

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA INFORMÁTICA Y DE SISTEMAS



Arquitectura de red basada en normas de cableado estructurado para el Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social de Huacho

**Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero en Informática y
de Sistemas**

Autores

La Chira Coca, Diego José

Marengo Lavanda. Luis Gustavo

ASESOR

Villarreal Torres Henry Oswaldo

ORCID

0000-0002-5989-4534

Huacho – Perú

2021

Contenido

Palabras clave:	i
Título	ii
Resumen	iii
Abstract.....	iv
Introducción.....	1
Metodología.....	15
Resultados.....	17
Análisis y discusión	46
Conclusiones y recomendaciones	47
Bibliografía.....	48
Anexos	50

Palabras clave:

Tema	Redes y Telecomunicaciones
Especialidad	Infraestructura de Tecnología de la información

Keywords

Theme	Networks and telecommunications
Specialty	Information Technology Infrastructure

Línea de investigación

Línea	Infraestructura de Tecnología de la Información
Área	Ingeniería y Tecnología
Sub área	Ingeniería Eléctrica, Electrónica e informática
Disciplina	Telecomunicaciones

Título

**Arquitectura de red basada en normas de cableado estructurado para
el Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social de Huacho**

Resumen

El presente proyecto, tuvo como propósito diseñar una arquitectura de red lógica, basada en las normas de Cableado Estructurado para el Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social de la Ciudad de Huacho, que permita integrar todas las necesidades de comunicación y conectividad de la organización.

Asimismo, el estudio, responde a una investigación de tipo tecnológica - propositiva, debido a que se elaboró un nuevo producto que es una nueva red de datos cuyo diseño responde a las necesidades y requerimientos del Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social de la Ciudad de Huacho. Asimismo, se aplicó la metodología de diseño de red denominada Top Down.

Los resultados esperados en el presente proyecto, guardan estrecha relación directa a la aplicación de normas y estándares internacionales de Cableado estructurado como EIA y TIA; que va a permitir mejorar la red; así mismo, minimizar los riesgos y mejorar la gestión de la seguridad de la información para el Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social en la Ciudad de Huacho.

Abstract

The purpose of this project was to design a logic network architecture based on the Structured Cabling standards for the Ministry of Development and Social Inclusion of the City of Huacho, which allows integrating all the communication and connectivity needs of the organization.

Likewise, the study responds to a technological research - propositional, because a new product was developed which is a new data network whose design to propose responds to the needs and requirements of the Ministry of Development and Social Inclusion of the City of Huacho. Likewise, the network design methodology called Top Down was applied.

The expected results in this project are closely related to the application of international norms and standards for structured cabling such as EIA and TIA; that have made it possible to improve the network infrastructure, minimize risks and improve the management of information security for the Ministry of Development and Social Inclusion in the City of Huacho.

Introducción

De los antecedentes encontrados se han abordado los trabajos más relevantes a esta investigación, entre los que destacan los trabajos realizados por:

Pinilla (2013), tuvo como objetivo diseñar un modelo de red estructurado, que a su vez mejore la calidad de los servicios, la velocidad de intercambio de datos y brinde mayor estabilidad al sistema de información para la compañía Dielectros Ltda. El estudio fue de tipo descriptivo documental trabajando sobre realidades a través de tipos de estudios basados en encuestas sobre la seguridad de las redes inalámbricas, así como consultando documentos, libros, revistas, Internet, periódicos, etc. También estuvo orientada a la investigación aplicada, donde, basados en experiencias e investigaciones anteriores plasmadas en diferentes proyectos, aplicaron estas metodologías para su desarrollo. Como resultado de este proyecto se obtuvo los planos del edificio con sus respectivas dimensiones realizando la distribución de cada punto de red y; de acuerdo a las necesidades de la compañía y de la red; se eligieron los dispositivos más una adecuada distribución.

Borbor (2015), se propuso implementar en la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones de la Universidad estatal Península de Santa Elena, específicamente a los laboratorios de Electrónica, un sistema de cableado estructurado de manera correcta; ante la carencia de un análisis y diseño apropiado que generaba gastos secundarios, y no se tomaba en cuenta todos los detalles físicos que incluyen: mobiliario, movilidad de personal, áreas de trabajo propio del diseño, estándares de cableado, especificaciones técnicas y de instalación, además de su aplicación. Para la realización de este trabajo utilizó un tipo de investigación exploratorio que permitió obtener información sobre los beneficios del cableado estructurado dentro del laboratorio, también un análisis descriptivo del área donde se iba a trabajar. Como resultado, el diseño e implementación del cableado estructurado en el laboratorio de Electrónica, dotó a la Facultad de un servicio, que beneficia a todos los estudiantes y además ha permitido implementar otro tipo de tecnologías dentro del mismo en corto tiempo.

Chávez (2016), elaboró una propuesta de diseño de cableado estructurado para mejorar la comunicación de datos de la Municipalidad de Carhuaz. El estudio fue de tipo cuantitativo, no experimental, descriptivo propositivo y de corte transversal, y en él se analizaron las mediciones 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 la 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 esta 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 son más rápidos y brinda una mejor seguridad de información. La normatividad revisada como soporte al estudio realizado fue: ANSI/TIA/EIA 568-B, 569-A, 606 y 607.

Ramírez (2018) se propuso el diseño de una Red de Cableado Estructurado (LAN) Como Alternativa de Solución a la Falta de Comunicación de Datos Entre las Oficinas de la Municipalidad Distrital de Huallanca, permitiendo que las tareas y procesos, se realicen de manera segura, confiable y rápida. Se tomó en cuenta los detalles de la problemática y los requerimientos de la Municipalidad Distrital de Huallanca, la cual contiene toda la información recabada como servicios, equipamiento y principalmente la ausencia del Centro de Datos. Para tal fin, utilizó la metodología PPDIOO de Cisco que detalla los requerimientos encontrados. De acuerdo a los detalles encontrados sobre la problemática en esta entidad se utilizó el tipo de investigación descriptivo tecnológico, la cual no plantea hipótesis, juntamente con el diseño no experimental. Como resultado, se determinó la mejor Propuesta de Red de Cableado estructurado para optimizar los procesos de comunicación que nos ha permitido mejorar la transmisión de datos entre los usuarios que se conectan a la red de datos en la Municipalidad Distrital de Huallanca.

Bobadilla (2018); tuvo como objetivo la implementación de una red de datos con cableado estructurado y del centro de datos de la empresa MKG INFORMÁTICA

EIRL Lima, para mejorar la comunicación de las áreas y la gestión de la información. La investigación tuvo un diseño no experimental, siendo el tipo de investigación descriptiva y de corte transversal. La población se delimito a 20 empleados de la empresa y la muestra se seleccionó a 5 empleados. Para la recolección de datos se utilizó el instrumento del cuestionario a través de la técnica de la encuesta, y los resultados determinaron que: el 80% del personal encuestado, NO da la conformidad a la cantidad de información almacenadas en las PC y el 100% considera necesario la interconexión de equipos a futuro. Finalmente, concluye que existen argumentos suficientes para realizar la Implementación de una red de datos con cableado estructurado y del centro de datos en la empresa MKG INFORMÁTICA EIRL, estos resultados permiten afirmar que las hipótesis formuladas quedan aceptadas; por lo tanto, se concluye que resulta beneficioso la necesidad de realizar esta propuesta de implementación en la empresa mencionada.

Asimismo, los autores, consideramos que la presente investigación tiene como principal fundamento los siguientes:

Qué es una red, Una red es un medio de comunicación que permite a personas o grupos compartir información y servicios. La tecnología de las redes informáticas está compuesta por el conjunto de herramientas que permiten a los ordenadores compartir información y recursos. Las redes telefónicas forman una generación de redes de telecomunicación que precedió a las de la informática. Desde hace algunos años, se da una convergencia entre estas dos redes. De hecho, las nuevas tecnologías permiten el transporte de voz y datos con los mismos medios. Una red está constituida por equipos llamados nodos. Las redes se categorizan en función de su amplitud y de su ámbito de aplicación. Para comunicarse entre sí, los nodos utilizan protocolos, o lenguajes, comprensibles para todos ellos. (Dordoigne, 2015).

Componentes de una red, Se pueden dividir las redes de datos en las siguientes partes fundamentales:

- **Medios de transmisión.** Es el medio utilizado como portador de la información. Pueden ser medios cableados o medios inalámbricos.
- **Electrónica de red.** Estos elementos permiten conectar a los diferentes componentes de la red para compartir información entre sí.
- **Tarjetas de red.** Estos elementos son los encargados de conectar a la red los ordenadores, impresoras, etc.

- **Equipos de usuarios.** Son los ordenadores.
- **Periféricos.** Estos pueden ser impresoras, discos de almacenamiento en red, etc.
- **Modem.** Este elemento permite las conexiones entre las redes LAN e Internet a través de los proveedores de servicios de Internet.
- **Router.** Es un dispositivo que puede interconectar redes distintas entre sí, por ejemplo, una red LAN que se conecta a la red de Internet.
- **Switch.** Este elemento interconecta diferentes equipos entre sí dentro de una misma red para compartir los recursos de esta.
- **Repetidores.** Permiten prolongar la longitud de una red LAN.

Nota: debido a que las señales se debilitan a lo largo del recorrido del cable, llega cierto punto en que la información que subyace en estas señales podría dejar de ser útil si no se amplificara. En general, cualquier dispositivo que se pueda conectar a la red para compartir recursos. (García, 2012).

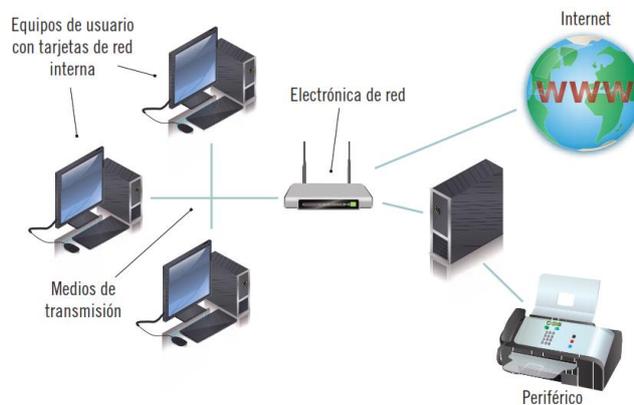


Figura1. Componentes de una red

Fuente. García, 2012. Mantenimiento de infraestructura de redes locales de datos.

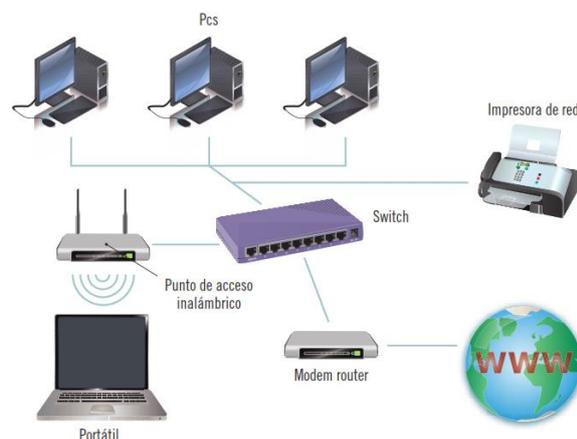


Figura2. Equipos que conforman una red LAN

Fuente. García, 2012. Mantenimiento de infraestructura de redes locales de datos.

Sistema de cableado estructurado. El sistema de cableado estructurado (SCE) de un edificio es un conjunto de elementos de conmutación (cables, conectores, enchufes, tableros de conmutación y clósets), así como los métodos para su uso compartido, los cuales permiten crear estructuras de comunicaciones fáciles de expandir en las redes de computadoras. El sistema de cableado estructurado de un edificio es una especie de bloques que el diseñador de la red utiliza para construir la configuración requerida a partir de cables estándar conectados con conectores estándar y conmutados con tableros de conmutación también estándares. Cuando es necesario, la configuración de las conexiones puede modificarse con gran facilidad. Por ejemplo, se puede agregar una computadora, un segmento o un switch, quitar equipo innecesario y modificar las conexiones entre las computadoras y los concentradores o hubs.

En la actualidad, los sistemas de cableado que se emplean en edificios comerciales están bien definidos. Un método jerárquico del proceso de creación de dichos sistemas de cableado se llama estructurado. Gracias al SCE instalado en los edificios comerciales, pueden operar varias LAN pertenecientes a distintas organizaciones o varios departamentos de una sola organización. El SCE está planeado y construido de manera jerárquica con base en una troncal principal y múltiples ramificaciones (Olifer, 2009).

La estructura jerárquica típica del SCE incluye:

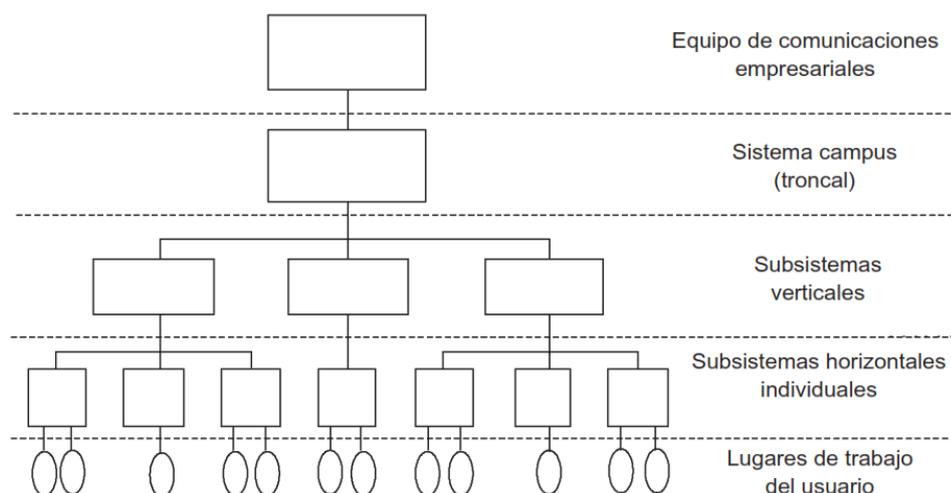


Figura N° 03. Jerarquía de los subsistemas de Cableado estructurado.

Subsistema de cableado estructurado. En instalaciones de redes de área local con cierta envergadura de cableado estructurado, este se divide en subsistemas más pequeños, cada uno de los cuales con una función determinada dentro del sistema

global. De esta forma, podemos abordar el diseño y montaje del cableado de una red de área local por partes, cada una de ellas independientemente de las demás, lo que facilita la instalación y mantenimiento posterior (Olifer, 2009).

Los subsistemas de cableado estructurado son:

- Los subsistemas horizontales, que corresponden a los pisos del edificio: éstos conectan clósets de conmutación del piso con los enchufes de los usuarios finales.
- Los subsistemas verticales, que conectan los clósets de conmutación de cada piso con el cuarto donde se encuentra el equipo central de todo el edificio.
- El subsistema de campus, que conecta varios edificios al cuarto del equipo central de todo el campus. Esta parte del sistema de cableado generalmente se llama troncal.

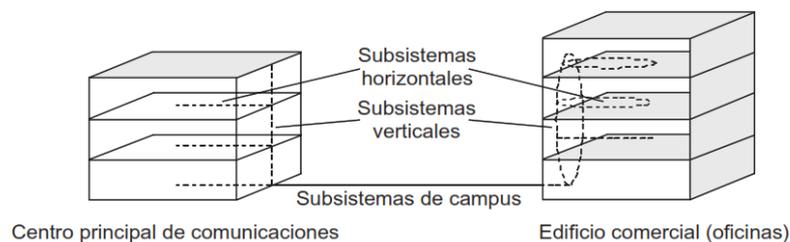


Figura N° 04. Estructura de los subsistemas de cableado.

Desde el punto de vista científico, el presente proyecto es relevante, porque aplica conocimientos selectivos y sistematizados para explicar racionalmente y ejecutar los procesos que contemplan las normas y estándares de cableado estructurado y sus recomendaciones respecto a sus diferentes subsistemas que son resultado de la experiencia y correcciones que se han venido dando en las normas técnicas y estándares internacionales a lo largo de los años. Asimismo, el avance científico y tecnológico, permite recomendar la utilización de nuevas tecnologías que proporcionan un mejor soporte a las telecomunicaciones en lo que se refiere tanto a nivel de hardware como a nivel de software, logrando que nuestras redes sean más rápidas, eficientes y productivas; permitiendo al Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS) – Sede Huacho, convertirse en una institución a la vanguardia del desarrollo tecnológico con procesos más eficaces. Una red más rápida, flexible y estandarizada va a permitir no solo el transporte de las señales de voz, audio, sino que además permitirá el transporte

de señales de videocámaras, telefonía IP entre otros nuevos servicios que se integren al MIDIS más adelante.

De igual manera la presente investigación se justifica socialmente porque reduce los tiempos de demora de los procesos que tienen lugar en el distrito de Huacho y el Norte Chico relacionado específicamente a la transmisión de datos, beneficiando directamente a los usuarios de la red de datos como los mismos trabajadores de la institución en las actividades que realizan. Beneficia también a la población en general, debido a que la existencia de una red más eficiente, les permite recibir un mejor servicio de parte de la institución. Asimismo, indirectamente, el beneficio recae en el propio MIDIS – Sede Central, que va a contar con un modelo de red innovadora, que bien puede implementarse en otras dependencias del estado, mejorando las redes que utilizan el mismo ministerio público.

El Ministerio de Desarrollo e Inclusion Social, está ubicada en la ciudad de Huacho, por motivos que en su nuevo local hay muchas personas que llegan a realizar sus respectivas consultas, y con este proyecto se logró hacer más eficiente y con mucha rapidez todo tipo de trámite en sus distintas áreas y/o programas sociales como: FONCODES, CUNA MAS, QALI WARMA, JUNTOS, PENSION 65 y PAIS, de la cual todas las oficinas ahora están conectada a sus plataformas virtuales después de solucionar la siguiente problemática:

- Se carece de una Red de Datos cual afecta la comunicación adecuada entre las distintas áreas.
- El tratamiento de la información y las comunicaciones presentan una demora en la atención de las personas que acuden a solicitar sus respectivos trámites y tienen que deambular de oficina a oficina para tal fin.
- En vista que El Ministerio de Desarrollo e Inclusion Social carece de una Arquitectura de Red que integre sus diversas áreas, desea complementar una Red que contemple los estándares adecuados para la satisfacer sus necesidades de conectividad así como el desarrollo de aplicaciones para aprovechar la existencia de esta Red con el fin de mejorar la gestión de información en la empresa.
- Además la Institución desea tener Internet con las debidas medidas de seguridad que esto incluye

Para dar solución al problema descrito, se plantea la siguiente interrogante:

¿Cómo diseñar una arquitectura de red basada en normas de cableado estructurado para el Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social, Huacho?

Por otro lado, las conceptualizaciones y operacionales que tuvieron lugar en el desarrollo de la presente investigación, se describen a continuación:

Direcciones IP. Una característica que define a IPv4 consiste en sus direcciones de 32 bits. Cada host y enrutador de Internet tiene una dirección IP que se puede usar en los campos Dirección de origen y Dirección de destino de los paquetes IP. Es importante tener en cuenta que una dirección IP en realidad no se refiere a un host, sino a una interfaz de red, por lo que, si un host está en dos redes, debe tener dos direcciones IP. Sin embargo, en la práctica la mayoría de los hosts están en una red y, por ende, tienen una dirección IP. En contraste, los enrutadores tienen varias interfaces y, por lo tanto, múltiples direcciones IP. (TanenBaum, 2012)

El protocolo IP versión 4. Un lugar adecuado para comenzar nuestro estudio de la capa de red de Internet es el formato de los datagramas de IP mismos. Un datagrama IPv4 consiste en dos partes: el encabezado y el cuerpo o carga útil. El encabezado tiene una parte fija de 20 bytes y una parte opcional de longitud variable. El formato del encabezado se muestra en la figura 5-46. Los bits se transmiten en orden de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, comenzando por el bit de mayor orden del campo Versión (éste es un orden de bytes de red bigendian. En las máquinas little endian, como las computadoras Intel x86, se requiere una conversión por software tanto para la transmisión como para la recepción). En retrospectiva, el formato little endian hubiera sido una mejor opción, pero al momento de diseñar IP nadie sabía que llegaría a dominar la computación. (TanenBaum, 2012)

Sistema de Cableado Estructurado. Un sistema de cableado estructurado se define como el cableado de un edificio o grupo de edificios que utiliza el mismo tipo de cable para todos los servicios de telecomunicaciones relacionados con aplicaciones de voz, datos, video y control. (Lescano, 2009)



Figura N° 05. Sistema de Cableado Estructurado
Fuente. Lescano, 2009.

Las ventajas de contar con un cableado estructurado debidamente instalado son las siguientes:

- a. Confiabilidad: Desempeño garantizado (hasta por 15 años).
- b. Modularidad: Se planea su instalación con miras a futuro.
- c. Fácil Administración: Al dividirlo en partes manejables se hace fácil de administrar, se pueden detectar fácilmente fallas y corregirlas rápidamente.
- d. Estético: Existe una gran variedad de materiales que pueden lograr la perfecta combinación para adaptarse a las particularidades requerimientos de cada empresa. (Alcócer,2010)

El cableado estructurado debe soportar los diferentes servicios de telecomunicaciones, principalmente de datos y voz, que se encuentren inmersos dentro de un edificio o campus. Dentro de una instalación de cableado estructurado se incluyen los cables, soporte físico para la transmisión de datos, y todos los demás elementos, es decir, tomas, paneles, concentradores, etc. Los cuales nos permitirán la conexión de los dispositivos en red y que, además, deberán de cumplir los estándares de dicho cableado (Castillo, 2009).

Según Castillo (2009), todo sistema de cableado estructurado se divide en varios subsistemas que se describen a continuación:

- Área de Trabajo.

- Subsistema de cableado Horizontal.
- Subsistema de cableado Central o Backbone.
- Armario de Telecomunicaciones.
- Cuarto de Equipos.
- Infraestructura de entrada.

Normas y estándares. Las normas y estándares que rigen o gobiernan los sistemas de cableado estructurado y que de paso se convierten en la base del presente trabajo, se muestran a continuación:

- TIA (Telecommunications Industry Association), fundada en 1985 después de la ruptura del monopolio de AT&T. Desarrolla normas de cableado industrial voluntario para muchos productos de las telecomunicaciones y tiene más de 70 normas preestablecidas.
- ANSI(American National Standards Institute) es una organización sin ánimo de lucro que supervisa el desarrollo de estándares para productos, servicios, procesos y sistemas en los Estados Unidos. ANSI es miembro de la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) y de la Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission, IEC).
- EIA (Electronic Industries Alliance) es una organización formada por la asociación de las compañías electrónicas y de alta tecnología de los Estados Unidos cuya misión es promover el desarrollo de mercado y la competitividad de la industria de alta tecnología de los Estados Unidos con esfuerzos locales e internacionales de la política.
- ISO (International Standards Organization) es una organización no gubernamental creada en 1947 a nivel mundial de cuerpos de normas nacionales, con más de 140 países.
- IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y de Electrónica), principalmente responsable por las especificaciones de redes de área local como 802.3 Ethernet,802.5 TokenRing, ATM y las normas de GigabitEthernet.
- ANSI/TIA/EIA-568-B Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales sobre cómo instalar el Cableado: TIA/EIA 568-B1 Requerimientos generales; TIA/EIA 568-B2: Componentes de cableado mediante par trenzado balanceado; TIA/EIA 568-B3 Componentes de cableado, Fibra óptica.

- ANSI/TIA/EIA-569-A Normas de Recorridos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales sobre cómo enrutar el cableado.
- ANSI/TIA/EIA-570-A Normas de Infraestructura Residencial de Telecomunicaciones.
- ANSI/TIA/EIA-606-A Normas de Administración de Infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- ANSI/TIA/EIA-607 Requerimientos para instalaciones de sistemas de puesta a tierra de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- ANSI/TIA/EIA-758 Norma Cliente-Propietario de cableado de Planta Externa de Telecomunicaciones.

Normas de cableado estructurado. El correcto funcionamiento del sistema de cableado es tan importante que en muchas instalaciones se exige la certificación de cada uno de los cables, es decir, se compara la calidad de cada cable con unos patrones de referencia propuestos por un estándar. En el caso de los cables de cobre, la norma comúnmente utilizada es la ANSI/TIA/ EIA-TSB-67 del año 1995, la norma

Tabla N° 01. Estándares para el cableado estructurado

Estándar	Descripción
TIA/EIA-568-B.1	Estándar con requisitos generales para el cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales.
TIA/EIA-568-B.2	Componentes de cableado de par trenzado.
TIA/EIA-568-B.3	Componentes de cableado de fibra óptica.
TIA/EIA-568-B	Estándares de cableado.
TIA/EIA-569-A	Estándares sobre recorridos y espacios de telecomunicaciones para edificios comerciales.
TIA/EIA-570-A	Estándar para el cableado de comunicaciones en zonas residenciales y pequeño comercio.
TIA/EIA-606	Estándar de administración de la infraestructura de telecomunicaciones en edificios comerciales.
TIA/EIA-607	Especificación de requisitos de conexión a tierra.

EIA/TIA 568 y su equivalente norma ISO IS11801. La certificación de una instalación significa que todos los cables que la componen cumplen con esos patrones de referencia y, por tanto, se tiene la garantía de que cumplirán con las exigencias para las que fueron diseñados.

La organización internacional TIA/EIA contempla un conjunto de estándares para el cableado estructurado, que se exponen en la Tabla 2.9 (Abad, Redes Locales, 2013).

Servidor DNS

Según Montero (2020), toda comunicación, inicia en la solicitud de una de las partes; para ello, es necesario conocer tanto el origen como el destino entre los que se incluyen

direcciones MAC así como IP, además de los puertos; ello significa que cuando accedemos a una página web, el cliente debe conocer cuál es la dirección IP de destino para que sea incluida en los datos. El encargado de identificar qué dirección IP corresponde a cada nombre, se denomina Servicio de nombre de dominio (DNS); y es, este servicio el que devuelve cada solicitud de nombre con su respectivo IP o viceversa. Para conocer el IP basta con ejecutar el comando ping seguido del nombre que se solicita. Cuando el DNS lo alojamos en el servidor de la red local, ante una petición, ésta se queda en el segmento de red evitando tráfico hacia el exterior o congestiones; pero también pueden alojarse en internet.

Un proceso de resolución de direcciones, se inicia cuando un cliente, utilizando un navegador web solicita una dirección www.nombre.com y el resolver revisa su memoria caché para ver si lo tiene almacenado, revisa el archivo host del sistema operativo, si no lo encuentra, consulta recursivamente al DNS; si este lo encuentra, le responde con el IP; caso contrario, redirecciona la consulta otros servidores la relación nombre/IP y se devuelve al servidor origen; éste a su vez al resolver del cliente para que se proceda a empaquetar la información. Este proceso, necesita de ancho de banda y requiere de implementarse dentro de la organización.

Servidor web

Según Tanembaun (2012), se trata de una máquina dedicada con conexión a internet que brinda disponibilidad a sitios web cuando son requerido por los usuarios de la red. Acepta solicitudes http y devuelve páginas web a través de protocolo HTML, objeto enlazados, imágenes, archivos, etc. Tener un servidor local implica la gestión de acceso, la conexión a la red y verificar que todo funciona correctamente. Sin embargo, existe la nube que aloja servidores de alto rendimiento con gran ancho de banda.

Cuando un usuario, escribe en su URL de su navegador una dirección web, el nombre del servidor está alojado en el servidor web, y, a través del DNS se resuelve su IP, la misma que se utiliza para conectar al servidor web, de esta forma se inicia una conexión a través del puerto 80 con el servidor, utilizando el protocolo http, el navegador envía petición GET al servidor buscando un archivo y el servidor responde con el código HTML de lo solicitado; luego el navegador traduce dicho código en una forma entendible para el usuario.

Metodología Top Down. La metodología top-down se basa en el paradigma “Divide y Vencerás”, lo que se traduce en dividir el problema en un conjunto de subproblemas menores, los cuales a su vez pueden ser divididos aún más, y se continua con este proceso hasta obtener subproblemas que puedan ser manejados y sencillos de resolver. El uso de esta metodología nos brinda una forma de pensar que busca solucionar los problemas menores, para luego conectarlos y de esta forma lograr solucionar el problema principal.

Modularización. El uso de la metodología top-down nos ayuda a pensar el problema y empezar con un diseño inicial de como debería resolverse. Esto nos puede ayudar a pensar de antemano como debería estructurarse el código final, es decir, cuales son los módulos que podrían realizarse para poder solucionar el problema.

Los módulos que se desarrollan deben tener una alta cohesión con los problemas que buscan atacar, además de que tengan una baja interacción con el resto de los módulos, es decir, que sean lo más independientes posibles.

Ventajas. - Si bien la Modularización y la metodología top-down tienen varias ventajas, en este material nos vamos a concentrar solamente en dos:

- **Mayor legibilidad:** al dividir el problema en varios problemas menores, es fácil de entender que es lo que quiso hacer la persona que diseño la solución. Además esto le agrega facilidad a la persona que realiza la solución ya que solo se tiene que concentrar en un pequeño problema a la vez.
- **Mayor productividad:** al dividir el problema principal es posible que se le asignen los subproblemas a diferentes personas, con lo que se podría llegar a la solución final de una forma más rápida

Red de Datos. Una red de datos es un sistema de interconexión entre equipos que permite compartir recursos e información. Para ello, es necesario contar. Además de los ordenadores, con las tarjetas de red, los cables de conexión, los dispositivos periféricos y el software respectivo. (Raya, 2005)

Como hipótesis, se planteó lo siguiente: Se optimiza el servicio de la Red de Datos al Implementar el Diseño de Arquitectura de Red basado en Normas de Cableado Estructurado para el Ministerio de Desarrollo e Inclusion Social; y, como objetivos, general, diseñar una red lógica para integrar la información y mejorar la conectividad de la organización necesaria para la salida y presencia en internet con el respectivo sistema

de seguridad y control que esto implica; mientras que, como específicos, a) Diseñar la red lógica utilizando los estándares y normatividad 568-B, 569-A, 570-A, 606-A, 607 y 758, b) Diseñar los servidores públicos y privados necesarios; y, c) Diseñar el sistema de seguridad de red de datos estableciendo los requerimientos de los procesos de comunicación.

2. Metodología de trabajo

El presente proyecto de investigación es de tipo descriptivo; porque la recopilación de datos obtenidos por instrumentos de investigación nos ha permitido observar, conocer y describir la situación en la que se encontraba la red de datos del Ministerio de Desarrollo e Inclusion Social de la ciudad de Huacho. Asimismo, el diseño de la investigación es no experimental de corte transversal por que los datos han sido tomados en una sola vez utilizando los instrumentos de recolección de datos aplicados a los trabajadores de la institución que utilizan la red de datos.

La población que se involucra para esta investigación fueron los trabajadores de la institución”, que utilizan la red de datos en sus quehaceres diarios y en número son 180 personas entre los programas sociales del MIDIS, Administración (8), Foncodes (25), Cuna más (31), Qali Warma (45), Juntos (33), Pension65 (18) y País (20), quienes trabajan en diferentes áreas; mientras que la muestra es tomada de forma intencional y está representada por las personas que utilizan la red para los procesos comunicativos. Se cuenta además con 30 puntos fijos de comunicación telefónica y se piensa instalar un total de 20 puntos de comunicación de cámaras de video vigilancia.

Población=180 y Muestra=80

Tabla 2
Población de la investigación

Departamento	Sexo		Cantidad
	M	F	
Administración	6	2	8
Foncodes	15	10	25
Cuna más	20	11	31
Qali Warma	26	19	45
Juntos	22	11	33
Pensión 65	8	10	18
País	16	4	20
Total	113	67	180

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos que se emplearon para el presente proyecto de investigación fueron:

Tabla 3: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

TECNICAS	INSTRUMENTOS	AMBITO
Observación	Guía de Observación	A los procesos comunicativos que tienen lugar en la institución
Encuesta	Cuestionario	Preguntas a personal que laboran en la institución y manejan directamente los procesos comunicativos
Análisis Documentario	Guía de Registro	Texto, tesis, revistas y estudios previos

Fuente: Elaboración propia

Además la metodología utilizada como ya se mencionó fue la TopDown, la misma que inicia con una fase donde se analizan los requerimientos como las metas del negocio, las metas técnicas, la red existente así como el tráfico existente. Como segunda fase, está el desarrollo lógico de la red con el diseño de la topología de red, modelo de direccionamiento y nombramiento, seleccionando los protocolos de switching y routing, con estrategias de seguridad y de administración de la red. Luego, en la tercer fase, está el desarrollo físico de la red, seleccionando tecnologías y dispositivos tanto para redes de campus como para redes empresariales. Como cuarta fase, se ubica las pruebas, optimización y documentación del diseño; como fase cinco, la implementación y pruebas de red a partir de un cronograma, y realizando las pruebas respectivas. En la fase seis, se realiza la operación, monitoreo y optimización de la red. (Saavedra, 2015)

3. Resultados

Los resultados obtenidos luego de la aplicación de la metodología Top Down, se muestran a continuación, con el detalle de lo realizado en cada etapa o fase:

Para la fase de identificación de necesidades y objetivos del cliente, se analizaron los objetivos de la institución a partir de los instrumentos aplicados a la muestra seleccionada para tal fin.

El primer instrumento utilizado fue la entrevista aplicada al jefe del área de TI y comunicaciones, cuyos resultados nos permitieron caracterizar la institución de la siguiente manera: Se trata de una institución perteneciente al Ministerio de desarrollo e Inclusión social ubicado en el distrito de Huacho; dedicada al desarrollo social, superación de la pobreza, promoción de la inclusión y equidad social; además de la protección social de poblaciones en situación de riesgo, vulnerabilidad y abandono en la República del Perú. Dicha institución actualmente cuenta con una red de datos desde hace 5 años y a la fecha cuenta con un edificio de 04 pisos habiéndose iniciado solamente con tres. Con el paso del tiempo se han incrementado los servicios que se transportan por la red con la implementación del servicio de vigilancia a través de cámaras de vídeo y tienen proyectado la implementación de servicios de voz a través de la red, migrando su red actual de telefonía convencional a telefonía IP.

Asimismo, la red de datos no posee una estructura jerárquica, sólo responde a una forma tradicional de ir ampliando puntos de red siguiendo una topología estrella extendida generándose cuellos de botella en determinadas horas del día y malestar en los trabajadores. El edificio institucional ha crecido de ser inicialmente de tres pisos hasta convertirse ahora en uno de cuatro pisos, creándose nuevas oficinas, así como nuevas dependencias de asistencia administrativa entre las más nuevas; por lo tanto, la infraestructura de la red convencional ha variado y necesita urgente atención.

El primer piso, necesita mejorar su servicio de comunicaciones, puesto que debido a su crecimiento se ha ido mejorando dicha necesidad de manera provisional pero debido a la estructura de concreto armado del edificio las comunicaciones alámbricas deben ser instaladas respetando los estándares. Asimismo, el crecimiento del personal ha generado que se establezca el área de video vigilancia cuya información viaja a través de la misma red sin que ésta posea capacidad para transportarla.

En el área de administración no existen puntos de acceso a la red, solamente se maneja un Access Point que soluciona en parte la necesidad de comunicación en dicha área.

Cuenta con 08 computadoras, con proyección al uso de 10 en el próximo año. En el área del programa “Pensión 65”, solamente existen 10 terminales de cómputo, siendo necesario hoy en día un mínimo de dieciocho (18) con conexión a red; esto, ocasiona que los trabajos se ejecuten de manera limitada con la consiguiente pérdida de tiempo por parte del personal. Así mismo no todos los dispositivos cuenta con un punto de red, entonces vemos la urgencia de establecer una correcta conectividad, actualmente por cuestiones de conectividad se tienen en operación 170 computadoras.

Respecto del tercer piso y cuarto piso; el principal problema radica en el hecho del crecimiento del personal, como la necesidad de conectar a la red actual al nuevo asistente administrativo para cada fiscalía; así como el crecimiento del parque tecnológico de la institución con la incorporación de nuevos computadores personales en dichas oficinas.

Aparece entonces la necesidad de una reestructuración urgente de la red de datos, que sea robusta, flexible, escalable, que integre los servicios de voz, video y datos; basada en normas y estándares que estandaricen la conectividad y funcionamiento de la misma.

El segundo instrumento aplicado, fue la lista de cotejo, aplicada al parque tecnológico que tuvo la institución al momento de establecer su situación actual y necesidades técnicas; cuyo resultado procedemos a describir:

Como ya se mencionó, la red es un poco antigua con equipos desfasados y con características de velocidad máxima de 100 Mbps. Existe uno o mas switch de distribución por piso y los equipos no se conectan a una toma de datos sino más bien a una toma desde el mismo switch bajo una estructura no jerárquica del tipo estrella extendida. Utiliza protocolo de Internet TCP/IP configurado en todas sus terminales, pero sus conexiones no responden a normas o estándares uniformes. Existe, además, la presencia de cuellos de botella y no se cuenta con almacenamiento en servidores, tampoco con seguridad física y lógica; muchos menos se tiene todos los equipos conectados en red ni con acceso a Internet. La red soporta tránsito de señales de vídeo lo que ocasiona que el acceso a internet sea lento puesto que no tiene soporte de red para 1Gbps. Finalmente, los equipos no se encuentran actualizados ni protegidos.

Caracterizando la red actual de la institución, procedemos a describir lo dispositivos de red, equipos y/o periféricos que permiten la transmisión de los datos en la empresa y que representan la factibilidad operativa, pues se cuenta con un buen número de equipamientos como a continuación se detalla:

Tabla N° 04. Tecnología actual de la institución

Descripción	Cantidad	Observación
Router	1	Proporcionado por la ISP de la zona
Access Point	18	Distribuido en los 4 pisos
Switch	4	No administrables de 48 puertos
Computadoras	104	Solamente 104 conectadas por cable
DVR	1	Con HDD de 1TB
Cámaras de video	4	Del piso 1 al piso 4
Impresoras	15	04 impresoras por piso
Wifi	18	Distribuido en los 4 pisos
Equipo UPS	4	Distribuido en los 4 pisos
Teléfonos convencionales	15	05 por piso
Central Telefónica	1	15 anexos

Fuente. Oficina de comunicaciones

Tabla N° 05. Distribución de las computadoras y teléfonos por piso

Descripción	Cantidad	Teléfono	Observación
VUS – Informes Mesa de Partes	6	6	Primer Piso
Coordinación	7	2	Primer Piso
Archivo	4	1	Primer Piso
Auditorio	4	0	Primer Piso
Impresoras	6		Primer Piso
Equipos WIFIs	4		Primer Piso=40
Pension 65	18	4	Segundo Piso

Sala Reunión 1	2	0	Segundo Piso
Sala Reunión 2	2	0	Segundo Piso
Impresoras	7		Segundo Piso
Equipos WIFIs	4		Segundo Piso=38
Cuna Más	8	2	Tercer Piso
Foncodes	8	1	Tercer Piso
País	11	2	Tercer piso
Juntos	8	2	Tercer piso
Impresoras	7		Tercer piso
Equipos WIFIs	5		Tercer piso=54
Qali Warma	26	4	Cuarto Piso
Impresoras	5		Cuarto Piso
Equipos WIFIs	5		Cuarto Piso=40

Fuente. Oficina de comunicaciones

Respecto al análisis de la red actual que presenta la institución, tiene serias deficiencias empezando por la arquitectura no jerárquica, debido a que la distribución de los switches está de manera desproporcionada generando dominios de broadcast ocasionando que el tráfico de la red sea lento y genera inconvenientes a la hora de la transmisión. Asimismo, los cables no mantienen un estándar de marca y la categoría utilizada es 5e, actualmente desfasada en velocidad de transmisión. Además, el cableado no está seguro y se encuentra expuesto debido a que no existen ductos ni canaletas que optimicen su tendido.

Por otro lado, la administración del direccionamiento IP no es el adecuado y las direcciones se han asignado conforme ha ido creciendo la red sin tomar en cuenta una administración jerárquica ni segmentación para reducir o eliminar los dominios de broadcast. Tampoco se cuenta con un sistema de protección a tierra, ni piso antiestático lo que vuelve peligroso la manipulación de la red. No es suficiente el ancho de banda de la red para la cantidad de servicios transportados, ocasionando lentitud e inconvenientes sobre todo a la hora de conectarse a Internet y en ocasiones se pierde la conectividad generando incomodidad en los usuarios de la red.

A manera de conclusión de esta fase, lo que vamos a lograr es que la transmisión de datos mejore y la distribución del cableado se adecúe a las normas y estándares de cableado estructurado; así como reducir los dominios de broadcast por lo que se ha planteado utilizar subnetting VLSM (máscara de subred de longitud variable) con switches

administrables para una buena segmentación de la red, la implementación de servidores virtualizados de dominio, DNS, Firewall y Proxy necesarios para proteger la red contra ataques de intrusos

Respecto a la fase de Diseño Lógico de la Red, la topología lógica, es la manera en que las computadoras y dispositivos se comunican a través del medio físico, siendo la Broadcast, la tecnología más apropiada para las redes de computadores de área local que se basa en la trama de datos ya que define las características de cableado y señalización de nivel físico y los formatos de tramas del nivel de enlace de datos del modelo OSI. Utiliza los dispositivos con el estándar IEEE 802.03.

Asimismo, el protocolo que implementa Ethernet es el Protocolo de capa de transporte TCP (Protocolo de Control de la Transmisión) y el Protocolo de capa de red (Protocolo de Internet) que en su forma operativa se configura como TCP/IP.

Según la información recopilada, planteamos la creación de 04 subredes (01 por piso), distribuidas de la siguiente manera:

Tabla Nª 05. Distribución de subredes

Descripción	Subred	Observaciones
Informe mesa de partes	06 pcs	Subred 1, atiende hasta 62 Host (40 + 22 de proyección - reserva)
Coordinación	07 Pcs	
Archivo	04 Pcs	
Auditorio	04 Pcs	
Impresoras, WIFIs y Teléfonos	19 Host	
Pensión 65	18 Pcs	Subred 2, atiende hasta 62 Host (38 + 24 de proyección – reserva)
Sala de reunión 1	05 Pcs	
Sala de reunión 2		
Impresoras, WIFIs y Teléfonos	15 Host	
Cuna Más	08 Pcs	Subred 3, atiende hasta 62 Host (54 + 08 de proyección – reserva)
Foncodes	08 PCs	
País	11 PCs	
Juntos	08 PCs	
Impresoras, WIFIs y Teléfonos	19 Host	
Qali Warma	26 PCs	Subred 4, atiende hasta 62 Host (40 + 22 de proyección – reserva)
Impresoras, WIFIs y Teléfonos	14 Host	

Diseño Lógico de la Red

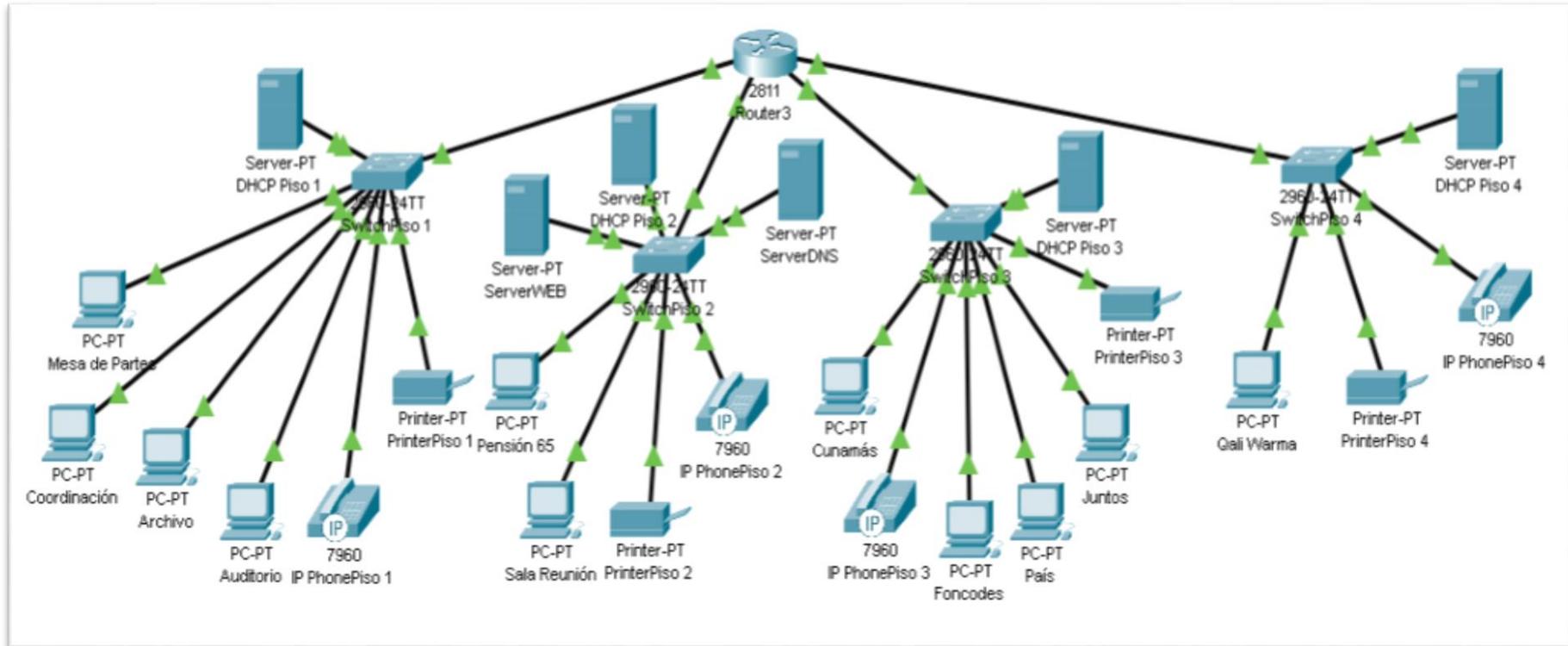


Figura N° 11 Diseño Lógico de la Red

Por otro lado, el modelo de direccionamiento y hostnames, está basado en tecnología VLAN; y, para la configuración del IP, hemos utilizado el rango de direcciones privadas clase C, el mismo que va desde 192.168.2.0 hasta 192.168.255.255; con máscara de subred 255.255.255.0.

Para la aplicación del VLAN (Red de área local virtual) la idea es la creación de redes separadas para cada grupo de usuarios por cada piso de edificio que comprende el MIDIS – Huacho; utilizando el siguiente esquema de direccionamiento:

Tabla N° 06. Distribución lógica de la red

Descripción	Subred	Rangos de IP para los host
Numero de host = 62 Piso 1	Subred 1: 192.168.10.0 /24 Máscara: 255.255.255.0	192.168.10.1 /24 Router IP Host DHCP
	Servidor DHCP	192.168.10.254 / 24
Numero de host =62 Piso 2	Subred 2: 192.168.20.0 /24 Máscara: 255.255.255.0	192.168.20.1 / 24 Router IP Host DHCP
	Servidor DHCP	192.168.20.252 / 24
	Servidor DNS Servidor WEB	192.168.20.253 / 24 192.168.20.254 / 24
Numero de host = 62 Piso 3	Subred 3: 192.168.30.0 /24 Máscara: 255.255.255.0	192.168.30.1 / 24 Router IP Host DHCP
	Servidor DHCP	192.168.30.252 / 24
Numero de host = 62 Piso 4	Subred 4: 192.168.2.192 Máscara: 255.255.255.192	192.168.2.193 / 26 ... 192.168.2.254 / 26 192.168.2.255 Broadcast
	Servidor DHCP	192.168.40.252 / 24

Asimismo, para dar soporte a los nuevos servicios integrados a la red del ministerio se propone trabajar con la tecnología Gigabit Ethernet y para ello, 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 retro compatible con los estándares de categoría 5/5e; debido a que 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 los switches se usará cable Cat 6A ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10, que operan a 500 Mhz y el Protocolo TCP/IP V4.

Además, como estrategia de seguridad, debido a que es una entidad del estado y requiere de extrema medidas que ayuden a la protección de la información, se plantea dos tipos: la seguridad física que implica una actualización de la distribución y ubicación de los activos; y una lógica, con accesos al centro de datos o datacenter restringido para los usuarios no permitidos, así como una política de password para los accesos a los equipos principales como router y servidores.

Asimismo, para la administración de la red se plantea la instalación y configuración de un servidor DNS que resuelva los requerimientos de nombres de dominios y subdominios propios del MIDIS a nivel de la red local y para aquellas solicitudes que provienen desde fuera de la red, evitando generar un tráfico innecesario cuando se accede a los propios servicios web que ofrece el MIDIS; trabajando de la mano de un servidor web que aloje a las páginas web que ofrece el MIDIS para brindar sus servicios de atención a su usuarios de la ciudad de huacho y Lima Provincias.

También, se plantea la integración de los portales a nivel nacional del MIDIS en un servidor web, que de soporte a los requerimientos de los usuarios cuando acceden a un trámite a través de un URL, buscando una aplicación web que les permite seguir sus trámites desde su ubicación gracias a Internet; sumado a ello para cada piso, se plantea la configuración de asignación dinámica de host mediante el protocolo DHCP.

Respecto de la fase III, se procedió a elaborar el diseño físico de la red distribuida de la siguiente manera:

Closet de Telecomunicaciones:

El closet de telecomunicaciones principal se ubica de acuerdo al principio de la equidad respecto de la distancia, en el segundo piso; mientras que los closets de telecomunicaciones secundarios se ubican uno en cada piso.

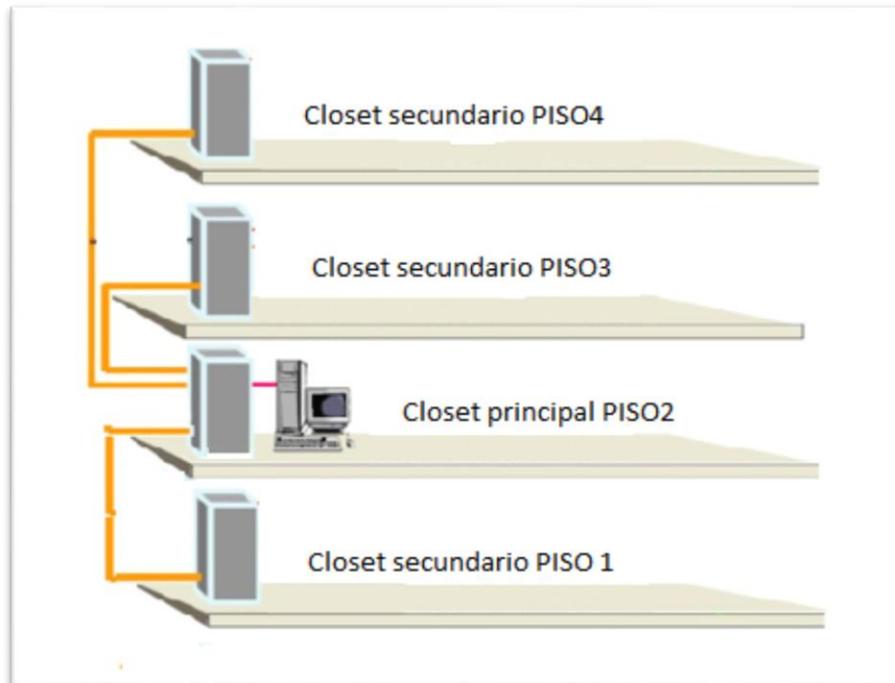


Figura N° 12. Distribución de los Closets de Telecomunicaciones

El Cableado vertical empieza en el piso 2; y, desde ese lugar se distribuye para cada piso, empezando por el switch principal y los switch de cada piso respectivamente.



Figura N° 13. Gabinete de Telecomunicaciones Principal

El cableado horizontal utilizado para la red propuesta, sirve a cada piso desde su propio switch.

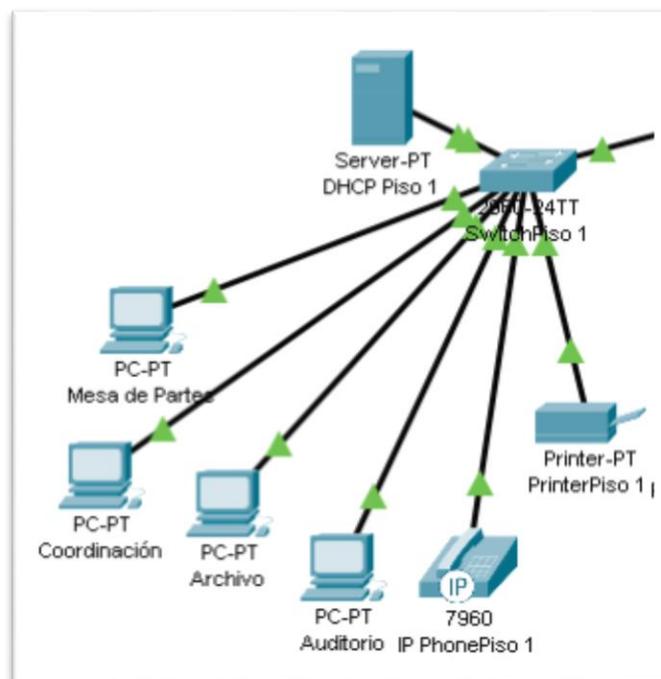


Figura N° 14. Cableado horizontal de Piso 1

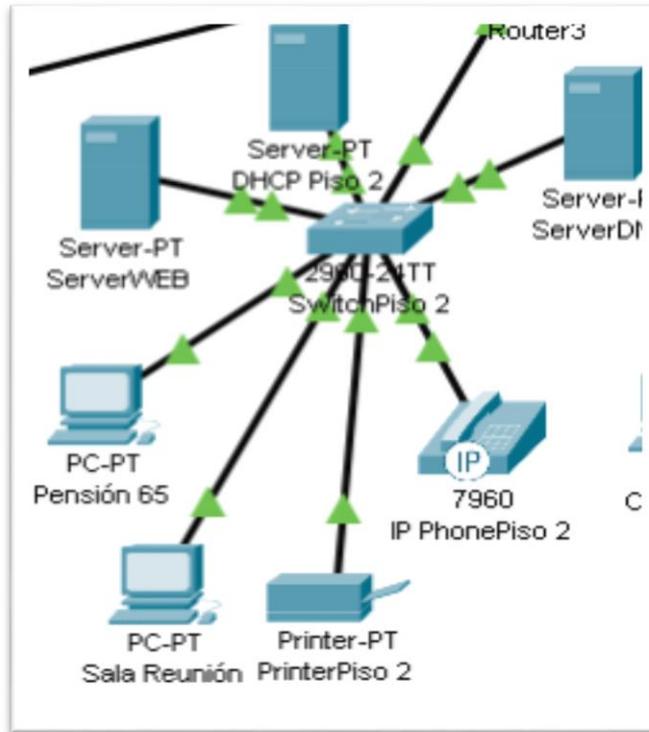


Figura N° 15. Cableado horizontal de Piso 2

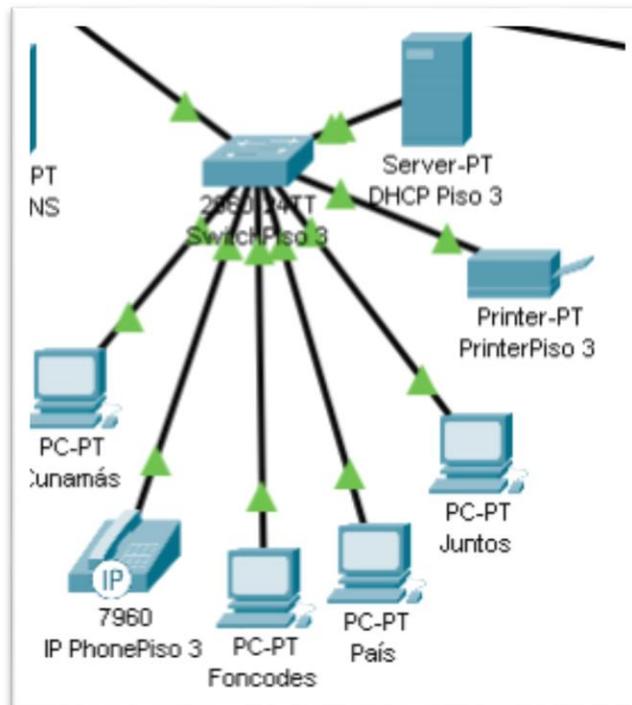


Figura N° 16. Cableado horizontal de Piso 3

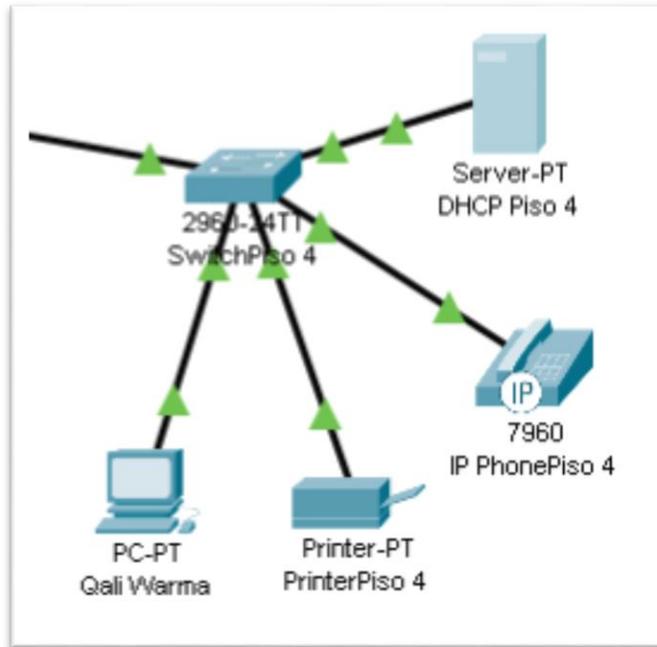


Figura N° 17. Cableado horizontal de Piso 4

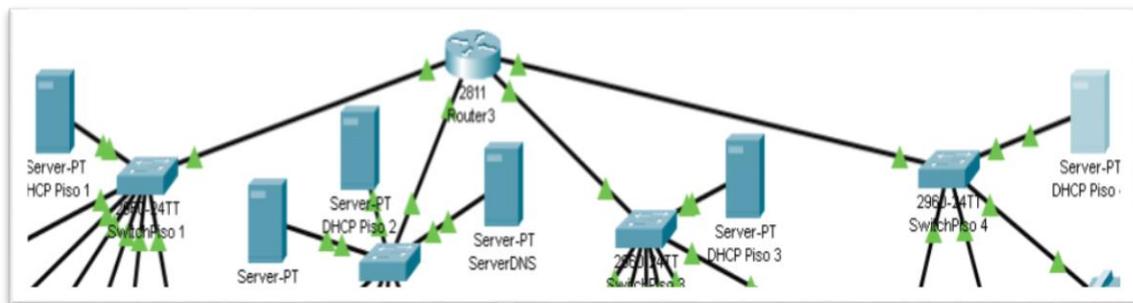
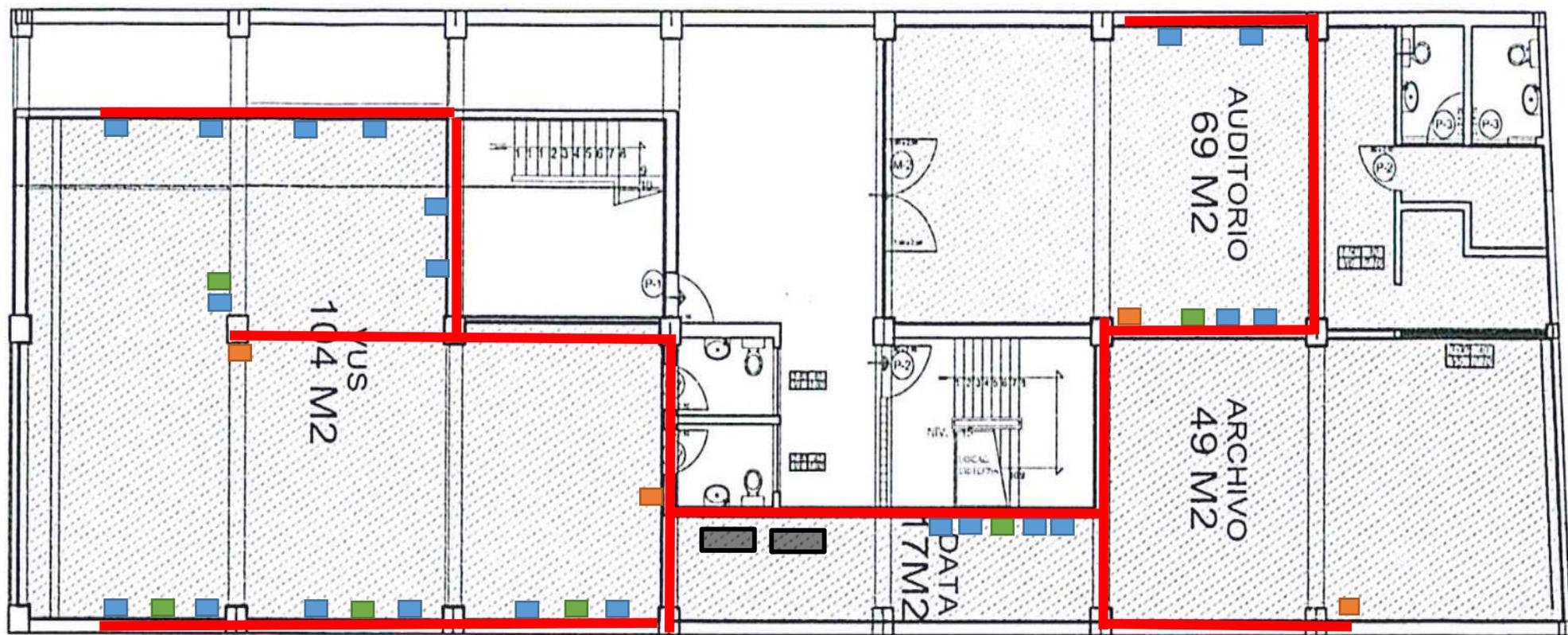


Figura N° 18. Cableado vertical y conexión de servidores



PLANTA DE PRIMER PISO

	COMPUTADORA	- 21
	IMPRESORA	- 06
	WIFI	- 04
	GABINETE	-
	TOTAL	- 31

Figura N° 19. Plano del primer piso

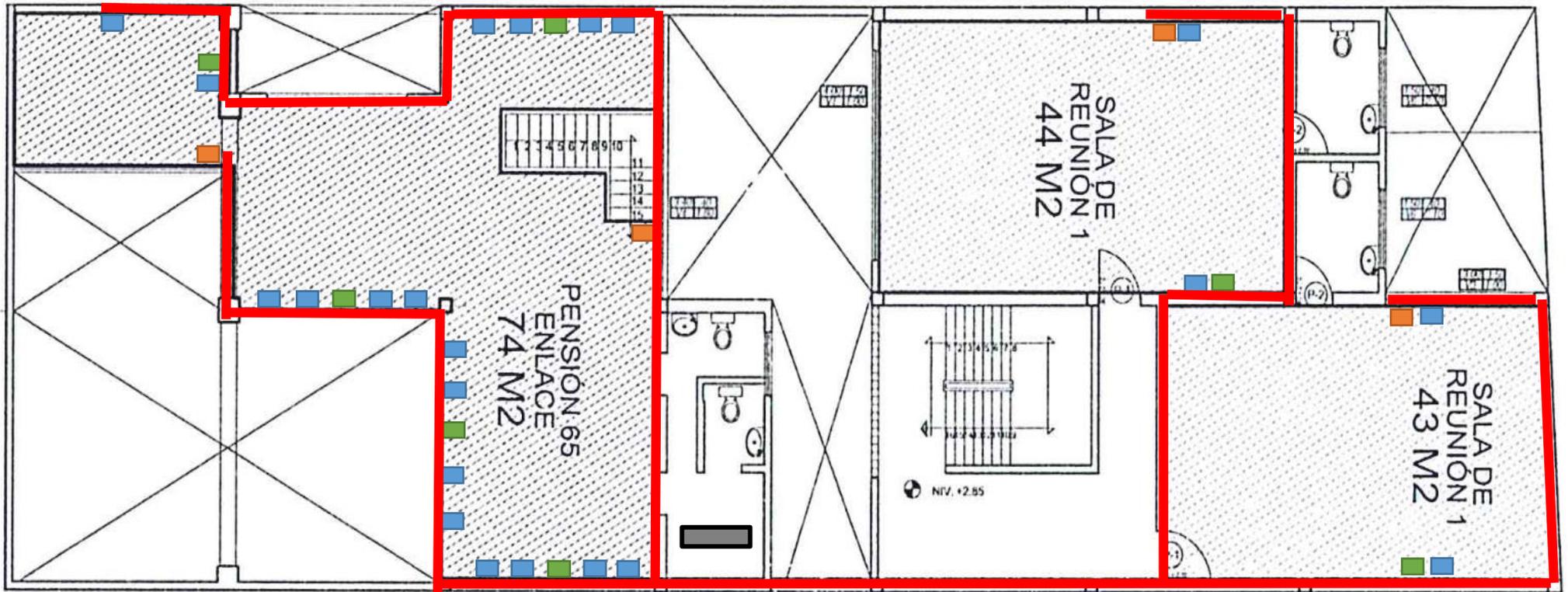


Figura N° 20. Plano del primer piso

PLANTA DE SEGUNDO PISO

	COMPUTADORA	- 22
	IMPRESORA	- 07
	WIFI	- 04
	GABINETE	
	TOTAL	- 33

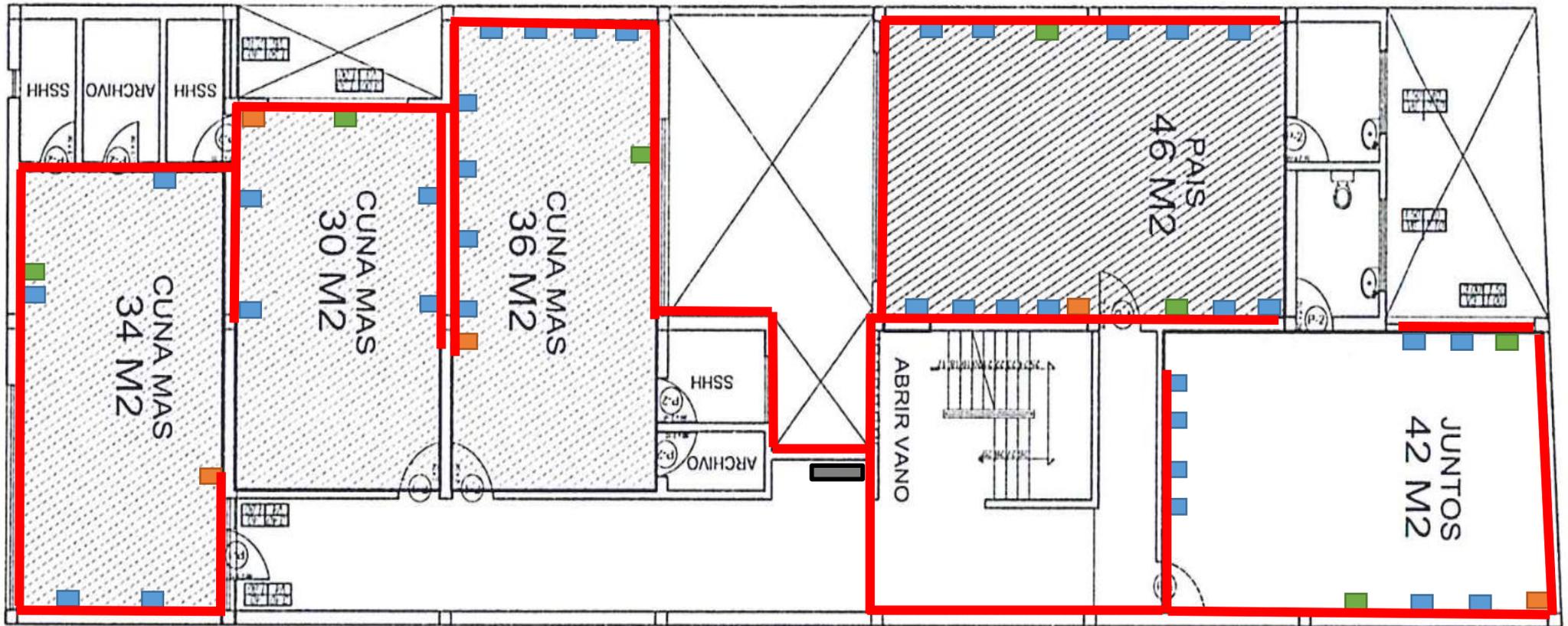
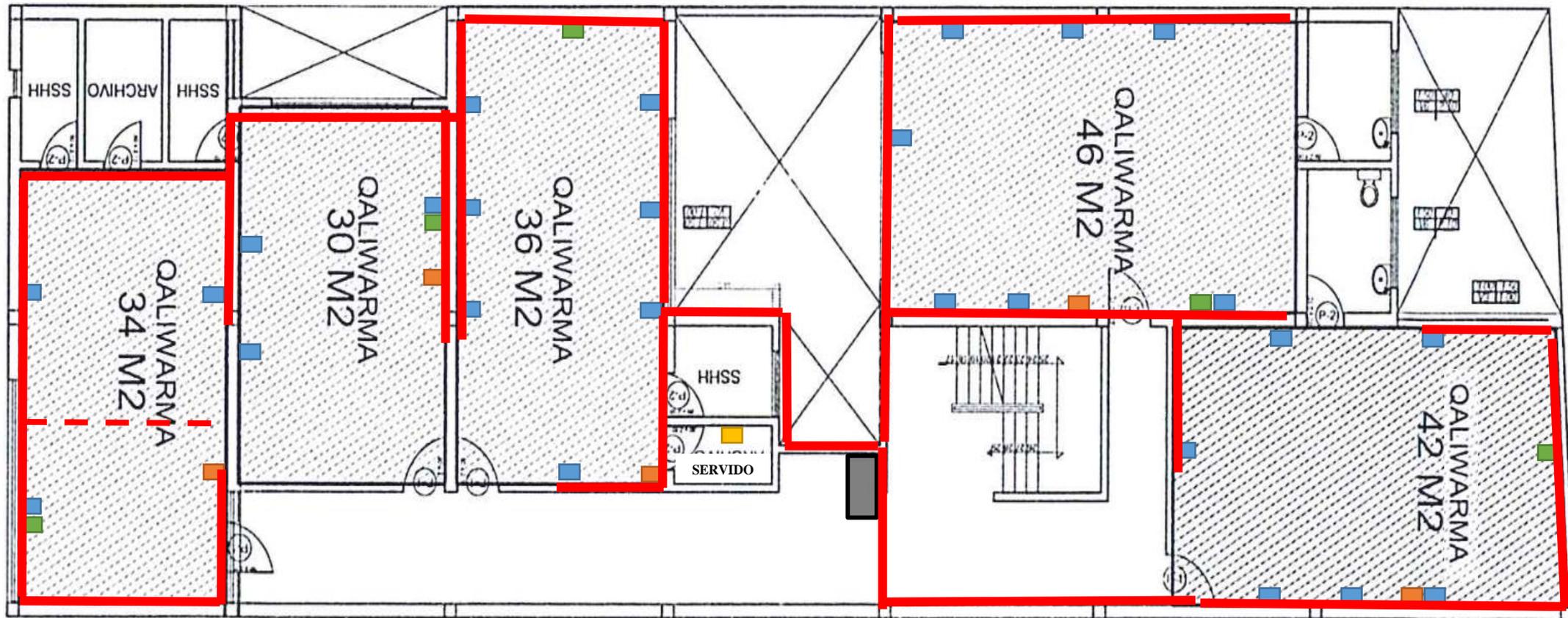


Figura N° 21. Plano del tercer piso

PLANTA DE TERCER PISO

	COMPUTADORA	- 35
	IMPRESORA	- 07
	WIFI	- 05
	GABINETE	
	TOTAL	- 47



PLANTA DE CUARTO PISO

	COMPUTADORA	- 26
	IMPRESORA	- 05
	WIFI	- 05
	GABINETE	
	VPN	- 01
	TOTAL	- 37

Figura N° 22. Plano del cuarto piso

Tabla N° 07. Listado de Equipos y Materiales Piso 1

Item	Descripción	Cantidad	Observación
01	Switch de Piso	01	48 Puertos
02	Computadoras	21	1Gbit Ethernet
03	Laptop	01	Puerto Ethernet
04	Cámara de videovigilancia	01	Pasadizo/Escalera
05	Teléfono IP	09	
06	Cable UTP Categoría 6	80	metros
07	Conectores RJ - 45	48	
08	Toma simple de datos	0	
09	Toma doble de datos	4	
10	Canaletas 1"	7	X 3 mts.
11	Patch Pannel	01	
12	Ordenador de cable	01	
13	Gabinete 04 UR	01	

Tabla N° 08. Listado de Equipos y Materiales Piso 2

Item	Descripción	Cantidad	Observación
01	Switch	02	48 Puertos
02	Computadoras	22	1Gbit Ethernet
03	Teléfono IP	04	
04	Cable UTP Categoría 6	300	metros
05	Conectores RJ - 45	50	
06	Toma simple de datos	3	
07	Toma doble de datos	9	
08	Canaletas 3"	5	X 3 metros
09	Canaletas 1"	3	X 3 metros
10	Patch Pannel	01	
11	Ordenador de cable	01	
12	Gabinete 04 UR	01	
13	DVR IP	01	Puerto Ethernet
14	Router	01	

Tabla N° 09 . Listado de Equipos y Materiales Piso 3

Item	Descripción	Cantidad	Observación
03	Switch	01	48 Puertos
04	Computadoras	35	1Gbit Ethernet
06	Teléfono IP	07	
07	Cable UTP Categoría 6	400	metros
08	Conectores RJ - 45	80	
09	Toma simple de datos	8	
10	Toma doble de datos	8	
11	Canaletas 3"	12	X 3 metros
12	Canaletas 1"	6	X 3 metros
13	Patch Pannel	01	36 puertos
14	Ordenador de cable	01	
15	Gabinete 06 UR	01	

Tabla N° 10. Listado de Equipos y Materiales Piso 4

Item	Descripción	Cantidad	Observación
01	Switch	01	48 Puertos
02	Computadoras	26	1Gbit Ethernet
03	Cámara de videovigilancia	01	Pasadizo/Escalera
04	Teléfono IP	04	
05	Cable UTP Categoría 6	300	metros
06	Conectores RJ - 45	70	
07	Toma doble de datos	5	
08	Toma simple de datos	7	
09	Canaletas de 3"	10	X 3 metros
10	Canaletas 1"	6	X 3 metros
11	Patch Pannel	01	
12	Ordenador de cable	01	
13	Gabinete 04 UR	01	

Además, tenemos los cables y conectores utilizados en el cableado vertical, (10 conectores y 15 metros de cable UTP); así como los cables utilizados como reserva de acuerdo a norma de 6 metros (3 + 3) que suman un promedio de 500 metros.

La propuesta se realizó piso por piso tomando en cuenta que su implementación está sujeto a la aprobación del presupuesto de parte del estado.

Las conexiones realizadas desde cada switch hasta la toma de datos y el área de trabajo, responden a la norma TIA/EIA 568 B para el cable directo y 568 A/B para los cables cruzados, según se muestra en la siguiente figura:

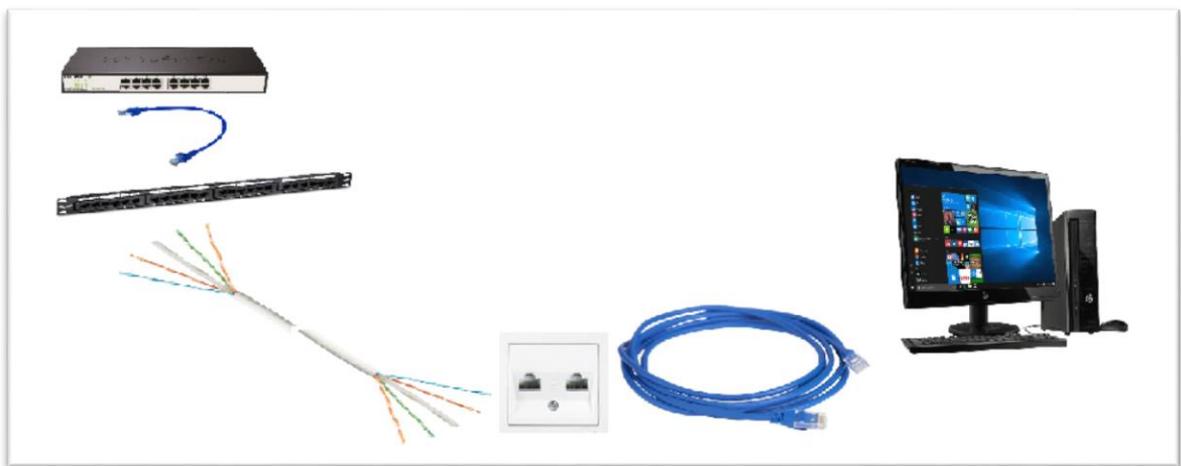


Figura N° 23. Instalación del cableado horizontal

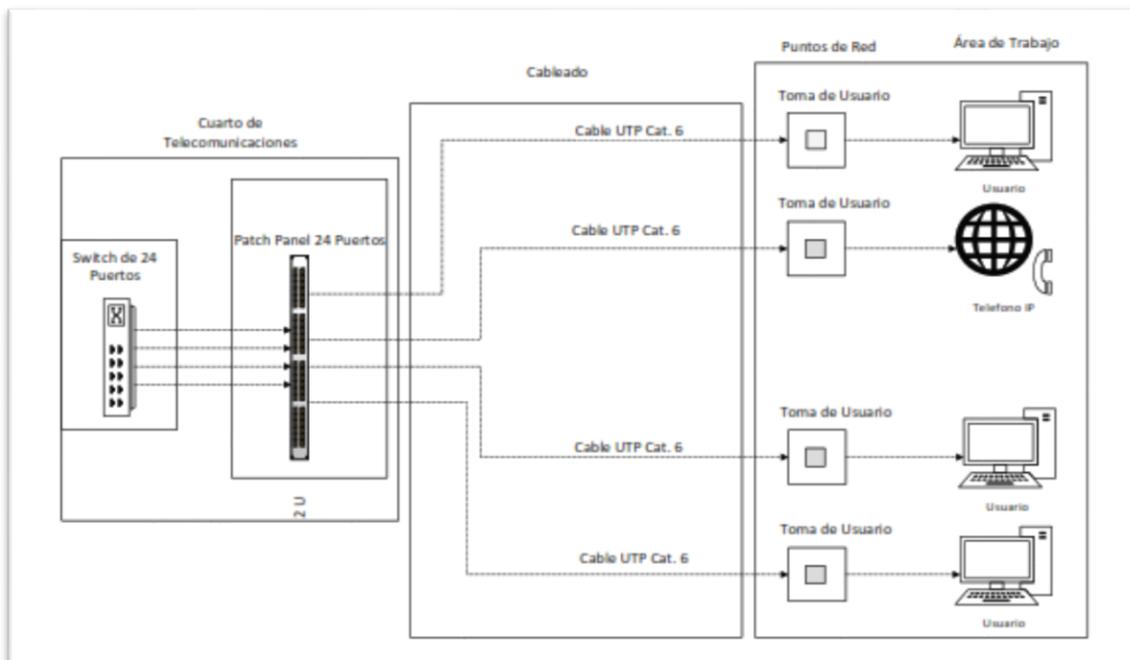


Figura N° 24. Conexiones del cableado horizontal

A continuación, presentamos el diseño de la red ajustada a las normas y estándares internacionales que han permitido una mejor planificación de la red y de acuerdo a lo que indican dichas normas:

Respecto del Closet de Telecomunicaciones, debemos describir que cada piso sirve a un área de 180 m², haciendo un total de 1000 m² todo el edificio por lo que la sala principal de telecomunicaciones tiene como medidas, 3,0 x 3,4 m; asimismo, cada closet de telecomunicaciones secundario cubre un área de 200m², por lo que tiene dimensiones menores a 3,0 x 2,2.

Dentro del cuarto de telecomunicaciones, se encuentra un rack de piso, dentro del cual se instaló el patch panel, el mismo que cumple con las normas ANSI TIA/EIA 568B. La terminación de los cables del cableado horizontal se realiza en la parte posterior del patch panel tal y como lo indica la norma ANSI TIA/EIA 606.

El cableado vertical parte desde el tercer piso donde se ubica el closet principal por razones de equidistar el tendido de los cableados horizontales, buscando que, en ningún momento, la longitud de los cables sea mayores a 100 m, tal y como lo dispone la norma ANSI TIA/EIA 568B. Este cableado, permite conectar en forma jerárquica el switch principal con los switch de piso de cada closet secundario.

El cableado horizontal, como ya se mencionó, parte desde el switch de piso, cada conexión a cada puerto del patch panel, desde su parte posterior cada terminal se conecta al terminal de la roseta; y desde la toma de datos se conecta al pc utilizando un patch cord categoría 6.

Respecto del sistema de puesta a tierra, de acuerdo lo establece el estándar ANSI/TIA/EIA 607, el closet cuenta con una toma a tierra, conectado a la tierra general de la instalación eléctrica, hacia donde llegan las conexiones de todo el equipamiento.

Para la fase de pruebas, optimización y documentación, se realizó el proceso de prueba en cada uno de los puntos de la red para verificar que exista comunicación y para ello, se emplea un Comprobador de red o “testeador”, que está compuesto de dos elementos, uno local y otro remoto.

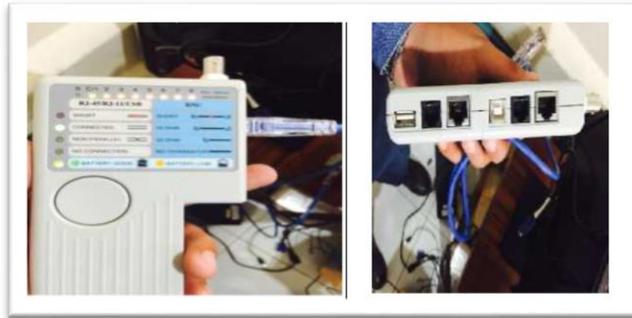


Figura N° 25 . Equipo testeador

Y, por otro lado, también se realizaron simulaciones utilizando el software Packet Tracer para verificar la conectividad y buen funcionamiento de la red de datos:

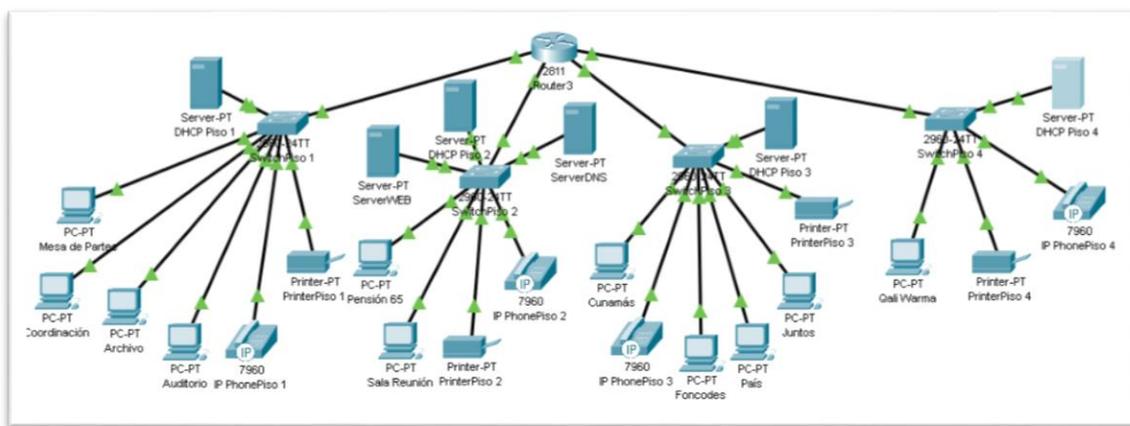


Figura N° 26. Simulación de Prueba de conectividad de la red de datos

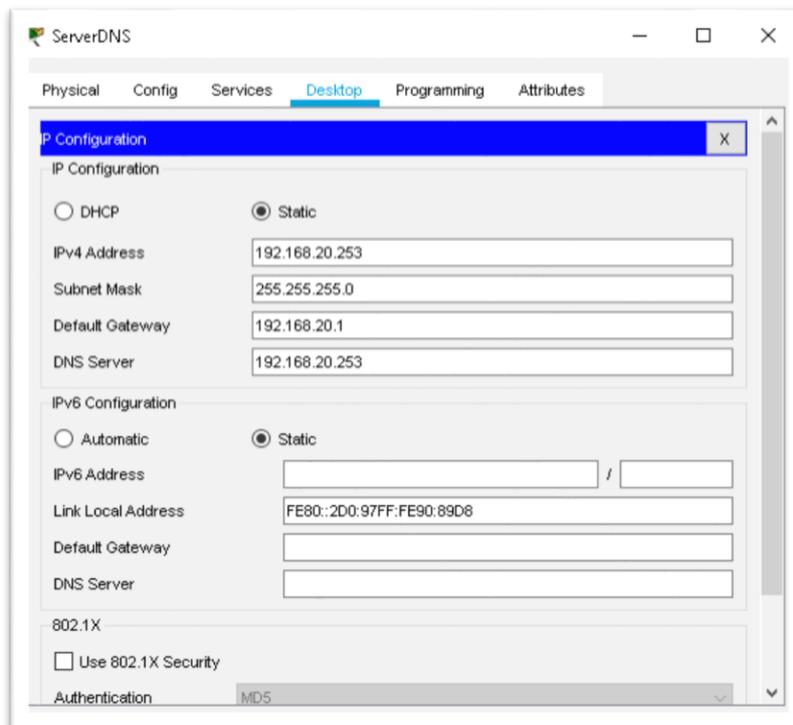


Figura N° 27. Configuración de servidor DNS

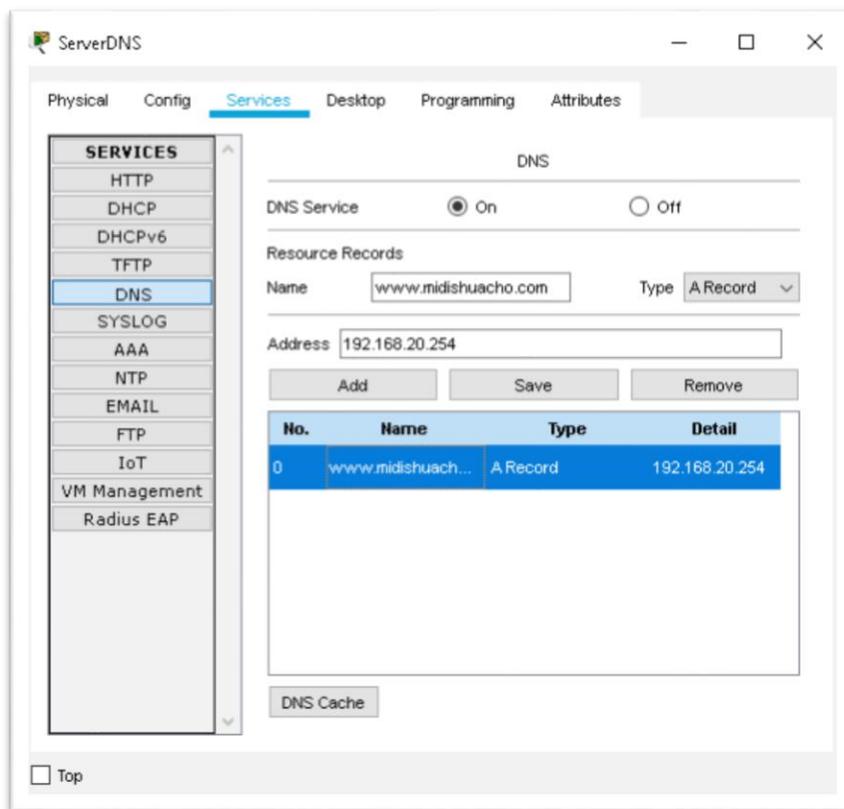


Figura N° 28. Configuración de servidor DNS - 2

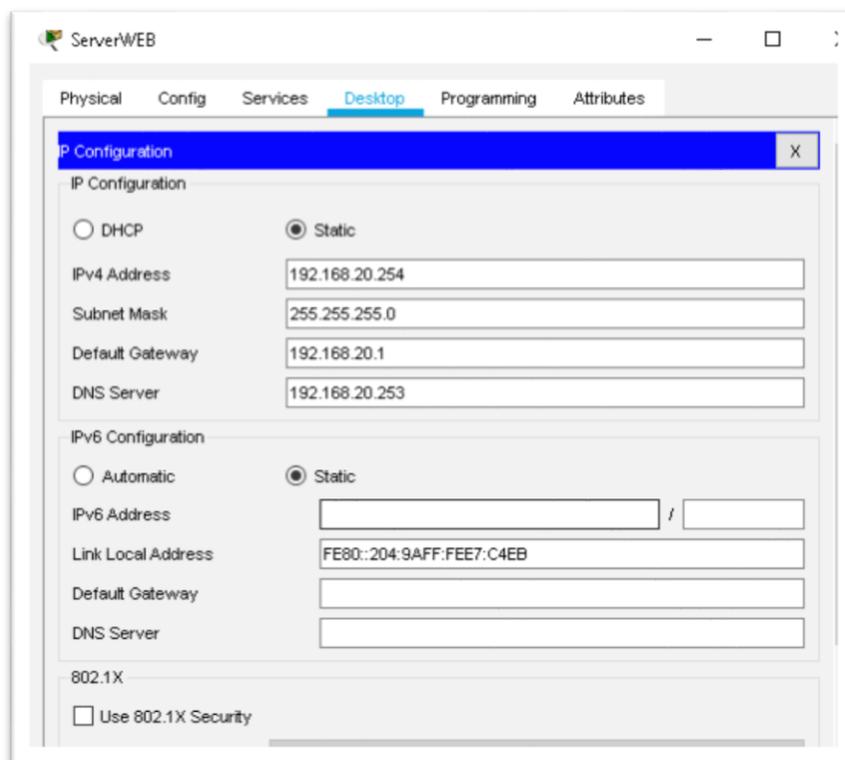


Figura N° 29. Configuración de servidor Web

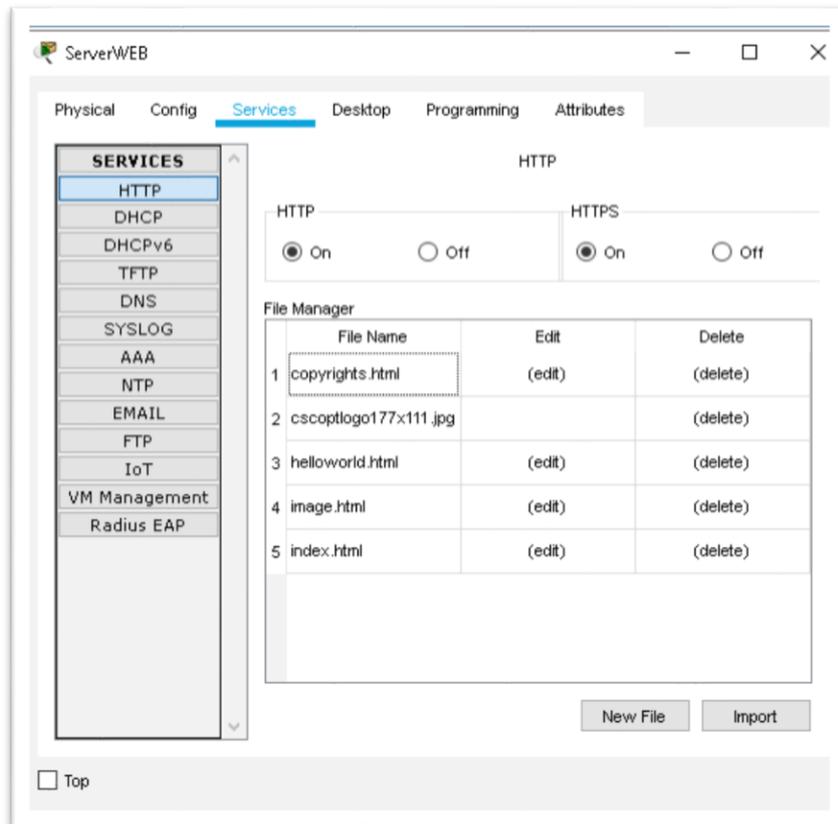


Figura N° 30. Configuración de servidor Web

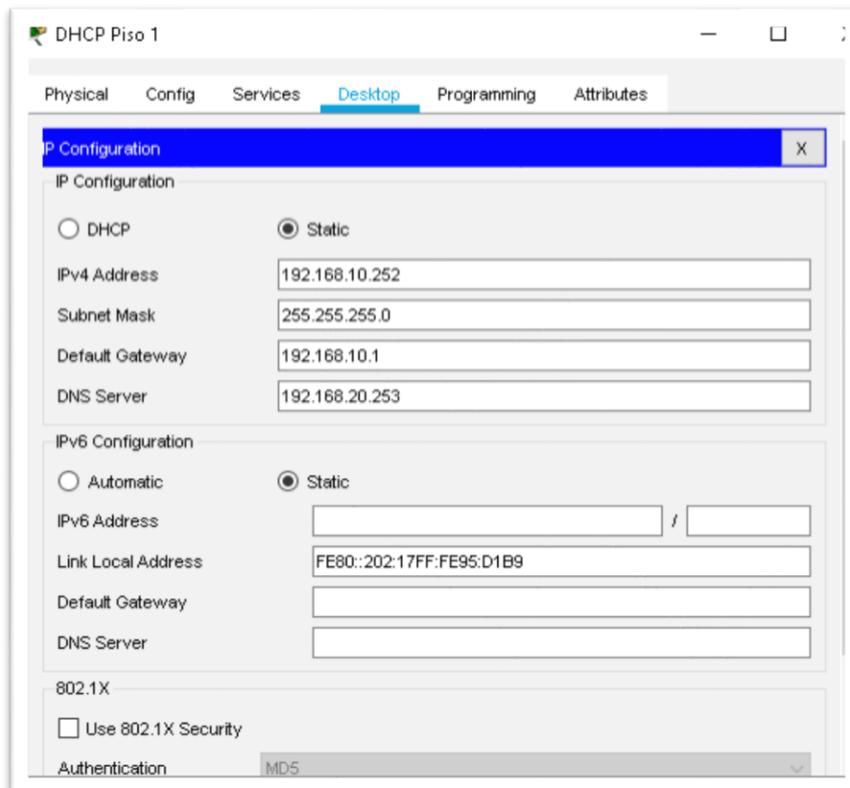


Figura N° 31. Configuración de servidor DHCP Piso 1

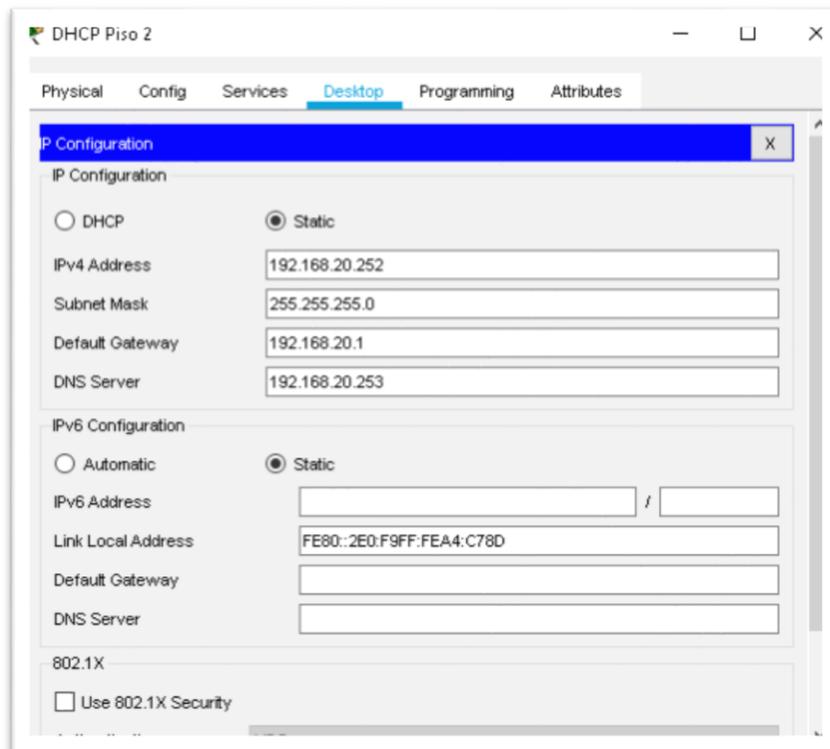


Figura N° 32. Configuración de servidor DHCP Piso 2

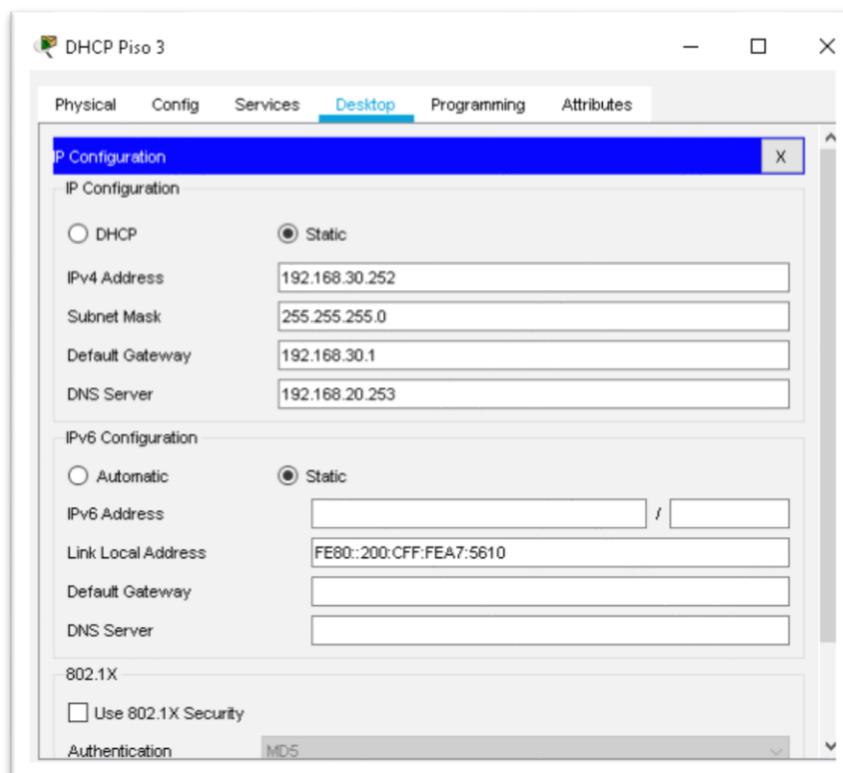


Figura N° 33. Configuración de servidor DHCP Piso 3

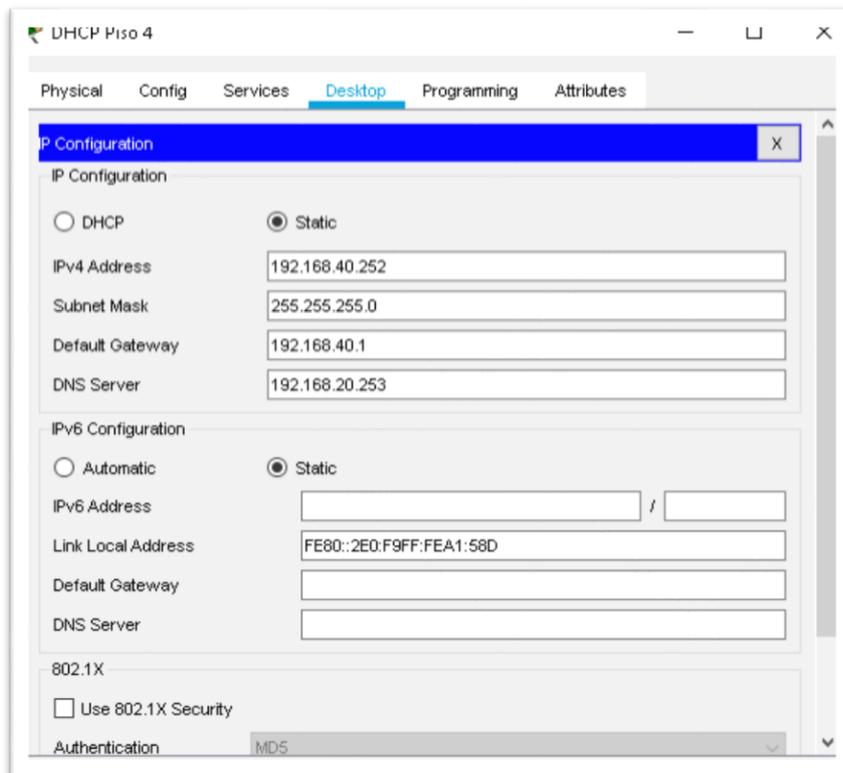


Figura N° 34. Configuración de servidor DHCP Piso 4

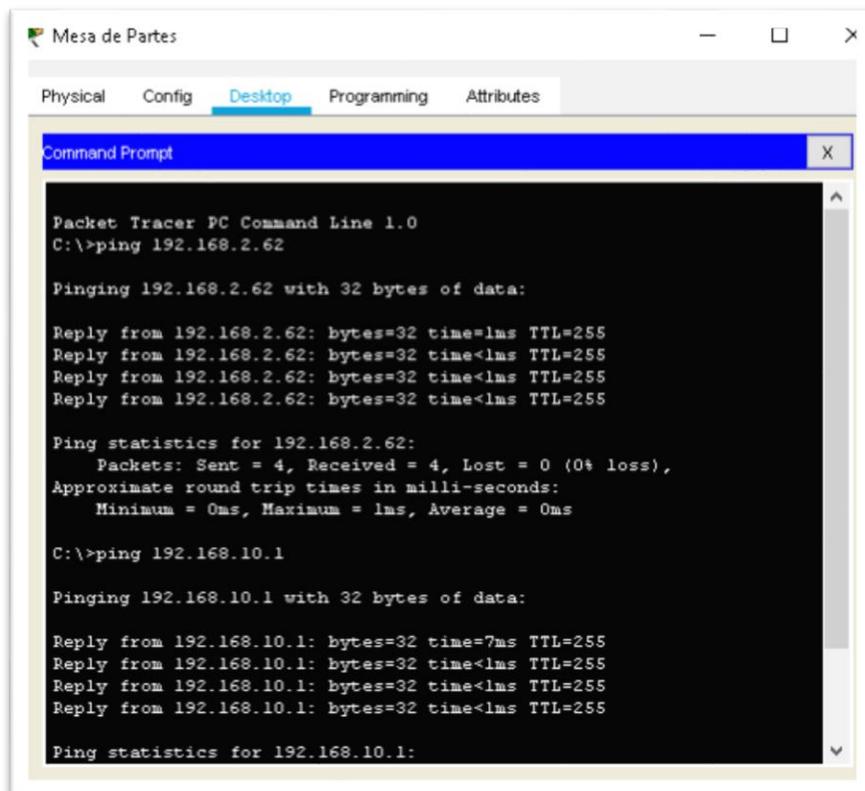


Figura N° 35. Prueba de conectividad Piso 1Mesa de partes - Router.

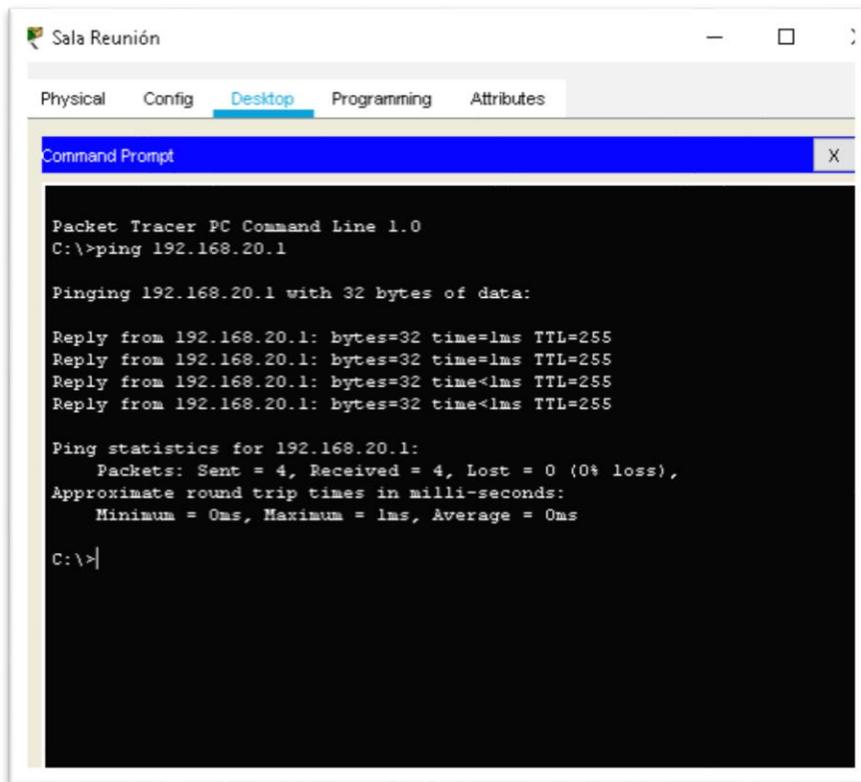


Figura N° 36. Prueba de conectividad Piso 2. Sala Reunión - Router

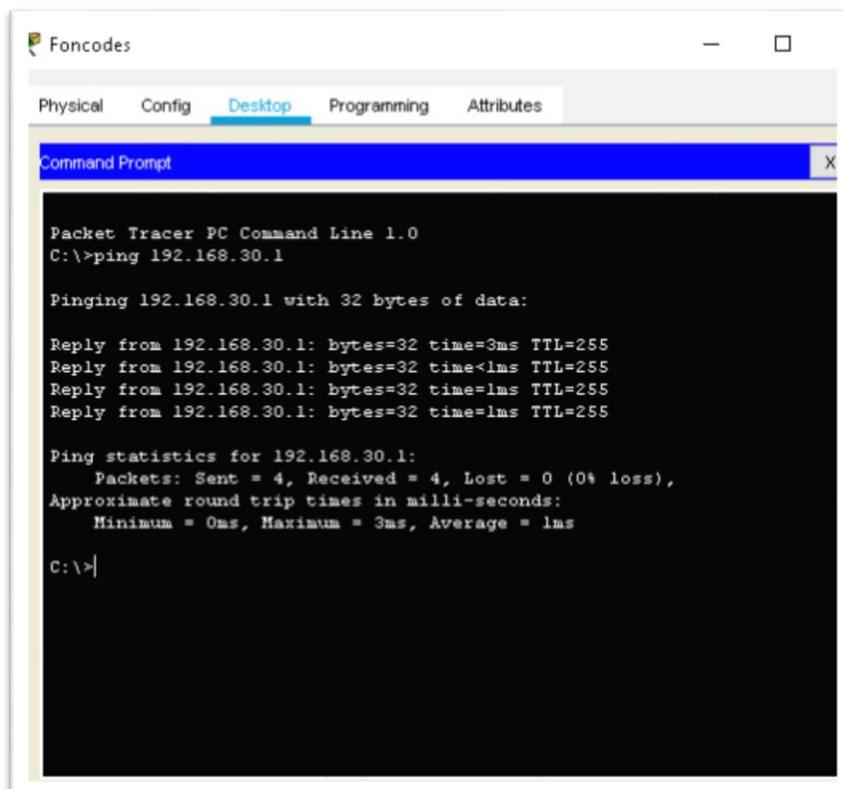


Figura N° 37. Prueba de conectividad Piso 3. Foncodes - Router

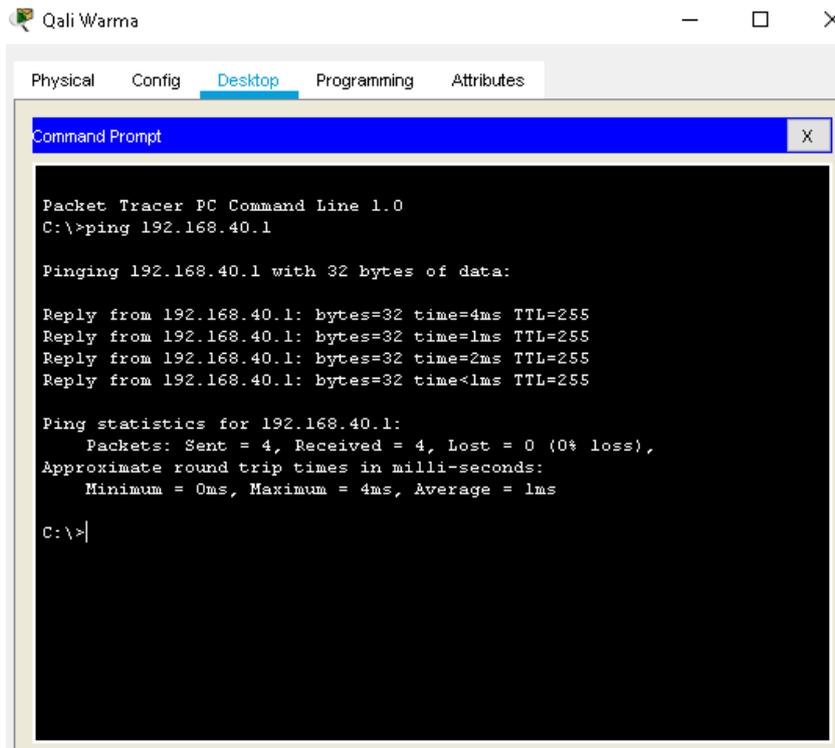


Figura N° 38. Prueba de conectividad Piso 4. Qali Warma – Router

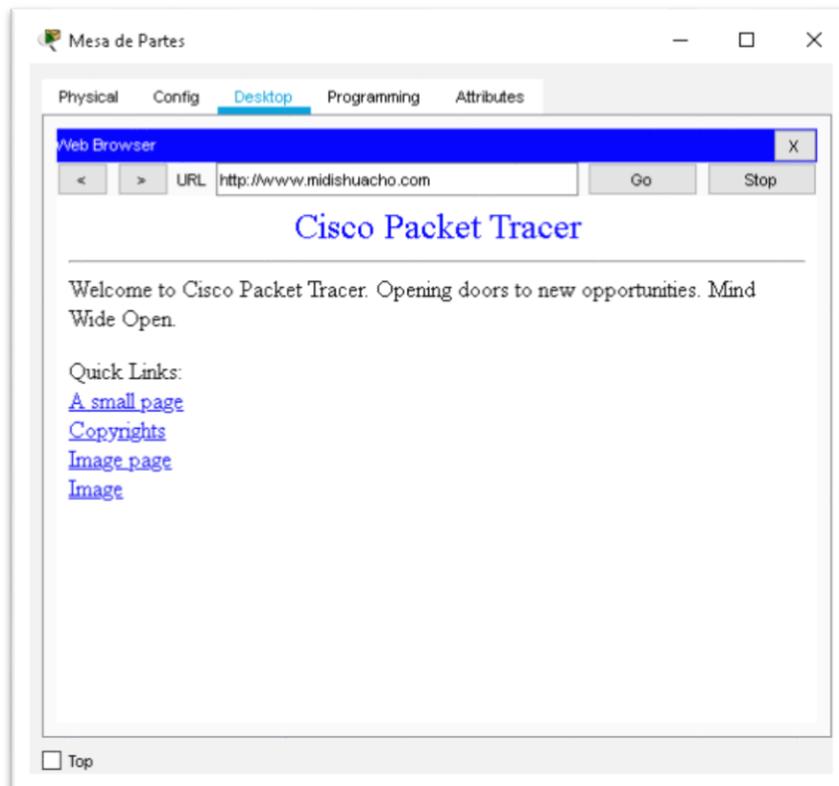


Figura N° 39. Prueba de conectividad Mesa partes – Servidor web

Respecto de los servidores, se ha instalado un servidor DHCP para cada piso, un servidor Web, un servidor DNS , encargado de averiguar la dirección IP que le corresponde a cada dirección web que introducimos en el URL.:

Tabla N° 11. Descripción de servidores

Servidor	IP	Observación
WEB	192.168.20.254	Ubicado en el gabinete del piso 2
DNS	192.168.20.253	Ubicado en el gabinete del piso 2
DHCP	192.168.10.252 192.168.20.252 192.168.30.252 192.168.40.252	Uno para cada piso.

Respecto de la seguridad, se ha planteado dos instancias: a nivel de usuario y a nivel de red. La seguridad a nivel de usuario, cada ingreso se realiza con su respectivo usuario y contraseña. Respecto del router, éste también cuenta con contraseñas tanto para el acceso como para las configuraciones remotas vía telnet o vty.

4. Análisis y discusión

Nuestros resultados de la red propuesta, coincide con Pinilla (2013), en el sentido de la mejora de la calidad de los servicios, la velocidad de intercambio de datos y una mayor estabilidad al sistema de información que maneja el MIDIS. Existe coincidencia además en la consecución de los planos del edificio con sus respectivas dimensiones realizando la distribución de cada punto de red y; de acuerdo a las necesidades del MIDIS y de la red; eligiendo los dispositivos más adecuados según la distribución.

Asimismo, con respecto a Borbor (2015), se partió también de una carencia de un análisis y diseño apropiado para la red que generaba gastos innecesarios, y tampoco se tomaba en cuenta todos los detalles físicos que incluyan: mobiliario, movilidad de personal, áreas de trabajo propio del diseño, estándares de cableado, especificaciones técnicas y de instalación, además de su aplicación; logrando además, dotar al MIDIS de un servicio, que beneficia a todos los trabajadores y usuarios del mismo permitiendo además la integración de otro tipo de tecnologías como voz y cámaras de video vigilancia.

Además, encontramos coincidencia con Chávez (2016), en la mejora de las comunicaciones dentro y fuera del MIDIS, mejorando los tiempos de transmisión de datos con la respectiva atención oportuna en la labor cotidiana, brindando seguridad a la información más vulnerable y la consecuente satisfacción de los usuarios en la atención de sus trámites bajo la normatividad ANSI/TIA/EIA 568-B, 569-A, 606 y 607, la misma que fue tomada en cuenta también en la presente investigación.

En cuanto a la coincidencia con Ramírez (2018) y Bobadilla, (2018), nuestros resultados han conseguido que las tareas y procesos, se realicen de manera segura, confiable y rápida, coincidiendo además en el uso de la metodología PPDIOO de Cisco logrando optimizar los procesos de comunicación que nos ha permitido mejorar la transmisión de datos entre los usuarios que se conectan a la red de datos del MIDIS – Huacho.

5. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- Se logró diseñar una red lógica para el MIDIS Huacho, que permitirá integrar la información y mejorar la conectividad dentro de la institución con conexión a internet y el respectivo sistema de seguridad y control.
- Se utilizaron los estándares y normatividad 568-B, 569-A, 570-A, 606-A, 607 y 758, para el diseño lógico de la infraestructura de red, ordenando en un formato de red jerárquica que cumple las características de una red eficiente.
- Se logró también, diseñar y pre configurar, los servidores públicos y privados necesarios para los servicios que presta la institución al público de Huacho y alrededores.
- Se diseñó, además, el sistema de seguridad de red de datos estableciendo los requerimientos de los procesos de comunicación.

Recomendaciones

- Se recomienda planificar adecuadamente los nuevos puntos de red por que estos cumplen con una cierta cantidad de host asignados por subred, para garantizar la integración y conexión de la red.
- Se recomienda la revisión de estándares y normatividad 568-B, 569-A, 570-A, 606-A, 607 y 758, y sus actualizaciones con la finalidad de reestructurar la red en caso sea necesario de acuerdo a nuevos requerimientos para mantener las características de una red eficiente.
- Se recomienda también, actualizar la configuración y mantenimiento de los servidores que garanticen los servicios que presta la institución al público de Huacho y alrededores.
- Se recomienda, además, revisar, actualizar y mejorar el sistema de seguridad de la red de datos de acuerdo a los nuevos requerimientos de los procesos de comunicación.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad, A (2013). *Redes locales*. Editorial Agapea.com. Mc Graw Hill. España.
- Alcocer, C.(2000). *Redes de computadoras*. Lima. Infolink. EIR
- Bobadilla, G. (2018). *Propuesta para la implementación de una red de datos con cableado estructurado y del centri de datos de la empresa MKG Infomática EIRL*. Universidad Católica Los Angeles de Chimbote. Lima . Perú.
- Borbor, N. (2015). *Diseño e implementación de cableado estructurado en el Laboratorio de Electrónica de la facultad de Sistemas y Telecomunicaciones*.Universidad Estatal Península de Santa Elena. La Libertad. Ecuador.
- Carabajo, G (2010). *Análisis, diseño del cableado estructurado y propuesta de implementación en la ilustre Municipalidad del Cantón, Cuenca*. Ecuador.
- Castillo, J (2009). *PCPI. Instalaciones de telecomunicaciones*. Editorial Editex
- Chavez, E. (2016). *Diseño de un cableado estructurado para mejorar la comunicación de datos de la municipalidad provincial de Carhuaz, Departamento de Ancash*. Universidad Católica Los Angeles de Chimbote. Huaraz. Perú.
- Dordoigne, J (2015). *Redes informáticas. Nociones fundamentales*. Ediciones Eni. Quinta edición. España. Madrid.
- García, J (2012). *Estudio sobre la privacidad en el uso de las redes sociales de internet en el IE Emilio Jimeno de Calatayud*. Universidad Nacional de Educación a Distancia UNED. Alicante. España.
- Lescano A. (2009). *Estudio y diseño del sistema de cableado estructurado para la red de información de datos en el gobierno municipal del Cantón Chimbo*. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador
- Lobo, A (2019). *Rediseño de la red LAN del colegio Debora Arango en Bogotá*. Colombia.
- Montero, R (2020). *Servicios de red e Internet*. Editorial Síntesis SA. Madrid. España.

- Olifer, N., & Olifer, V. (2009). *Evolucion de las redes de computadoras*. En *Redes de Computadoras*(pág. 9). Mc Graw Hill.
- Pinilla, D (2013). *Diseño y propuesta de implementación de cableado estructurado para Diselectros Ltda*. Universidad Libre. Bogotá DC. Colombia.
- Ramirez, J. (2018). *Propuesta de una red de cableado estructurado (LAN) como alternativa de solución a la falta de comunicación de datos entre las oficinas de la Municipalidad Distrital de Huallanca - 2017*. Universidad San Pedro. Huaraz. Perú.
- Saavedra, J (2015). *Metodología Top Down para el diseño de redes*.
- Tanenbaum, A (2012). *Redes de computadoras*. Quinta edición. Editorial Libregus. España.

7. Anexos

Respecto al instrumento cuestionario, los resultados se presentan a continuación:

1. ¿Te encuentras satisfecho con el servicio actual del acceso a datos en la red o internet?

El 65% considera que si está satisfecho con el servicio actual de acceso a datos en la red o internet.

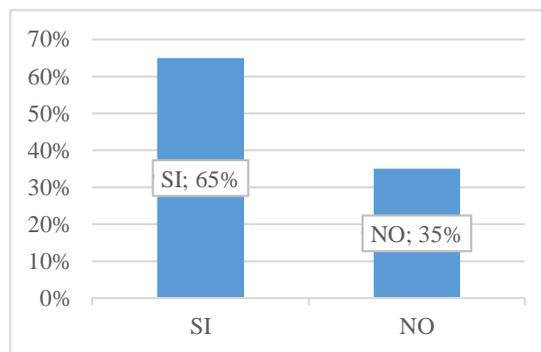


Figura N° 01. Satisfacción con el acceso a la red o internet

Fuente. Elaboración propia

2. ¿La conexión a la red actual es estable?

Un 69% considera que la red actual es estable, mientras que el 31% evalúa que la red no es estable.

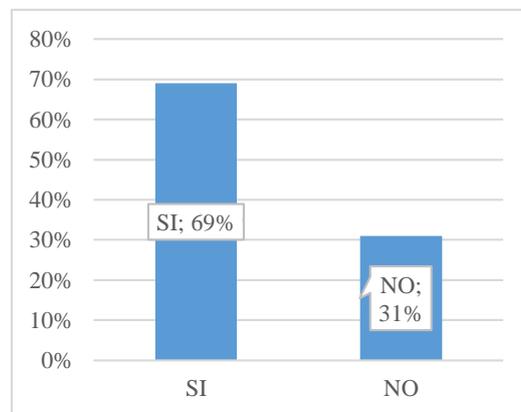


Figura N° 02. Red estable

Fuente. Elaboración propia

3. ¿Consideras que la red actual es confiable y segura?

El 69% indica que la red es confiable y segura según perspectiva, frente al 31% que percibe que la red no es confiable.

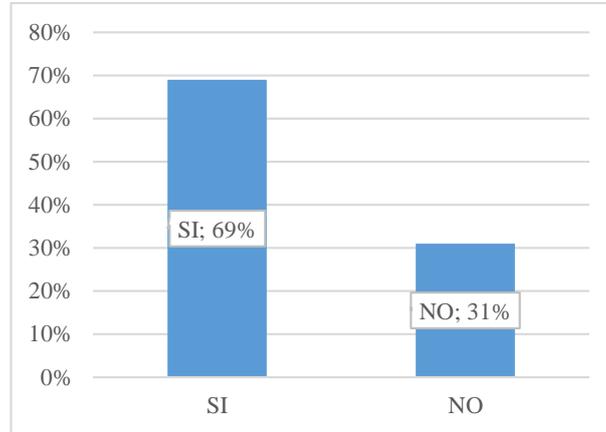


Figura N° 03. Confiabilidad y seguridad de la red

Fuente. Elaboración propia

4. ¿Las conexiones físicas entre el cable de red y su equipo se encuentran correctamente instaladas?

El 55% expresa que el punto de red a su máquina si se encuentra correctamente instalada, mientras que el 45% afirmar que no la conexión a la red no es correcta.

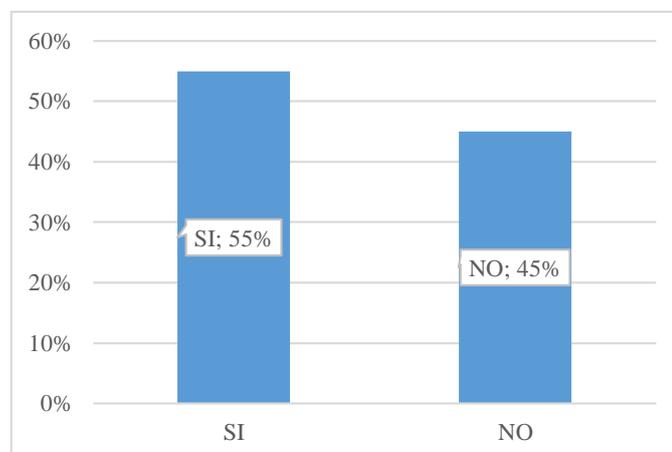


Figura N° 04. Conexión física entre el cable de red y el equipo

Fuente. Elaboración propia

5. simples vistas se encuentran en buen estado las instalaciones de la red?

A simple vista la población evalúa que un 55% si se encuentra en buen estado frente a un 45% que no se encuentra en buen estado.

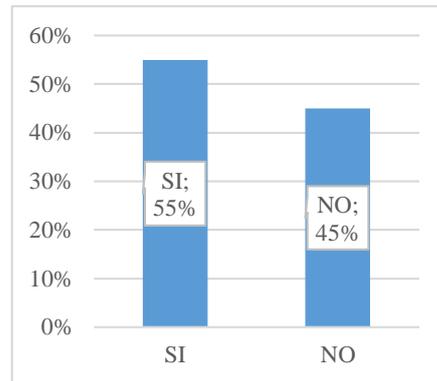


Figura N° 05. Estado de las instalaciones de la red

Fuente. Elaboración propia

6. ¿La velocidad de transmisión y recepción de datos es adecuada para los procesos que usted realiza?

El 85% indica que la velocidad es adecuada para los procesos que usted realiza, mientras que el 15% revela que la velocidad no es la adecuada.

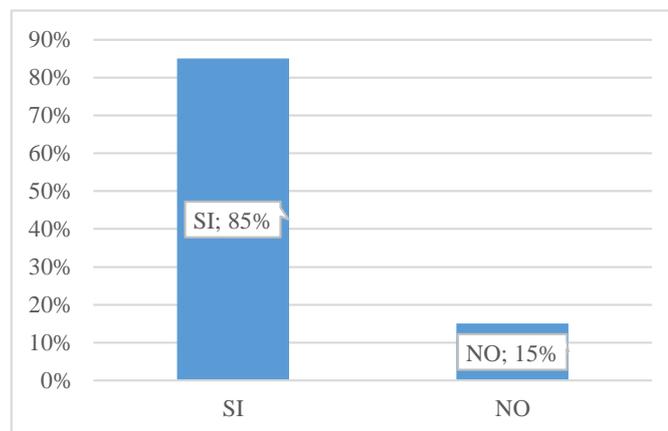


Figura N° 06. Velocidad de transmisión y recepción de datos.

Fuente. Elaboración propia

7. ¿las instalaciones de cables de red se encuentran recubiertas por canaletas o algún tipo de protección?

El 70% indica que las instalaciones de cables de red se encuentran recubiertas frente a un 30% que considera que la red no está recubierta por canaletas o algún tipo de protección.

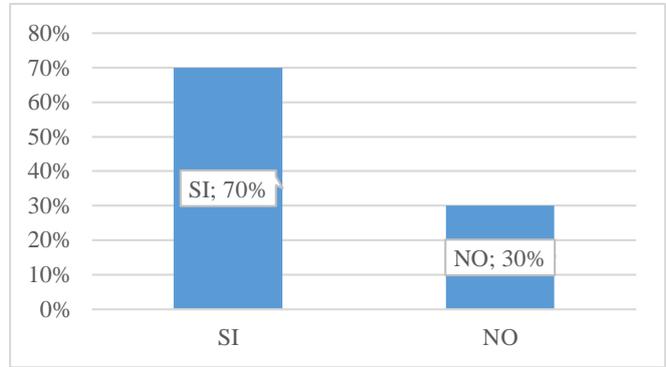
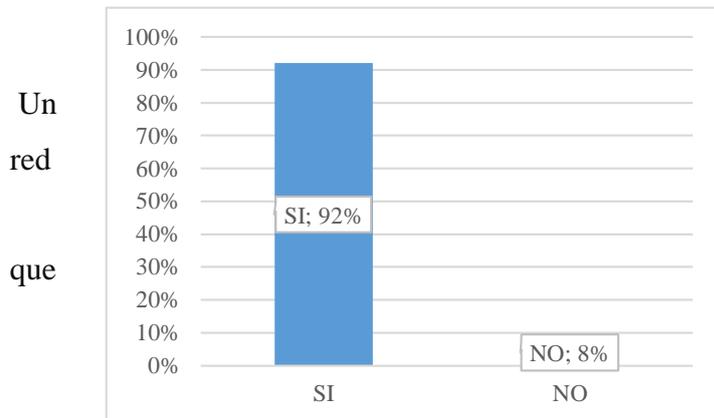


Figura N° 07. Protección de cables de red

Fuente. Elaboración propia

8. ¿Sería de gran utilidad una nueva red de datos?

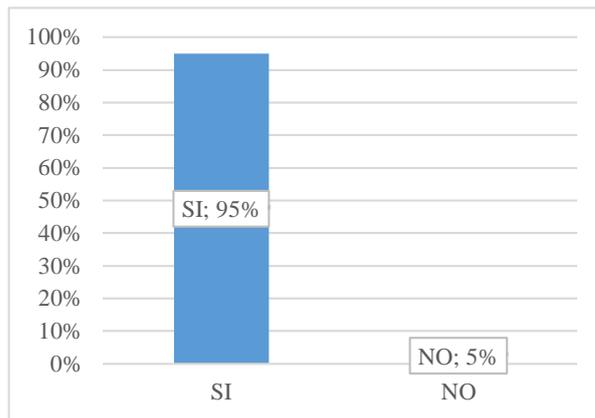


95% considera que una nueva de datos sería de gran utilidad, frente a un 5% que no considera fuera una solución a su problema.

Figura N° 08. Utilidad de una nueva red de datos

Fuente. Elaboración propia

9. ¿Durante su jornada laboral el uso de internet es continuo?



El 95% considera que durante su jornada laboral el uso de internet es continuo, mientras que el 5 % considera que no es continuo.

Figura N° 09. Uso de internet en la jornada laboral

Fuente. Elaboración propia

10. ¿Considera que con una nueva red de datos lograría disminuir el tiempo en ejecución de ciertas actividades?

El 35% indica que con una nueva red lograría disminuir el tiempo de ejecución de ciertas actividades, frente al 65% que no lo considera.

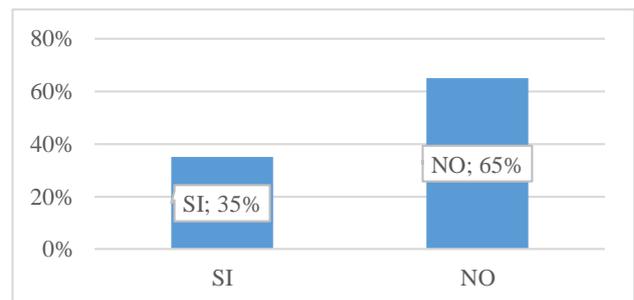


Figura N° 10. Influencia de una nueva de red de datos

Fuente. Elaboración propia