiento de datos por grupos de trabajo, además disminuye los dominios de broadcast y de colisión asegurando un tráfico más fluido
- La propuesta de incluir un firewall, antivirus y proxy asegura la seguridad perimetral
- Se sugiere añadir la capacidad de almacenamiento del servidor para garantizar la sostenibilidad en el tiempo a mediano plazo

Por lo tanto la solución presentada es funcional cumpliendo los requeridos.

Atte:

  
JORGE LUIS  
ALVARADO ROMERO  
INGENIERO DE  
TELECOMUNICACIONES  
Reg. CIP. N° 123107

---

**Ing. Jorge Luis Alvarado Romero**