



Reestructuración de la red y cableado estructurado en la DPE de Cotopaxi

Flores Colcha, Lesly Carolina y Mero Limones, Dyron Josbetd

Departamento de Eléctrica y Electrónica

Carrera de Tecnología Superior en Redes y Telecomunicaciones

Trabajo de integración curricular, previo a la obtención del título de Tecnología Superior en
Redes y Telecomunicaciones

Ing. Bastidas Bravo, William Robert

16 de febrero del 2023

Latacunga



Reporte de verificación de contenido

8/223, 742

Monografía

Informe de originalidad

NOMBRE DEL CURSO

Revisión Monografía

NOMBRE DEL ALUMNO

DYRON JOSBETD MERO LIMONES

NOMBRE DEL ARCHIVO

DYRON JOSBETD MERO LIMONES - Documento sin título

SE HA CREADO EL INFORME

8 feb 2023

Resumen

Fragmentos marcados	28	3 %
Fragmentos citados o entrecuillados	2	0,3 %



Coincidencias de la Web

planificacionadministracionredes.readthedocs.io	2	0,3 %
wikipedia.org	2	0,2 %
e pn.edu.ec	2	0,2 %
sites.google.com	1	0,2 %
informaticamodema.com	1	0,2 %
webs.com	1	0,2 %
centrobanamex.com.mx	1	0,2 %
qsignifica.com	1	0,2 %
imrlaan.blogspot.com	1	0,1 %
net-works-technology.blogspot.com	1	0,1 %
buenastareas.com	1	0,1 %
fing.edu.uy	1	0,1 %
ucsg.edu.ec	1	0,1 %
play.google.com	1	0,1 %
thorsmex.mx	1	0,1 %
universeoptics.com	1	0,1 %
geeknetic.es	1	0,1 %
unilianos.edu.co	1	0,1 %
ccm.net	1	0,1 %
tecnm.mx	1	0,1 %
prezi.com	1	0,1 %
informaticavip.com.ar	1	0,1 %
seobility.net	1	0,1 %

<https://classroom.google.com/g/NTQxNDEyMzcwMjA1NTQxNDEyMzI3Njg0?u=NDI3NjU3MTU3NDcx&hl>

1/9

Ing. Bastidas Bravo, William Robert

C.C.: 0501908636



Departamento de Eléctrica y Electrónica

Carrera de Tecnología Superior en Redes y Telecomunicaciones

Certificación

Certifico que el trabajo de integración curricular, "**Reestructuración de la red y cableado estructurado en la DPE de Cotopaxi**" fue realizado por la señorita **Flores Colcha, Lesly Carolina**, y el señor **Mero Limones, Dyron Josbetd**, la misma que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisada y analizada en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se la sustente públicamente.

Latacunga, 16 de febrero de 2023

Ing. Bastidas Bravo, William Robert

C.C.: 0501908636



Departamento de Eléctrica y Electrónica

Carrera de Tecnología Superior en Redes y Telecomunicaciones

Responsabilidad de Autoría

Nosotros **Flores Colcha, Lesly Carolina** y **Mero Limones, Dyron Josbetd**, con cédulas de ciudadanía n° 0605536119 y n° 2400160509, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de integración curricular: Restructuración de la red y cableado estructurado en la DPE de Cotopaxi, es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 16 de febrero de 2023

Flores Colcha, Lesly Carolina

C.C.: 0605536119

Mero Limones, Dyron Josbetd

C.C.:2400160509



Departamento de Eléctrica y Electrónica

Carrera de Tecnología Superior en Redes y Telecomunicaciones

Autorización de Publicación

Nosotros Flores Colcha, Lesly Carolina y, Mero Limones, Dyron Josbetd, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de integración curricular: Reestructuración de la red y cableado estructurado en la DPE de Cotopaxi, en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Latacunga, 16 de febrero de 2023

Flores Colcha, Lesly Carolina

C.C.: 0605536119

Mero Limones, Dyron Josbetd

C.C.:2400160509

Dedicatoria

Todo mi esfuerzo y sacrificio está dedicado especialmente a mis padres por guiarme en cada etapa de mi vida, dándome sus consejos y apoyo incondicional para no rendirme. A mi hermano y a toda mi familia por darme palabras de aliento, que sin ellos no hubiera llegado a este momento.

Un agradecimiento a mi enamorado por sus ánimos para culminar este trabajo, su ayuda en toda esta etapa de mi vida, tu ayuda ha sido de mucha importancia has estado en los momentos más difíciles, dándome tu cariño y amor que me daban fuerzas para poder llegar al final de esta meta.

Flores Colcha Lesly Carolina

Este proyecto dedico a mis padres, por su amor incondicional y apoyo incansable en todos los aspectos de mi vida. Gracias por creer en mí y motivarme a alcanzar mis metas. Esta tesis es un logro para mí, y sin su ayuda y sacrificio, no habría sido posible. Los amo con todo mi corazón. A mi enamorada que siempre me apoyó en todo aspecto, y por su amor que es mi motivación de día a día, y la gran ayuda que me brindó a realizar este proyecto de titulación.

Mero Limones Dyron Josbetd

Agradecimientos

Doy gracias a Dios por bendecirme con vida, salud, y sabiduría, a mis padres por inculcarme buenos valores, darme su amor incondicional y por todos sus sacrificios para apoyarme en todo momento, gracias a ustedes he logrado llegar a esta cúspide de mi vida y convertirme en lo que soy.

Agradezco a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, por abrir sus puertas y brindarme una oportunidad de estudiar, a los docentes que con sus conocimientos compartidos lograron formar un profesional. Gracias a cada uno de ellos por guiarnos en nuestra vida universitaria, en especial a mi tutor de proyecto de titulación Ing. Bastidas William por su apoyo y motivación para alcanzar esta meta.

Flores Colcha Lesly Carolina

Agradezco a Dios por darme salud, fuerzas y sabiduría para seguir adelante, a mis padres por el gran amor y la confianza en mí, por el apoyo económico y motivación.

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a la Delegación Provincial Electoral de Cotopaxi por permitirme a realizar mi proyecto de titulación en su establecimiento y al Ingeniero Bastidas William por su guía, consejos y motivación para culminar esta etapa.

Mero Limones Dyron Josbetd

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	1
Reporte de verificación de contenido	2
Certificación	3
Responsabilidad de Autoría	4
Autorización de Publicación	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimientos.....	7
Resumen	18
Abstract.....	19
Capítulo I.....	20
Introducción	20
Tema.....	20
Antecedentes	20
Planteamiento del problema.....	21
Justificación	23
Objetivos.....	24
Objetivo general.....	24
Objetivo específico.....	24
Alcance	24
Capítulo II: Marco teórico.....	25
Introducción a las redes	25

Red de computadoras	25
Modelos de referencia.....	26
Modelo OSI/ISO	26
Modelo de protocolo TCP/IP.....	27
Componentes de una red.....	27
Conmutadores.....	28
Router.....	28
Servidores.....	29
Estación de trabajo.....	29
Interfaz de red	30
Puente	30
Tipos de redes.....	31
Topología lógica	31
Topología física.....	31
Redes según su extensión	32
Tipos de redes según su topología	33
Modos de transmisión de datos.....	35
Simplex	35
Half-Dúplex	36
Full-Dupléx.....	36
Medios de transmisión para redes	36

	10
Medios Guiados	37
Medios no guiados	41
Normativa.....	43
Norma ANSI/TIA/EIA	43
ANSI/TIA/EIA-568	43
Configuración TIA 568.....	44
Normativa internacional.....	48
Cableado estructurado.....	48
Elementos pasivos	49
Elementos activos	50
Subsistemas del cableado estructurado	51
Importancia del cableado estructurado	55
Ventajas del cableado estructurado.....	55
Desventajas del cableado estructurado	56
ANSI/TIA/EIA-569 Canalizaciones para telecomunicaciones	57
Back-bone canalizaciones.....	57
Capitulo III.....	59
Desarrollo	59
Levantamiento de información	59
Recopilación inicial de datos	59
Análisis inicial.....	62

Información técnica de los dispositivos y elementos de red conformadas en la Delegación Provincial Electoral Cotopaxi (DPE)	66
Red lógica inicial de la Delegación Provincial Electoral Cotopaxi (DPE).....	70
Diagrama de bloques de la Delegación Provincial Electoral Cotopaxi (DPE).....	71
Herramientas y materiales para la implementación del proyecto	72
Herramientas principales.....	72
Materiales principales	74
Costo del proyecto	74
Implementación del proyecto.....	76
Prácticas básicas para la reestructuración del cableado estructurado	76
Fases del desarrollo del proyecto	80
Fase 1: Identificación del cableado del rack principal y etiquetado de puntos de red de sala de Digitación y auditorio electoral “Belisario Quevedo”	81
Fase 2: Ampliación de red en la sala de digitación	88
Fase 3: Reestructuración del cableado estructurado rack secundario (Capacitación).....	92
Fase 4: Reestructuración del cableado estructurado rack secundario (Sala de Reuniones).....	100
Fase 5: Implementación del cableado vertical hacia el rack secundario (Sala de Reuniones).....	103
Pruebas	104

Pruebas de conectividad de nodos de sala de Digitación y auditorio electoral	
“Belisario Quevedo”	104
Ping de prueba de switch implementado en la sala de digitación.	104
Testeo de nuevos nodos implementados en la oficina de capacitación	
y ventanilla y verificación tras la reestructuración en el rack secundario	
(Capacitación).	104
Verificaciones del rack secundario (Sala de reuniones)	105
Prueba de conectividad de red en el rack secundario (Sala de reuniones)	106
Capítulo IV	107
Conclusiones y Recomendaciones	107
 Conclusiones	107
 Recomendaciones	108
Glosario.....	109
Bibliografía	111
ANEXOS	113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Pines del par trenzado.....	39
Tabla 2 Categorías del par trenzado.....	40
Tabla 3 Conexión directa	47
Tabla 4 Conexión cruzada	48
Tabla 5 Costeo del proyecto.....	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Red de computadora.....	25
Figura 2 Jerarquía del modelo OSI.....	26
Figura 3 Jerarquía del modelo TCP/IP.....	27
Figura 4 Conmutador	28
Figura 5 Router	28
Figura 6 Servidor	29
Figura 7 Estación de trabajo	29
Figura 8 Tarjeta de interfaz de red.....	30
Figura 9 Puente o HUB.....	30
Figura 10 Tipos de redes según su extensión	32
Figura 11 Topología en bus.....	33
Figura 12 Topología en bus.....	34
Figura 13 Topología en árbol	34
Figura 14 Topología en anillo.....	35
Figura 15 Modo de transmisión simplex.....	35
Figura 16 Modo de transmisión half duplex	36
Figura 17 Modo de transmisión full duplex	36
Figura 18 Cable coaxial.....	37
Figura 19 Cable UTP.....	38
Figura 20 Cable STP.....	38
Figura 21 Cable FTP	39
Figura 22 Fibra óptica	41
Figura 23 Configuración TIA 568A.....	45
Figura 24 Configuración TIA 568B.....	46
Figura 25 Cableado estructurado	49

Figura 26 Elementos pasivos	50
Figura 27 Elementos activos	51
Figura 28 Cableado horizontal	52
Figura 29 Cableado vertical.....	54
Figura 30 Rack principal.....	60
Figura 31 Cables desordenados del rack principal	61
Figura 32 Rack secundario capacitaciones.....	61
Figura 33 Estado inicial del rack secundario sala de reuniones.	62
Figura 34 Estado inicial del rack principal	63
Figura 35 Equipo de red mal ubicado	64
Figura 36 Face plate deteriorados	64
Figura 37 Cables mal colocados.....	65
Figura 38 Estado inicial del rack secundario sala de reuniones	66
Figura 39 Rack	67
Figura 40 Switch CISCO SF 200-48.....	67
Figura 41 Patch panel de conexión ethernet Cat5e/Cat6.....	68
Figura 42 Patch cord	69
Figura 43 Organizador de cable	69
Figura 44 Face plate DPE.....	70
Figura 45 Red lógica de la DPE.....	71
Figura 46 Diagrama de bloques de la DPE	71
Figura 47 Ponchador de impacto.....	72
Figura 48 Ponchador RJ11-RJ45	73
Figura 49 Testeador RJ11-RJ45.....	73
Figura 50 Corte de la cubierta del cable UTP	76
Figura 51 Organización de cables con estándar TIA568B.....	76

Figura 52 Peinado de cables	77
Figura 53 Inserción de cables en el conector RJ45.....	77
Figura 54 Ponchado de cable UTP	78
Figura 55 Retirado de cubierta exterior del cable UTP	78
Figura 56 Organización de cable UTP TIA568B	79
Figura 57 Colocación de hilos en jack RJ45	79
Figura 58 Ponchado de jackRJ45	80
Figura 59 Colocación de etiquetas en patch panel Sala de Digitación.....	81
Figura 60 Organización de rack principal.....	82
Figura 61 Organización de cables de distribución.....	83
Figura 62 Testeo de patch panel.....	83
Figura 63 Testeo de nodos de Sala de Digitación	84
Figura 64 Impresión de etiquetas para face plate.....	85
Figura 65 Colocación de nuevas etiquetas	85
Figura 66 Diagrama de identificación de nodos de la sala de digitación	86
Figura 67 Impresión de etiquetas del salón “Belisario Quevedo”.....	87
Figura 68 Diagrama de distribución de red del auditoria “Belisario Quevedo”	87
Figura 69 Diagrama de implementación de switch CISCO SF 200-48.....	88
Figura 70 Instalación de Switch CISCO SF 200-48	89
Figura 71 Colocación de canaletas en forma horizontal.	89
Figura 72 Canalización de áreas de trabajo	90
Figura 73 Colocación de cables UTP en canaletas	91
Figura 74 Diseño de etiquetas SD	91
Figura 75 Colocación de cables al dispositivo de red	92
Figura 76 Diagrama de distribución de red rack secundario Capacitación	93
Figura 77 Retiro de componentes del rack capacitación	93

Figura 78 Organización de cables UTP	94
Figura 79 Preparación de cables UTP previo al ponchado	94
Figura 80 Organización de hilos de par trenzado.....	95
Figura 81 Ponchado de jack RJ45 del patch panel.....	95
Figura 82 Colocación de patch panel.....	96
Figura 83 Realización de patch cord	96
Figura 84 Ponchado de patch cord	97
Figura 85 Colocación de protección de patch cord	97
Figura 86 Protección de patch cord en organizador de cables	98
Figura 87 Implementación de canaletas en capacitación.....	98
Figura 88 Ponchado de jack RJ45 para face plate.....	99
Figura 89 Colocación de face plate en cajetines	100
Figura 90 Retiro de patch cord.....	101
Figura 91 Testeo de nodos en el patch panel sala de reuniones	101
Figura 92 Etiquetas con nomenclatura P-DATOS.....	102
Figura 93 Colocación de etiquetas en patch cord.....	102
Figura 94 Colocación de cable vertical.....	103
Figura 95 Prueba de conectividad a internet Switch implementado en sala de digitación.....	104
Figura 96 Rack capacitación reestructurado	105
Figura 97 Rack sala de reuniones reestructurado.....	105
Figura 98 Prueba de conectividad a internet del rack sala de reuniones.....	106

Resumen

La Delegación Provincial Electoral de Cotopaxi (DPE) está destinada a la atención a la población de la provincia de Cotopaxi alrededor de un aproximado de 489.000 habitantes y se encuentra ubicada en la calle Sánchez de Orellana y Av. General Proaño en el centro de la ciudad de Latacunga. Este presente proyecto tiene como objetivo o finalidad la mejora de la estructura de la red actual para mantener operativa a largo plazo, satisfaciendo todas las necesidades de comunicación entre dispositivos de red y dispositivos finales, a la vez entre el personal de las diferentes áreas de trabajo, se desarrollará la reestructuración de la red debido a que en ciertos puntos la red no cumple con las normas de cableado estructurado por la deterioración de elementos que componen a la red y a la vez existen fallas en el cableado generando problemas de conectividad parcial o totalmente en departamentos del establecimiento, también carecen de puntos de acceso y a la vez de seguridad en los dispositivos de red. Se realizará basándose en las normas del cableado estructurado cumpliendo con la necesidad del personal que integran al establecimiento; obteniendo una mejor administración de la red para que a futuro se realice mantenimientos con mucha facilidad ya que contará con identificativos cada punto de red y área, óptima conexión a todo el personal y seguridad de los dispositivos de red. Para cumplir con los objetivos planteados se realizará un recorrido en el establecimiento para analizar en cuáles son los puntos vulnerables que existen actualmente en la red y considerar cuales son las necesidades del establecimiento, además se realizará el diagrama y simulación de la red en el software Cisco Packet Tracer versión 8.1 para que el personal encargado de TIC tenga el conocimiento y la facilidad de verificación de cómo se encuentra distribuida la red.

Palabras clave: Cableado estructurado, red de datos, reestructuración de red, canalizaciones de red.

Abstract

The Cotopaxi Provincial Electoral Delegation (DPE) is dedicated to serving the population of the Cotopaxi province of approximately 489,000 inhabitants and is located on Calle Sánchez de Orellana and Av. General Proaño in the center of the city. from Latacunga. This present project has as objective or purpose the improvement of the current network structure to keep it operational in the long term, satisfying all the communication needs between network devices and end devices, at the same time between the personnel of the different work areas. , the restructuring of the network will be developed due to the fact that at certain points the network does not comply with the rules of structured cabling due to the deterioration of elements that make up the network and at the same time there are faults in the cabling, generating connectivity problems partially or totally in departments of the establishment, also lack access points and at the same time security in network devices. It will be carried out based on the rules of structured cabling, meeting the needs of the personnel that make up the establishment; obtaining a better administration of the network so that in the future maintenance can be carried out very easily since each network point and area will have identification, optimal connection to all personnel and security of network devices. In order to meet the stated objectives, a tour will be carried out in the establishment to analyze which are the vulnerable points that currently exist in the network and consider what the needs of the establishment are, in addition, the diagram and simulation of the network will be carried out in the Cisco software Packet Tracer version 8.1 so that the personnel in charge of ICT have the knowledge and the ease of verification of how the network is distributed.

Keywords: Structured cabling, data network, network restructuring, network pipelines.

Capítulo I

Introducción

Tema

Reestructuración de la red y cableado estructurado en la (DPE) de Cotopaxi.

Antecedentes

El Consejo Nacional Electoral de la República del Ecuador fue fundado el 24 de octubre en el año 2008, es la organización máxima de sufragio en el país. Su misión es garantizar los derechos de participación política de la ciudadanía y de las organizaciones políticas, a través de la organización de procesos electorales transparentes y del mejoramiento permanente de los servicios de la ciudadanía. (*PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL CONSEJO NACIONAL ELECTORAL, 2022.*)

Dentro de las instalaciones del Edificio Tribunal Electoral de Cotopaxi ubicadas en la calle Sánchez de Orellana y Av. General Proaño, mismo que consta de dos plantas. Este edificio dispone de una Red de Voz y Datos, de tal forma que los usuarios de este edificio puedan acceder a todos los servicios de telecomunicaciones que se dispone en la actualidad.

Básicamente cuenta con dos enlaces uno de fibra óptica y otro con cable multipar del tipo EKKX entre el Rack y la Central Telefónica, con los Rack de comunicaciones en lugares estratégicos del edificio, de esta manera cubrir los servicios de voz y datos respectivamente. La Red de Voz y Datos tanto Horizontal como Vertical, están cableadas con cable UTP de 4 pares categoría 5e.

Se han instalado puntos de voz y datos en los sitios que se indican en los planos adjuntos, cabe mencionar que dichas ubicaciones corresponden ciento por ciento a los sitios en los cuales se indican como puestos de trabajo en los planos arquitectónicos.

Se ha ubicado un Rack en el cuarto de los Servidores planta baja y está denominado como el Rack Principal, este elemento permite la conexión del Backbone Vertical con la Red

Horizontal. Este Rack está compuesto por un panel de fibra para el enlace de fibra óptica con los Rack uno en la planta baja en la oficina destinada para información y recaudación según consta en los planos adjuntos, otro ubicado en la planta alta ubicado en la sala de reuniones según consta en los planos adjunto.

Por la trascendencia del tema se ha realizado trabajos como los que se expone a continuación:

El trabajo investigativo de (Felix Bolaños, 2016) cuyo tema es “REESTRUCTURACIÓN EN LA RED DE COMUNICACIONES FÍSICA Y LÓGICA DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL DE IMBABURA”, llegando a concluir “Que a nivel físico se definió que cumple con las normas de cableado estructurado especificadas en el estándar ANSI/TIA/EIA-568-C, sin embargo, se determinó la necesidad de instalación de nuevos puntos de red”. Ya que de esta forma logró la conectividad de todo el establecimiento.

El trabajo investigativo de (LP Zheng Huang, 2017) cuyo tema es “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED LAN PARA LA EMPRESA PALINDA”, llegando a concluir “Que se enfocó en diseñar una red jerárquica permitiendo agrupar equipos con funciones específicas, separándolo en tres niveles para facilitar el diseño, la implementación y mantenimiento de la red, haciendo la red más confiable y escalable.” Que logró implementar políticas de seguridad con listas de control de acceso.

Es fundamental que la reestructuración de la red en una institución o establecimiento, tenga como enfoque el mejoramiento de diseño estético o práctico y la distribución de red de toda el área, para un mejor almacenamiento de información de la infraestructura.

Planteamiento del problema

La Delegación Provincial Electoral de la provincia de Cotopaxi cuenta con varios espacios para la atención de la ciudadanía donde se realizan procesos electorales, por lo cual trabaja con gran cantidad de información de suma importancia.

Este problema tiene trascendencia desde la ausencia del encargado del área, con la sustitución de otro personal sin información y/o conocimiento detallado del área y de la red implementada del establecimiento. Desde el año 2020, con brote de la enfermedad COVID-19 varios establecimientos suspendieron el trabajo presencial, entre uno de ellos La Delegación Provincial Electoral de Cotopaxi (DPE), pasando al teletrabajo.

Tras la inspección general realizada en la Delegación Provincial Electoral de Cotopaxi (DPE) se pudo observar e identificar varios problemas que presenta en la infraestructura de red de todo el establecimiento. Se determinaron los siguientes problemas:

- Cables deteriorados o en mal estado, ya que por este problema se presentan fallas en distintos puntos de red.
- Deterioro o carencia de Face Plate en distintos puntos de la red.
- Mala instalación de cableado en varios patch panel.
- En el cuarto de telecomunicaciones (Data Center), los dispositivos de red se encuentran en sitios inseguros y mal colocados.
- En el cuarto de telecomunicaciones (Data Center) se encuentran cables sin etiquetas, así como en distintos puntos de red del establecimiento.
- Varias oficinas del establecimiento presentan inexistencia de red.
- En los minis-racks los dispositivos de red se encuentran mal colocados.

Con estos problemas identificados de la red de La Delegación Provincial Electoral de Cotopaxi (DPE), puede tener muchos inconvenientes a futuro si no se soluciona de manera rápida y eficiente, además es una institución que brinda atención a la ciudadanía por lo tanto no puede tener fallos en la infraestructura de red o en la conectividad para la adecuada atención y a la vez que contiene información de suma importancia y de manera confidencial.

Justificación

Como se conoce hoy en día las telecomunicaciones es una herramienta muy importante, para empresas o el uso doméstico y a la vez para comunicaciones entre continentes que manejan gran cantidad de información o datos. El diseño y la implementación de una red LAN en un establecimiento o empresa son muy indispensables, ya que esto facilita y permite el almacenamiento y procesamiento de datos e información mediante varios dispositivos de red, es decir permite la comunicación entre todo el personal de esta institución.

Generalmente los inconvenientes que presentan las empresas e instituciones, es por la causa de la mala implementación, fallas o deterioro de cableado en la red que surgen por el paso del tiempo. Se procederá a reestructurar toda la infraestructura de La Delegación Provincial Electoral de Cotopaxi (DPE), basada en normas de cableado ANSI/TIA/EIA 568 B, solucionando los problemas existentes de la red actual. Al culminar la reestructuración el cableado del establecimiento podrá poseer varios beneficios como tener una red LAN confiable, así como la conectividad a la internet en cada área del establecimiento y la conexión a los servidores de La Delegación Provincial Electoral de Cotopaxi (DPE).

Este proyecto tendrá mucha ventaja, ya que reducirá mucho tiempo de reparación o mantenimiento en el cableado estructurado, porque tendrá la posibilidad de identificar en cada punto de red, ya que contará con el etiquetado correspondiente ya sea en el departamento de comunicaciones (Data Center) o en los puntos de red y así se podrá precisar el problema y se podrá reparar inmediatamente.

El cableado estructurado es de gran importancia para las empresas, ya que es muy eficiente y cubre todo tipo de comunicaciones en las empresas, ya sean la transmisión de datos o de voz. También se debe recalcar que es una institución que maneja información importante y confidencial que se debe mantener en forma segura, por esta misma razón se cuenta con un área de UPS para evitar la pérdida de esta información, ya sea por la negligencia o fallos de energía eléctrica.

Objetivos

Objetivo general

Reestructurar la infraestructura de red en base a normas de cableado estructurado en el establecimiento de La Delegación Provincial Electoral de Cotopaxi (DPE).

Objetivo específico

- Realizar una investigación de campo y bibliográfica.
- Proponer un diseño que cubra todas las necesidades identificadas
- Implementar el sistema de reestructuración de red.
- Entregar operativa el sistema de reestructuración de la red.

Alcance

El presente trabajo investigativo tiene la finalidad de dejar en óptimas condiciones la red donde abarca la reestructuración y organización de la red basándose en las normas de cableado estructurado, con la que se beneficiará todo el personal de La Delegación Provincial Electoral de Cotopaxi (DPE), ya que contará con mejor estructuración y distribución de red en cada área, para que el trabajo del personal sea más efectivo y eficiente, como también la conectividad en cada punto de red en todo el establecimiento.

Al reestructurar el cableado de La Delegación Provincial Electoral de Cotopaxi (DPE), poseerá beneficios como la obtención de una red confiable para una administración sencilla y una red escalable para una posible ampliación a largo plazo que va de 5 a 10 años. Así como la reducción de tiempo y la facilidad de brindar mantenimiento preventivo o correctivo que se puede otorgar a la red a futuro, ya que la red contará con identificativos con su respectiva nomenclatura para tener una mejor identificación en cada área del establecimiento.

Se logrará alcanzar una red futura comprendiendo las normas y estándares como, por ejemplo: ANSI/TIA/EIA-568, ANSI/TIA/EIA-569, entre otros, dando la conectividad a los servidores del establecimiento como también el acceso a internet.

Capítulo II: Marco teórico

Introducción a las redes

Hoy en día, el internet se ha vuelto muy fundamental en la vida cotidiana y es una herramienta tecnológica en el mundo de las telecomunicaciones, que se utiliza para obtener información de cualquier tipo de manera inmediata en cuestión de milisegundos (Nury, 2015).

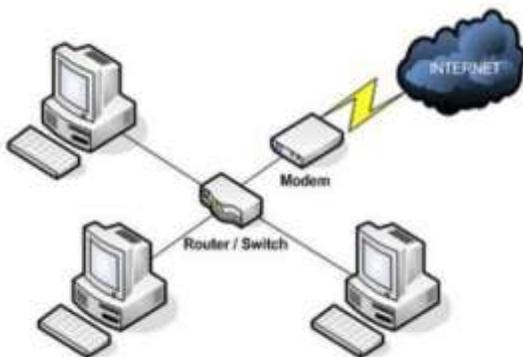
Al pasar el tiempo las redes informáticas se expandieron y transformaron la calidad de vida como: enviar o compartir información por varios medios en muy poco tiempo, comunicarse entre familiares y amigos instantáneamente, la conectividad para el teletrabajo y educación, entre otras actividades que se realizan a diario (Nury, 2015).

Red de computadoras

Una red de computadoras se llama al conjunto de equipos informáticos o una serie de host conectados entre sí por medios físicos o inalámbricos, con la finalidad de transportar, compartir información o varios recursos, una red está compuesta por la parte física que forma parte de todos los elementos de red como es el hardware y la parte lógica que está conformada por los programas que controlan dichos sectores de redes (Nury, 2015).

Figura 1

Red de computadora.



Nota. Representación los elementos de una red de computadoras.

Modelos de referencia

Modelo OSI/ISO

Este estándar no define la implementación de arquitecturas de red, sino que establece un modelo para comparar diferentes arquitecturas y protocolos. El Modelo OSI/ISO está conformado por 7 capas que definen las diversas fases por las que deben pasar los datos para pasar de un dispositivo a otro en una red de comunicación (CCNA1 V5, 2016).

La International Organization for Standardization, es el desarrollador de estándares internacionales. El modelo OSI establece una arquitectura jerárquica de siete capas. La idea es dividir un proceso de comunicación complejo en unas pocas tareas simples y distribuir estos problemas en diferentes capas para que no tenga que preocuparse por lo que la otra capa está haciendo en la misma capa. Según la jerarquía, cada capa realiza un servicio en la capa inmediatamente superior, devuelve el resultado y a su vez, solicita el servicio en la capa inmediatamente inferior (CCNA1 V5, 2016).

Figura 2

Jerarquía del modelo OSI.



Nota: Representación de las siete capas del modelo OSI. Tomado de (CCNA1 V5, 2016).

Modelo de protocolo TCP/IP

El modelo de protocolo TCP/IP para las comunicaciones por Internet se creó a principios de la década de los 70, conocido como un modelo de Internet. Se comprende cuatro categorías de funciones que deben realizarse para una comunicación exitosa. El TCP/IP tiene una arquitectura de conjunto de protocolos que sigue la estructura de este modelo, entonces normalmente el modelo de Internet es ampliamente conocido por su modelo TCP/IP. (CCNA1 V5, 2016).

Figura 3

Jerarquía del modelo TCP/IP.



Nota: Esta figura representa cada una de las capas del modelo TCP/IP. Tomado de (CCNA1 V5, 2016).

Componentes de una red

Las redes informáticas son un elemento fundamental en casi todas las actividades que se realizan en el campo, en el ámbito personal, académico y profesional, la mayoría de las personas no piensan en el funcionamiento de estas redes, sino que solo les interesa la rapidez y estabilidad (Luis & Molero, s.f.).

Conmutadores

También conocido como switch, es un componente central de la mayoría de las redes de computadoras y se utiliza para conectar computadoras, impresoras y otros dispositivos de red entre sí y con Internet. Los conmutadores de red se utilizan normalmente en redes de área local (LAN) y están diseñados para funcionar a altas velocidades, lo que les permite gestionar grandes cantidades de datos de forma rápida y eficaz (Luis & Molero, s.f.).

Figura 4

Conmutador



Nota: Representación del icono del conmutador.

Router

Los enrutadores generalmente están conectados a al menos dos redes, usan tablas y protocolos de enrutamiento para examinar y determinar la mejor ruta para que los paquetes de datos lleguen a su destino (Luis & Molero, s.f.).

Figura 5

Router



Nota. Representación del icono del router.

Servidores

Son dispositivos o computadoras que controlan el acceso a la red de los usuarios, a la vez controlan los permisos para determinar si un nodo pertenece a la red. Tienen como finalidad controlar el funcionamiento de una red y las funciones que cumple cada una (Luis & Molero, s.f.).

Figura 6

Servidor



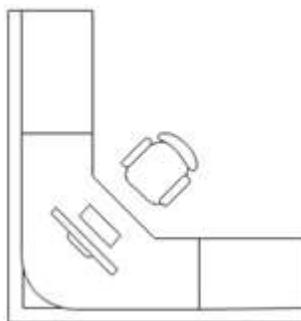
Nota. Representación de un servidor.

Estación de trabajo

Comúnmente se les llama así a los computadores que conforman la red, pueden ser las computadoras personales que se encargan de sus propias tareas de procesamiento (Luis & Molero, s.f.).

Figura 7

Estación de trabajo



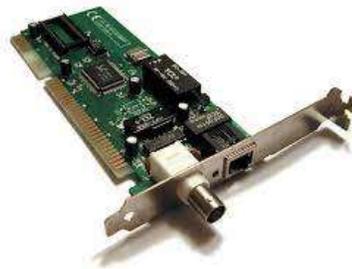
Nota. Esta figura representa el icono de una estación de trabajo.

Interfaz de red

Es una tarjeta de expansión que permite a un computador o portátil el acceso a la red permitiendo compartir varios recursos o información entre 2 o más dispositivos. Además, existe un chip de la tarjeta de red llamado NIC que se encarga de funcionar como interfaz de Ethernet entre el medio físico y el equipo. (Luis & Molero, s.f.).

Figura 8

Tarjeta de interfaz de red



Nota. Componente que conforma en ciertos dispositivos para el acceso a la red. Tomado de (Luis & Molero, s.f.).

Puente

Un puente es un dispositivo cuya funcionalidad es crear dos o más segmentos LAN controlando las direcciones MAC si pasan o no pasan a las direcciones MAC de destino. Los puentes no se ocupan de los protocolos de la capa de red (Luis & Molero, s.f.).

Figura 9

Puente o HUB



Nota. Representación de dispositivo de red puente que sirve para la conectividad de varias computadoras en una misma oficina pequeña. Tomado de (Luis & Molero, s.f.).

Tipos de redes

Como se mencionó anteriormente las redes informáticas son un conjunto de diferentes topologías, conectados por medios de cables u ondas que transportan información permitiendo la comunicación a cortas o largas distancias.

Una topología de red indica cómo se interconectan los equipos dentro de una red, pero también se puede entender interpretar como la forma en la que viaja la información a través de la red. Es así que se pueden definir dos tipos de topologías, físicas y lógicas (Juan & Wilbert, s.f.).

Topología lógica

Se refiere al trayecto seguido por las señales a través de la topología física, es decir, la manera en que las estaciones se comunican, las topologías lógicas dependen de la configuración de los equipos. (Juan & Wilbert, s.f.).

Topología física

Las topologías físicas dependen de cómo se conecten los equipos, es decir, su ubicación dentro de la estructura de la red. En las topologías físicas tenemos: topología bus, en anillo, en estrella, en árbol, malla e híbrida que es una combinación de las anteriores. (Juan & Wilbert, s.f.).

Redes según su extensión

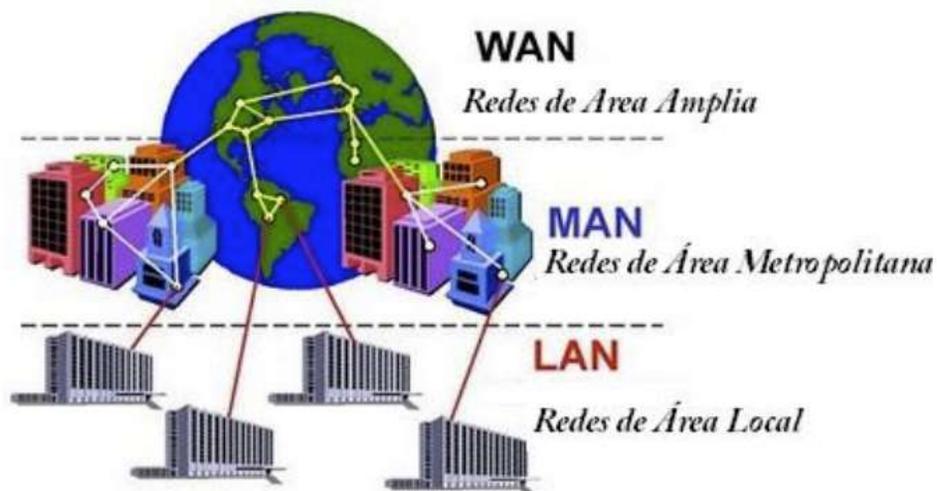
Red de área local. Por sus siglas más conocidas como Red LAN, están diseñadas geográficamente para un espacio reducido para un conjunto de ordenadores. Son redes sencillas así mismo como su configuración y es fácil gestionar, por su estructura se puede decir que tiene un rendimiento de 10 a 1000 Mbit/s (Juan & Wilbert, s.f.).

Red de área metropolitana. Esta red tiene una extensión geográfica como su nombre lo indica lo dice es una ciudad, conocida como red MAN. Están compuestos por varias redes LAN dispersas que permiten el intercambio de información o datos entre pueblos o ciudades, son redes de alta velocidad y pueden llegar a tener hasta 10 Gbit/s con el uso de la fibra óptica (Juan & Wilbert, s.f.).

Red de área amplia. Por sus siglas conocidas como red WAN, son redes que brindan una cobertura interconectando redes LAN y MAN para dar conectividad, además tiene gran potencial ideal para conectarse entre países (Juan & Wilbert, s.f.).

Figura 10

Tipos de redes según su extensión



Nota. Representación de la clasificación de redes según su área o extensión. Tomado de (Juan & Wilbert, s.f.).

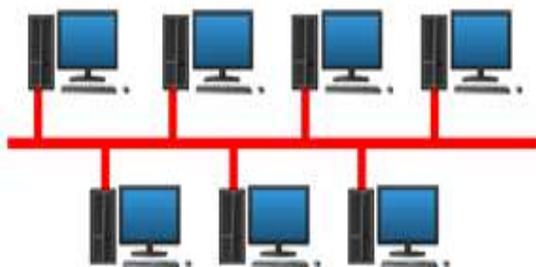
Tipos de redes según su topología

Topología en Bus. Este tipo de topología es una configuración de una red LAN donde todos los computadores o dispositivos finales se conectan a un solo cable en común. La topología de bus es fácil de instalar y por esta razón tiene un bajo costo de implementación (Juan & Wilbert, s.f.).

Todos los dispositivos comparten el mismo canal principal para comunicarse entre sí, por lo tanto, tiene una gran desventaja que cuando el cable que forma el bus o backbone se rompe toda la red dejará de funcionar (Juan & Wilbert, s.f.).

Figura 11

Topología en bus

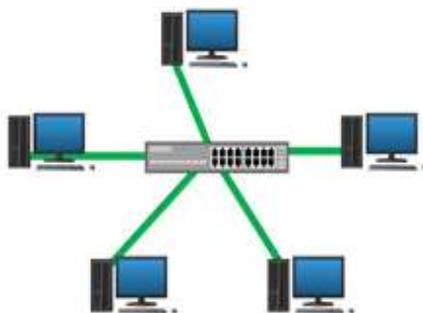


Nota. Red en topología en bus.

Topología en estrella. Este tipo de red se caracteriza por tener un punto central o nodo central que puede estar conformado por un conmutador, repetidor o concentrador. Estos dispositivos finales como computadores se conectan al nodo central como un hub o switch, pero no están conectados entre sí (Juan & Wilbert, s.f.). Tiene una gran ventaja ya que permite agregar nuevos dispositivos y por su estructuración es fácil encontrar los fallos, además si un equipo tiene conflictos los demás no tienen ningún inconveniente. Una de las grandes desventajas que tiene es que si el nodo central falla, toda la red deja de funcionar o pierde su conectividad (Juan & Wilbert, s.f.).

Figura 12

Topología en bus



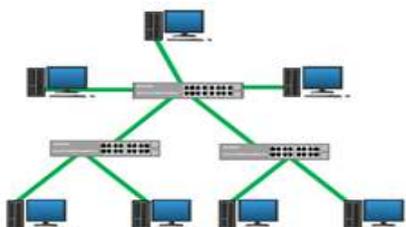
Nota. Representación gráfica de la topología en estrella.

Topología en árbol. La topología en árbol tiene una forma jerárquica ya que posee un nodo conectado a otros en forma ramificada. Este nodo puede ser un hub o un switch que se conecta a más host, la distribución de la información se realiza gracias al enlace troncal (Juan & Wilbert, s.f.).

Esta topología se asemeja a la topología estrella ya que tiene varias redes en estrellas teniendo un solo nodo central para todas estas redes, amplificando la potencia e incrementando la distancia para que viaje la señal (Juan & Wilbert, s.f.).

Figura 13

Topología en árbol

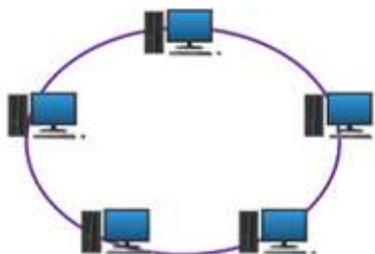


Nota. Topología en árbol con componentes de red.

Topología en anillo. Esta topología se caracteriza por poseer un camino cerrado unidireccional o una ruta única continua que conecta a los nodos que conforman esta red, es decir que la información se transmite a una sola dirección, pasando por todos los nodos existentes hasta llegar a su destino. Estas redes son muy sensibles a fallos ya que no tiene un camino para su redundancia (Juan & Wilbert, s.f.).

Figura 14

Topología en anillo



Nota. Representación de la topología en anillo.

Modos de transmisión de datos

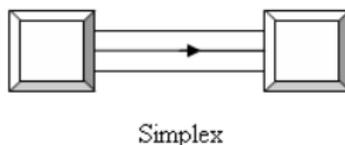
En los sistemas de comunicación los equipos de telecomunicaciones se pueden transmitir la información de diferentes maneras de acuerdo a la dirección, existen 3 modos:

Simplex

Esta conexión simple o a la vez llamado unidireccional, permite que la información fluya en un solo sentido, es decir, pueden ser transmisor o receptor, pero no ambos. Por ejemplo, la transmisión de una estación de TV a la TV de una casa (Ana, Carolina & Erik, 2008).

Figura 15

Modo de transmisión simplex



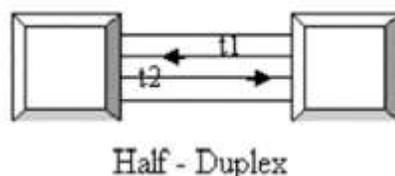
Nota. Representación gráfica de la transmisión simplex. Tomado de (Ana, Carolina & Erik, 2008).

Half-Dúplex

También llamado semiduplex, en este modo la información se transmite en ambas direcciones, pero no en ambas direcciones a la vez. En esta conexión cada extremo transmite uno después de otro. Por ejemplo, la radio móvil de los policías (Ana, Carolina & Erik, 2008).

Figura 16

Modo de transmisión half duplex



Nota. Transmisión half duplex. Tomado de (Ana, Carolina & Erik, 2008).

Full-Dupléx

Es una conexión donde los datos se transmiten simultáneamente en ambas direcciones, es decir, se puede transmitir o recibir la información al mismo tiempo, y facilita la corrección de errores de manera instantánea. Por ejemplo, una conversación telefónica (Ana, Carolina & Erik, 2008).

Figura 17

Modo de transmisión full duplex



Nota. Transmisión full-Dupléx. Tomado de (Ana, Carolina & Erik, 2008).

Medios de transmisión para redes

Los medios de transmisión de datos permiten construir un puente para el paso de la información entre la fuente de datos y el destino o el receptor, es decir, es el soporte por el cual el emisor y receptor pueden comunicarse; estos medios de transmisión pueden ser guiados y no guiados (Ana, Carolina & Erik, 2008).

Medios Guiados

En los medios guiados constituye un soporte físico, es decir, la información viaja a través de cables, como el cable coaxial o el par trenzado. Estos medios proporcionan una ruta física para la señal y pueden ser utilizados para transportar señales de varios tipos, incluyendo voz, datos y video (Ana, Carolina & Erik, 2008).

También proporcionan una mayor seguridad y confiabilidad en la transmisión de señales debido a que la señal se mantiene dentro del medio físico, lo que reduce la interferencia y el ruido (Ana, Carolina & Erik, 2008).

Cable coaxial

La señal o la información viaja a través de un hilo de cobre siendo este el conductor central y está cubierto por una malla metálica que cumple la función de aislar las interferencias electromagnéticas y finalmente se recubre por un material aislante como el PVC o el poli estireno. Si el diámetro puede variar dependiendo su utilización, a mayor diámetro mejor será la atenuación para la señal transmitida. La velocidad máxima que puede alcanzar es de 10 Mb/s (Ana, Carolina & Erik, 2008).

Figura 18

Cable coaxial



Nota. Representación de las partes del cable coaxial. Tomado de (Ana, Carolina & Erik, 2008).

Cables de par trenzados

Actualmente gran parte de las redes LAN utilizan como medio de transmisión los cables de par trenzado. Estos cables están formados por cuatro pares de cables de cobre trenzado, utilizando códigos de colores para identificar cada uno de ellos. El conjunto de estos cables de cobre está

cubierto con PVC, teniendo una impedancia característica de 100 ohm. Existen 3 tipos de cables trenzados: UTP, STP y FTP (Ana, Carolina & Erik, 2008).

Cable trenzado no apantallado

Por sus siglas es más conocido como cable UTP. Este tipo de cables es el más utilizado, no tienen ningún tipo de separaciones que aisle los pares de cables unos de otros, tiene como segmento máximo de 100 metros la longitud de los cables, con una impedancia de 100 Ohm; suelen ser más vulnerables a las interferencias electromagnéticas del medio ambiente (Ana, Carolina & Erik, 2008).

Figura 19

Cable UTP



Nota. Cable de par trenzado no apantallado. Tomado de (José Antonio Castillo, 2020).

Par trenzado apantallado

El cable STP es un tipo de cable que tiene una malla normalmente de aluminio que recubre los pares de hilos trenzados. El cable STP se utiliza para reducir las interferencias que provoca el ruido externo en la señal transmitida. Cuenta con una impedancia de hasta 150 Ohm que es la mayor de los tres tipos de cable (Ana, Carolina & Erik, 2008).

Figura 20

Cable STP



Nota. Cable apantallado con blindaje de aluminio. Tomado de (Cable, 2019).

Par trenzado con apantallado global

El cable FTP es similar al cable UTP, a diferencia que permiten la conexión a mayor distancia y aislamiento. Sus pares de cables no están apantallados, pero sí tiene una apantalla global protegiendo la transmisión de los factores externos, con una impedancia típica de 120 Ohm. (Ana, Carolina & Erik, 2008).

Figura 21

Cable FTP



Nota. Representación del par trenzado con cubierta de aluminio en general. Tomado de (Cable, 2019).

Tabla 1

Pines del par trenzado

Numero de pin	Color del Cable	Uso del 10Base-T
1	Blanco-Naranja	Transmisión-Negativo
2	Naranja	Transmisión-Positivo
3	Blanco-Verde	Recepción-Negativo
4	Azul	N/A
5	Blanco-Azul	N/A
6	Verde	Recepción-Positivo
7	Blanco-Marrón	N/A
8	Marrón	N/A

Nota. Representación de la transmisión y recepción de cada hilo del par trenzado. Tomado de (Ana, Carolina & Erik, 2008).

Categorías de cable par trenzado

Tabla 2

Categorías del par trenzado

Categorías de cable par trenzado	
Categoría 1	Este cable UTP hace referencia al cable telefónico que permite la transmisión de voz, pero no de datos. Transmite hasta 16 Kbps.
Categoría 2	En esta categoría consta de 4 pares de hilos de cobre, que permite una transmisión de hasta 4 Mbps, utilizada para la transmisión de datos
Categoría 3	Permite la transmisión de datos de hasta 16 Mbps, de igual manera tiene cuatro pares de hilo de cobre con tres entrelazados por pie
Categoría 4	Certifica el cable UTP para la transmisión de datos hasta 20 Mbps, constando con cuatro pares de hilos de cobre.
Categoría 5	Tiene cuatro pares trenzados de hilo de cobre. Esta categoría se utiliza para transmisión de datos de hasta 100 Mbps.
Categoría 5e	Esta categoría ofrece mejor ofrece un rendimiento muy superior al cable CAT5, son cables de pares trenzados que admiten redes Gigabit a distancias de segmentos de hasta 100m.
Categoría 6	Es un estándar de cables para Gigabit Ethernet posee características y especificaciones para y ruido. El estándar de cable permite la transmisión de datos de hasta 1Gbps.
Categoría 7	De igual manera sirve para cables de Gigabit Ethernet, con una transmisión de datos de hasta 10 Gbps. No está estandarizada esta categoría.

Nota. Se indica la velocidad de cada categoría del par trenzado. (Ana, Carolina & Erik, 2008).

Fibra óptica

Este medio de transmisión es el que tiene más ancho de banda, donde toda la información se transmite a través de señales luminosas. Es un filamento de vidrio o plástico delgado similar a un cabello humano recubierto por un plástico por donde la información viaja a gran velocidad, cabe mencionar que es muy frágil para manipular durante la fabricación o instalación del mismo. Además, transmite la información de forma binaria mediante señales luminosas, actualmente consta de dos tipos de fibra: (Ana, Carolina & Erik, 2008).

Fibra monomodo

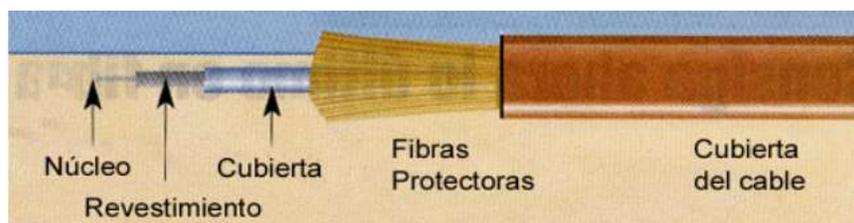
La luz emitida se transmite en línea recta, el núcleo tiene un radio de 10 μm y una cubierta de 125 μm (Ana, Carolina & Erik, 2008).

Fibra multimodo

La luz irradia en el interior del núcleo incidiendo sobre su superficie interna. Su núcleo tiene un radio de 100 μm y una cubierta de 140 μm (Ana, Carolina & Erik, 2008).

Figura 22

Fibra óptica



Nota. Indicación de partes de la fibra óptica.

Medios no guiados

Es una comunicación inalámbrica, como su nombre lo dice no es necesario el tendido de cables entre el emisor y el receptor, y la información se transmite a través del espacio. Sin embargo, estos medios son más propensos a la interferencia y al ruido debido a la falta de una ruta física para la señal como, por ejemplo: (Ana, Carolina & Erik, 2008).

- Radiofrecuencia u ondas de radio

- Microondas
- Ondas de luz
- Medios inalámbricos

Radiofrecuencia u ondas de radio

Las ondas de radio se propagan con facilidad y pueden viajar a largas distancias y en todas direcciones, penetrando los obstáculos sin problema (Ana, Carolina & Erik, 2008).

Ondas de radio de baja frecuencia

Se denominan campo electromagnético, este tipo de ondas pueden atravesar con facilidad los edificios y se caracterizan por su ancho de banda permitiendo la velocidad de transmisión baja y su recorrido sigue la curvatura de la Tierra (Ana, Carolina & Erik, 2008).

Ondas de alta frecuencia

También llamados radiaciones electromagnéticas. Suelen ser transmitidas a largas distancias, además estas ondas son absorbidas por la Tierra, por lo tanto, son enviadas a la ionosfera donde son reflejadas y enviadas de vuelta (Ana, Carolina & Erik, 2008).

Microondas

Este sistema de transmisión viaja en el espacio aéreo y en línea recta por lo que requiere una línea de vista directa entre el emisor y receptor, por lo tanto, no atraviesan los obstáculos, requiere repetidores si se quiere realizar comunicaciones a largas distancias y su alcance promedio es de 40 km. Además, cuenta con una transmisión de 2.4 GHz, alcanzando hasta velocidades de 11 Mbps (Ana, Carolina & Erik, 2008).

Infrarrojo – ondas de luz

La radiación infrarroja es un tipo de radiación electromagnética y térmica, se utiliza para la comunicación de corto alcance. Tiene ventajas por ser económicos y ser portables, es decir, no requieren antena para la transmisión. Además, tiene desventajas como mayor interferencia a los obstáculos físicos y son sensibles a la orientación del emisor y del receptor (Ana, Carolina & Erik, 2008).

Medios inalámbricos

Bluetooth

Es la red inalámbrica de corto alcance para redes inalámbricas de área personal, se conectan los dispositivos sin la necesidad de utilizar un cable. No es necesario que los dispositivos tengan una línea de vista directa para su comunicación, tiene una cobertura de un rango óptimo de transmisión de 10 metros de distancia (Ana, Carolina & Erik, 2008).

Wi-Fi

Por sus siglas definida como Wireless Fidelity (fidelidad inalámbrica) o Red inalámbrica, tiene una tecnología para su conexión mediante ondas, utilizando un módem y un dispositivo para conectar al mismo (Ana, Carolina & Erik, 2008).

Normativa

Para edificios de oficinas, existen estándares que establecen el modo de cableado. Un sistema de cableado realizado de acuerdo con estos estándares se denomina sistema de cableado estructurado y permite la integración de varias tecnologías y servicios de red (voz, audio, video, datos) (Introducción, Planificación Y Administración de Redes, 2017).

Norma ANSI/TIA/EIA

ANSI (Instituto Nacional Estadounidense de Estándares) es una organización privada sin fines de lucro que desarrolla y mantiene estándares para una amplia gama de industrias, incluidas las telecomunicaciones. TIA (Asociación de la Industria de Telecomunicaciones) y EIA (Alianza de Industrias Electrónicas) son dos organizaciones que desarrollan y mantienen estándares para las industrias de telecomunicaciones y electrónica, respectivamente, bajo los auspicios de ANSI (Introducción, Planificación Y Administración de Redes, 2017).

ANSI/TIA/EIA-568

Es un estándar que especifica los requisitos generales para un sistema de cableado de telecomunicaciones de edificios comerciales. Esta norma define los requisitos mínimos para el diseño, instalación, prueba y certificación de un sistema de cableado de telecomunicaciones,

incluidos el tipo y el rendimiento del cable y el hardware de conexión. También especifica los requisitos mínimos para los espacios de telecomunicaciones, las vías y la unión y puesta a tierra. ANSI/TIA/EIA-568 se usa ampliamente en la industria de las telecomunicaciones para garantizar que los sistemas de cableado se instalen y mantengan de acuerdo con las mejores prácticas. (Introducción, Planificación Y Administración de Redes, 2017).

Las organizaciones encargadas de esta tarea fueron TIA y EIA. El estándar fue publicado en 1991 como EIA/TIA 568 (Commercial Building Wiring Standard) y su propósito era definir y especificar tipos de cables y conectores, arquitecturas técnicas básicas y métodos de prueba para cables, conectores e instalaciones para el sistema de cableado estructurado en edificios comerciales (Introducción, Planificación Y Administración de Redes, 2017).

Configuración TIA 568

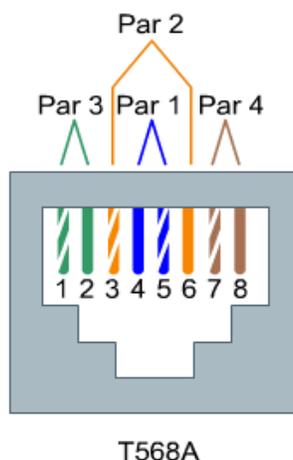
Son dos estándares de cableado de par trenzado sin blindaje (UTP, por sus siglas en inglés) utilizados en redes de computadoras y telecomunicaciones. Ambas configuraciones establecen la forma en que se deben conectar los pares de cables en los enchufes de red y en los terminales de los dispositivos de red (Introducción, Planificación Y Administración de Redes, 2017).

Configuración TIA 568 A

Es un estándar de cableado de par trenzado sin blindaje utilizado en redes de computadoras y telecomunicaciones, cada par se utiliza para transmitir señales de diferentes frecuencias y una conexión incorrecta puede interferir en la calidad de la señal, algunos dispositivos de red solo son compatibles con una de las dos configuraciones, por lo que es importante asegurarse de utilizar la configuración correcta. (Introducción, Planificación Y Administración de Redes, 2017).

Figura 23

Configuración TIA 568A



Nota. Representación de la configuración TIA 568 A. Tomado de (Introducción, Planificación Y Administración de Redes, 2017).

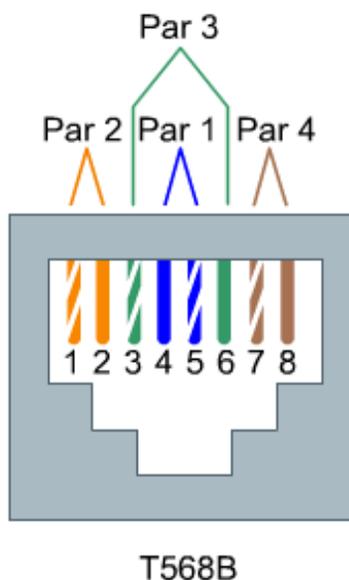
Configuración TIA 568 B

Son tres normas que se ocupan del cableado comercial para productos y servicios de telecomunicaciones. Existen tres estándares oficiales: ANSI/TIA/EIA-568-B.1-2001, -B.2-2001 y -B.3-2001 (Introducción, Planificación Y Administración de Redes, 2017).

Esta configuración permitirá el diseño e implementación de sistemas de cableado estructurado para edificios comerciales y entre edificios en el campus. El sustrato estándar define los tipos de cables, el espaciado, los conectores, la arquitectura, las terminaciones y el rendimiento de los cables, los requisitos de enrutamiento de los cables y los métodos de prueba para los cables instalados (Introducción, Planificación Y Administración de Redes, 2017).

Figura 24

Configuración TIA 568B



Nota. Configuración TIA 568 B. Tomado de (Introducción, Planificación Y Administración de Redes, 2017).

Tipos de conexiones en estándares T568A y T568B

Existen 2 tipos de conexiones de cable par trenzado dependiendo según su utilización puede ser: directo y cruzado, basándose en los estándares T568A y T568B. (Introducción, Planificación Y Administración de Redes, 2017).

Conexión directa

Este tipo de conexión se usa en las redes LAN para conectar un ordenador a un núcleo de red, es decir, se conectan entre elementos diferentes (Hub y Pc, Switch y Router) y además se conecta pin a pin de ambos extremos del cable UTP, es decir el pin 1 al pin 1 de ambos extremos, del pin 2 a pin 2, así sucesivamente. (Introducción, Planificación Y Administración de Redes, 2017).

Tabla 3*Conexión directa*

Secuencia de colores de cable UTP directo			
Extremo A		Extremo B	
Pin 1:	Blanco/Naranja	Pin 1:	Blanco/Naranja
Pin 2:	Naranja	Pin 2:	Naranja
Pin 3:	Blanco/Verde	Pin 3:	Blanco/Verde
Pin 4:	Azul	Pin 4:	Azul
Pin 5:	Blanco/Azul	Pin 5:	Blanco/Azul
Pin 6:	Verde	Pin 6:	Verde
Pin 7:	Blanco/Café	Pin 7:	Blanco/Café
Pin 8:	Café	Pin 8:	Café

Nota. Se muestra la secuencia de cada extremo del cable par trenzado en la conexión directa.

Tomado de (Introducción, Planificación Y Administración de Redes, 2017).

Conexión cruzada

El cable cruzado se suele utilizar para conectar elementos iguales o del mismo tipo (Switch y Switch, PC y PC), en un extremo consta del estándar T568A y el otro extremo tiene el estándar T568B (Introducción, Planificación Y Administración de Redes, 2017).

Tabla 4*Conexión cruzada*

Secuencia de colores de cable UTP cruzado			
Extremo A		Extremo B	
Pin 1:	Blanco/Naranja	Pin 1:	Blanco/Verde
Pin 2:	Naranja	Pin 2:	Verde
Pin 3:	Blanco/Verde	Pin 3:	Blanco/Naranja
Pin 4:	Azul	Pin 4:	Azul
Pin 5:	Blanco/Azul	Pin 5:	Blanco/Azul
Pin 6:	Verde	Pin 6:	Naranja
Pin 7:	Blanco/Café	Pin 7:	Blanco/Café
Pin 8:	Café	Pin 8:	Café

Nota. Se muestra la secuencia de cada extremo del cable par trenzado en la conexión cruzada.

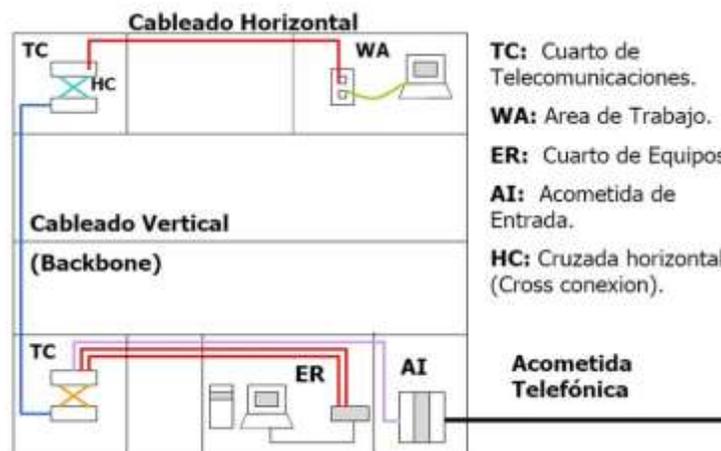
Tomado de (Introducción, Planificación Y Administración de Redes, 2017).

Normativa internacional

El principal organismo internacional responsable de desarrollar estándares para cableado estructurado es la organización ISO/IEC, que en 1994 publicó su estándar ISO/IEC 11801 (Tecnología de la información. Cableado genérico para instalaciones de clientes), basado en EIA/TIA 568, pero con algunas diferencias, tales como clasificación y definición de tipos de cables y elementos funcionales del sistema de cableado estructurado (Introducción, Planificación Y Administración de Redes, 2017).

Cableado estructurado

Un sistema de cableado estructurado es una infraestructura diseñada para el transporte y el ancho del edificio mediante alambre de cobre, cables de fibra óptica, cables con diferentes tipos de conectores y adaptadores (José Albeiro, 2009).

Figura 25*Cableado estructurado*

Nota. Ejemplo del cableado estructurado. Tomado de (Introducción, Planificación Y Administración de Redes, 2017).

Un sistema de cableado estructurado hace que la gestión del movimiento del sitio sea simple y sistemática para el trabajo de personas y equipos. El sistema de cableado de telecomunicaciones para edificios tiene una característica común, es decir, admite una amplia gama de estructuración de telecomunicaciones sin necesidad de modificaciones (José Albeiro, 2009).

Elementos pasivos

En una red de comunicaciones, los elementos pasivos se utilizan para transmitir señales a través de cables o fibra óptica. Estos elementos no tienen capacidad de amplificar o generar señales, sino que simplemente las transmiten y las modifican (José Albeiro, 2009).

- Patch cord: el cable de conexión se usa para conectar un dispositivo con otro, pueden ser de varios colores para una mejor identificación. Dependiendo de la longitud suelen ser más gruesos y de diferentes categorías, y se puede usar

varios conectores como RJ54 o RJ1 (Dispositivos de red activos y pasivos, 2021).

- Patch panel: son definidos como panel de conexiones o panel de parcheo, es un concentrador pasivo de conexiones de red, cuenta con una regleta metálica para ser colocada en racks. En su parte frontal tiene conectores RJ45 y en la parte trasera tiene varias conexiones para los cables provenientes de los conectores de pared (Dispositivos de red activos y pasivos, 2021).
- Face plate: Las placas de pared están diseñadas para la conexión de puntos de red (voz/datos) en el cableado estructurado, fabricados en pvc para una fácil instalación. (Dispositivos de red activos y pasivos, 2021).
- Racks: Es una estructura metálica que tiene como finalidad almacenar equipos de sistemas informáticos como routers o switch (Dispositivos de red activos y pasivos, 2021).

Figura 26

Elementos pasivos



Nota. Muestra de elementos de red pasivas.

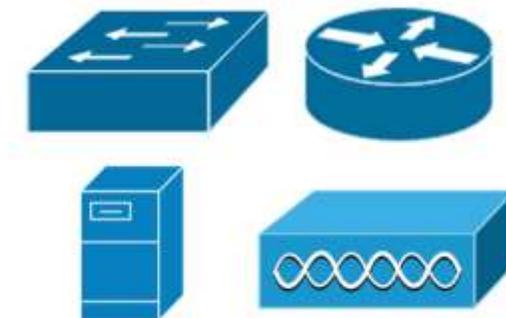
Elementos activos

En una red de comunicaciones, los elementos activos son aquellos que tienen la capacidad de amplificar o generar señales (José Albeiro, 2009).

- Router: este dispositivo determina la mejor ruta para que los paquetes de datos lleguen a su destino (Dispositivos de red activos y pasivos, 2021).
- Switch: Es un componente central de la mayoría de las redes se utiliza para conectar computadoras, impresoras y otros dispositivos de red entre sí (Dispositivos de red activos y pasivos, 2021).
- Servidores: controla el funcionamiento de una red y las funciones que cumple cada una (Dispositivos de red activos y pasivos, 2021).
- Punto de acceso inalámbrico: Es un dispositivo que crea una red inalámbrica, se conecta a un enrutador, conmutador o concentrador con cable Ethernet y crea una señal Wi-Fi (Dispositivos de red activos y pasivos, 2021).

Figura 27

Elementos activos



Nota. Muestra elementos de red activas.

Subsistemas del cableado estructurado

Es un conjunto de componentes y dispositivos que trabajan juntos para permitir la comunicación de datos en una red de área local (LAN) o de área amplia (WAN), su objetivo principal es proporcionar una infraestructura de red fiable y escalable que pueda soportar las necesidades actuales y futuras de una organización. esto incluye: (José Albeiro, 2009).

- Cableado horizontal
- Cableado vertical

- Cuarto de telecomunicaciones
- Área de trabajo

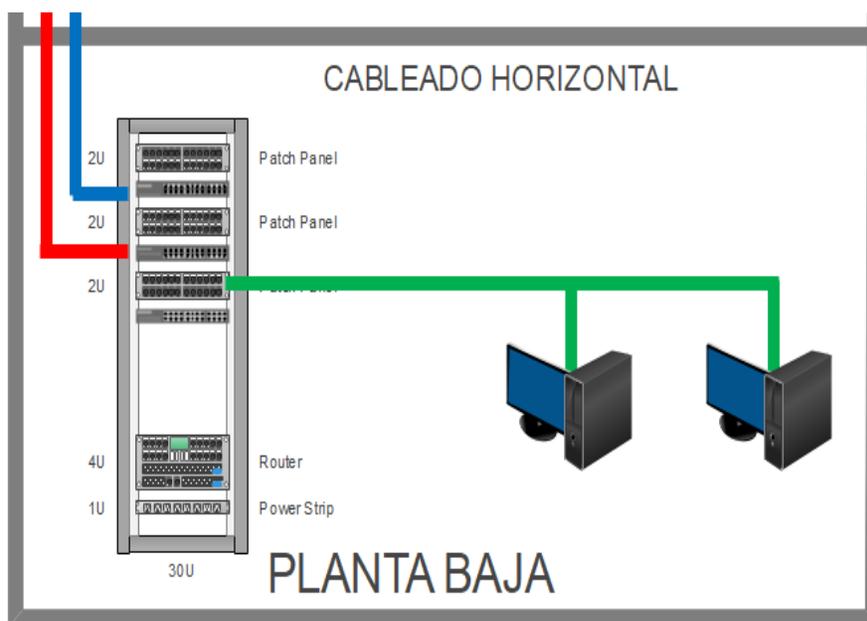
Cableado horizontal

El cableado horizontal se basa en la normativa EIA/TIA 568-A, es una parte fundamental de un sistema de cable de telecomunicaciones, se extiende desde el área de trabajo hasta la sala de telecomunicaciones. Incluye cables horizontales, enchufes/conectores telefónicos en el área de trabajo, bobinado mecánico e interconexiones horizontales colocadas en la sala de telecomunicaciones (José Albeiro, 2009).

Facilitan medios para transmitir señales de telecomunicaciones entre el área de trabajo y la sala de telecomunicaciones. Estos componentes son contenidos de caminos y espacios horizontales (José Albeiro, 2009).

Figura 28

Cableado horizontal



Nota. En la siguiente imagen representa la estructura del cableado horizontal.

Distribución del cableado horizontal

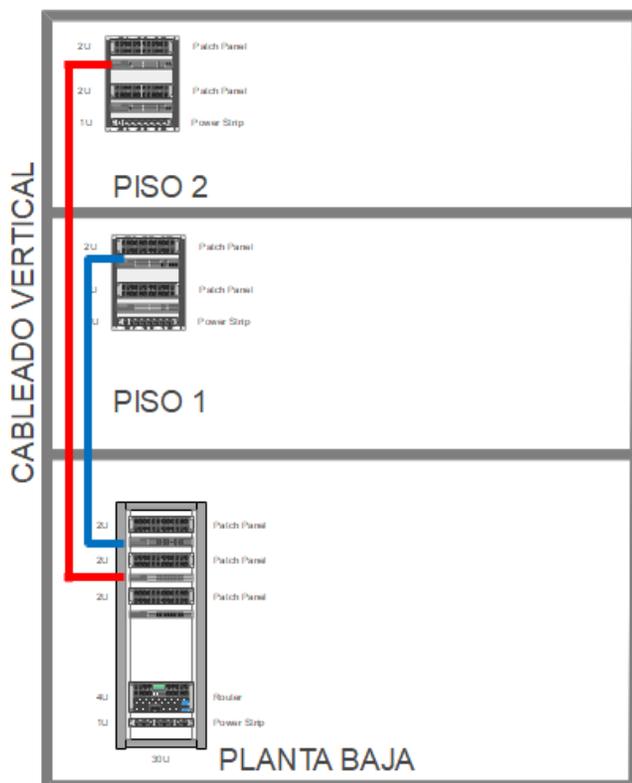
La distribución horizontal sigue la topología estrella en la sala de telecomunicaciones, esta distribución incluye: (José Albeiro, 2009).

- Cables de distribución horizontal.
- Conectores de telecomunicaciones en las áreas de trabajo (dónde son terminados los cables de distribución horizontal).
- Terminaciones mecánicas de los cables horizontales.
- Cordones de interconexión (“Patch-cords”) en el Armario o Sala de Telecomunicaciones.
- Puede incluir también “Puntos de Consolidación”.

Cableado vertical

El cableado vertical se refiere a la instalación de cables de red que corren verticalmente, normalmente dentro de un edificio o estructura. Este tipo de cableado se utiliza para conectar diferentes pisos o niveles dentro de un edificio, lo que permite la comunicación eficiente y eficaz de datos e información (José Albeiro, 2009).

El cableado vertical suele incluir cables de par trenzado (UTP) o fibra óptica para conectar dispositivos de red, así como cables eléctricos para suministrar energía a los dispositivos (José Albeiro, 2009).

Figura 29*Cableado vertical*

Nota. Representación la estructura del cableado vertical.

Cuarto de telecomunicaciones

Una sala de telecomunicaciones es un espacio dedicado dentro de un edificio o estructura que se utiliza para almacenar y administrar equipos de telecomunicaciones, como conmutadores de red y enrutadores (José Albeiro, 2009).

Este tipo de sala suele utilizarse en grandes edificios, como edificios de oficinas y hospitales, donde se necesita una gran cantidad de conexiones de red. La sala de telecomunicaciones generalmente se encuentra en las instalaciones del edificio y sólo es accesible para el personal autorizado. Se utiliza para albergar el equipo y la infraestructura necesarios para soportar los sistemas de telecomunicaciones del edificio, como comunicaciones de voz, datos y vídeo (José Albeiro, 2009).

Áreas de trabajo

Se refiere al espacio dentro de un edificio o estructura donde se realizan conexiones de red a dispositivos individuales, como computadoras y otros equipos electrónicos. El área de trabajo es una parte crucial del sistema de cableado estructurado, ya que es el punto en el que se transfieren datos e información entre la red y los dispositivos individuales que están conectados a ella (José Albeiro, 2009).

Importancia del cableado estructurado

El cableado estructurado es un componente crítico de cualquier red o sistema de telecomunicaciones moderno. Es la infraestructura que conecta diferentes dispositivos, como computadoras, teléfonos e impresoras, a una red, lo que permite la comunicación eficiente y efectiva de datos e información. El cableado estructurado es importante por varias razones, entre ellas: (Andrea, Jorge & Xavier, 2011).

- Permite la transmisión eficiente y confiable de datos e información a través de una red.
- Proporciona una infraestructura escalable y flexible que se puede expandir o modificar fácilmente según sea necesario.
- Ayuda a reducir el riesgo de pérdida o corrupción de datos, ya que está diseñado para minimizar la interferencia y la degradación de la señal.
- Simplifica la instalación y el mantenimiento de los equipos de red, lo que facilita y hace más rentable su gestión.
- Ayuda a garantizar el cumplimiento de las normas y regulaciones de la industria, lo que puede ser importante para las empresas que manejan datos confidenciales.

Ventajas del cableado estructurado

Hay muchas ventajas en el uso de cableado estructurado en una red o sistema de telecomunicaciones. Algunos de los beneficios clave incluyen: (Andrea, Jorge & Xavier, 2011).

- Permite la transmisión eficiente y confiable de datos e información a través de una red.
- Proporciona una infraestructura escalable y flexible que se puede expandir o modificar fácilmente según sea necesario.
- Ayuda a reducir el riesgo de pérdida o corrupción de datos, ya que está diseñado para minimizar la interferencia y la degradación de la señal.
- Simplifica la instalación y el mantenimiento de los equipos de red, lo que facilita y hace más rentable su gestión.
- Ayuda a garantizar el cumplimiento de las normas y regulaciones de la industria, lo que puede ser importante para las empresas que manejan datos confidenciales.
- Permite la fácil integración de nuevas tecnologías y dispositivos, como teléfonos inteligentes y tabletas, en la red.
- Puede ayudar a mejorar el rendimiento general y la confiabilidad de la red, lo que lleva a una mayor productividad y satisfacción del cliente.

Desventajas del cableado estructurado

En el cableado estructurado incluyen varias desventajas como: (Andrea, Jorge & Xavier, 2011).

- El cableado estructurado puede ser costoso, especialmente si se requiere la instalación de nuevos cables o la renovación de un sistema existente.
- La instalación de un sistema de cableado estructurado puede ser complicada y requiere un gran conocimiento técnico.
- El cableado estructurado puede ser inflexible y difícil de modificar una vez instalado.

- El cableado estructurado puede ser difícil de escalar para soportar un aumento en el número de dispositivos o usuarios.
- Puede ser difícil localizar y solucionar fallos en un sistema de cableado estructurado.
- El sistema de cableado estructurado puede ser difícil de mantener y actualizar.

ANSI/TIA/EIA-569 Canalizaciones para telecomunicaciones

Brinda pautas para el diseño y la construcción de vías y espacios de telecomunicaciones en edificios comerciales. Estas pautas cubren temas como la ubicación, el tamaño y la accesibilidad de las salas de telecomunicaciones, así como el enrutamiento y la protección de cables y vías (Joskowicz, 2006).

La norma tiene por objeto garantizar que la infraestructura de telecomunicaciones de un edificio sea adecuada para satisfacer las necesidades actuales y futuras de los ocupantes del edificio. Estas vías y espacios incluyen conductos, ductos, cámaras y otros elementos que se utilizan para enrutar cables y equipos de telecomunicaciones (Joskowicz, 2006).

Como concepto fundamental un edificio es necesarias las remodelaciones y siempre deben tener en cuenta el diseño de la red, ya que este estándar chequea los cambios que ocurren en las remodelaciones y aconseja el diseño de las canalizaciones de telecomunicaciones (Joskowicz, 2006).

Back-bone canalizaciones

Se clasifican en dos tipos de canalizaciones de "Back-bone":

- Canalizaciones externas
- Canalizaciones internas

Canalizaciones externas

Son necesarias para la interconexión de varios edificios del mismo establecimiento o corporación, el estándar ANSI/EIA/TIA-569 recomienda cuatro tipos de canalización:

- Canalizaciones subterráneas

- Canalizaciones directamente enterradas
- Backbone aéreos
- Canalizaciones mediante túneles

Canalizaciones subterráneas

Consiste en una red de ductos, estos ductos deben consistir en un diámetro mínimo de 100mm y los codos no se admiten más de 90° (Joskowicz, 2006).

Canalizaciones directamente enterradas

Los cables de telecomunicaciones son enterrados y es muy importante que dispongan la protección adecuada como por ejemplo el anti-roedor (Joskowicz, 2006).

Back-Bone aéreo

Lo más recomendado al tender el cableado aéreo es la separación adecuada entre los cables eléctricos, teniendo en cuenta la carga de puntos de fijación que es la proyección mecánica, ya que protege de tormentas y vientos (Joskowicz, 2006).

Canalizaciones mediante túneles

Este tipo de canalización deben ser planificadas previamente, teniendo en cuenta la separación necesaria entre otros tipos de servicio (Joskowicz, 2006).

Canalizaciones internas

Las canalizaciones internas son las que integran los nodos entre salas de equipos al cuarto de telecomunicaciones, esta canalización puede ser los porta cables, bandejas, ductos, entre otros. Los montajes pueden implementarse de forma horizontal y vertical (Joskowicz, 2006).

Capítulo III

Desarrollo

En este proyecto se basó en la metodología PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate y Optimize) en español (Preparar, Plan, Diseño, Implementación, Operación y Optimización) que tiene como objetivo definir las actividades requeridas para la aplicación de tecnologías de red para alcanzar los objetivos propuestos.

- Levantamiento de información
- Análisis inicial
- Cotización del proyecto
- Implementación del proyecto
- Resultado y pruebas

Levantamiento de información

El edificio de la Delegación Provincial Electoral Cotopaxi (DPE) dispone de una Red de Voz y Datos, de tal forma que los usuarios de este edificio puedan acceder a todos los servicios de telecomunicaciones que se dispone en la actualidad.

Recopilación inicial de datos

El edificio de la Delegación Provincial Electoral Cotopaxi (DPE), está conformado por dos niveles.

Planta Baja:

- Talento Humano
- Recaudación
- Ventanilla
- Capacitación
- Almacén
- Tecnologías de la información (TIC)
- Salón

- Bodega de paquetes electorales

Primer piso:

- Dirección
- Asesoría Jurídica
- Secretaría
- Comunicación
- Sala de reuniones
- Procesos Electorales
- Contabilidad y presupuesto
- Logística
- Administrativo

El área de Tecnologías de la información de la planta baja tiene integrado el cuarto de telecomunicaciones conformado por rack de dispositivos de red y rack de servidores que integran la red local.

Figura 30

Rack principal



Nota. El rack secundario se encuentra en el departamento de tic.

Figura 31

Cables desordenados del rack principal



Nota. En la siguiente imagen se presenta el desorden de cables del rack principal.

El área de Capacitación de la planta baja tiene integrado un rack secundario para la distribución de red a las oficinas que lo rodean y parte del primer piso.

Figura 32

Rack secundario capacitaciones



Nota. El rack secundario se encuentra en la oficina de capacitación.

La sala de reuniones del primer piso tiene integrado otro rack secundario que distribuye la red hacia las oficinas principales como dirección, asesoría jurídica, secretaría, entre otros.

Figura 33

Estado inicial del rack secundario sala de reuniones.



Nota. El rack secundario se encuentra en la sala de reuniones en el segundo piso.

Análisis inicial

El personal encargado de UTIC, nos dio a conocer mediante un recorrido de toda la infraestructura del establecimiento, indicando cuales son los puntos más vulnerables que se deben tomar en cuenta para ser mejorados, así como se menciona a continuación:

En el rack principal se observó varios inconvenientes que afectan a distintas áreas u oficinas del establecimiento en general. Se encontró problemas como se mencionan en los siguientes puntos:

- Cables saturados.
- Cables sueltos y desordenados.
- Redes no identificadas.
- Puntos no etiquetados.
- Equipos de red mal colocados.

Figura 34

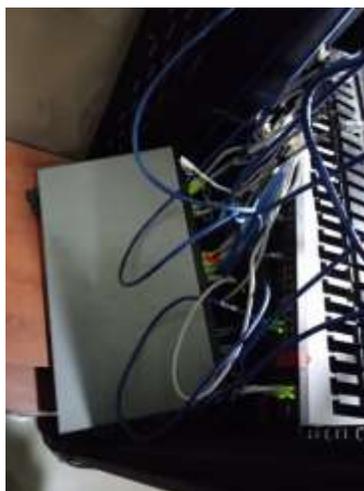
Estado inicial del rack principal



Nota. En la siguiente imagen se presenta el estado inicial del rack principal.

Figura 35

Equipos de red mal colocados



Nota. En la siguiente imagen se muestra equipos de red (Switch SF 200-48) mal colocado.

Anteriormente en la sala de digitalización los puntos de red se encontraban inhabilitados por lo cual, el personal encargado implementó una red emergente mediante un switch para el acceso a la red de esa área. El inconveniente principal de esta área presentaba una mala

distribución de cables hacia los dispositivos finales, como también el equipo de red se encontraba en un lugar incorrecto expuesto a incidentes. Así como se presenta en la siguiente ilustración: el personal encargado de TIC tenía el inconveniente de no saber de dónde proviene la red de sala de digitación.

Figura 36

Equipo de red mal ubicado



Nota. Se presenta la mala ubicación del equipo de red en la sala de digitación.

En la siguiente área recorrida fue el auditorio electoral “Belisario Quevedo”, que los puntos se encontraban habilitados y si contaba con acceso a internet, pero muchos puntos se encontraban deteriorados, algunos no contaban con face plate. En el auditorio, todos los puntos se encontraban identificados con la serie de “Datos #1 - 24”, pero el inconveniente es que el personal encargado no tenía el conocimiento de donde proviene esta red.

Figura 37

Face plate deteriorados



Nota. Se presenta el deterioro de face plate del auditorio “Belisario Quevedo”.

También recorrimos el área de capacitación, ya que en esta oficina contaba con un mini-rack, que alimentaba esta misma oficina, información, talento humano, recaudación, ventanilla y guardia. Tenía mala estructuración de cables UTP, ya que no tenían identificación y algunos puntos muy saturados como cajetines y jacks, y no tenían acceso a la red.

Figura 38

Cables mal colocados



Nota. En la siguiente imagen se muestra el estado inicial de distribución de cables en la oficina capacitación.

En la sala de reuniones que se encuentra ubicado en el segundo piso, cuenta con un mini-rack secundario y distribuye a las oficinas de dirección, secretaría, asesoría jurídica, comunicación y pasillos. El principal inconveniente es que el mini-rack no tiene acceso a la red y las áreas mencionadas están conectadas mediante una red improvisada que implementó el personal encargado de TIC.

Figura 39

Estado inicial del rack secundario sala de reuniones



Nota. En la siguiente imagen se muestra el estado inicial del rack secundario ubicado en la sala de reuniones.

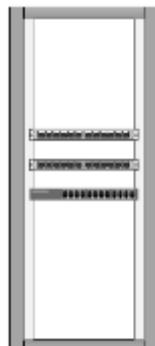
Información técnica de los dispositivos y elementos de red conformadas en la Delegación Provincial Electoral Cotopaxi (DPE)

RACK

Construido con materiales como aluminio con aleación de acero para resistir grandes pesos, tiene un acabado de polvo electrostático de negro y cumple con la norma ANSI/EIA 310 D92. Se realiza la interconexión de todo el cableado del edificio tales como: enlaces principales, cableado de backbone, cableado vertical, así como para la instalación de determinados equipos activos tales como los Switch´s, a través de los cuales se administran las salidas datos; Es el lugar en donde se realiza la administración del sistema.

Figura 40

Rack



Nota. Representación de rack.

SWITCH CISCO SF 200-48

Es un conjunto de interruptores inteligentes y asequibles que combinan potentes rendimiento y confiabilidad de la red con funciones básicas de administración de red para una red comercial confiable, ofrecen funciones básicas de administración, seguridad y calidad de servicio (QoS) (CISCO,2013).

Características

- Puertos: 48 puertos 10/100.
- Puertos de expansión: 2 combo mini-GBIC.
- Capacidad: 10,12 mpps.
- Capacidad de conmutación: 13,6 Gbps.

Figura 41

Switch CISCO SF 200-48



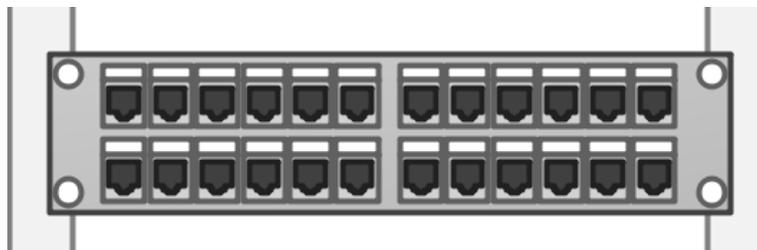
Nota. Este dispositivo de red conforma en distintas partes en la red local de la DPE.

PATCH PANEL DE CONEXIÓN ETHERNET Cat5e/Cat6

Para las salidas de voz o datos serán de 24 puertos de dimensiones de 1UR x 19" normalizados anclados en el rack de comunicaciones que permite las salidas de voz o datos en la parte posterior y salir frontalmente mediante patch cord hacia los equipos de red que contiene este rack.

Figura 42

Patch panel de conexión ethernet Cat5e/Cat6



Nota. Este elemento pasivo conforma parte en los racks de la red local de la DPE.

PATCH CORD

Están hechos de cable flexible que se puede enrutar y reorganizar fácilmente en una red, lo que los convierte en una solución conveniente y versátil para conectar dispositivos de red y están destinados para la conexión entre el reflejo de voz y datos en cada uno del rack se instalarán "patch-cord" o cordones de conexión, de cable UTP categoría 6 flexible, preconectorizados de fábrica, con capuchón de protección y conectores tipo Rj45 de categoría 6.

Figura 43

Patch cord



Nota. Este componente sirve para la conectividad de los dispositivos de red.

ORGANIZADOR DE CABLES HORIZONTAL

En cada patch panel tiene colocado un organizador de cables, esto permite que los cables sean organizados adecuadamente y una fácil administración de la Red y disponen de una tapa para alojar de mejor forma los cables.

Figura 44

Organizador de cable



Nota. Este componente sirve para la organización adecuada de patch cord.

CABLES UTP DEL SISTEMA HORIZONTAL

Tiene instalado cables UTP de 4 pares por cada salida de voz o datos, la longitud individual de cada corrida de cable desde el rack de telecomunicaciones hasta las tomas no

excede más de los 90 metros, o los 100 metros incluido el patch cord de interconexión con el hardware.

PLACAS DE PARED (FACE PLATES)

Las placas de pared contienen dos ranuras, la placa alberga jacks categoría 6 con etiquetas correspondientes con serie de (DATOS #N) y con plásticos transparentes para protección y fijación, de acuerdo a TIA/EIA-606.

Figura 45

Face plate DPE



Nota. Estos componentes son parte de distintos puntos en la DPE.

SISTEMA DE TUBERÍAS IMPLEMENTADA EN EL ESTABLECIMIENTO

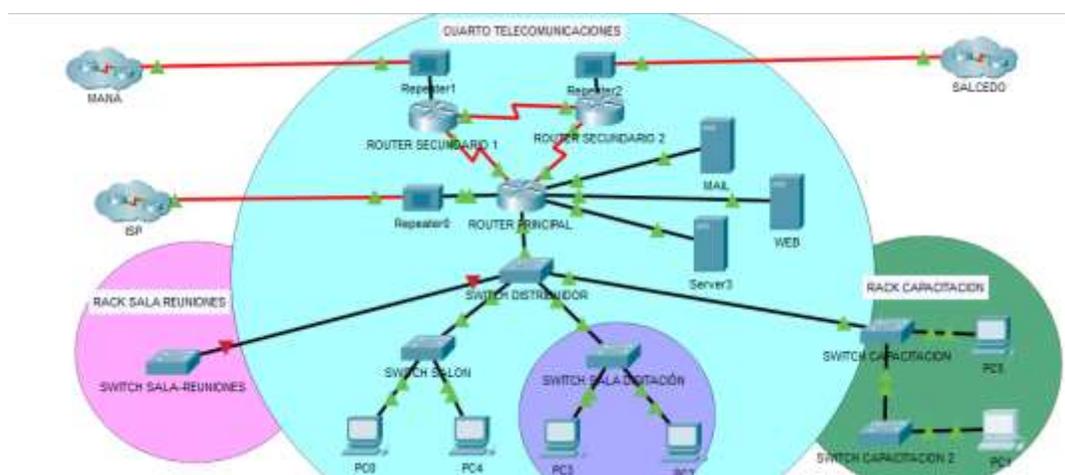
A Partir del cuarto de telecomunicaciones tiene instalado tuberías EMT de diámetro adecuado de acuerdo al número de cables, dispone de todos los accesorios sean estas uniones EMT, conectores EMT, cajas de paso.

Red lógica inicial de la Delegación Provincial Electoral Cotopaxi (DPE)

En la siguiente imagen se muestra la red lógica inicial de todo el establecimiento de la Delegación Provincial Electoral Cotopaxi (DPE), que inicia desde el proveedor de servicios CNT.

Figura 46

Red lógica de la DPE

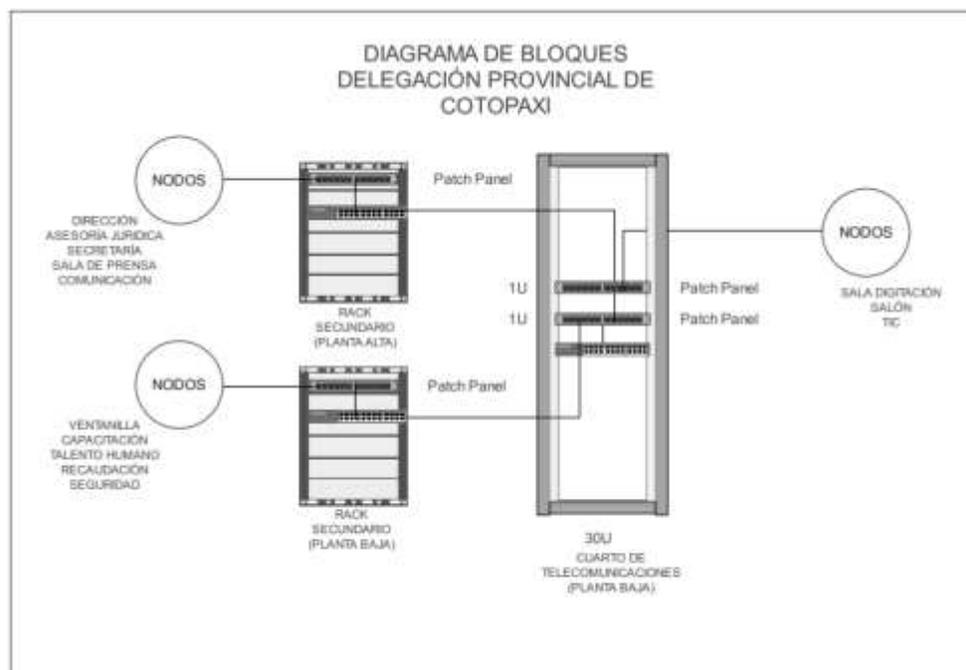


Nota. Este esquema representa la red inicial de la DPE.

Diagrama de bloques de la Delegación Provincial Electoral Cotopaxi (DPE)

Figura 47

Diagrama de bloques de la DPE



Nota. Esta imagen representa la organización de racks en la DPE.

Herramientas y materiales para la implementación del proyecto

Herramientas principales

Cortador de cable

Se utiliza para cortar diferentes cables, en este caso lo usaremos para los cables UTP categoría 6.

Ponchador de impacto

Se utiliza para terminar pares de cables en bloques de terminación en la parte de atrás de los paneles de conexión y en los jacks.

Figura 48

Ponchador de impacto



Nota. Esta herramienta servirá para el ponchado de cables UTP en jack RJ 45.

Ponchadora para RJ-45

Es una herramienta de precisión para terminar profesionalmente conectores RJ-45 en cable de red UTP STP o FTP.

Figura 49*Ponchador RJ11-RJ45*

Nota. Esta herramienta sirve para ponchas nuevos patch cord.

Testeador de cable Master NS-468

Un testeador RJ-45 es un dispositivo utilizado para verificar la conectividad y la calidad de los cables de red que utilizan conectores RJ-45 y son útiles para asegurar que los cables de red estén correctamente instalados y funcionando adecuadamente.

Figura 50*Testeador RJ11-RJ45*

Nota. Este equipo nos sirve para probar la conectividad de cable UTP.

Materiales principales

Cable UTP categoría 6

Se utilizará para la implementación del cableado estructurado sea del rack del cuarto de telecomunicaciones como los racks secundarios hacia los nodos de los puestos de trabajo, como también se realizará patch cord nuevos para la conectividad entre los equipos de red.

Conector RJ-45

Un conector RJ-45 es un tipo de conector de red utilizado para conectar dispositivos de red a cables de red, este conector posee 8 pines. Este material servirá para la realización de patch cord.

Jack RJ-45

Son un componente que se instala en una pared o en un panel de enrutamiento y se utiliza para conectar un cable de red a una toma de pared. Este material se utilizará para la colocación de nuevos nodos de red.

Canaleta Dexson

Son tubos de varias formas que se fijan en las paredes, pisos o techos para transportar los cables de red o de circuito eléctrico. Este material nos servirá para la implementación del cableado estructurado horizontal que se colocará en puestos de trabajo con la afinidad de organizar los cables de red.

Costo del proyecto

Concluido con el recorrido del establecimiento de la Delegación Provincial Electoral Cotopaxi (DPE), realizamos el análisis de la cotización de materiales que se necesitan en el proyecto para la reestructuración y el cableado estructurado.

Tabla 5*Costeo del proyecto*

Cantidad	Material	Precio Unitario	Precio total	Observaciones
15	Canaletas Dexson dimensión 40x25x200 mm	2.50	25.00	Entregado por entidad beneficiaria
2	Canaletas Dexson dimensión 100x45x200 mm	3.25	6.50	Entregado por entidad beneficiaria
30	Conectores RJ-45	0.10	3.00	Entregado por estudiante
30	Capuchones	0.10	3.00	Entregado por estudiante
30	Jack RJ-45	0.25	7.50	Entregado por entidad beneficiaria
20	Face Plate	1.10	22.00	Entregado por estudiante
20	Cajetines	1.05	21.00	Entregado por estudiante
1	Cable UTP categoría 6	110.00	110.00	Entregado por entidad beneficiaria
		Total:	198.10	
		Gasto	49.00	
		Estudiante:		
		Gasto	142.00	
		Entidad:		

Nota. En la siguiente tabla de muestra los gastos totales del proyecto.

Implementación del proyecto

Prácticas básicas para la reestructuración del cableado estructurado

Ponchado del cable UTP

- Se corta el cable a la longitud deseada y se retira alrededor de 3,5 cm de la cubierta exterior del cable.

Figura 51

Corte de la cubierta del cable UTP



Nota. Se muestra los hilos de par trenzados.

- Se organiza los hilos de par trenzado con la configuración del estándar TIA568B

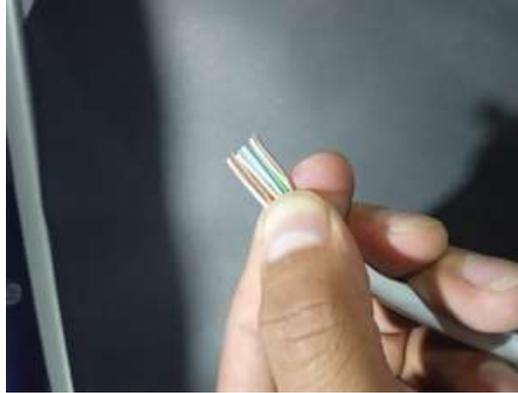
Figura 52

Organización de cables con estándar TIA568B



Nota. Se muestra la organización de los hilos con la configuración TIA568B.

- Con el cortador se alinea los hilos dejando con una medida aproximada de 1,5 cm.

Figura 53*Peinado de cables*

Nota. Se muestra el corte alineado de los hilos del par trenzado.

- Se insertan los hilos en el conector de tal manera que cada hilo del cable corresponda con un terminal del conector.

Figura 54*Inserción de cables en el conector RJ45*

Nota. Se muestra la inserción de los hilos de par trenzado al conector RJ45.

- Con la herramienta ponchadora aseguramos que los hilos queden firmemente sujetos al conector.

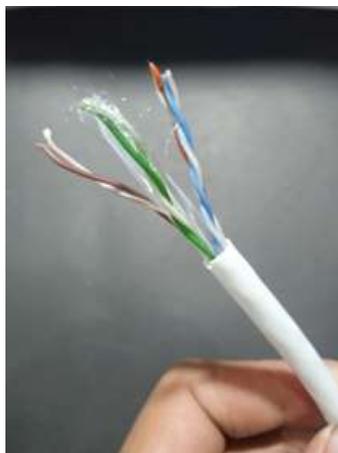
Figura 55*Ponchado de cable UTP*

Nota. Se muestra el ponchado del cable UTP de manera correcta.

- Verificamos la conexión mediante un cable verificador o probador de cable.

Ponchado del Jack UTP configuración 568-B

- Cortamos la cubierta del cable retirando un aproximado de 2 cm.

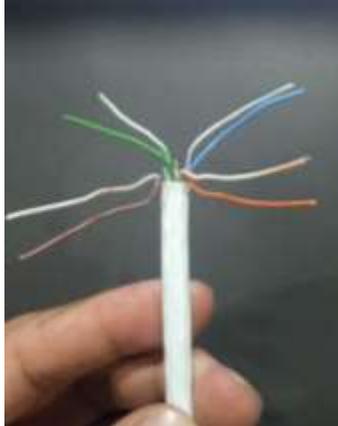
Figura 56*Retirado de cubierta exterior del cable UTP*

Nota. Se muestra el corte adecuado de la cubierta exterior del cable UTP.

- Se organizan los hilos del cable según la configuración 568-B.

Figura 57

Organización de cable UTP TIA568B

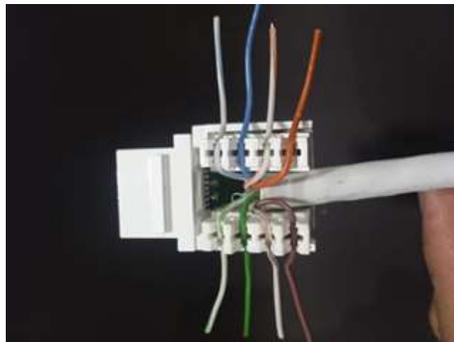


Nota. Se muestra la separación de los hilos de par trenzado.

- Insertar los hilos en el conector de tal manera que sigan el orden de color T568B: azul, azul claro, verde, marrón, marrón claro, y verde claro.

Figura 58

Colocación de hilos en jack RJ45

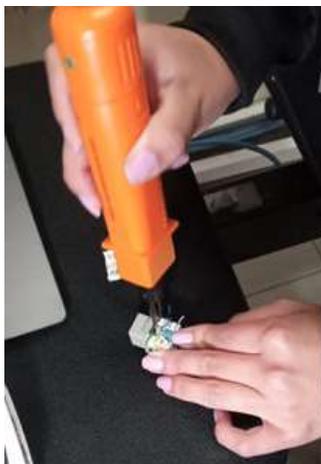


Nota. Se muestra la colocación de los hilos en el jack RJ45 con la configuración T568B.

- Con la ponchadora de impacto asegurando que los hilos queden firmemente sujetos al conector.

Figura 59

Ponchado de jackRJ45



Nota. Se asegura firmemente cada hilo en cada ranura del jack RJ45.

- Se verifica la conexión mediante un cable verificador o probador de cable.

Fases del desarrollo del proyecto

Para el respectivo desarrollo del proyecto de la reestructuración, se decidió real por las siguientes fases:

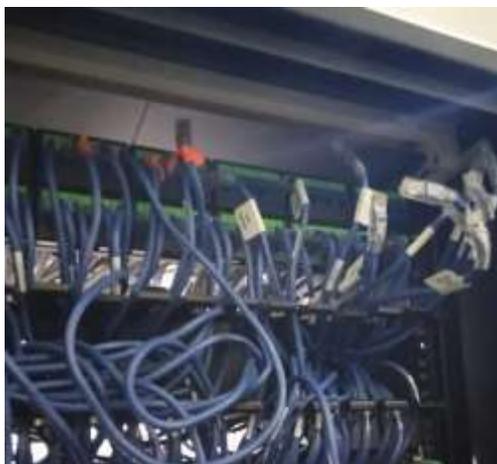
- Fase 1: Identificación y etiquetado de puntos de red de sala de Digitación y auditorio electoral "Belisario Quevedo".
- Fase 2: Ampliación de red en la sala de digitación.
- Fase 3: Reestructuración del cableado estructurado rack secundario (Capacitación).
- Fase 4: Reestructuración del cableado estructurado rack secundario (Sala de Reuniones).
- Fase 5: Implementación del cableado vertical hacia el rack secundario (Sala de Reuniones).

Fase 1: Identificación del cableado del rack principal y etiquetado de puntos de red de sala de Digitación y auditorio electoral “Belisario Quevedo”.

Iniciamos la identificación en el primer patch panel que recorre hacia la sala de digitación usando el tester desde los puntos de red. Se diseñaron las etiquetas para del área de la sala de digitación con la nomenclatura SD-Datos #N.

Figura 60

Colocación de etiquetas en patch panel Sala de Digitación



Nota. Se colocaron las etiquetas con la nomenclatura SD-Datos #N.

Posteriormente se procedió a ordenar los patch cord del patch panel del área de la sala de digitación y del salón para que tenga una buena estética en la distribución de cables y se colocó de forma adecuada los equipos de red.

Figura 61*Organización de rack principal*

Nota. Se ordenó el cableado del rack principal del cuarto de telecomunicaciones realizando una buena estética.

Se identificó cómo se distribuye la red desde el rack principal del cuarto de telecomunicaciones hacia los racks secundario, en el equipo de red Switch CISCO SF 200-48 alimenta a las siguientes áreas:

- Salón
- Sala digitación
- Rack (Oficina Capacitación)

Figura 62

Organización de cables de distribución.



Nota. Se organizó y se identificó la distribución de la red hacia las otras cabinas secundarias.

Sala de Digitación

En la sala de digitación se visualizó que en los face plate ubicados en paredes y piso inicialmente se identificaba como (Datos #N), luego se procedió a identificar los puntos de red con el tester MASTER NS-468, revisando la conectividad del cableado desde el face plate al patch panel del rack principal del cuarto de telecomunicaciones, en la cual este patch panel distribuye el cableado al dispositivo de red (Switch CISCO SF 200-48).

Figura 63

Testeo de patch panel



Nota. Se testea la conectividad desde el nodo de la estación de trabajo hasta el patch panel del rack principal.

Figura 64

Testeo de nodos de Sala de Digitación



Nota. Se testea los nodos para la identificación en el rack principal.

Con la impresora de etiquetas (Zebra GC420t) que nos facilitó el encargado de TIC para el respectivo etiquetado de cables tanto en el patch panel que se encuentra en el rack principal y en los patch cord que conectan en el dispositivo de red (Switch CISCO SF 200-48), también en todos los face plate y en la parte interna en los cables UTP categoría 6e que se encontraba en esta área, cambiando a la nomenclatura (SD-Datos #N) para una mejor identificación.

Figura 65

Impresión de etiquetas para face plate



Nota. Estas etiquetas pertenecen a los face plate de la Sala de Digitación con su respectiva nomenclatura.

Figura 66

Colocación de nuevas etiquetas

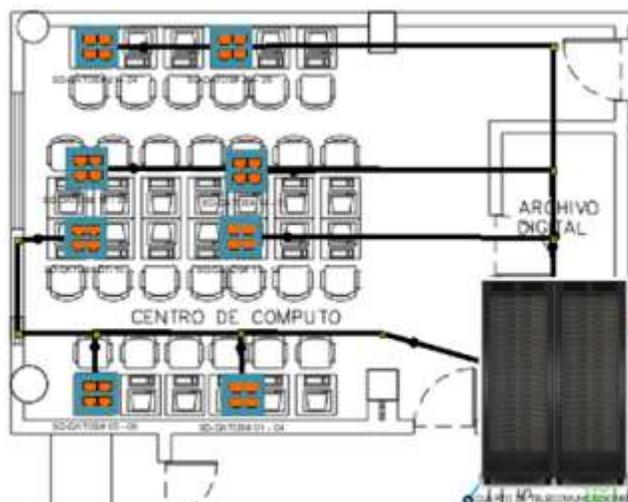


Nota. Estas etiquetas se ubicaron al interior de los face plate, patch panel y patch cord.

Tras la identificación de los puntos mediante testeo desde el rack del cuarto de telecomunicaciones hasta la sala de digitación, concluimos y obtenemos el siguiente diagrama de la distribución del cableado de red de dicha área.

Figura 67

Diagrama de identificación de nodos de la sala de digitación



Nota. Este diagrama indica la distribución del cuarto de telecomunicaciones a la sala de digitación.

Auditorio Electoral “Belisario Quevedo”

En el auditorio electoral “Belisario Quevedo” cuenta con 24 puntos de red, se procedió a realizar el testeo correspondiente de cada punto desde el punto hasta el rack principal del cuarto de telecomunicaciones.

Procedimos a realizar las etiquetas con la nomenclatura “SALON #0N” y colocamos la etiqueta a un centímetro del Jack en el face plate y en los jacks del patch panel.

Se colocaron etiquetas de la misma nomenclatura en los patch cord en ambos extremos para la visualización en el patch panel y en el dispositivo de red (Switch CISCO SF 200-48).

Figura 68

Impresión de etiquetas del salón “Belisario Quevedo”

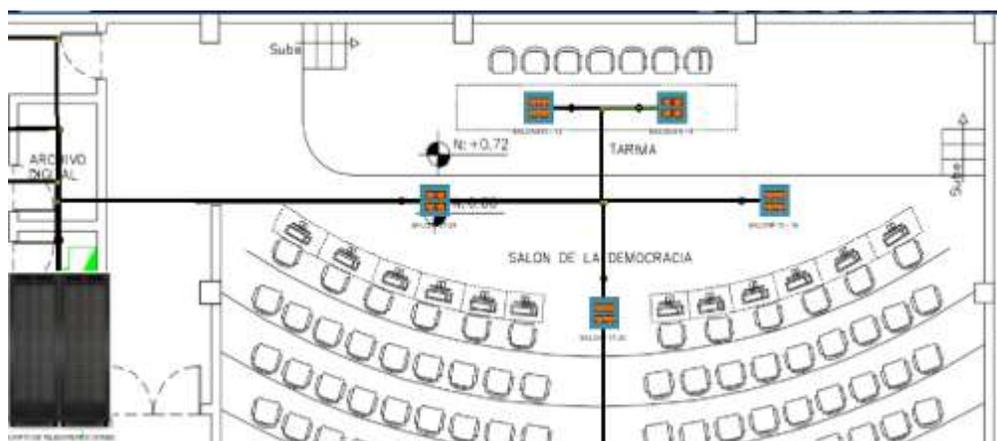


Nota. Estas etiquetas son colocadas en los patch cord del patch panel del rack principal.

Tras la verificación y el etiquetado de los puntos del auditorio electoral “Belisario Quevedo”, concluimos y realizamos el diagrama de la estructuración del cableado de cada punto hasta el rack principal del cuarto de telecomunicaciones.

Figura 69

Diagrama de distribución de red del auditoria “Belisario Quevedo”



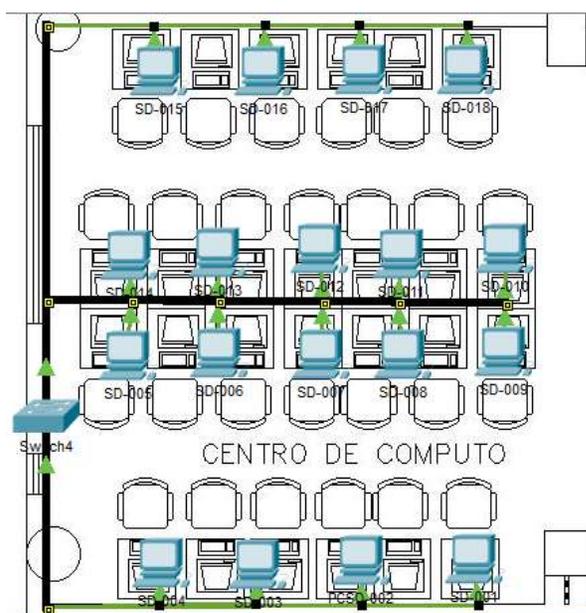
Nota. Se representa la distribución de red en el auditorio “Belisario Quevedo”.

Fase 2: Ampliación de red en la sala de digitación

Para esta fase ampliamos la red, el personal encargado de la TIC nos dió la instrucción de instalar y colocar correctamente el (CISCO SF 200-48) en un lugar adecuado en la sala de digitación, para la distribución de cables de cobre de cuatro pares categoría 6, obteniendo así una red escalable para una posible ampliación de red con equipos finales como computadores o laptop, así como se muestra en el siguiente diagrama.

Figura 70

Diagrama de implementación de switch CISCO SF 200-48



Nota. Este diagrama representa a la implantación del cableado para la extensión de red.

Se señaló marcas para la respectiva perforación en la pared y se procedió a perforar con un taladro y se colocó los tacos Fischer #10. instalamos el equipo de red switch (CISCO SF 200-48) con la ayuda de un desarmador estrella, apretando correctamente cada tornillo.

Figura 71

Instalación de Switch CISCO SF 200-48



Nota. Se colocó el dispositivo de red por pedido del personal encargado de TIC.

Se colocó la canaleta de dimensión de 100x45x200 mm en forma vertical debajo del equipo de red (Switch CISCO SF 200-48), esto sirve para colocar todos cables que distribuye esta sección de la red.

Figura 72

Colocación de canaletas en forma horizontal.



Nota. Esta canaleta distribuye la unión de todos los nodos.

Luego se colocaron las canaletas 40x25x200 mm en la pared sur de la sala de digitación detrás de cada dispositivo final (PC) y las canaletas de dimensión 20x10x200 mm para la salida del cable en forma vertical y así sucesivamente en la pared este y en la pared norte.

Figura 73

Canalización de áreas de trabajo



Nota. Esta canalización llega a los dispositivos finales.

Se colocó con adhesivo doble faz las canaletas 40x25x200 mm en piso, esto sirve para la distribución de cables UTP categoría 6 que se dirigen a cada estación de trabajo ubicadas en el centro de la sala de digitación.

Figura 74

Colocación de cables UTP en canaletas

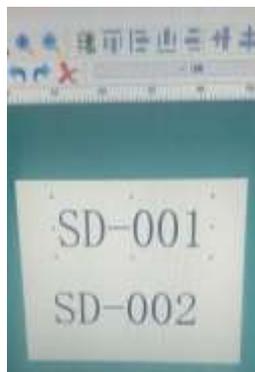


Nota. Se coloca los cables en las canaletas en el centro de la sala de digitación.

Se realizaron las etiquetas con la nomenclatura “SD-00N” para el etiquetamiento de cada uno de los cables UTP de esta sección de red.

Figura 75

Diseño de etiquetas SD



Nota. Estas etiquetas se colocarán en los cables de la extensión de red.

Luego se procede a colocar los cables UTP de cobre de cuatro pares categoría 6, distribuyendo desde donde se encuentra el dispositivo final realizando el cableado estructurado horizontal hasta el dispositivo de red (Switch CISCO SF 200-48).

Figura 76

Colocación de cables al dispositivo de red



Nota. Se conecta en orden los cables UTP al Switch CISCO SF 200-48.

Fase 3: Reestructuración del cableado estructurado rack secundario (Capacitación)

En la oficina de capacitación se analizó la distribución de los cables UTP desde el dispositivo de red (Switch CISCO SF 200-48) al patch panel y hasta los puntos de red. También se puede observar que existe otro dispositivo de red (Switch D-Link Gigabit Ethernet / 24 puertos) donde el cableado de los cables UTP categoría 6 que va directo al dispositivo sin ser organizado en el respectivo patch panel. En la siguiente imagen se muestra la implementación del cableado estructurado de las siguientes oficinas: capacitación, ventanilla y área de seguridad (guardia).

Figura 77*Diagrama de distribución de red rack secundario Capacitación*

Nota. Este diagrama representa a la implementación del cableado estructurado del rack de Capacitación.

Tras el análisis se procedió a retirar el patch panel y los cables UTP categoría 6 para empezar la identificación y la organización del respectivo cableado distribuidos a las oficinas de Capacitación, ventanilla y área de seguridad (guardia).

Figura 78*Retiro de componentes del rack capacitación*

Nota. Se retira el patch panel para el ponchado de cables.

Figura 79

Organización de cables UTP



Nota. Se organiza los cables UTP para el ponchado en los patch panel.

Después realizamos el ponchado de los cables UTP categoría 6, donde se procede a pelar la cubierta del cable UTP y luego se separan los hilos del par trenzado para la distribución de hilos en los pines del jack RJ45 del patch panel como se muestra en la siguiente imagen.

Figura 80

Preparación de cables UTP previo al ponchado



Nota. Se realiza el corte de la cubierta exterior de cada cable UTP.

Figura 81

Organización de hilos de par trenzado



Nota. La organización se basa a la configuración 568-B.

Con la herramienta de ponchadora de impacto se procedió a ponchar los cables sueltos en el patch panel con la configuración del estándar (568-B), para que los hilos del cable UTP tenga contacto con los pines del jack del patch panel, se aplica presión para el ponchado de cada jack del patch panel.

Figura 82

Ponchado de jack RJ45 del patch panel



Nota. En esta parte se procede a ponchar cada uno de los cables sueltos.

Una vez ponchado y etiquetado todos los cables UTP categoría 6 en los jacks del rack secundario procedemos a colocar el patch panel en su respectivo lugar.

Figura 83

Colocación de patch panel

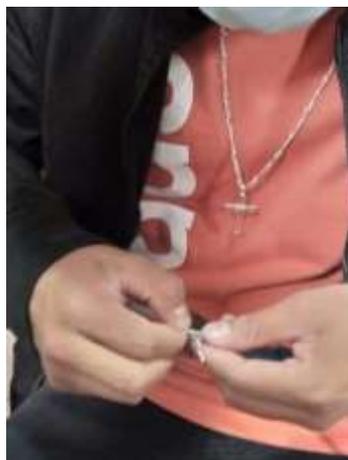


Nota. Se coloca el patch panel luego de ponchar cada jack RJ45.

Luego procedemos a realizar los patch cord aplicando la práctica básica del ponchado de cable UTP con la configuración del estándar (568-B). Cada patch cord realizado tiene una longitud de 70 cm para la flexibilidad del ordenado y la conectividad del equipo al patch panel.

Figura 84

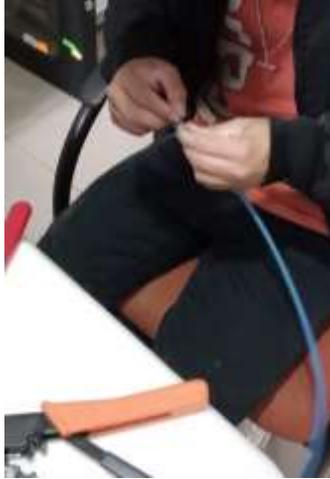
Realización de patch cord



Nota. Se realiza patch cord aplicando la practica básica de ponchado de cables UTP.

Figura 85

Ponchado de patch cord



Nota. Previo al ponchado de patch cord, se colocaron los respectivos capuchones de cable UTP.

Estos patch cord realizados los conectamos desde el patch cord hacia el dispositivo de red (Switch D-Link Gigabit Ethernet / 24 puertos), también se colocó su respectiva etiqueta con la nomenclatura (Cap-0N, Ven-0N, Guar-0N).

Figura 86

Colocación de protección de patch cord



Figura 87

Protección de patch cord en organizador de cables



Nota. Este componente protege a los patch cord de vulnerabilidad de daños o deterioros.

En la oficina de capacitación se implementaron nuevas canaletas para la mejor distribución de los cables UTP categoría 6 hacia los diferentes puntos de red. Se colocaron nuevos cajetines para los respectivos Face plate.

Figura 88

Implementación de canaletas en capacitación



Nota. Estas canaletas se colocaron en la oficina de capacitación, ventanilla y área de seguridad para la colocación de cables UTP.

También se realizó el respectivo ponchado en cada jack de los face plate de las oficinas mencionadas con el estándar (568-B), donde se distribuye los hilos del par trenzado a los pines del jack del face plate utilizando la herramienta de ponchadora de impacto aplicando un poco de presión para que haga contacto con el jack cortando el exceso de los hilos de cobre.

Figura 89

Ponchado de jack RJ45 para face plate



Nota. Estos Jack se colocarán en cada uno de los face plate en las oficinas mencionadas.

Se procedió a colocar de manera correcta los face plate en los respectivos cajetines de las oficinas mencionadas, cada face plate se colocó su respectivo etiquetado.

Figura 90

Colocación de face plate en cajetines



Nota. Se muestra el resultado de la implementación del cableado estructurado de las oficinas mencionadas.

Fase 4: Reestructuración del cableado estructurado rack secundario (Sala de Reuniones)

En la sala de reuniones se pudo visualizar el desorden y la no identificación de cables de red del rack secundario (Sala de Reuniones), como también este rack no contaba con acceso a la red, ya que todos los dispositivos finales del primer piso se conectaban a través de una red alterna improvisada y desordenada implementado por el personal de TIC. También se visualizó la mala estructuración del cableado estructurado, ya que anteriormente el personal implementó puntos de red en varias áreas del primer piso.

Se procede a desconectar todos los cables UTP categoría 6 del dispositivo de red (Switch CISCO SF200-24) para la identificación de cada cable de su respectivo punto.

Figura 91

Retiro de patch cord

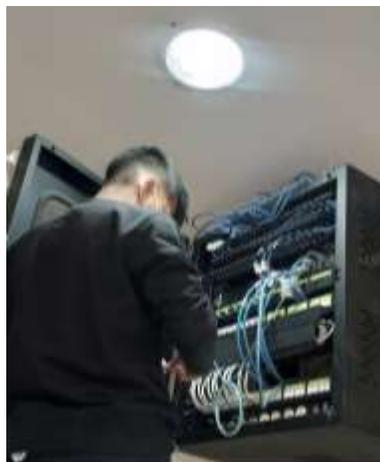


Nota. En esta figura se observa el rack secundario de la sala de reuniones con mala organización de patch cord y sin acceso a la red.

Se procede a testar la conectividad de cada jack RJ45 de patch panel hacia los puntos de red que conforman el rack secundario de la sala de reuniones.

Figura 92

Testeo de nodos en el patch panel sala de reuniones



Nota. Testeo de puntos de red a patch panel de rack secundario en sala de reuniones.

También se diseñó las etiquetas adecuadas para la identificación de cada patch cord cable UTP categoría 6 con la nomenclatura de (P-Datos # 0N) y se procedió a conectar los patch cord identificados en el patch panel, realizando el peinado de los patch cord.

Figura 93

Etiquetas con nomenclatura P-DATOS



Nota. Impresión de etiquetas para los nodos de pasillo.

Figura 94

Colocación de etiquetas en patch cord



Nota. Peinado y conexión de patch cord con identificativos a rack secundario.

Fase 5: Implementación del cableado vertical hacia el rack secundario (Sala de Reuniones).

Sin embargo, en la sala de reuniones o sala de prensa no contaba con el cableado respectivo del cuarto de telecomunicaciones, este rack no cuenta con el servicio de la red. Analizamos el recorrido del rack secundario de la sala de reuniones o sala de prensa hasta el cuarto de telecomunicaciones para instalar el cableado vertical.

Insertamos el cable UTP categoría 6 en el patch panel que pertenece al switch de distribución, aquí partirá el cableado al segundo piso que recorrerá la oficina de dirección y seguirá el recorrido hasta el rack de la sala de reuniones o sala de prensa.

Figura 95

Colocación de cable vertical



Nota. Rack secundario de sala de prensa organizada.

Por último, el cable UTP categoría 6 termina en uno de los jack del patch panel del rack secundario de Sala de reuniones o sala de prensa aplicando la configuración 568-B.

Pruebas

Pruebas de conectividad de nodos de sala de Digitación y auditorio electoral “Belisario Quevedo”

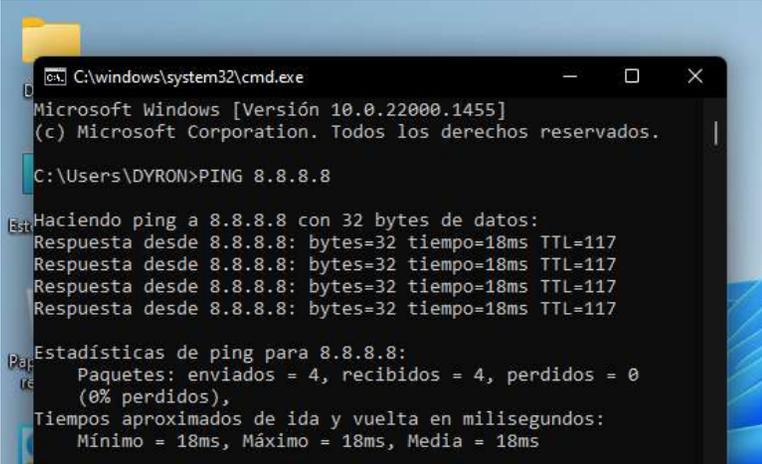
Tras la identificación y etiquetado de los nodos que conforman la sala de Digitación y auditorio electoral “Belisario Quevedo”, se procedió a testear cada uno de los nodos verificando la conectividad al rack principal del cuarto de telecomunicaciones.

Ping de prueba de switch implementado en la sala de digitación.

Se realizaron las respectivas pruebas del switch implementado en la sala de digitación conectando a una computadora portátil para la verificación de conectividad a la red realizado un ping de prueba.

Figura 96

Prueba de conectividad a internet Switch implementado en sala de digitación



```

C:\windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Versión 10.0.22000.1455]
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\DYRON>PING 8.8.8.8

Est: Haciendo ping a 8.8.8.8 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 8.8.8.8: bytes=32 tiempo=18ms TTL=117

Paq: Estadísticas de ping para 8.8.8.8:
re: Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
(0% perdidos),
Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
Mínimo = 18ms, Máximo = 18ms, Media = 18ms
  
```

Nota. Prueba de conectividad de switch de la sala de digitación, realizando ping en una computadora portátil.

Testeo de nuevos nodos implementados en la oficina de capacitación y ventanilla y verificación tras la reestructuración en el rack secundario (Capacitación).

En la oficina de capacitación se testeó cada uno de los nodos que se implementaron en el área con el equipo MASTER NS-468 chequeando la conectividad de cada hilo del cable,

verificando con un patch cord la conectividad al patch panel del rack secundario (Capacitación) tras la reestructuración.

Figura 97

Rack capacitación reestructurado



Nota. Reestructuración del cableado, comprobando la conectividad en cada uno de los nodos.

Verificaciones del rack secundario (Sala de reuniones)

Posteriormente de la reestructuración en el rack, se procedió a testear cada uno de los nodos que conforman en este rack, siendo así que los nodos si cumple con la conectividad al Switch que conforma este rack.

Figura 98

Rack sala de reuniones reestructurado



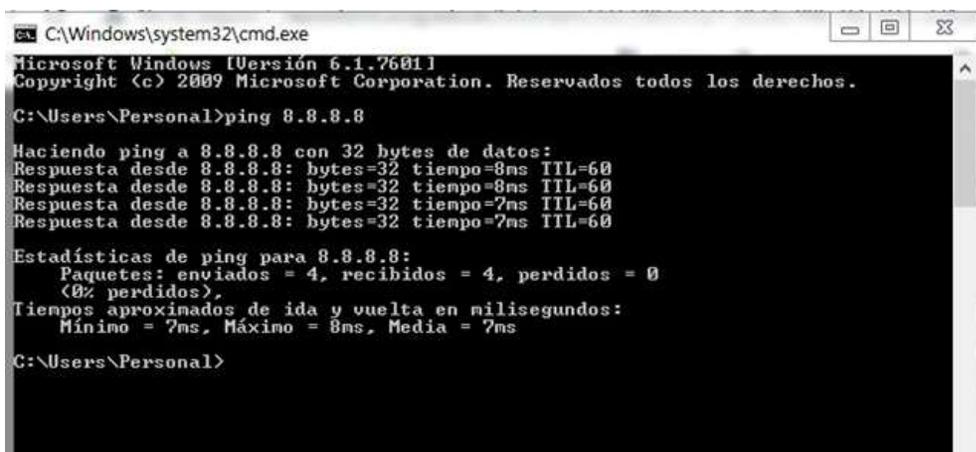
Nota. Verificación de buen funcionamiento en rack secundario de la sala de reuniones.

Prueba de conectividad de red en el rack secundario (Sala de reuniones)

Se realizaron las pruebas de conectividad verificando si existe acceso a la red en cada nodo del patch panel del rack secundario de la sala de reuniones del segundo piso.

Figura 99

Prueba de conectividad a internet del rack sala de reuniones



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Versión 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

C:\Users\Personal>ping 8.8.8.8

Haciendo ping a 8.8.8.8 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 8.8.8.8: bytes=32 tiempo=8ms TTL=60
Respuesta desde 8.8.8.8: bytes=32 tiempo=8ms TTL=60
Respuesta desde 8.8.8.8: bytes=32 tiempo=7ms TTL=60
Respuesta desde 8.8.8.8: bytes=32 tiempo=7ms TTL=60

Estadísticas de ping para 8.8.8.8:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
              (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 7ms, Máximo = 8ms, Media = 7ms

C:\Users\Personal>
```

Nota. Verificación de acceso a la red del rack secundario, en cada nodo del patch panel.

Capítulo IV

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- En conclusión, en la Delegación Provincial de Cotopaxi (DPE) se logró solucionar varios inconvenientes en la red local, así como la identificación, tanto puntos de distribución de red como en nodos de las estaciones de trabajo, como también la solución de varios fallos en elementos pasivos de varias áreas de la infraestructura.
- La reestructuración se realizó basándose en los estándares ANSI/TIA/EIA-568 que especifica los requisitos generales para un sistema de cableado de telecomunicaciones y el estándar ANSI/TIA/EIA-569 que consiste en las canalizaciones para telecomunicaciones, logrando obtener durabilidad y una larga vida útil de la red.
- En la Delegación Provincial de Cotopaxi (DPE), se proporcionó una mayor flexibilidad y escalabilidad que permite la conectividad de múltiples dispositivos en una sola red, con el respectivo etiquetado con las nomenclaturas correspondientes de cada nodo y rack de telecomunicaciones, facilitando el mantenimiento de la misma sin complicaciones de forma inmediata y eficaz.

Recomendaciones

- Para proyectos futuros se recomienda utilizar materiales de alta calidad para garantizar la durabilidad y la confiabilidad, teniendo en cuenta las normativas y estándares necesarios para el sistema del cableado estructurado.
- Se recomienda utilizar un sistema de gestión de cableado para poder monitorizar y administrar de forma eficiente la red con el apoyo del personal capacitado y con experiencia para realizar el trabajo de cableado, ya que una mala instalación puede causar problemas en el futuro.
- Es importante realizar una planificación detallada antes de comenzar cualquier proyecto de cableado estructurado para garantizar que se cumplan los requisitos de la organización y se eviten problemas costosos en el futuro.

Glosario

ANCHO DE BANDA: Expresa la cantidad de datos que pueden ser transmitidos en determinado lapso. En las redes se expresa en bps.

ANSI: American National Standards Institute/ Instituto Nacional Estadounidense de Estándares.

Atenuación: Reducción de la magnitud de la potencia de transmisión de una señal entre distintos puntos, expresada como la relación de salida a entrada.

Back-bone: red troncal o troncal de internet, es una de las principales conexiones de internet.

Crosstalk: en español definido como diafonía, es la interferencia es cualquier fenómeno por el cual una señal transmitida en un circuito.

EIA: Electronic Industries Alliance/Asociación de Industrias Electrónicas.

ESCALABILIDAD: La red con su diseño inicial debe ser capaz de crecer sin cambios importantes.

Ethernet: Conjunto de tecnologías de transporte para conectar diferentes dispositivos electrónicos.

FTP: File Transfer Protocol/ Protocolo de transferencia de archivos.

Gigabit: Unidad de medida de información normalmente abreviada como Gb, que equivale a 109 bits.

LAN: Local area network/ Red de área local.

MAC: Media Access Control/Control de acceso a medios.

MAN: Metropolitan Area Network/ Red de Área Metropolitana.

NIC: Network interface card/ Tarjeta de interfaz de red.

Ohm: Unidad de resistencia eléctrica del Sistema Internacional, de símbolo Ω .

OSI/ISO: Internacional Organization for Standardization/ Organización Internacional de Normalización.

Patch cord: El cable de conexión se usa para conectar un dispositivo con otro.

Patch panel: Son definidos como panel de conexiones o panel de parcheo.

PVC: Cloruro de polivinilo, es el derivado del plástico más versátil.

Radiofrecuencia: Tasa de oscilación del espectro de radiación electromagnética, con frecuencias que van desde los 300 GHz hasta los 3 KHz.

STP: Spanning Tree Protocol/ Cable de par trenzado apantallado.

TCP/IP: Transmission Control Protocol/ Protocolo de Control de Transmisión.

TIC: Tecnologías de la información, enfatiza el entorno de comunicaciones unificadas.

TIA: Telecommunications Industry Association/ Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones.

UPS: Uninterruptable Power Supply/Sistema de Alimentación Ininterrumpida.

UTP: Unshielded Twisted Pair/ Par trenzado no blindado.

WAN: Wide Area Network/ Red de área amplia.

WIFI: Tecnología que permite conectar diferentes equipos informáticos a través de una red inalámbrica de banda ancha.

Bibliografía

- Ana, A., Carolina, G. & Erik, P. (2008). UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
“REESTRUCTURACION DE LA RED DE LA BIBLIOTECA ENRIQUE RIVERO
BORRELL DEL ANEXO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA.”
[http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/9282/Tesis
CAPITULO%20I.pdf?sequence=1](http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/9282/Tesis_CAPITULO%20I.pdf?sequence=1)
- Cisco, S. (2013). Switches inteligentes Cisco de la serie 200.
[https://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/switches/small-business-100-
series-unmanaged-switches/data_sheet_c78-634369_Spanish.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/switches/small-business-100-series-unmanaged-switches/data_sheet_c78-634369_Spanish.pdf)
- Deyvid, P. (2013). DISEÑO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE CABLEADO
ESTRUCTURADO PARA DIESELECTROS LTDA.
<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/8878/Proyecto%20Final%20CISO%202013.pdf>
- Faubla, A., Vélez, J., Moran, X., Manuel, I., & Paz, R. (2011). IMPLEMENTACIÓN DE
ELEMENTOS PARA PRÁCTICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA EL
LABORATORIO DE TELECOMUNICACIONES. UNIVERSIDAD CATÓLICA.
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/8557/1/T-UCSG-PRE-TEC-ITEL-224.pdf>
- Jorge, R. (2021). Dispositivos de red activos y pasivos. UNIVERSIDAD NACIONAL
AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS.
[https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-amazonica-de-madre-de-
dios/fundamentos-de-redes/dispositivos-de-red-activos-y-pasivos/27973642](https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-amazonica-de-madre-de-dios/fundamentos-de-redes/dispositivos-de-red-activos-y-pasivos/27973642)
- José Antonio Castillo. (2018, noviembre 22). Modelo OSI: que es y para que se utiliza.
Profesional Review; Profesional Review.
<https://www.profesionalreview.com/2018/11/22/modelo-osi/>

José, C. (2009). LINEAMIENTOS PARA PROYECTOS DE CABLEADO.

http://contratacion.unal.edu.co/nal/2017/IP_Obra%20Civil_Tumaco_UN_06102017/Anejo%201.%20Estudios%20tecnicos/Estudios/Informe%20Electrico/LINEAMIENTOS%20PARA%20PROYECTOS%20DE%20CABLEADO.pdf

José, M. (2017). Planificación y Administración de Redes.

<https://planificacionadministracionredes.readthedocs.io/es/latest/Tema04/Referencias.html>

Joskowicz, J. (2006). CABLEADO ESTRUCTURADO. Universidad de la República Montevideo.

<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/10009/1/Cableado%20Estructurado.pdf>

Juan, C. (s, f.). Módulo II: Redes de Datos. <https://core.ac.uk/download/pdf/250142648.pdf>

Luis, I., & Molero, G. (s, f.). Redes de Datos. <https://www.urbe.edu/info-consultas/web-profesor/12697883/archivos/Redes%20de%20Area%20Local%20y%20Metropolitana-cd2/Contenido/RedesdeDatos.pdf>

Manuel, G. (2017). Mapeo y reestructuración de las redes físicas y lógicas del edificio de la Gobernación del Guaviare. UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS.

<https://repositorio.unillanos.edu.co/bitstream/handle/001/1107/RUNILLANOS%20SIS%2000292P%20MAPEO%20Y%20RESTRUCTURACION%20DE%20LAS%20REDES%20FISICAS%20Y%20LOGICAS%20DEL%20EDIFICIO%20DE%20LA%20GOBERNACION%20DEL%20AGUAVIARE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Miriam, A. (2022, December 22). CONFIGURACION 568A Y 568B. Blogspot.com.

<http://deandatovarmiriam.blogspot.com/2009/04/configuracion-568a-y-568b.html>

Nury, B. (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.

<https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/2359/1/UPSE-TET-2015-0001.pdf>

ANEXOS