

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE INGENIERIA INFORMATICA Y DE SISTEMAS



**Sistema de cableado estructurado en la red del Archivo
General de la Nación**

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

Autor

Morales Ordiano, Juan José

Asesor

Huaraz-Perú

2018

ÍNDICE

Título.....	i
Índice.....	ii
Palabras Claves.....	iii
Resumen.....	iv
Abstract.....	v
1. Introducción.....	1
2. Metodología del Trabajo.....	26
3. Resultados.....	29
4. Análisis y Discusiones.....	58
5. Conclusiones.....	60
6. Recomendaciones.....	61
7. Agradecimiento.....	62
8. Referencias Bibliográficas.....	63
9. Anexos.....	65

Sistema de cableado estructurado en la red del Archivo General de la Nación.

Palabras claves

Tema	Redes Informática.
Especialidad	Telecomunicaciones

Keywords

Theme	Networks Computing
Specialty	Telecommunications

Línea de investigacion Concytec

2	Ingeniería y Tecnología
2.2	Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Informática. Telecomunicaciones

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo “Diseñar un Sistema de Cableado Estructurado en la red de datos del Archivo General de la Nación”, que permita optimizar la transferencia de los datos a través de una infraestructura de red rápida y segura, con una arquitectura jerárquica; basada en estándares y especificaciones técnicas, de acuerdo a la normatividad vigente.

Para la realización de este trabajo de investigación se utilizó un tipo de investigación exploratorio que permitió obtener información sobre la red de datos actual, así como un análisis descriptivo no experimental con corte transversal; y como metodología de modelamiento y diseño, se utilizó la metodología de CISCO, PPDIOO, que permitió Preparar, Planificar, Diseñar, Implementar, Operativizar y Optimizar la nueva infraestructura de red basada en estándares de cableado estructurado.

Como consecuencia de la aplicación de la metodología descrita líneas arriba, se logró diseñar una infraestructura de red robusta, de alta velocidad, estandarizada que proporcione confiabilidad, flexibilidad y seguridad, en la transmisión de la información de los datos que maneja el Archivo General de la Nación.

Abstract

The objective of the present investigation was to "Design a Structured Cabling System in the data network of the General Archive of the Nation", which allows optimizing the transfer of data through a fast and secure network infrastructure, with a hierarchical architecture; based on standards and technical specifications, according to current regulations.

To carry out this research work, a type of exploratory research was used to obtain information about the current data network, as well as a non-experimental descriptive analysis with a cross section; and as methodology of modeling and design, we used the methodology of CISCO, PPDIOO, which allowed to Prepare, Plan, Design, Implement, Operationalize and Optimize the new network infrastructure based on structured cabling standards.

As a consequence of the application of the methodology described above, it was possible to design a robust, high-speed, standardized network infrastructure that provides reliability, flexibility, and security in the transmission of the data that is handled by the General Archive of the Nation.

1. Introducción

En el presente proyecto se ha revisado trabajos relacionados con los sistemas de cableado estructurado, llegando a seleccionar los más representativos, entre los que destacan:

Campos (2012) en su tesis denominada “Diseño y Arquitectura de un Cableado Estructurado”, tuvo como objetivo establecer que el cableado estructurado es el conjunto de elementos pasivos, flexibles, genérico e independiente, sirve para interconectar equipos activos de diferentes o igual tecnología permitiendo la integración de los diferentes sistemas de control. Y utilizando la metodología de JERRY FITZGERALD, llega a la conclusión de que la comunicación y manejo de información, sean de voz, datos, video, así como equipos de conmutación y otros sistemas de administración, en un sistema de cableado estructurado, cada estación de trabajo se conecta a un punto central, facilitando la interconexión y la administración del sistema, esta disposición permite la comunicación virtualmente con cualquier dispositivo, en cualquier lugar y en cualquier momento.

Andrade, J. (2014) 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. Su objetivo fue brindar criterios técnicos para proyectos de reestructuración de red de datos y el diseño del cableado estructurado en edificaciones ya existentes o nuevas, es decir donde la infraestructura física exista, variando únicamente las instalaciones internas correspondientes a las redes de datos de dicha edificación. 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.

Borbor, J (2015) en su tesis “Diseño e implementación de cableado estructurado” tuvo como objetivo, Desarrollar el diseño del cableado estructurado de la red de datos, en el Laboratorio de Electrónica de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones. Se logró, a través del sistema de cableado estructurado implementar una solución importante en el laboratorio de electrónica que ayuda a tener calidad de transmisión de altas velocidades y mayores prestaciones logrando un buen diseño de flexibilidad con respecto a que pueda soportar, la vida útil de la red, el tamaño de las instalaciones, el número de usuarios la red y sobre todo, los costos. Se utilizó, una metodología exploratoria, que permitió obtener información sobre los beneficios del cableado estructurado dentro de un laboratorio y descriptivo, porque se describieron las características del cableado actual con el que cuenta el laboratorio, además de cada uno de elementos que lo conforman. En este proyecto se demostró que su implementación, fue una solución importante en el laboratorio de electrónica, ya que ayuda a tener una calidad de transmisión de altas velocidades y mayores prestaciones; además demanda tiempo para analizar cuál es la tecnología más conveniente.

Luber, B (2016) en su tesis Sistema de cableado estructurado y los procesos de atención ambulatoria en consultorio del Hospital Regional de Pucallpa, tuvo como objetivo, establecer la relación que existe entre el sistema de cableado estructurado con los procesos de atención ambulatoria en consultorios del Hospital Regional de Pucallpa, 2016. La Investigación es de tipo descriptivo correlacional y diseño correlacional. Se empleó la técnica de la encuesta y como instrumento los cuestionarios para describir las variables de estudio. Los resultados fueron analizados en el programa estadístico SPSS Versión 22, lográndose en la investigación un nivel significativa $P = 0.285 < 0.01$ Spearman con lo que se demostró que existe una relación directa y significativa positiva mediante los

procesos de atención. Como conclusión, se obtuvo un valor $r = 0.600$ estimado por el coeficiente de correlación de Spearman; lo cual indica que sí existe relación significativa entre el sistema de cableado estructurado y los procesos de atención ambulatoria en consultorios del Hospital Regional de Pucallpa.

La presente investigación se justifica socialmente porque beneficia directamente a la entidad, y a quienes laboran en ella, puesto que los tiempos de espera para la transferencia de la información, así como la calidad de las transacciones y la inseguridad de la red de datos, se va a optimizar con un nuevo Sistema de Cableado Estructurado permitiéndoles reducir los tiempos de espera, mejorar la calidad de las transacciones así como trabajar en una red segura y confiable; especialmente, tratándose de una entidad del estado, lo que producirá un mejoramiento en cuanto a la calidad y cantidad de información que pasa a través de la red local de datos, obteniendo así un mínimo de pérdida desde los equipos interconectados hasta los usuarios finales, se podrá administrar la totalidad de los equipos, ahorrando considerablemente el tiempo y mejorando la calidad de los procesos; con la consecuente mejora en la atención de los usuarios clientes.

Desde el punto de vista Científico - Tecnológico, el diseño e implementación de la nueva red, permite la creación y optimización de los recursos de diseño de red basada en sistemas de cableado estructurado, aplicando normas y estándares internacionales; buscando optimizar la red para lograr una alta performance en la distribución y transporte de datos y de la información. Así mismo se tiende a reestructurar la red de datos de las áreas que comprende el Archivo general de la nación para superar las deficiencias que se presentan actualmente y evitar los errores; los cuales son los que ocasionan carga pesada y tráfico de la red generando cuellos de botella, llevando a la práctica los conocimientos adquiridos durante mi formación profesional en la línea de redes y telecomunicaciones.

El Archivo General de la Nación actualmente no tiene un sistema de cableado estructurado de red, por lo tanto necesita una solución para mejorar el intercambio de información, soluciones integrales a las necesidades en lo que respecta a la transmisión confiable de la información, por medios sólidos; de voz, datos e imágenes, la cual es muy

necesaria para garantizar la buena comunicación interna transacciones a nivel de sistemas de información (SIAF, SIGA). A través del medio físico en el cual se interconectan dispositivos de tecnologías de información para formar una red; no permitirá compartir adecuadamente bases de datos, programas y periféricos como puede ser un Scanner, una impresora, teléfonos IP Correos institucional, etc.

Por tanto, el principal problema es no tener una buena comunicación, velocidad de transmisión e intercambio de información con las demás áreas, esta puede verse afectada ocasionando problemas sobre el proceso de esta misma. Generando atraso y errores, se enfoca principalmente en la calidad de los servicios tecnológicos que manejan los usuarios dentro de la entidad.

Ante esta situación problemática encontrada, al autor de la presente investigación se plantea la siguiente interrogante:

¿Cómo Implementar un sistema de cableado estructurado que permita optimizar la comunicación e intercambio de la información en el Archivo General de la Nación?

Para dar respuesta a la interrogante planteada y conseguir el logro de los objetivos establecidos, se procedió a la definición y operacionalización de las variables, las mismas que se sustentan en las siguientes conceptualizaciones:

Sistema de cableado estructurado.

Un sistema de cableado estructurado es la infraestructura de cable que cumple una serie de normas y que está destinada a transportar las señales de un emisor hasta el correspondiente receptor, es decir que su principal objetivo es proveer un sistema total de transporte de información a través de un mismo tipo de cable (medio común). Esta instalación se realiza de una manera ordenada y planeada lo cual ayuda a que la señal no se degrade en la transmisión y asimismo garantizar el desempeño de la red. El cableado estructurado se utiliza para transmitir voz, datos, imágenes, dispositivos de control de seguridad, detección de incendios, entre otros (Alvarado,2007).

Dicho sistema es considerado como un medio físico y pasivo para las redes de área local (LAN) de cualquier edificio en el cual se busca independencia con las tecnologías usadas, el tipo de arquitectura de red o los protocolos empleados. Por lo tanto, el sistema es transparente ante redes Ethernet, Token Ring, ATM, RDSI o aplicaciones de voz de control o detección. Es por esta razón que se puede decir que es un sistema flexible ya que tiene la capacidad de aceptar nuevas tecnologías solo teniéndose que cambiar los adaptadores electrónicos en cada uno de los extremos del sistema. La gran ventaja de esta característica es que el sistema de cableado se adaptara a las aplicaciones futuras por lo que asegura su vigencia por muchos años. Cabe resaltar que la garantía mínima de un sistema de este tipo es mínimo de 20 años, lo que lo hace el componente de red de mayor duración y por ello requiere de atención especial. (Alvarado,2007).

Por otro lado, al ser una instalación planificada y ordenada, se aplican diversas formas de etiquetado de los numerosos elementos a fin de localizar de manera eficiente su ubicación física en la infraestructura. A pesar de que no existe un estándar de la forma como se debe etiquetar los componentes, dos características fundamentales son: que cada componente debe tener una etiqueta única para evita ser confundido con otros elementos y que toda etiqueta debe ser legible y permanente. Los componentes que deberían ser etiquetados son: espacios, ductos o conductos, cables, hardware y sistema de puesta a tierra. Asimismo, se sugiere llevar un registro de toda esta información ya que luego serán de valiosa ayuda para la administración y mantenimiento del sistema de red, sin tener que recurrir a equipos sofisticados o ayuda externa. Además, minimiza la posibilidad de alteración de cableado. (Velasco, 2012)

En la actualidad se dispone de una herramienta técnica para la debida implementación de los cableados de comunicaciones de una edificación en general, ésta e un conjunto de normas vertidas por una agrupación de comerciantes en electrónica, la EIA, conjunto de normas que han sido recogidas por la organización internacional ISO así como por la Unión Europea, CENELEC.

Claramente se ha notado que centralizar las comunicaciones en un cableado genérico es la tendencia que reduce los costos de diseño de infraestructura, aumenta la cotización de ésta, una vez implementado y lo mejor aún es que plantea una solución inteligente a la administración de las aplicaciones diversas que corren sobre este cableado; tal es la razón que hace que mucha gente lo llame “Cableado Inteligente” ó “Cableado Estructurado”. (Inictel, 2014)

Indistintamente de cómo se le denomine, éste se puede aplicar tanto a edificaciones comerciales, como a edificaciones residenciales; sin embargo, ante los criterios variables para las aplicaciones en una u otra edificación, se estableció una norma principal para cada una de estas aplicaciones, siendo la EIA/TIA 568^a la dedicada a las edificaciones comerciales y la EIA/TIA 570, la correspondiente a las edificaciones residenciales. Básicamente, se pretende establecer parámetros que regulen el uso de componentes estándares que aseguren el corrimiento de aplicaciones diversas tales como Datos, Voz, CATV, CCTV, Control, seguridad, entre otros; bajo una plataforma técnica común. Es, a tal plataforma, que denominamos Sistema de Cableado Estructurado y goza de características que lo hacen en la actualidad, la mejor plataforma; tales como la estandarización que logra integrar al sistema, una variedad de componentes de distintos proveedores, gracias a la regulación de la composición y dimensionamiento de sus productos. Además, es sistemático, entendido como la posibilidad de acoplarse a la vez a otro sistema mayor, pasando a ser un subsistema o viceversa. Es reconfigurable, por el hecho de permitir vía manipulación breve de conectores, una ágil administración de los servicios servidos. (Inictel, 2014)

Normatividad y estándares de los sistemas de cableado estructurado

Normatividad del estándar EIA/TIA 568A

En julio de 1991, la Asociación de Industrias Electrónicas (E.I.A.), publicó un estándar para Sistemas de Cableado Estructurado en edificios para telecomunicaciones, la norma EIA/TIA 568. En agosto del mismo año, se publica el Boletín de Sistemas Técnicos (TSB), el TSB-36 con especificaciones para grados mayores CAT 4 y CAT 5 de UTP. En

agosto de 1992, se publicó el TSB-40 enfocándose a equipos conectores de UTP. En enero de 1994, se mejoró el TSB-40A, el cual detalla mas sobre los cables UTP de conexión y requerimientos de prueba de los conectores hembra para éstos. Se publicó, una revisión nueva de la EIA/TIA 568, la EIA/TIA 568A y EIA/TIA 568B. el propósito de la notma fue establecer un cableado estándar genérico de telecomunicaciones que respalde un ambiente multiproveedor que permita la planeación e implementación de un sistema de cableado estructurado para edificios comerciales, estableciendo un criterio de ejecución y técnica para varias configuraciones de sistemas de cableado. (Inictel, 2014)

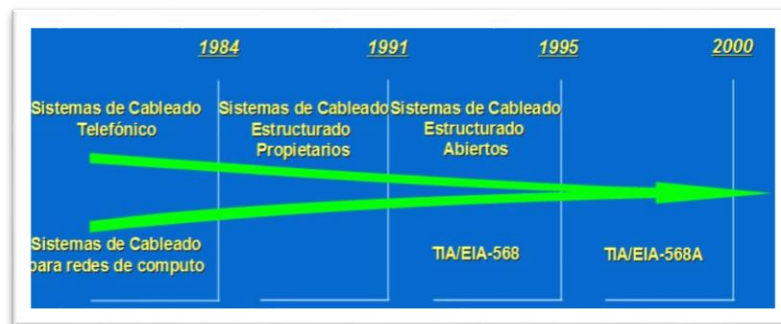


Figura 01. Evolución de los Sistemas de Cableado Estructurado

Fuente. Inictel, 2014

Categorías

Dado el aumento de las velocidades de transmisión, se da la necesidad de contar con un cableado de alto rendimiento; así, esta capacidad para cables y componentes de conexión, se denomina Categoría. Los sistemas de cableado basados en UTP presentan las categorías 3, 4, 5 y 6 y para ser llamados como tal, todos los componentes del sistema deben satisfacer los respectivos requerimientos de categoría. (Alcócer, 2011)

Estándares

A continuación presento un resumen de los más importantes estándares revisados durante la investigación:

- EIA/TIA 568A: Estándar de cableado de telecomunicaciones para edificaciones comerciales.

- EIA/TIA 570: Estándar de cableado de telecomunicaciones para edificaciones residenciales y alumbrado.
- EIA/TIA 569: Estándar de trayectorias y espacios de telecomunicaciones.
- EIA/TIA 606: Estándar de administración de la infraestructura de telecomunicaciones
- EIA/TIA 607: Estándar para los requerimientos de tierra eléctrica y su conexión para telecomunicaciones.
- TSB – 67: Boletín para pruebas y mediciones
- TSB – 75: Boletín para las soluciones del cableado horizontal en oficinas abiertas

Partes de un Sistema de Cableado Estructurado



Figura 02. Elementos de los Sistemas de Cableado Estructurado

Fuente. Inictel, 2014

Estación de trabajo o área de trabajo (WA)

El área de trabajo es el espacio físico donde el usuario toma contacto con los diferentes

equipos como pueden ser teléfonos, impresoras, FAX, PCs, entre otros. Se extiende desde el outlet hasta el equipo de la estación. El cableado en este subsistema no es permanente y por ello es diseñado para ser relativamente simple de interconectar de tal manera que pueda ser removido, cambiado de lugar, o colocar uno nuevo fácilmente. Por esta razón es que el cableado no debe ser mayor a los 3 m.

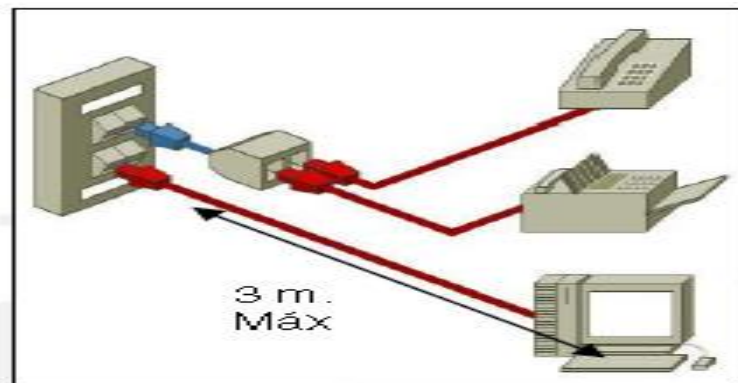


Figura 03. Outlet para estación de trabajo

Fuente. Inictel, 2014

Se recomienda la implementación de un Outlet con dos salidas como mínimo.

Slack:

Se debe considerar el dejar de reserva la cantidad de 15 cm en el Outlet en el caso de ser utilizado el medio de cobre y 1 mt. En el caso de utilizarse fibra óptica.

Secuencias:

La EIA/TIA 568A considera al RJ45 como el estándar para los cableados con UTP. El ordenamiento de los pares del cable UTP para su conectorización en las clavijas del RJ 45 lleva el mismo nombre de la norma 568A, sin embargo, es permitida además otra secuencia, la propuesta por AT&T, es la secuencia 568B.

Ambas secuencias u ordenamiento de los pares no difieren uno del otro mas que por el hecho del orden de conectorización, mas no depende de ningún otro factor y mucho menos del equipamiento.

Ha de tenerse siempre presente que se debe mantener la secuencia de conectorización

invariable en todo el SCE; esto implica, que tanto Outlet como Patch Panel deben tener la misma secuencia.

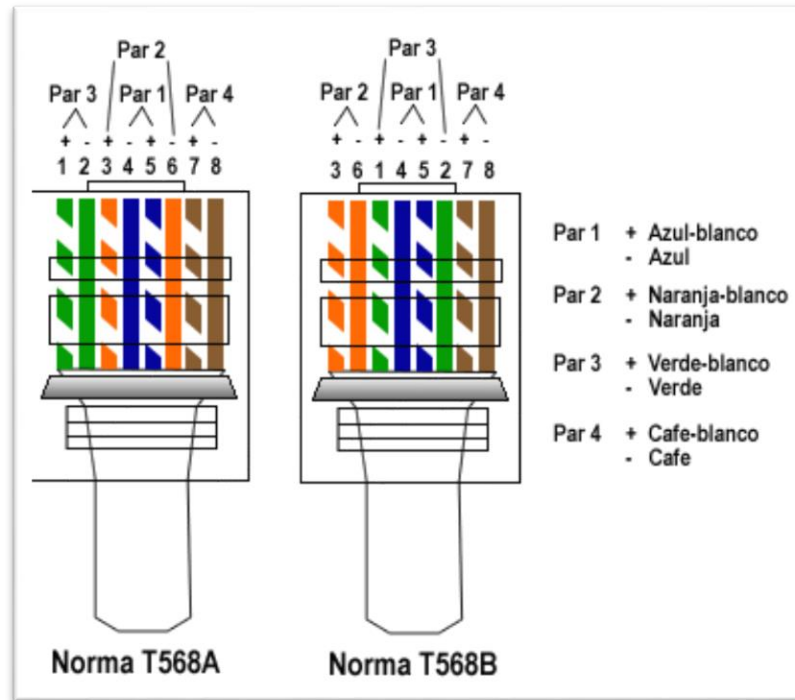


Figura 04. Normas 568A y 568B

Fuente. Inictel, 2014

Componentes del área de trabajo

El Outlet

Una o mas salidas de telecomunicaciones y por norma se refiere al RJ 45 o al acoplador de FO (sea SC o ST) o para coaxial, sin especificar el numero de éstos. Los RJ 45 pueden estar en secuencia 568A o 568B según la secuencia de conectorización del SCE. Los outlets y las tomas de energía normalmente son ubicadas cerca, a la misma altura pero prudencialmente separados.

Los outlet por su aplicación se clasifican en:

De UTP, para la terminación de cables UTP.

De fibra, para la terminación de cables de FO

Híbrido, para ambas terminaciones

Los outlet por su ubicación se clasifican en:

De pared adosable, en cuyo caso el slack se ubicará superficialmente a la infraestructura de la edificación.

De pared empotrable, en este caso el slack es depositado en un compartimiento de la infraestructura de la edificación.

De piso, esta toma ubicada a ras de suelo, requieren una cubierta para protegerlas de daños, no se recomiendan utilizarlas en zonas de posibles inundaciones.

Los outlet por el número de salidas se clasifican en:

Simple

Doble

Triple

Cuádruple

Los outlet por su montaje se clasifican en:

Configurado, cuyo número de salidas de telecomunicaciones es fijo.

Configurable, cuyo número de salidas de telecomunicaciones se puede ampliar con módulos de inserción de tomas.



Figura 05. Outlet de telecomunicaciones

Fuente. Siemon, 2014

El Patch Cord

Cable que nos permite conectar nuestro equipo terminal al SCE, normalmente llamado Line Cord. En la solución convencional de HC puede tener la máxima longitud de 3m (9.8 pies), pero en la solución Muto, puede llegar a medir hasta 15m; son los llamados Patch Cord a la medida. Los tipos existentes son IDC – IDC, IDC – RJ45, RJ – 45 a RJ – 45.

Para fibra óptica son comúnmente llamados Jumper y pueden ser SC – SC, SC – ST, ST – ST.

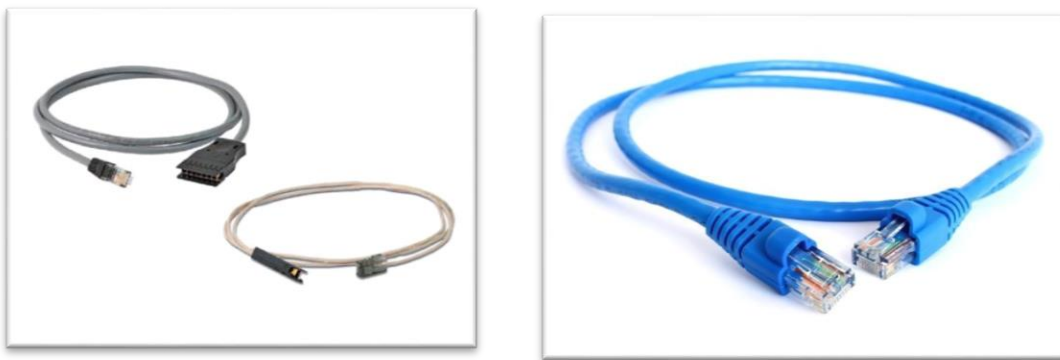


Figura 06. Patch Cord

Fuente. Siemon, 2014

Subsistema de Cableado Horizontal. (HC)

El cableado horizontal incorpora el sistema de cableado que se extiende desde el área de trabajo de telecomunicaciones hasta el cuarto de telecomunicaciones.

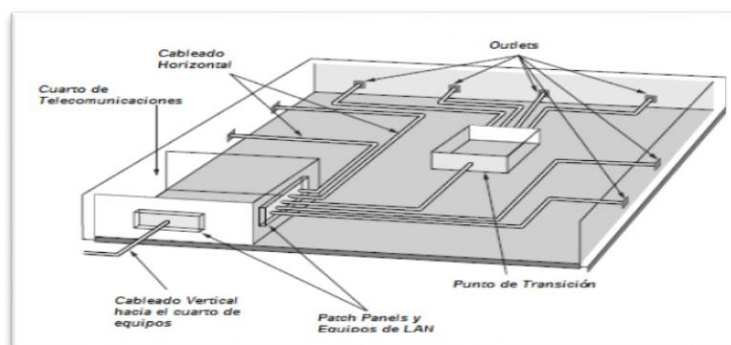


Figura 07. Subsistema de cableado horizontal

Fuente. Siemon, 2014

Interconecta los Outlets en las WA (Estacion de trabajo) con el TC (Closet de Telecomunicaciones). El HC, el Outlet, las terminaciones de los cables y las interconexiones. Siempre se considera según la norma EIA/TIA 568A la topología física estrella.

Tipos de medio

Cable de 04 pares UTP de 100 Ohmios sin pantalla: de conductores sólidos 24AWG (0,5mm) o de 22AWG (0,63mm). Lo constituyen los pares: Blanco y azul, Blanco y naranja, Blanco y verde, Blanco y Marrón. El UTP es capaz de soportar velocidades de datos hasta de 600 Mbps hasta Gbps.

Con el uso de conectores IDC con el cable UTP se ha reducido el tiempo de instalación, por su menor diámetro permite una mayor flexibilidad y menor radio de curvatura.

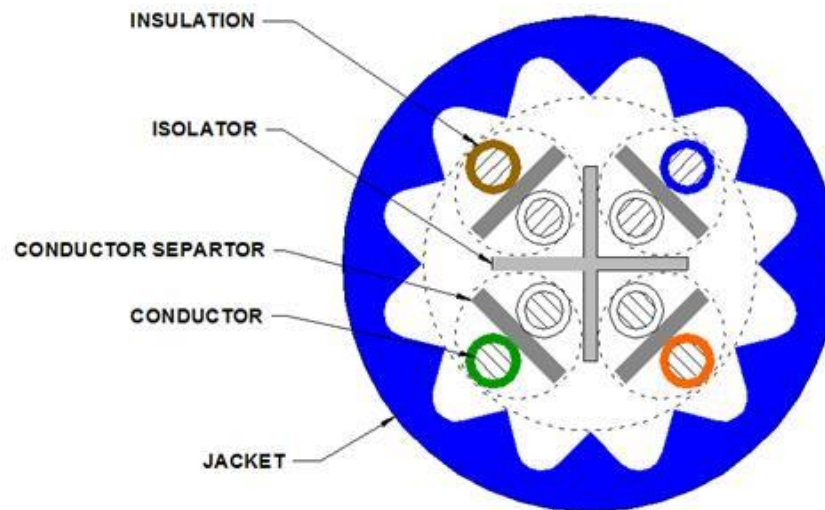


Figura 08. Corte transversal cable UTP

Fuente. Siemon, 2014

Cable de 2 pares STP de 150 Ohmios apantallado: de conductores sólidos 22AWG (0.63mm) y lo constituyen los pares Par rojo y verde así como el par naranja y negro.

Cable de 2 fibras MM 62.5/125um

Cableado vertical

El cableado vertical, también conocido como cableado backbone, es aquel que tiene el propósito de brindar interconexiones entre el cuarto de entrada de servicios, el cuarto de equipo y cuartos de telecomunicaciones.

La interconexión se realiza con topología estrella ya que cada cuarto de telecomunicaciones se debe enlazar con el cuarto de equipos. Sin embargo se permite dos niveles de jerarquía ya que varios cuartos de telecomunicaciones pueden enlazarse a un cuarto de interconexión intermedia y luego este se interconecta con el cuarto de equipo.

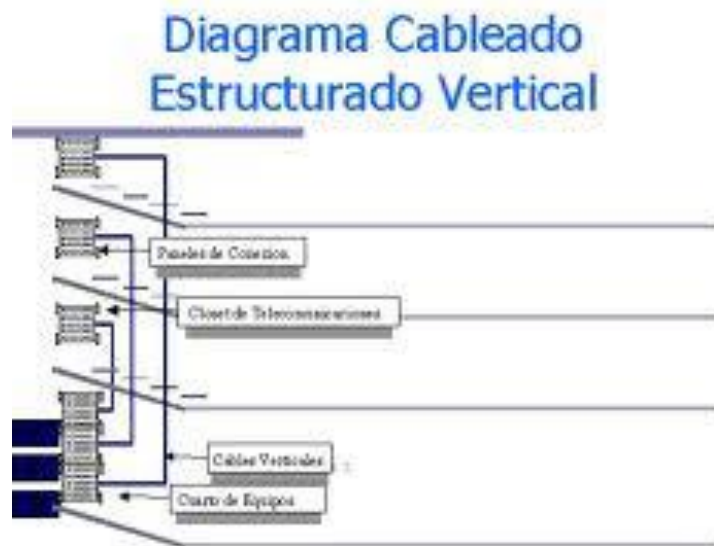


Figura 09. Subsistema cableado vertical

Fuente. Siemon, 2014

Gabinete de telecomunicaciones

Es el lugar donde termina el cableado horizontal y se origina el cableado vertical, por lo que contienen componentes como patch panels. Pueden tener también equipos activos de LAN como por ejemplo Switches, sin embargo generalmente son dispositivos muy complicados. Estos componentes son adaptados en un bastidor, mayormente conocido como rack o gabinete, el cual es un armazón metálico que tiene un ancho estándar de 19" y tiene agujeros en sus columnas a intervalos regulares llamados unidades de rack (RU), para poder anclar el equipamiento. Dicho cuarto debe ser de uso exclusivo de equipos de

telecomunicaciones y por los menos debe haber uno por piso siempre y cuando so se excedan los 90 m. especificados por el cableado horizontal.

CUARTO DE TELECOMUNICACIONES: Ubicación de Elementos

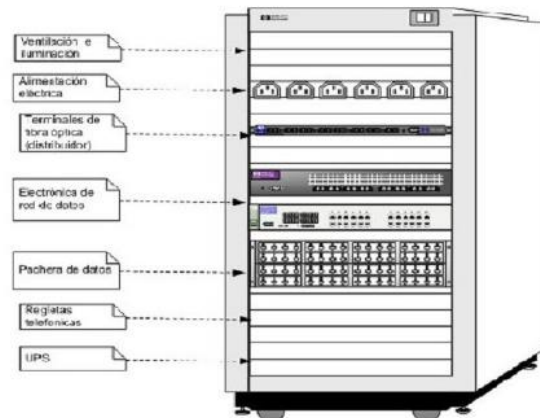


Figura 10. Subsistema cuarto de telecomunicaciones

Fuente. Siemon, 2014

Cuarto de equipos

El cuarto de equipos es el lugar donde se ubican los principales equipos de telecomunicaciones tales como centrales telefónicas, switches, routers y equipos de cómputo como servidores de datos o video. Además, estos incluyen uno o varias áreas de trabajo para el personal especial encargado de estos equipos. Se puede decir entonces que los cuartos de equipo se consideran distintos de los cuartos de telecomunicaciones por la naturaleza, costo, tamaño y complejidad del equipo que contienen.

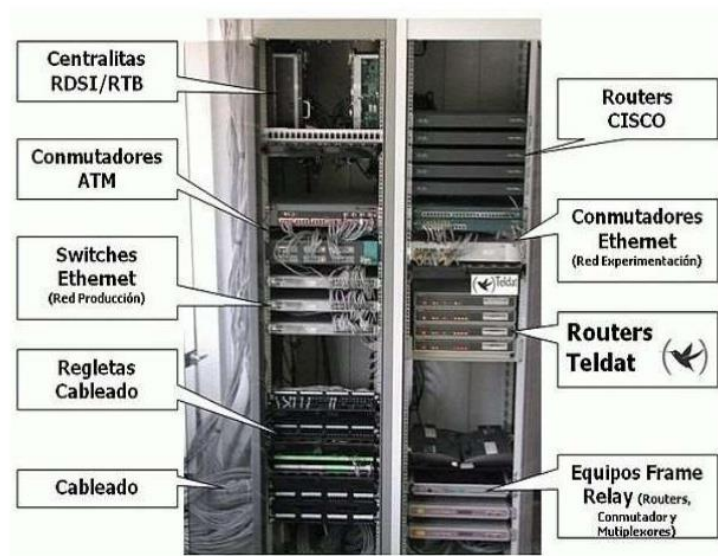


Figura 11. Subsistema cuarto de equipos

Fuente. Siemon, 2014

Acometidas

Es el lugar donde se encuentra la acometida de los servicios de telecomunicaciones, por lo tanto, es el punto en donde el cableado interno deja el edificio y sale al exterior. Es llamado punto de demarcación pues en el “terminan” los servicios que brinda un proveedor, es decir que, pasado este punto, el cliente es responsable de proveer los equipos y cableado necesario para dicho servicio, así como su mantenimiento y operación. El cuarto de entrada también recibe el backbone que conecta al edificio a otros en situaciones de campus o sucursales.

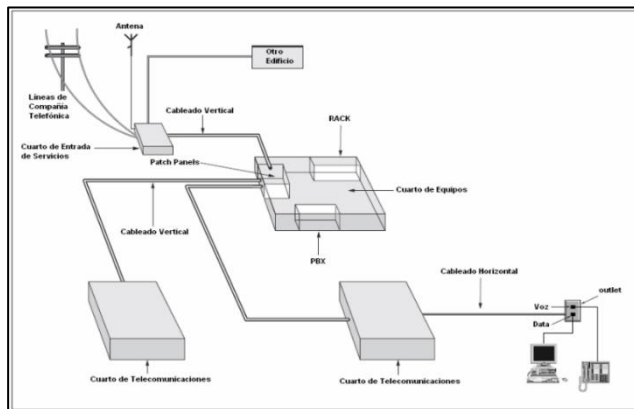


Figura 12. Subsistema de acometida

Fuente. Siemon, 2014

Administración

Requerimientos de puesta y conexiones a tierra para telecomunicaciones: Norma ANSI/TIA/EIA 607.

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 de distribución de potencia son directa o indirectamente relacionados a temas de conexiones y puesta 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. Estas trayectorias a tierra son más cortas de menor impedancia que las de edificio. A continuación, se explican términos básicos para entender un sistema de puesta a tierra en general.

- Puesta a tierra (grounding): Es la conexión entre un equipo o circuito eléctrico y la tierra.
- Conexión equipotencial a tierra (bonding): Es la conexión permanente de partes metálicas para formar una trayectoria conductora eléctrica que asegura la

continuidad eléctrica y la capacidad de conducir de manera segura cualquier corriente que le sea impuesta.

- Conductor de enlace equipotencial para telecomunicaciones (BCT): 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 del enlace de telecomunicaciones (TBB). No debe llevarse en conductos metálicos.
- Barra de tierra principal de telecomunicaciones (TMGB): 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 el, es decir, 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 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 es 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.
 - Barra de tierra para telecomunicaciones (TGB): Es la barra de tierra ubicada en el cuarto de telecomunicaciones o de equipos que sirve de punto central de conexión de tierra de los equipos de la sala. Consideraciones del diseño.
 - Cada equipo o gabinete ubicado en dicha sala debe tener su TGB montada en la parte superior trasera.
 - El conductor que une el TGB con el TBB debe ser cable 6 AWG. Además, se

- debe procurar que este tramo sea lo más recto y corto posible.
- Hecha de cobre y sus dimensiones mínimas 6 mm.de espesor y 50 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.
 - Aislada mediante aisladores poliméricos (h=50 mm mínimo)
- Conductor central de enlace equipotencial de telecomunicaciones (TBB): Es un conductor aislado de cobre utilizado para conectar todos los TGB's al TMGB. Su principal función es la de reducir o equalizar todas las diferencias de potencial de todos los sistemas de telecomunicaciones enlazados a él.
- Consideraciones del diseño:
- Se extiende a través del edificio utilizando la ruta del cableado vertical.
 - Se permite varios TBB's dependiendo del tamaño del edificio.
 - Cuando dos o más TBB's se usen en un edificio de varios pisos, estos deberán ser unidos a través de un TBBIBC en el último piso y cada tres pisos.
 - 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.
 - El estándar ha establecido una tabla para diseñar este conductor de acuerdo a su distancia.
 - Deben evitarse empalmes, pero sí de todas maneras existen estos deben estar ubicados en algún espacio de telecomunicaciones.

Tabla 01. Longitudes y calibre del conductor de cobre.

Longitud del TBB (m)	Calibre (AWG)
Menor a 4	6
4-6	4
6-8	3
8-10	2
13-16	1/0
16-20	2/0
Mayor a 20	3/0

Fuente. Elaboración propia.

Es importante mencionar que los conectores usados en la TMGB y los usados en la conexión entre el TBB y el TGB, deberán ser de compresión de dos perforaciones. Mientras que la conexión de conductores para unir equipos de telecomunicaciones a la TMGB o TGB pueden ser conectores de compresión por tornillo de una perforación, aunque no es lo más recomendable debido a que pueden aflojarse por cualquier movimiento. Todos los elementos metálicos que no lleven corriente en el sistema de cableado estructurado deberán ser aterrado, como por ejemplo bastidores (racks), bandejas o conduits. Por último, cualquier doblez que se tenga que realizar a los cables no debe ser mayor a 2,54 cm.

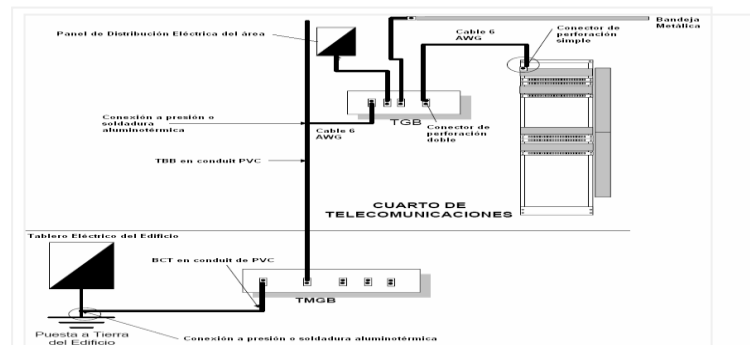


Figura 13. Puesta a Tierra para Telecomunicaciones
Fuente. Elaboración propia.

Interconexión de computadoras en red.

Las redes de computadoras o también definidas como sistema de comunicaciones, permite establecer una comunicación con otros usuarios además de compartir archivos y periféricos. Un sistema de comunicaciones conecta a varias unidades y les permite intercambiar información. Se dice que dos computadores están conectados, si estos pueden cambiar información entre sí. Para llevar a cabo este intercambio no es necesario que la conexión sea mediante hilos de cobre, también pueden ser por láser, microondas y satélites de comunicación.

Componentes de una red.

La conexión de una red de computadores es efectuada no solo por el hardware sino también por el software. Esto incluye desde tarjetas de interfaz de red como los cables mediante el cual se interconectan, el software equivale a los controladores los cuales se utilizan para gestionar a los dispositivos y el sistema operativo. Sus componentes son.

- **Servidor:** este componente ejecuta el sistema operativo de red y a su vez proporciona a las estaciones de trabajo.
- **Estaciones de trabajo:** aquí es cuando el computador se conecta a una red, la primera se transforma en el nodo de la última y es posible tratar como una estación de trabajo o cliente, estas pueden ser personales con DOS, Macintosh, Unix, OS/2 o estaciones sin disco.
- **Placas de Interfaz de red:** son las que soportan un esquema de red, como Ethernet, arca net o token ring
- **Recursos y periféricos compartidos:** son los dispositivos de almacenamiento compartidos al servidor, las impresoras, trazadores y el resto de equipos que puedan usarse en cualquier red.



Figura 14. Componentes de una red
Fuente. Elaboración propia.

Ciclo de vida Cisco



Figura 15. Ciclo de vida Cisco

Fuente. Cisco, 2014

El enfoque principal de esta metodología es definir las actividades mínimas requeridas, por tecnología y complejidad de red, que permitan asesorar de la mejor forma posible a nuestros clientes, instalando y operando exitosamente las tecnologías Cisco. Así mismo logramos optimizar el desempeño a través del ciclo de vida de su red. La metodología exclusiva del ciclo de vida de los Servicios de Cisco define las actividades necesarias en cada fase del ciclo de vida de la red para ayudar a asegurar la excelencia de los servicios.

El ciclo de vida de la red tiene seis fases distintas: preparar, planear, diseñar, operar y optimizar; tal como se muestra en la figura 16.

Un planteamiento basado en ciclo de vida Cisco organiza el alineamiento de los requerimientos Institucionales y técnicos en cada fase:

- Fase de preparación:

Una Institución establece los requerimientos de negocio y la visión tecnológica correspondiente. La Institución desarrolla una estrategia tecnológica e identifica las tecnologías que pueden soportar sus planes de crecimiento de mejor manera. Después de evaluar el valor financiero e Institucional de migrar a una solución particular de tecnología avanzada, la Institución establece una arquitectura conceptual de alto nivel

del sistema propuesto y valido las características y funcionalidad documentadas en el diseño de alto nivel a través de pruebas de concepto.

- Fase de Planeación:

En la fase de planeación del ciclo de vida de la red, una Institución evalúa su red para determinar si la infraestructura de sistema existente, las localidades y el ambiente operativo pueden soportar el sistema propuesto. La organización trata de asegurar la disponibilidad de los recursos adecuados para administrar el proyecto de despliegue de tecnología, desde la planeación hasta el diseño e implementación. Para planear la seguridad de la red, la Institución evalúa su sistema, redes e información contra intrusos, así como también evalúa la red para detectar la factibilidad de que redes externas y no confiables obtengan acceso a redes y sistemas internos y confiables. Se crea un plan de proyecto para ayudar a administrar las tareas, riesgos, problemas, responsabilidades, hitos críticos y recursos requeridos para Diseñar cambios en la red. El plan de proyecto se alinea con el campo de acción, el costo y los parámetros de recursos establecidos en los requerimientos de negocio originales.

- Fase de Diseño:

Durante la fase de diseño del ciclo de vida de la red, una Institución desarrolla un plan detallado completo que cumple con los requerimientos técnicos y de negocios actuales e incorpora especificaciones para soportar la disponibilidad, confiabilidad, seguridad, escalabilidad y desempeño. Adicionalmente, la Institución desarrolla un diseño específico amplio para las operaciones del sistema tecnológico y los procesos y herramientas de administración de la red. Donde sea relevante, se crean aplicaciones hechas a la medida para que la tecnología pueda cumplir con los requerimientos de la organización y le permita la integración con la infraestructura de red existente. Durante la fase de diseño se desarrollan una variedad de planes para guiar actividades tales como configuración y prueba de conectividad, despliegue y comisionar el sistema propuesto, migración de servicios de la red, demostración de funcionalidad de la red y validación de la operación de la red.

- Fase de Implementación:

En la fase de implementación, la Institución trabaja para integrar dispositivos sin interrumpir a la red existente o crear puntos de vulnerabilidad. La Institución puede montar y probar el sistema propuesto antes de desplegarlo. Después de identificar y resolver cualquier problema de implementación del sistema, la Institución instala, configura e integra los componentes del sistema e instala, configura, prueba y comisiona el sistema de operaciones y administración de la red. Una vez que se han migrado los servicios de red, la Institución valida que su red operativa esté funcionando como se había planeado, valida las operaciones del sistema y trabaja para cerrar las brechas en las habilidades del personal.

- Fase de operaciones:

Las operaciones de la red representan una gran parte del presupuesto de TI de una Institución. Una organización gasta tiempo considerable en esta fase, viviendo con la tecnología dentro del ambiente de la Institución. A través de la fase de operación, la Institución mantiene la salud continua del sistema, monitoreando y administrándola proactivamente para maximizar su desempeño, capacidad, disponibilidad, confiabilidad y seguridad. La Institución administra y resuelve problemas o cambios que afecten al sistema, reemplazando o reparando hardware conforme sea necesario. Realiza movimientos físicos y lógicos, añade y cambia y mantiene actualizados el software y aplicaciones del sistema y administra a los proveedores de hardware y software para ayudar a asegurar la entrega eficiente de productos o servicios.

- Fase de optimización:

El objetivo máximo de la fase de optimización es alcanzar la excelencia operativa a través de esfuerzos continuos para mejorar el desempeño y funcionalidad del sistema. Una Institución trata de asegurar que su sistema operacional está cumpliendo con los objetivos y requerimientos establecidos en el caso de negocio de la Institución y trabaja para mejorar el desempeño y seguridad del sistema. Las prácticas de administración se

mejoran al perfeccionar la habilidad de despliegue de la red y las eficiencias operativas a través de un sistema de administración de la red que automatiza, integra y simplifica los procesos y herramientas de administración. Los requerimientos del negocio se actualizan y contrastan regularmente con la estrategia de tecnología, desempeño y operaciones de la red. La red debe ser adaptable y debe estar preparada para lidiar con requerimientos nuevos o cambiantes. Conforme se modifica para soportar nuevos requerimientos Institucionales o para mejorar el desempeño, la red reingresa a la fase de preparación de su ciclo de vida.

La investigación tiene un alcance de carácter descriptivo, por lo que, no es posible plantear una hipótesis debido a que no intenta correlacionar o explicar casualidad de variables y el objetivo a alcanzar está claro. Por tal razón se considera una hipótesis implícita.

Así tenemos que los objetivos planteados para la presente investigación fueron, Diseñar un Sistema de Cableado Estructurado en la red de datos del Archivo General de la Nación para mejorar sus sistemas de comunicación de datos; y como objetivos específicos se planteó, a) analizar el estado actual en que se encuentra el sistema de cableado de la red de datos del Archivo General de la Nación que permita identificar los requerimientos de mejora; b) aplicar la metodología de modelado y diseño PPDIOO de Cisco para el diseño del Sistema de Cableado Estructurado en el Archivo General de la Nación y finalmente, c) optimizar la transferencia de los datos a través de una infraestructura de red rápida y segura, con una arquitectura jerárquica; basada en estándares y especificaciones técnicas, de acuerdo a la normatividad vigente

2. Metodología

El proceso metodológico utilizado en la formulación de la presente propuesta de diseño tiene componente investigativo de tipo tecnológico, teniendo en cuenta que fue necesaria la recolección de información relacionada a cómo diseñar e implementar un Sistema de Cableado estructurado basado en estándares. Una investigación tecnológica es la que produce un bien, un servicio o un proceso.

Asimismo, el nivel de Investigación, fue propositiva, de innovación incremental, porque se trató de desarrollar una aplicación a un proceso existente como la red de datos del archivo general de la nación; y lo que se desea es agilizar el proceso con equipos y tecnologías al alcance de los usuarios que son los trabajadores.

Respecto al alcance temporal es una investigación sincrónica porque se realizó el estudio en un periodo corto de tiempo y la observación y ejecución del desarrollo del diseño del sistema de cableado estructurado en la red fue en una sola oportunidad. La investigación, respecto al tiempo del dato, es un estudio circunscriptivo que analizó los factores que se presentaron en el análisis del desarrollo de la red informática para mejorar la gestión de datos del archivo general de la nación; y podemos indicar que también es un estudio circunscriptivo – prospectivo, porque se necesitó de las opiniones de expertos e involucrados en el desarrollo de la red informática e infraestructura tecnológica del archivo general de la nación. El ámbito de la investigación fue de diseño en el laboratorio.

Debido a que la investigación es de tipo tecnológica descriptiva, para el desarrollo del sistema de cableado estructurado en la Red Informática del archivo general de la nación, la población estuvo conformada por 100 personas, por lo consiguiente la muestra a tomar fue intencional e igual a la población por ser pequeña a quienes se le aplicó el instrumento de Investigación del Cuestionario.

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

Tabla N° 02. Instrumentos de recolección de información

Métodos o Técnicas	Instrumento	Ámbito
Entrevista	Cuestionario	Comportamiento de los procesos relacionados al sistema de la red y la necesidad de un sistema de cableado estructurado.
Observación	Guía de observación	Procesos relacionados al sistema de Arquitectura de la red actual y sus necesidades.

Fuente. Elaboración propia

El instrumento Cuestionario, estuvo estructurado con preguntas abiertas y cerradas que brindaron información muy certera y directa en cuanto a los objetivos específicos planteados, para obtener mayor información y reforzar el tema de investigación; el instrumento guía de observación fue utilizado para realizar el diagnóstico de la situación actual referente a la necesidad de implementar un sistema de cableado estructurado.

Se empleó la metodología Ciclo de Vida Cisco para la ejecución del proyecto del diseño e implementación del sistema de cableado estructurado para el archivo general de la nación, el cual está compuesta por las siguientes fases: (Amaya, 2017)

- Preparar.
Que consistió en indagar acerca de las necesidades y problemas de la red actual con la finalidad de establecer los requerimientos de funcionalidad y de diseño para la nueva arquitectura de red.
- Planificar.
Que consistió en analizar la normatividad vigente y de acuerdo a la realidad de la institución Archivo General de la Nación, establecer los parámetros de diseño y recomendaciones a utilizar en la nueva infraestructura de red.
- Diseñar.
Que consistió en distribuir equitativamente la carga de transferencia de datos en subredes de tamaño similar que permita descongestionar posibles cuellos de botella así como integrar nuevos servicios tomando en cuenta solamente el piso 2 del edificio de correos del Archivo General de la Nación.
- Implementar
Que consistió en establecer el posible funcionamiento e implementación de cada subsistema que compone la arquitectura de cableado estructurado propuesta, así como sus características a utilizar e implementar.
- Operación.
Esta fase se vió interrumpida por que el diseño propuesto queda sujeto a la disponibilidad económica de la institución para ejecutar el proyecto y ponerlo en marcha.
- Optimización.
Esta fase también se vió interrumpida por que el diseño propuesto queda sujeto a la disponibilidad económica de la institución para ejecutar el proyecto y ponerlo en marcha.

3. Resultados

Resultado de la encuesta

De los resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta a la muestra seleccionada se puede sintetizar lo siguiente:

- Un 80% de los entrevistados, manifestaron que la red que actualmente utilizan no es eficiente, frente a un 10% que están conformes y el 10% no opinan.
- Asimismo, el 70% de los entrevistados consideran necesaria la implementación de mejoras en la red de datos en lo que respecta a la distribución física de la red.
- Por otro lado, el 92% de los entrevistados, afirman alguna vez haber tenido problemas de conexión a la internet frente a un 8% que nunca tuvo problemas.
- Además, el 60% de los entrevistados, manifestaron que la red actual no responde a ningún tipo de normatividad respecto del cableado, frente a un 40% que no saben no opinan.
- También, el 80 % de los entrevistados, refirieron que la red actual no cuenta con rutas y espacios para guiar el cable, puesto que la mayoría de cables están a la vista de todos; frente a un 20% que desconoce del tema.
- Finalmente, el 60% de los entrevistados, consideran que la red actual no responde a un tipo de red jerárquica frente a un 40% que no lo consideran necesario.

De estos resultados, se desprende la necesidad de reestructurar la red de datos con la que cuenta actualmente el archivo general de la nación bajo un entorno de plataforma de sistema de cableado estructurado.

Aplicación de la metodología CISCO

Preparar

Para establecer los requerimientos del negocio, es necesario conocer la situación actual de la red de datos del archivo general de la nación; para cual he realizado la siguiente descripción:

- El área de trabajo propuesta para llevar a cabo el presente proyecto de investigación es el segundo nivel del primer edificio de la sede correo del archivo general de la nación.

- Toda la red está compuesta por 100 PCs las cuales se interconectan desde un router, a través de 2 switches de 48 puertos, generando un dominio de broadcast cada vez que se reinicia la red, con las consecuentes demoras en la puesta en marcha de la misma.
- Además del dominio de broadcast presentado, la red no tiene una arquitectura jerárquica toda vez que ambos switches se desprenden para todos sus puertos (48) de manera conexión directa ocasionando la existencia de demasiados cables.
- La máxima distancia que existe entre el primer switch y la PC más lejana es de 60 mts, así como las 100 PCs con las que se cuenta en el archivo general de la nación, están distribuidas en un área de 1,173 m².
- Respecto de la topología utilizada en la red, esta es la de tipo estrella y la tecnología utilizada es Fast Ethernet a 100 Mbps y el cable utilizado es de categoría 5E.
- Para la distribución y conexión de los equipos terminales en las áreas de trabajo respectivas, se realizan directamente desde los switches en un 70% y solamente un 30% utiliza terminales de toma de datos (outlet de datos).
- Existe además dos áreas wifi, una en la sala de reunión del directorio que atiende a un área de 28 m² y la segunda atiende a un área de soporte técnico de 10 m²; las mismas que comparten el mismo segmento de red.
- Se cuenta además con 60 puntos de teléfono que necesitan integrarse a la red de datos a diseñar; así como 20 cámaras de seguridad, que necesitan de un soporte tecnológico con mayor ancho de banda y tecnología IP.
- Cabe resaltar que el 100% de la infraestructura que corresponde al segundo piso del primer edificio de la sede del correo, seleccionado para implementar el diseño del presente proyecto, no ha sido diseñado para soportar tecnologías de redes, pues fue construido antes del desarrollo de la tecnología de banda ancha con soporte a comunicaciones de gran tráfico de comunicaciones y de altas velocidades como las que se requieren para el buen funcionamiento y desempeño de la red de datos actual del archivo general de la nación.

Planificar

Del análisis de requerimientos del negocio visto en la fase anterior, se puede deducir que se necesita un soporte de infraestructura de red que permita altas velocidades de datos así como la integración de los servicios de red como datos, telefonía y sistema de videocámaras; las cuales tienen el formato adecuado para su integración en el uso de los sistemas de cableado estructurado como a continuación se detalla:

- De acuerdo al análisis actual de la red, lo que se espera con la propuesta del diseño de la reestructuración de la red con soporte de sistema de cableado estructurado,; es que la transmisión de datos mejore así como ordenar el cableado de acuerdo a los estándares establecidos; reducir los dominios de broadcast generados por lo que planteo el uso de subneteo con VLSM.
- Se plantea además, la utilización de switches administrables para realizar la segmentación por grupo de usuarios.
- Asimismo, el uso de canaletas acorde a las necesidades.
- Además, la implementación de un servidor potente y la virtualización de los servidores de dominio, DNS, firewall y proxy para mantener la red segura contra ataques de personas no autorizadas.
- Utilizar un gabinete de piso y 04 switches de 48 puertos con las condiciones necesarias para un adecuado trabajo con conexión a un pozo a tierra, cielo raso, un piso técnico y un sistema de aire acondicionado para mantener la temperatura adecuada para el buen trabajo de los equipos.
- Utilizar las normas y estándares establecidos para el diseño e implementación de sistemas de cableado estructurado en edificios como es el caso del archivo general de la nación.
- La red reestructurada tendrá un alcance nacional e internacional a través del acceso a internet, facilitando los accesos y los procesos que tienen lugar en el archivo general de la nación así como brindar el soporte de infraestructura de telecomunicaciones a futuras aplicaciones que se implementen en los próximos años.

Diseñar

En esta fase se propone el diseño a implementar para nuestro sistema de cableado estructurado en la red del archivo general de la nación, el mismo que se muestra en la siguiente figura:

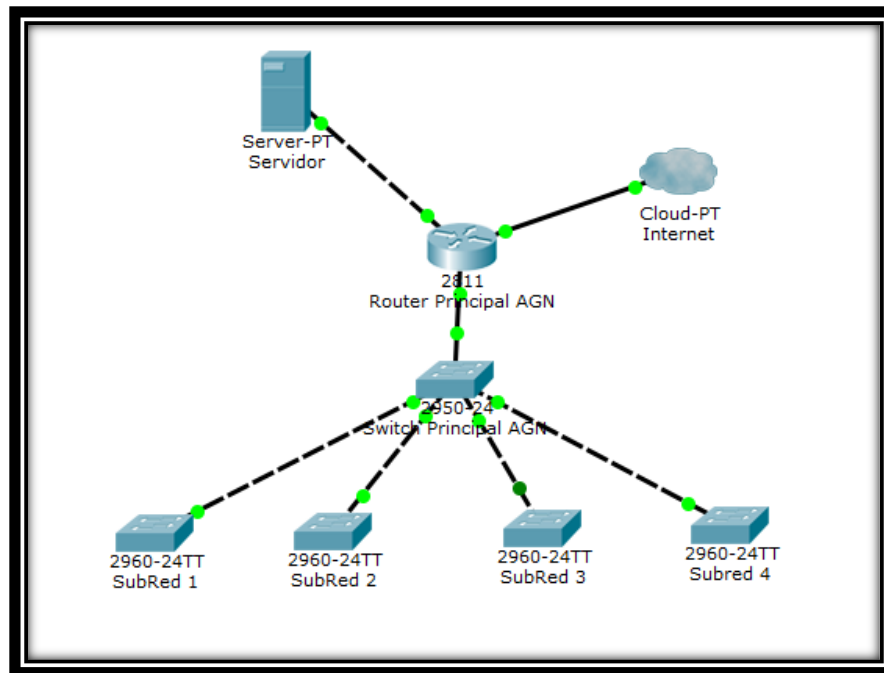


Fig. 16. Esquema General del diseño de red

Fuente. Elaboración propia

Tabla N° 3. Dispositivos de Interconexión sugeridos

DISPOSITIVO DE INTERCONEXIÓN	IP	MASK	Gateway Default
Servidor	192.168.10.2	255.255.255.0	192.168.10.1
Router Principal	192.168.10.1	255.255.255.0	192.168.10.1
Switch Subred 1	192.168.10.0	255.255.255.224	VLAN Subred 1
Switch Subred 2	192.168.10.32	255.255.255.224	VLAN Subred 2
Switch Subred 3	192.168.10.64	255.255.255.224	VLAN Subred 3
Switch Subred 4	192.168.10.96	255.255.255.224	VLAN Subred 4

Fuente. Elaboración propia

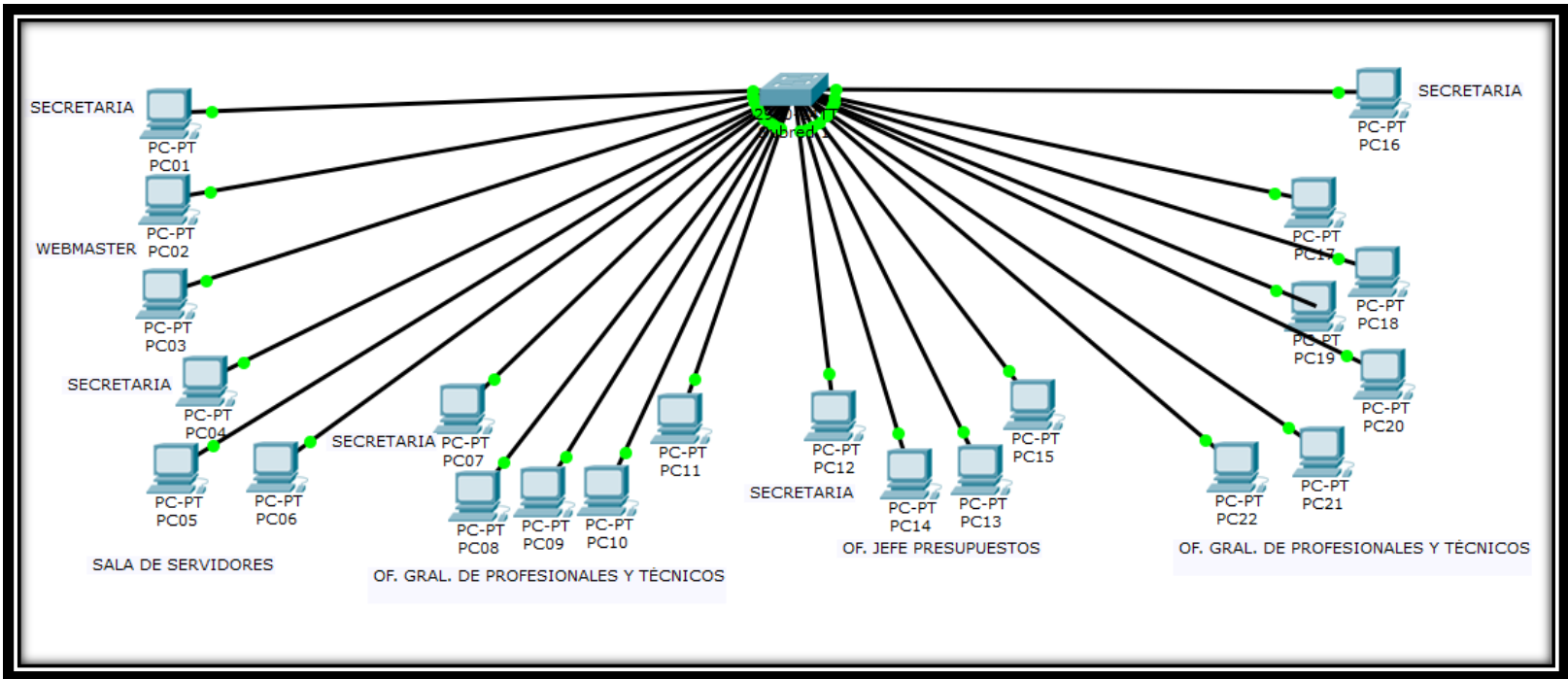


Figura 17. Subred 1.

Fuente. Elaboración propia

Tabla N° 04. Diseño Subred 01

OFICINA WEBMASTER	IP	MASK	Gateway Default
PC01 (Secretaria)	192.168.10.1	255.255.255.224	192.168.10.0
PC02	192.168.10.2	255.255.255.224	192.168.10.0
PC03	192.168.10.3	255.255.255.224	192.168.10.0
OFICINA SERVIDORES	IP	MASK	Gateway Default
PC04 (Secretaria)	192.168.10.4	255.255.255.224	192.168.10.0
PC05	192.168.10.5	255.255.255.224	192.168.10.0
PC06	192.168.10.6	255.255.255.224	192.168.10.0
OF.GRAL.PROFESIONALES TÉCNICOS	IP	MASK	Gateway Default
PC07 (Secretaria)	192.168.10.7	255.255.255.224	192.168.10.0
PC08	192.168.10.8	255.255.255.224	192.168.10.0
PC09	192.168.10.9	255.255.255.224	192.168.10.0
PC10	192.168.10.10	255.255.255.224	192.168.10.0
PC11	192.168.10.11	255.255.255.224	192.168.10.0
OF.JEFE DE PRESUPUESTO	IP	MASK	Gateway Default
PC12 (Secretaria)	192.168.10.12	255.255.255.224	192.168.10.0
PC13	192.168.10.13	255.255.255.224	192.168.10.0
PC14	192.168.10.14	255.255.255.224	192.168.10.0
PC15	192.168.10.15	255.255.255.224	192.168.10.0
OF.GRAL.PROFESIONALES TÉCNICOS	IP	MASK	Gateway Default
PC16 (Secretaria)	192.168.10.16	255.255.255.224	192.168.10.0
PC17	192.168.10.17	255.255.255.224	192.168.10.0
PC18	192.168.10.18	255.255.255.224	192.168.10.0
PC19	192.168.10.19	255.255.255.224	192.168.10.0
PC20	192.168.10.20	255.255.255.224	192.168.10.0
PC21	192.168.10.21	255.255.255.224	192.168.10.0
PC22	192.168.10.22	255.255.255.224	192.168.10.0

Fuente. Elaboración propia

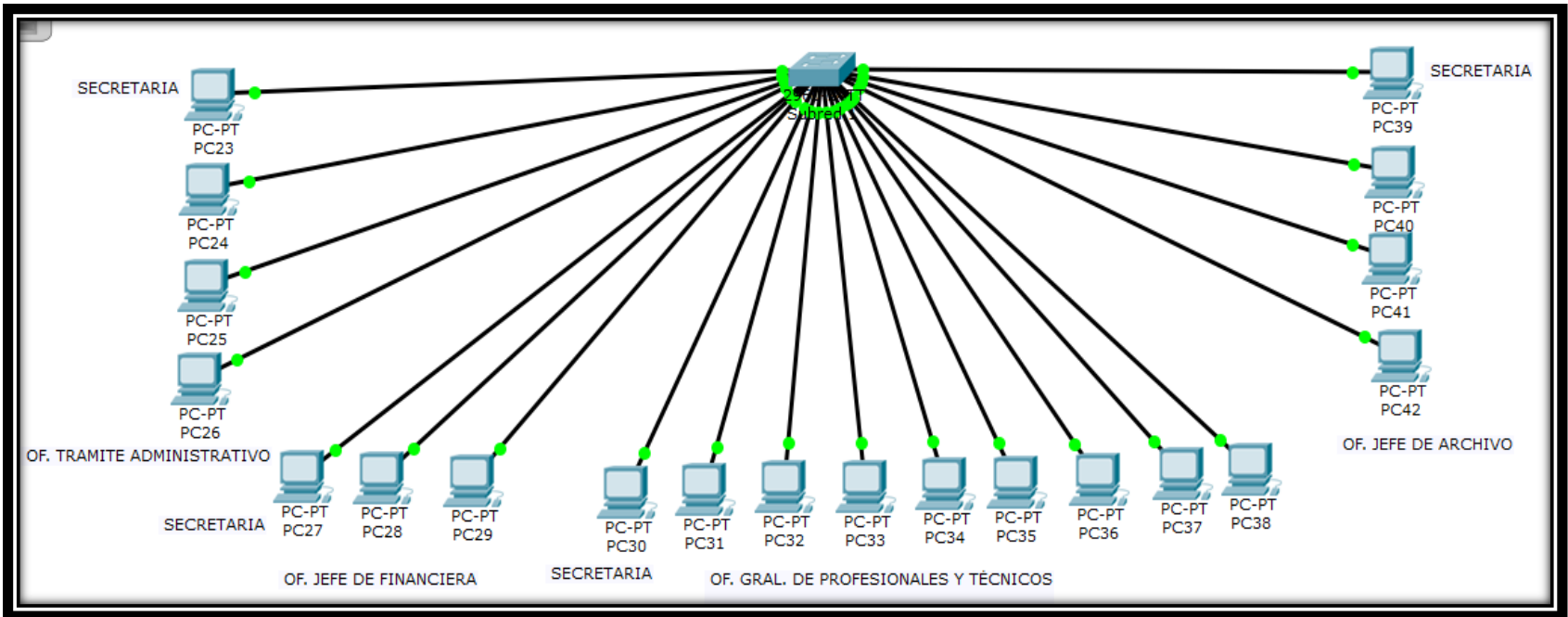


Fig. 18. Subred 2

Fuente. Elaboración propia.

Tabla N° 05. Diseño Subred 2.

OFICINA O.T.A.	IP	MASK	Gateway Default
PC23 (Secretaria)	192.168.10.33	255.255.255.224	192.168.10.32
PC24	192.168.10.34	255.255.255.224	192.168.10.32
PC25	192.168.10.35	255.255.255.224	192.168.10.32
PC26	192.168.10.36	255.255.255.224	192.168.10.32
OFICINA JEFE FINANCIERA	IP	MASK	Gateway Default
PC27 (Secretaria)	192.168.10.37	255.255.255.224	192.168.10.32
PC28	192.168.10.38	255.255.255.224	192.168.10.32
PC29	192.168.10.39	255.255.255.224	192.168.10.32
OF.GRAL.PROFESIONALES TÉCNICOS	IP	MASK	Gateway Default
PC30 (Secretaria)	192.168.10.40	255.255.255.224	192.168.10.32
PC31	192.168.10.41	255.255.255.224	192.168.10.32
PC32	192.168.10.42	255.255.255.224	192.168.10.32
PC33	192.168.10.43	255.255.255.224	192.168.10.32
PC34	192.168.10.44	255.255.255.224	192.168.10.32
PC35	192.168.10.45	255.255.255.224	192.168.10.32
PC36	192.168.10.46	255.255.255.224	192.168.10.32
PC37	192.168.10.47	255.255.255.224	192.168.10.32
PC38	192.168.10.48	255.255.255.224	192.168.10.32
OF.JEFE DE ARCHIVOS	IP	MASK	Gateway Default
PC39 (Secretaria)	192.168.10.49	255.255.255.224	192.168.10.32
PC40	192.168.10.50	255.255.255.224	192.168.10.32
PC41	192.168.10.51	255.255.255.224	192.168.10.32
PC42	192.168.10.52	255.255.255.224	192.168.10.32

Fuente. Elaboración propia

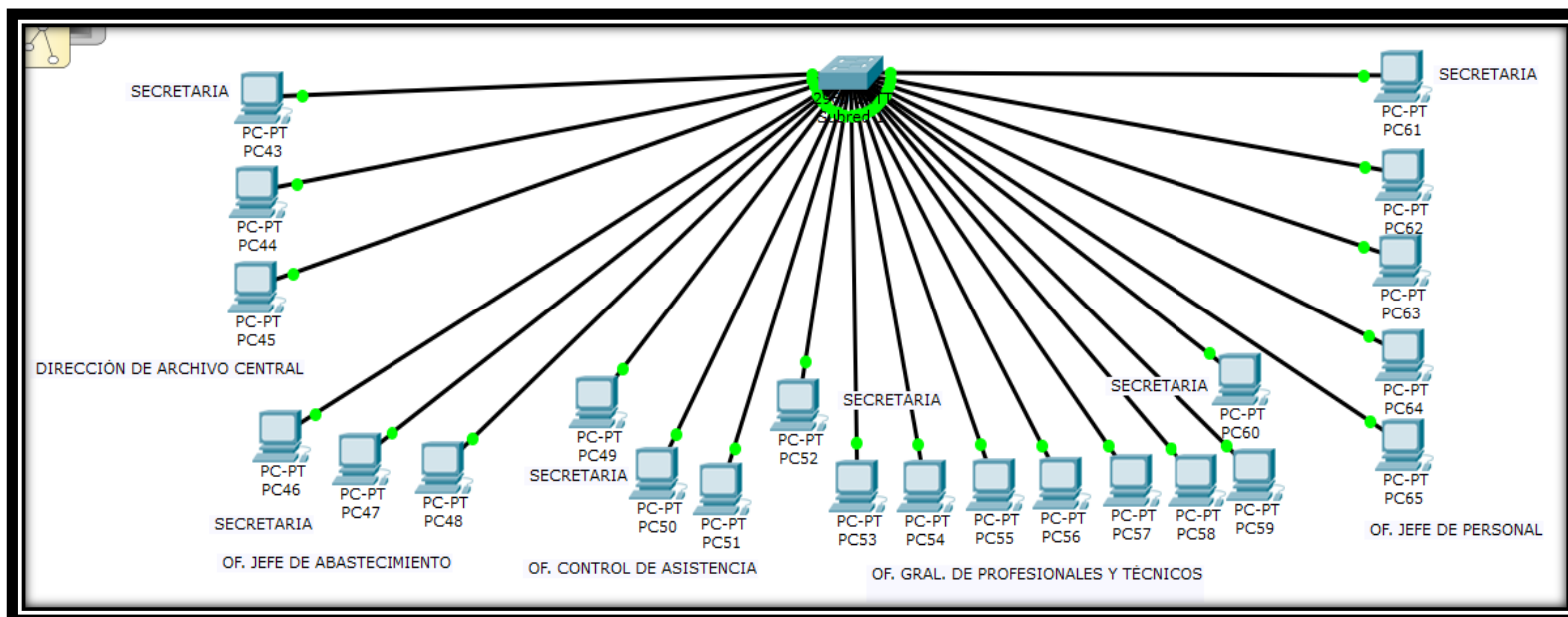


Fig. 19. Subred 3

Fuente. Elaboración propia

Tabla N° 06. Diseño subred 3

DIRECCIÓN DE ARCHIVO CENTRAL	IP	MASK	Gateway Default
PC43 (Secretaria)	192.168.10.65	255.255.255.224	192.168.10.64
PC44	192.168.10.66	255.255.255.224	192.168.10.64
PC45	192.168.10.67	255.255.255.224	192.168.10.64
OFICINA JEFE ABASTECIMIENTO	IP	MASK	Gateway Default
PC46 (Secretaria)	192.168.10.68	255.255.255.224	192.168.10.64
PC47	192.168.10.69	255.255.255.224	192.168.10.64
PC48	192.168.10.70	255.255.255.224	192.168.10.64
OFICINA CONTROL DE ASISTENCIA	IP	MASK	Gateway Default
PC49 (Secretaria)	192.168.10.71	255.255.255.224	192.168.10.64
PC50	192.168.10.72	255.255.255.224	192.168.10.64
PC51	192.168.10.73	255.255.255.224	192.168.10.64
OF.GRAL.PROFESIONALES TÉCNICOS	IP	MASK	Gateway Default
PC52 (Secretaria)	192.168.10.74	255.255.255.224	192.168.10.64
PC53	192.168.10.75	255.255.255.224	192.168.10.64
PC54	192.168.10.76	255.255.255.224	192.168.10.64
PC55	192.168.10.77	255.255.255.224	192.168.10.64
PC56	192.168.10.78	255.255.255.224	192.168.10.64
PC57	192.168.10.79	255.255.255.224	192.168.10.64
PC58	192.168.10.80	255.255.255.224	192.168.10.64
PC59	192.168.10.81	255.255.255.224	192.168.10.64
PC60 (Secretaria)	192.168.10.82	255.255.255.224	192.168.10.64
OF.JEFE DE PERSONAL	IP	MASK	Gateway Default
PC61 (Secretaria)	192.168.10.83	255.255.255.224	192.168.10.64
PC62	192.168.10.84	255.255.255.224	192.168.10.64
PC63	192.168.10.85	255.255.255.224	192.168.10.64
PC64	192.168.10.86	255.255.255.224	192.168.10.64
PC65	192.168.10.87	255.255.255.224	192.168.10.64

Fuente. Elaboración propia

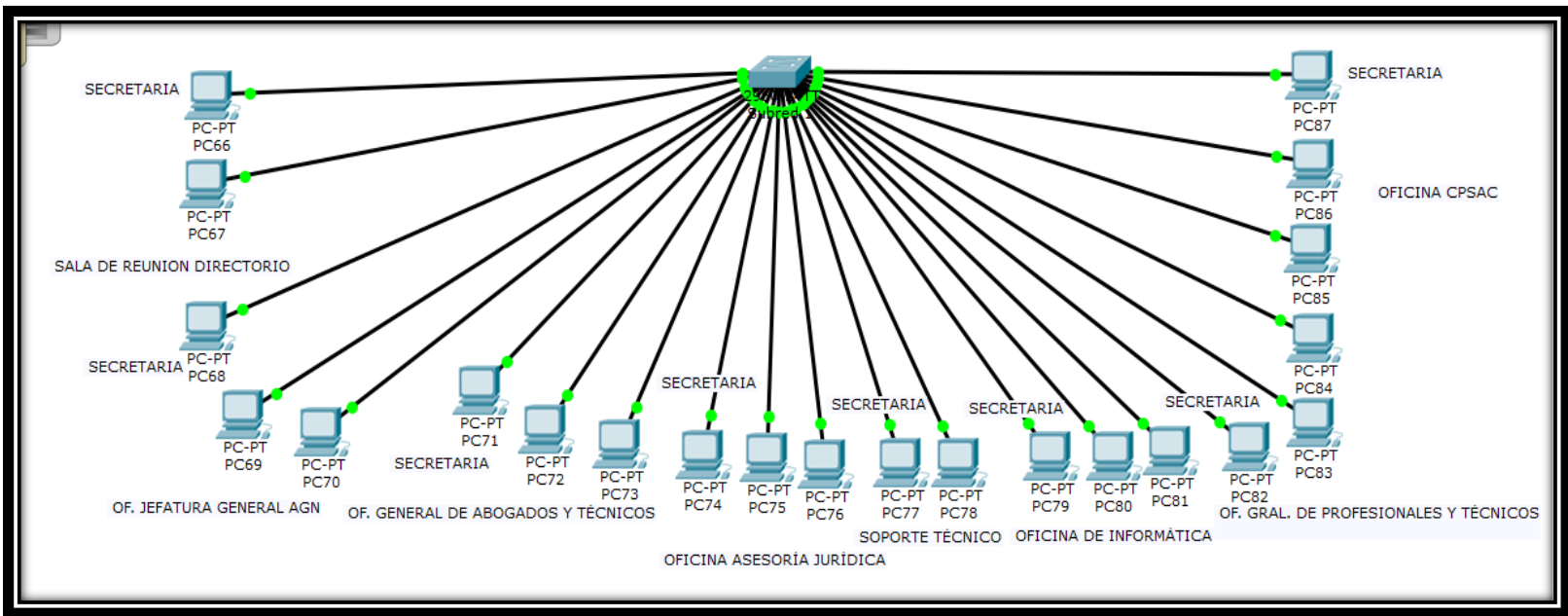


Fig. 20. Subred 4.

Fuente. Elaboración propia

Tabla N° 07. Diseño Subred 4

SALA DE REUNION DIRECTORIO	IP	MASK	Gateway Default
PC66 (Secretaria)	192.168.10.97	255.255.255.224	192.168.10.96
PC67	192.168.10.98	255.255.255.224	192.168.10.96
OFICINA JEFATURA GENERAL AGN	IP	MASK	Gateway Default
PC68 (Secretaria)	192.168.10.99	255.255.255.224	192.168.10.96
PC69	192.168.10.100	255.255.255.224	192.168.10.96
PC70	192.168.10.101	255.255.255.224	192.168.10.96
OFICINA GENERAL DE ABOGADOS Y TÉCNICOS	IP	MASK	Gateway Default
PC71 (Secretaria)	192.168.10.102	255.255.255.224	192.168.10.96
PC72	192.168.10.103	255.255.255.224	192.168.10.96
PC73	192.168.10.104	255.255.255.224	192.168.10.96
OF. ASESORÍA JURÍDICA	IP	MASK	Gateway Default
PC74 (Secretaria)	192.168.10.105	255.255.255.224	192.168.10.96
PC75	192.168.10.106	255.255.255.224	192.168.10.96
PC76	192.168.10.107	255.255.255.224	192.168.10.96
OF. SOPORTE TÉCNICO	IP	MASK	Gateway Default
PC77 (Secretaria)	192.168.10.108	255.255.255.224	192.168.10.96
PC78	192.168.10.109	255.255.255.224	192.168.10.96
OF. INFORMÁTICA	IP	MASK	Gateway Default
PC79 (Secretaria)	192.168.10.110	255.255.255.224	192.168.10.96
PC80	192.168.10.111	255.255.255.224	192.168.10.96
PC81	192.168.10.112	255.255.255.224	192.168.10.96
OF. GRAL. PROFESIONALES Y TÉCNICOS	IP	MASK	Gateway Default
PC82 (Secretaria)	192.168.10.113	255.255.255.224	192.168.10.96
PC83	192.168.10.114	255.255.255.224	192.168.10.96
PC84	192.168.10.115	255.255.255.224	192.168.10.96
OF. CPSAC	IP	MASK	Gateway Default
PC85	192.168.10.116	255.255.255.224	192.168.10.96
PC86	192.168.10.117	255.255.255.224	192.168.10.96
PC87 (Secretaria)	192.168.10.118	255.255.255.224	192.168.10.96

Fuente. Elaboración propia

Implementación

Para la fase de Implementar la infraestructura de cableado estructurado para soportar el diseño propuesto de red, he considerado las siguientes apreciaciones:

Cuarto de Equipos

Ubicado en la oficina de sala de servidores, con características 2,25mt. de largo x 6,97mt. de ancho, haciendo un área de 15.68 M², cumpliendo con el requisito mínimo de 14 M².

Con acceso directo al HVAC (Heating, Ventilating and Air-Conditioning System).

Se encuentra alejado de las fuentes de interferencia electromagnética.

El material del piso es antiestático y cuenta con buena iluminación.

Se necesita instalar un transformador de aislamiento para separar la energía con su propio tablero eléctrico exclusivo para el cuarto de equipos.

Se prevee instalar un conducto de 1-1/2 desde este cuarto de equipos hasta el electrodo de la tierra del edificio del archivo general de la nación.

Cerca de la puerta, en el pasadizo se prevee instalar extinguidores de fuego portátiles, los mismos que deben encontrarse en buen estado.

Se restringe el acceso para que pueda ingresar solamente personal autorizado.

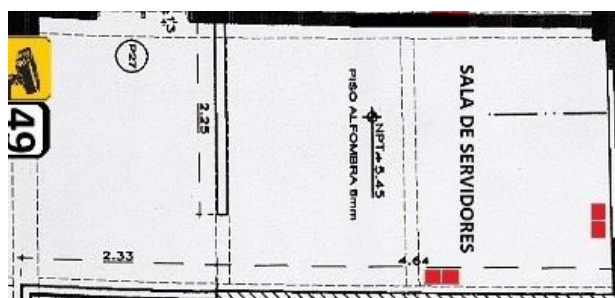


Fig.21. Área del cuarto de equipos disponible

Fuente. Elaboración propia

Gabinete principal ó closet de telecomunicaciones

También se ubica en la oficina de Sala de servidores y contiene:

- Router principal
- Servidor
- Switch Principal
- Switch Subred1
- Patch Pannel Subred1
- Rack 12 UR
- Sistema de ventilación incorporado
- Puerta con llave



Fig. 22. Gabinete de 12 Unidad de Rack
Fuente. Optronics.



Fig. 23. Router, Switch y Patch Pannel
Fuente. Optronics

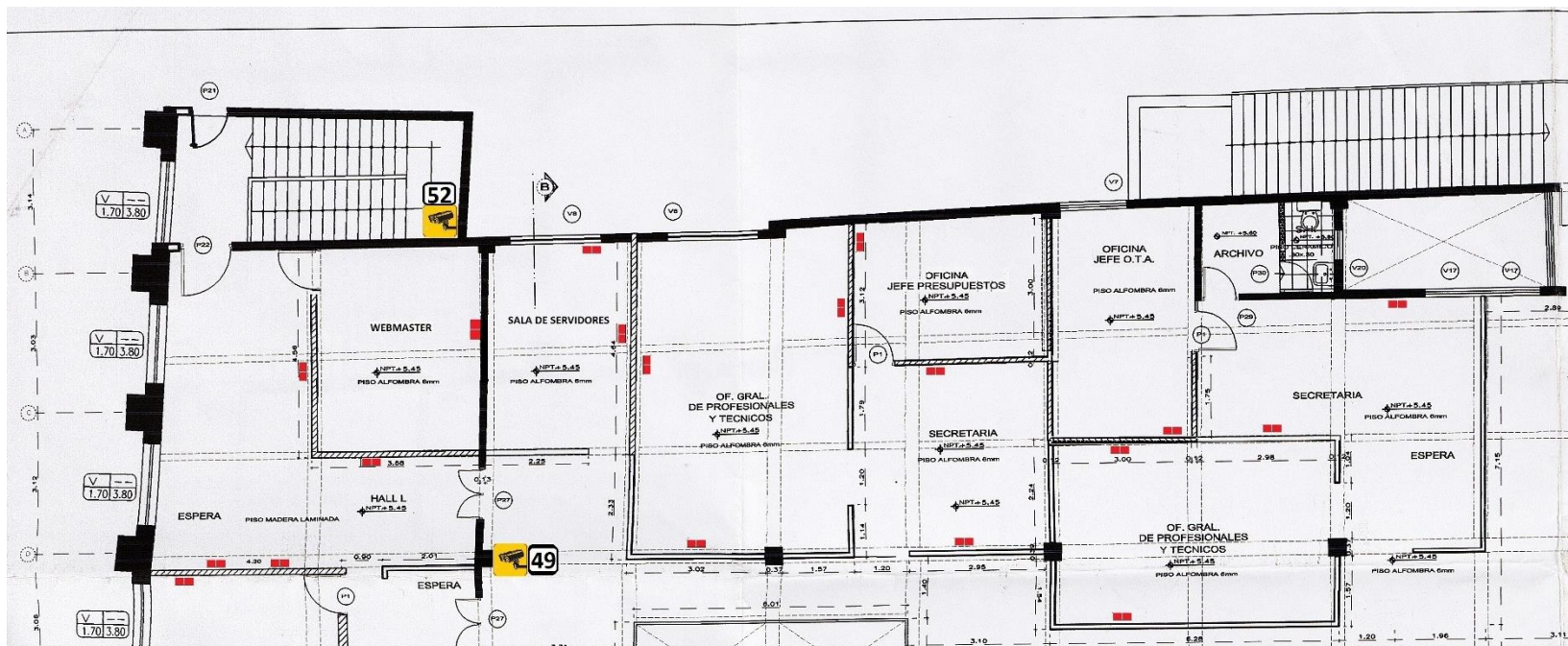


Figura 24. Distribución de oficinas para Subred1

Fuente. Elaboración propia.

Gabinete secundario de telecomunicaciones Subred 2

Se ubica en la oficina de jefe financiera y contiene:

- Switch Subred2
- Patch Pannel Subred2
- Rack 6 UR
- Sistema de ventilación incorporado
- Puerta con llave

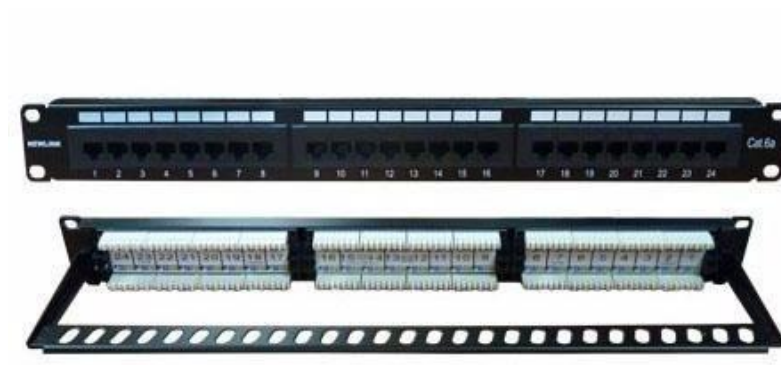


Fig. 25. Patch Pannel

Fuente, Optronics



Fig. 26. Switch 24 puertos

Fuente. Optronics

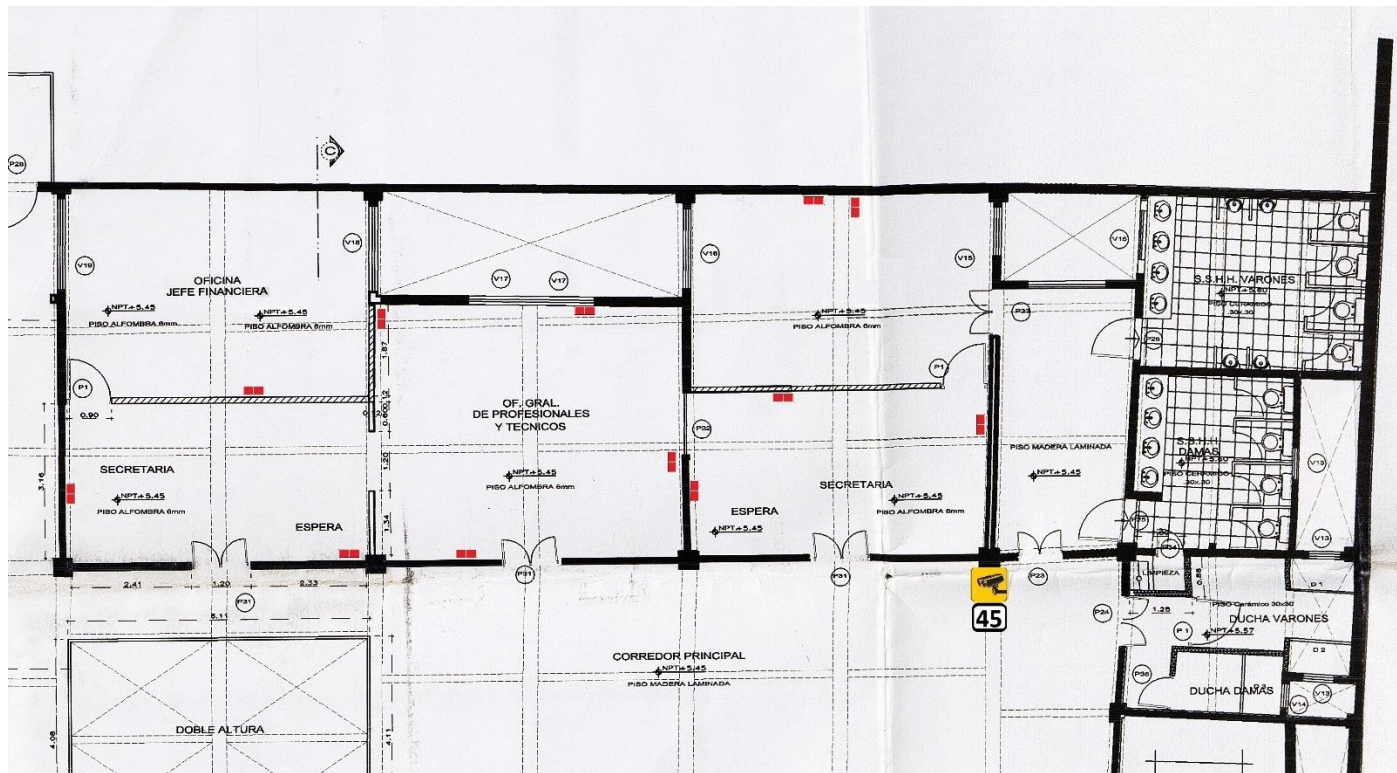


Fig. 27. Distribución de oficinas para Subred 2

Fuente. Elaboración propia.

Gabinete secundario de telecomunicaciones Subred 3

Se ubica en la oficina de dirección de archivo central y contiene:

- Switch Subred3
- Patch Pannel Subred3
- Rack 6 UR
- Sistema de ventilación incorporado

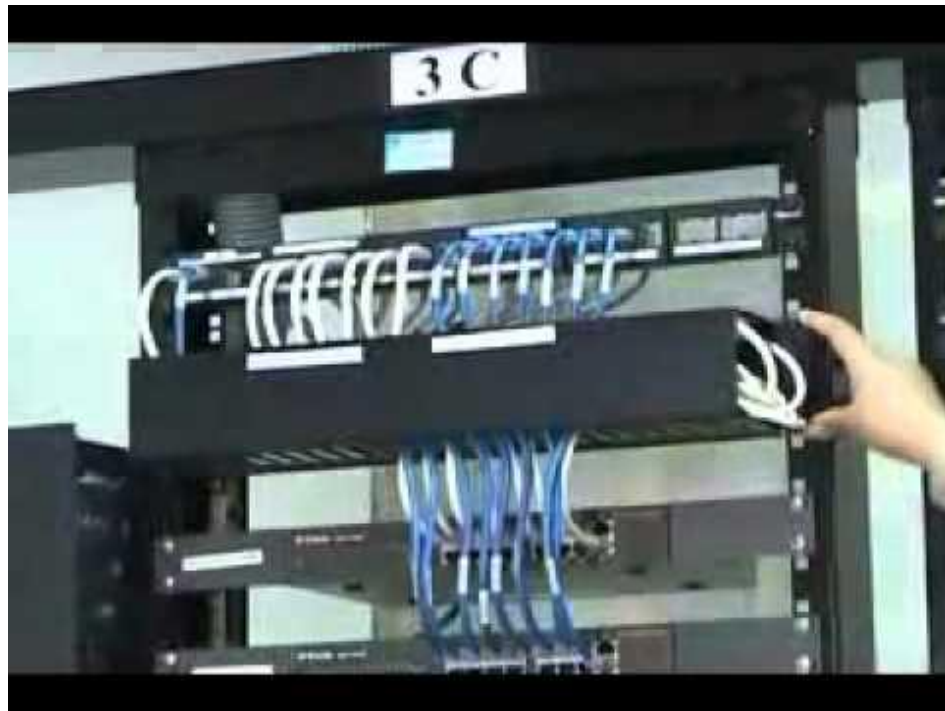


Fig. 28. Gabinete en Subred 3

Fuente. Optronics

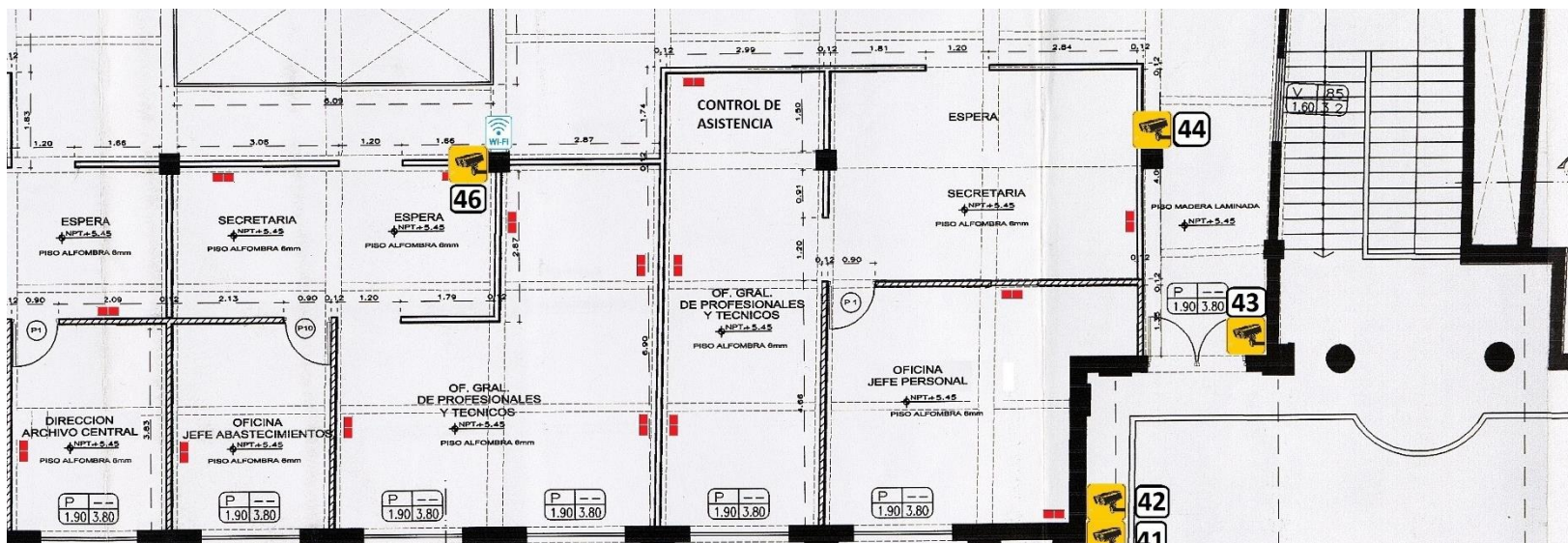


Fig. 29. Distribución de oficinas para Subred 3

Fuente. Elaboración propia.

Gabinete secundario de telecomunicaciones Subred 4

Se ubica en la oficina de soporte técnico y contiene:

- Switch Subred4
- Patch Pannel Subred4
- Rack 6 UR
- Sistema de ventilación incorporado
- Puerta con llave

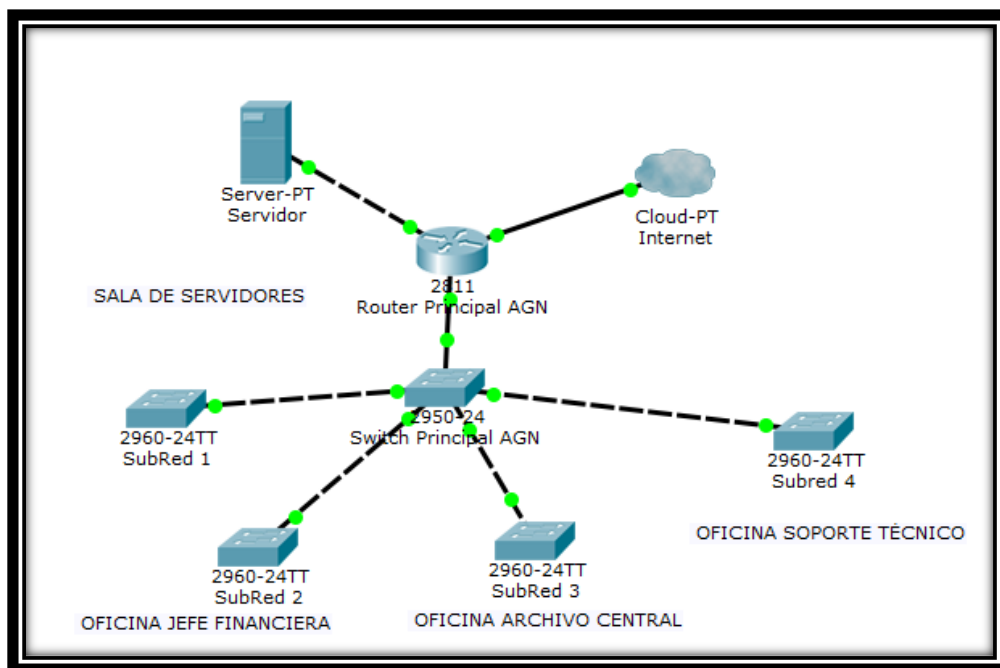


Fig. 30. Distribución y ubicación de Subredes

Fuente. Elaboración propia.

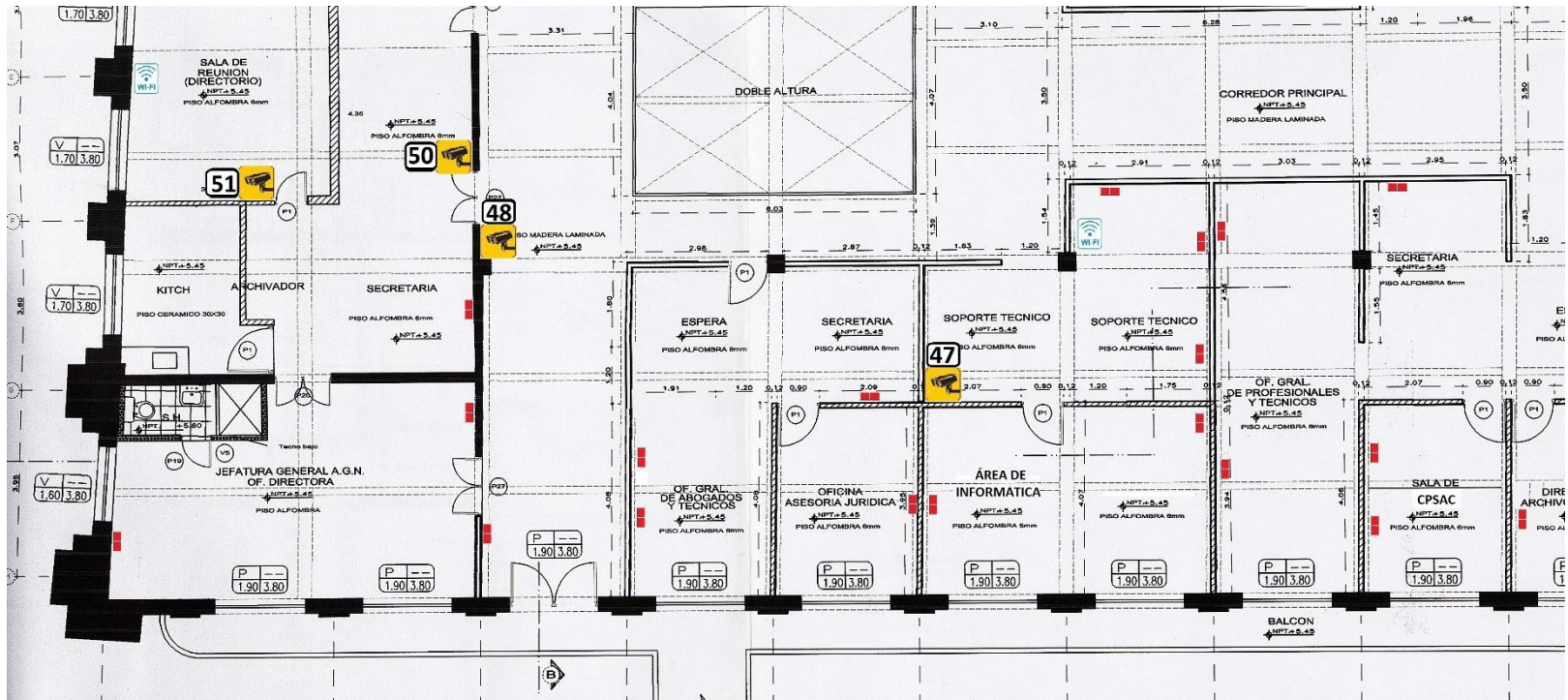


Fig.31. Distribución de oficinas para Subred 4

Fuente. Elaboración propia.

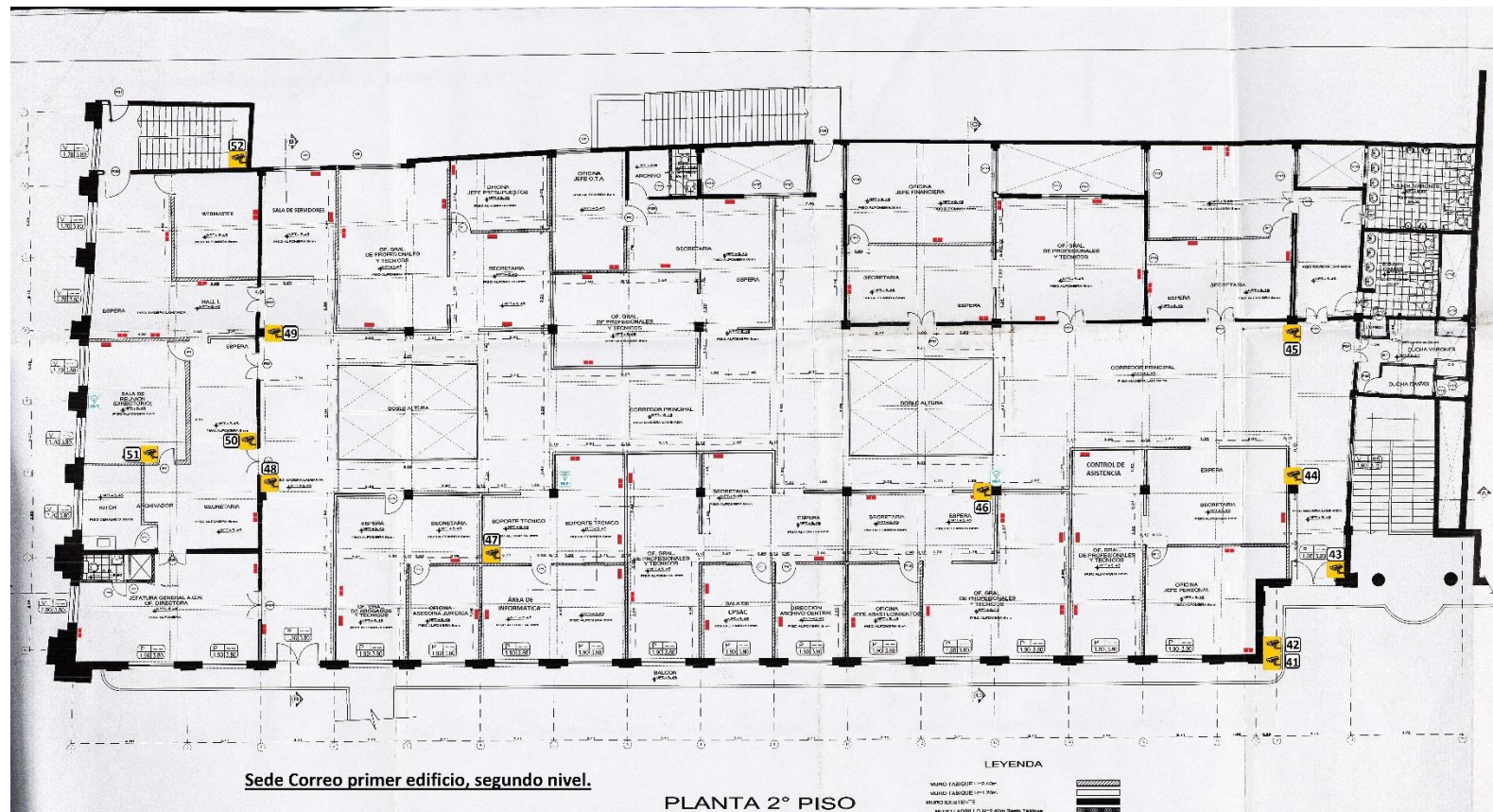


Fig. 32. Plano del Archivo General de la Nación utilizado para la propuesta de diseño.

Fuente. Elaboración propia.

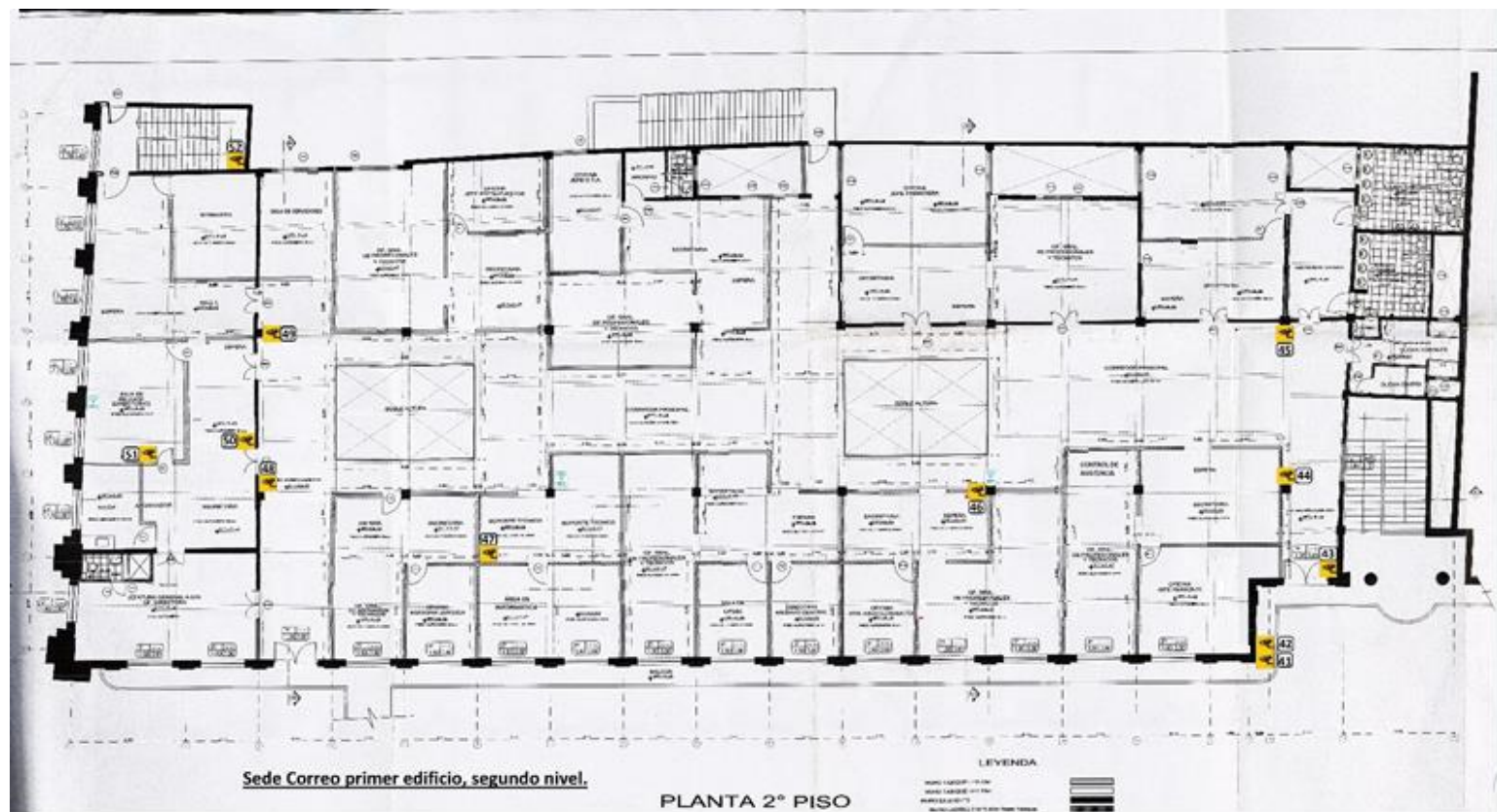


Fig. 34. Plano del Archivo General de la Nación utilizado para la propuesta de diseño de la red de videovigilancia

Fuente. Elaboración propia.

Cableado Vertical

Representa las conexiones entre el Switch Principal del gabinete principal y cada uno de los switches en los gabinetes secundarios.

Conexión Switch principal – Switch Subred 1

Tipo de cable	UTP Cat 6
Tipo de conector	RJ45
Conexión	Cable Cross Over (Cruzado)
Longitud	30 cm
Conducción	Conexión directa sin canaleta

Conexión Switch principal – Switch Subred 2

Tipo de cable	UTP Cat 6
Tipo de conector	RJ45
Conexión	Cable Cross Over (Cruzado)
Longitud	24 m + 3 m + 3 m = 30 mt.
Conducción	Conexión a través de canaleta 24 mt.

Conexión Switch principal – Switch Subred 3

Tipo de cable	UTP Cat 6
Tipo de conector	RJ45
Conexión	Cable Cross Over (Cruzado)
Longitud	35 m + 3 m + 3 m = 41 mt.
Conducción	Conexión a través de canaleta 20 mt.

Conexión Switch principal – Switch Subred 4

Tipo de cable	UTP Cat 6
Tipo de conector	RJ45
Conexión	Cable Cross Over (Cruzado)
Longitud	15 m + 3 m + 3 m = 21 mt.
Conducción	Conexión a través de canaleta 15 mt.

Cableado Horizontal

Subred 1

Tabla N° 08. Cableado horizontal Subred 1

OFICINA WEBMASTER	D + 3 (mt)	d (mt)	Outlet
PC01 (Secretaria)	12	3	simple
PC02	10	3	doble
PC03	10	3	
OFICINA SERVIDORES	D + 3 (mt)	d (mt)	Outlet
PC04 (Secretaria)	10	3	simple
PC05	8	3	simple
PC06	8	3	simple
OF.GRAL.PROFESIONALES TÉCNICOS	D + 3 (mt)	d (mt)	Outlet
PC07 (Secretaria)	10	3	simple
PC08	11	3	doble
PC09	11	3	
PC10	13	3	doble
PC11	13	3	
OF.JEFE DE PRESUPUESTO	D + 3 (mt)	d (mt)	Outlet
PC12 (Secretaria)	15	3	simple
PC13	12	3	simple
PC14	10	3	doble
PC15	10	3	
OF.GRAL.PROFESIONALES TÉCNICOS	D + 3 (mt)	d (mt)	Outlet
PC16 (Secretaria)	25	3	simple
PC17	22	3	doble
PC18	22	3	
PC19	26	3	doble
PC20	26	3	
PC21	28	3	doble
PC22	28	3	
TOTAL	340	66	406 mt

Fuente. Elaboración propia

Subred 2

Tabla N° 09. Cableado horizontal Subred 2

OFICINA O.T.A.	D + 3 (mt)	d (mt)	Outlet
PC23 (Secretaria)	14	3	simple
PC24	18	3	simple
PC25	18	3	doble
PC26	18	3	
OFICINA JEFE FINANCIERA	D + 3 (mt)	d (mt)	Outlet
PC27 (Secretaria)	11	3	simple
PC28	10	3	doble
PC29	10	3	
OF.GRAL.PROFESIONALES TÉCNICOS	D + 3 (mt)	d (mt)	Outlet
PC30 (Secretaria)	12	3	simple
PC31	14	3	doble
PC32	14	3	
PC33	16	3	doble
PC34	16	3	
PC35	19	3	doble
PC36	19	3	
PC37	21	3	doble
PC38	21	3	
OF.JEFE DE ARCHIVOS	D + 3 (mt)	d (mt)	Outlet
PC39 (Secretaria)	24	3	simple
PC40	18	3	doble
PC41	18	3	
PC42	20	3	simple
TOTAL	331	60	391 mt.

Fuente. Elaboración propia

Subred 3

Tabla N° 10. Cableado horizontal Subred 3

DIRECCIÓN DE ARCHIVO CENTRAL	D + 3 (mt)	d (mt)	Outlet
PC43 (Secretaria)	10	3	simple
PC44	12	3	doble
PC45	12	3	
OFICINA JEFE ABASTECIMIENTO	D + 3 (mt)	d (mt)	Outlet
PC46 (Secretaria)	15	3	simple
PC47	12	3	doble
PC48	12	3	
OFICINA CONTROL DE ASISTENCIA	D + 3 (mt)	d (mt)	Outlet
PC49 (Secretaria)	25	3	simple
PC50	22	3	simple
PC51	24	3	simple
OF.GRAL.PROFESIONALES TÉCNICOS	D + 3 (mt)	d (mt)	Outlet
PC52 (Secretaria)	22	3	simple
PC53	20	3	doble
PC54	20	3	
PC55	19	3	doble
PC56	19	3	
PC57	18	3	doble
PC58	18	3	
PC59	16	3	simple
PC60 (Secretaria)	20	3	simple
OF.JEFE DE PERSONAL	D + 3 (mt)	d (mt)	Outlet
PC61 (Secretaria)	28	3	simple
PC62	26	3	doble
PC63	26	3	
PC64	24	3	doble
PC65	24	3	
TOTAL	444	60	504

Fuente. Elaboración propia

Subred 4

Tabla N° 11. Cableado horizontal Subred 4

SALA DE REUNION DIRECTORIO	D + 3 (mt)	d (mt)	Outlet
PC66 (Secretaria)	8	3	simple
PC67	10	3	simple
OFICINA JEFATURA GENERAL AGN	D + 3 (mt)	d (mt)	Outlet
PC68 (Secretaria)	15	3	simple
PC69	17	3	doble
PC70	17	3	
OFICINA GENERAL DE ABOGADOS Y TÉCNICOS	D + 3 (mt)	d (mt)	Outlet
PC71 (Secretaria)	25	3	simple
PC72	27	3	doble
PC73	27	3	
OF.ASESORÍA JURÍDICA	D + 3 (mt)	d (mt)	Outlet
PC74 (Secretaria)	26	3	simple
PC75	30	3	doble
PC76	30	3	
OF. SOPORTE TÉCNICO	D + 3 (mt)	d (mt)	Outlet
PC77(Secretaria)	33	3	simple
PC78	30	3	simple
OF. INFORMÁTICA	D + 3 (mt)	d (mt)	Outlet
PC79 (Secretaria)	35	3	simple
PC80	33	3	doble
PC81	33	3	
OF.GRAL. PROFESIONALES Y TÉCNICOS	D + 3 (mt)	d (mt)	Outlet
PC82 (Secretaria)	38	3	simple
PC83	40	3	doble
PC84	40	3	
OF. CPSAC	D + 3 (mt)	d (mt)	Outlet
PC85	44	3	simple
PC86	46	3	doble
PC87 (Secretaria)	46	3	
TOTAL	650	66	716

Fuente. Elaboración propia

Se plantea utilizar para el cableado horizontal:

- Cable UTP Categoría 6 2017 mts.
- Conector RJ45 174 Conectores
- Látigos 60 cm conector RJ45 doble 87 látigos
- Toma de datos simple 60 incluye Jack hembra
- Toma de datos doble 27 incluye Jack hembra
- Canaletas

Área de trabajo

Respecto de las áreas de trabajo, esta corresponde a las PC que se conectan por medio de un cable UTP que corresponden en número total a 87 Computadoras.

En el área de soporte técnico, se plantea utilizar una estación inalámbrica WiFi, para dar servicio a 7 usuarios móviles.

Asimismo, en el área de sala de reunión de directorio, se plantea utilizar una estación inalámbrica WiFi para dar servicio a 6 usuarios móviles; haciendo un total de 100 usuarios permanentes en la red del archivo general de la nación.

La línea de energía eléctrica que llega a las áreas de trabajo, son independientes de las líneas de datos y se encuentran separadas una distancia mayor a 60cm, evitando las posibles interferencias electromagnéticas.

Cada conexión eléctrica en las oficinas, tienen un tercer terminal de conexión a tierra, la misma que termina en un pozo a tierra ubicado en los jardines del edificio.

Para conectar teléfonos en las áreas de trabajo se dispone de dos opciones dependiendo de la aprobación económica del proyecto por parte de la institución, las cuales pueden ser:

- Instalación y configuración de las PC para trabajar como teléfonos digitales.
- Instalación y configuración de teléfonos IP para cada oficina y secretaria.

Lo anteriormente propuesto encuentra su equivalente compensatorio en que el uso de las PC conectadas a través de la red va a permitirnos comunicarnos de manera más eficiente a un costo cero de telefonía interna y además va a permitir mediante aplicaciones instaladas simular su uso como sistema telefónico.

Asimismo, se propone la integración de las cámaras, que en número de 25 se disponen a conectarse a través de la nueva infraestructura de red a través del cableado estructurado; utilizando los IP libres que se disponen en cada subred contribuyendo la propuesta además en la seguridad de la institución archivo general de la nación.

Para un trabajo eficiente de la nueva red diseñada se propone además el uso de tarjetas de red con tecnología Gigabit Ethernet para todas los equipos de cómputo que forman la tecnología existente en la institución.

4. Análisis y discusión

El presente trabajo de investigación coincide con lo establecido por Campos (2012) en su tesis, al sostener que el cableado estructurado es el conjunto de elementos pasivos, flexibles, genéricos e independientes que sirve para interconectar equipos activos de diferentes o igual tecnología permitiendo la integración de los diferentes sistemas de control. Pero, a su vez, utiliza una metodología distinta llegando a la misma conclusión de que la comunicación y manejo de información, sean de voz, datos, video, así como equipos de conmutación y otros sistemas de administración, en un sistema de cableado estructurado, cada estación de trabajo se conecta a un punto central, facilitando la interconexión y la administración del sistema, esta disposición permite la comunicación virtualmente con cualquier dispositivo, en cualquier lugar y en cualquier momento.

Asimismo, cuando se dio inicio al presente trabajo, el archivo general de la nación ya contaba con una red de datos, coincidiendo entonces con lo trabajado por Andrade (2014) como proyecto de reestructuración de la red de datos y servicios agregados; proporcionando además criterios técnicos para proyectos de reestructuración de red de datos y el diseño del cableado estructurado en edificaciones ya existentes o nuevas, es decir donde la infraestructura física exista, variando únicamente las instalaciones internas correspondientes a las redes de datos de dicha edificación. En este proyecto se demostró que un sistema de red de datos es un aspecto fundamental de una empresa como el archivo general de la nación donde se realizan muchas actividades laborales, como son transacciones, registros, negocios, reuniones, capacitaciones, etc.; es por ello que la misma se ha visto reestructurada bajo criterios y normas técnicas que permitan el mejor desempeño de su operatividad de acuerdo a estándares y normas establecidas.

Además, mi trabajo realizado coincide con Borbor (2015) por que se logra, a través del sistema de cableado estructurado implementar una solución importante en el archivo general de la nación que ayuda a tener calidad de transmisión de altas velocidades y mayores prestaciones logrando un buen diseño de flexibilidad con respecto a que pueda

soportar, la vida útil de la red, el tamaño de las instalaciones, el número de usuarios la red y sobre todo, los costos; además de integrar otras señales como cámaras de video vigilancia y sistemas de telefonía IP a través de la misma red. Existe otra coincidencia en que en ambos trabajos, se describieron las características del cableado actual con el que cuenta cada institución, además de cada uno de elementos que lo conforman.

5. Conclusiones

- Se logró establecer el nuevo diseño de la red de datos mediante la arquitectura de un sistema de cableado estructurado en el Archivo General de la Nación, mejorando los sistemas de comunicación de datos e integrando nuevos servicios a la red.
- Se logró establecer las carencias de la red de datos actual del archivo general de la nación, identificando sus requerimientos de mejora así como la necesidad de integrar servicios de vídeo y telefonía.
- Se utilizó la metodología de modelado y diseño para redes de datos, llamada PPDIOO de Cisco para el diseño del Sistema de Cableado Estructurado en el Archivo General de la Nación llegando hasta la fase de recomendaciones para su implementación.
- Asimismo, se logró optimizar la transferencia de los datos en el archivo general de la nación través de una infraestructura de red rápida y segura, con una arquitectura jerárquica; basada en estándares y especificaciones técnicas, de acuerdo a la normatividad vigente.

6. Recomendaciones

- Se recomienda llevar el trabajo realizado a la etapa de ejecución, operativización y optimización en el Archivo General de la Nación, de acuerdo a la disponibilidad económica y aprobación del mismo por parte de la institución.
- Asimismo, se recomienda evaluar las mejoras estableciendo nuevas carencias de la red de datos del archivo general de la nación, identificando sus nuevos requerimientos de mejora así como la necesidad de convertirlo en un proceso de mejora continua garantizando una red en óptimas condiciones.
- Por otra parte, recomiendo el uso de la metodología de modelado y diseño para redes de datos, llamada PPDIOO de Cisco para el diseño de nuevos y futuros Sistemas de Cableado Estructurado por su versatilidad y orden lógico cronológico que sigue a cada paso del diseño.
- Finalmente, se recomienda implementar infraestructuras de red rápida y segura, a partir de arquitecturas jerárquicas; basada en estándares y especificaciones técnicas, de acuerdo a la normatividad vigente, que garanticen contar con redes óptimas.

7. Agradecimientos

Dedico este trabajo a:

Dios por guiarme y dirigirme en el camino personal y profesional

Mi familia, maestros y amigos, quienes me motivan y

Apoyan a seguir por el camino del éxito

Por expresar sus sentimientos de consideración

Y apoyo incondicional en todo momento

A seguir mi desempeño personal y profesional

Agradeciendo a:

Dios, por apoyarme en todo momento, por motivarme para salir adelante

Mi esposa, hijos y hermanos, por aquellos buenos consejos

Que no me dejaron caer ni darme por vencido

A una persona especial, gracias por tu confianza y apoyo incondicional

Gracias por tu inmenso cariño

A mis maestros y tutor, que son los pilares fundamentales para poder culminar

Con éxito mi carrera.

Juan José

8. Referencias Bibliográficas

- Arenas AC. (2014). Cableado Estructurado: norma EIA TIA 568. 1st ed. Herazo EB, editor.
- Amaya, L. (2017). Ciclo de vida de una red usando el modelo PPDIIO de Cisco.
- Andrade J. (2007). Diseño e Implementación del Sistema de Cableado Estructurado y red Inalámbrica para Hormigones del Valle S.A. Recuperado el 15 de setiembre de 2016 de <http://docplayer.es/9769259-Escuela-politecnica nacional.html>
- Alvarado L. (2007). Proyecto de cableado estructurado y diseño de red Bankcolombie. Recuperado el 15 de setiembre de 2016 de <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/cableado-estructurado-red/cableado Estructurado-red.pdf>
- Andrade J. (2014). Análisis y propuesta de criterios técnicos para diseños de cableado Estructurado en proyectos de reestructuración de redes de datos y servicios agregados. Recuperado el 15 de setiembre de 2016 de <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6274/1/UPS-CT002829.pdf>
- Carranza, J. (2014). 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 Recuperado el 17 de setiembre de 2016 de <http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/>
- Devoto L. (2014). Diseño de infraestructura de telecomunicaciones para un DATA CENTER. Recuperado el 16 de setiembre de 2016 de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle>
- Medina J. (2014). Diseño de un telecentro en la localidad de Abelardo Lezameta, distrito de Bolognesi, departamento de Ancash. Huaraz: Universidad San Pedro
- Salvatierra E, Bujaico J, Quispe C, Tumialan Y, y Perales W. (2014). Diseño de un modelo de Comunicaciones unificadas para mejorar la gestión de la información en la Universidad Nacional de Huancavelica - Región Huancavelica.
- Velasco E. Red de datos para las comunicaciones en el Hospital básico de Pelileo. (2012). Recuperado el 16 de setiembre de 2016 de http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/2898/1/Tesis_t762ec.pdf 105

9. Anexo

9.1.¿La Red que utilizan actualmente es eficiente?

SI. NO. NS/NO.

9.2.¿En su opinión considera necesario la implementación de mejoras a la Red actual?

SI. NO. NS/NO.

9.3.¿Ha tenido problemas con el uso de la Red actual?

Siempre. Nunca

9.4.¿la Red actual responde a criterios técnicos a estándares establecidos?

SI. NO. NS/NO.

9.5.¿Existe ductos o tuberías que ordenan las claves de la Red actual?

SI. NO. NS/NO.

9.6.¿La Red actual responde a una Arquitectura de Red jerárquica?

SI. NO. NS/NO.