FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

“DISEÑO DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE LOS LABORATORIOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA PROFESOR LUIS MERANI Y UNION DE CAMPUS POR MEDIO DE FIBRA OPTICA “

AUTOR

Viana Emily Carvajal Barros

AÑO

2018

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

“DISEÑO DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE LOS LABORATORIOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA PROFESOR LUIS MERANI Y UNION DE CAMPUS POR MEDIO DE FIBRA OPTICA “

Trabajo de titulacion presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el titulo de Tecnólogo en Redes y Telecomunicaciones

Profesor Guía

Fabián Wladimiro Basantes Moreno

Autor

Viana Emily Carvajal Barros

Año

2018

DECLARACION DEL PROFESOR GUIA

"Declaro haber dirigido el trabajo, “Diseño de cableado estructurado de los laboratorios de la Unidad Educativa Profesor Luis Merani y unión de campus por medio de fibra óptica", a través de reuniones periódicas con el estudiante Viana Emily Carvajal Barros, en el semestre 2017-4, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Fabián Wladimiro Basantes Moreno

Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones

CI.1709767667

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, “Diseño de cableado estructurado de los laboratorios de la Unidad Educativa Profesor Luis Merani y unión de campus por medio de fibra óptica", del estudiante Viana Emily Carvajal Barros, en el semestre 2017-4, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Mario Augusto Garzón González

Magister en Redes de Comunicaciones

CI. 1711296606

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

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

Viana Emily Carvajal Barros

CI.1722505607

DEDICATORIA

A mis padres que me han guiado en cada paso que doy, a mi esposo y mis hijos por su apoyo y ser mi fortaleza y mi motivación para seguir a delante y cumplir mis metas.

A mis familiares, amigos y maestros, que en todo momento me aconsejaron y guiaron para culminar mis estudios, por dedicarme tiempo y su apoyo incondicional en todo a lo largo de mi carrera.

AGRADECIMINETOS

A Dios, porque me ha guiado en todo lo largo de mi vida y me concedido la fortuna de culminar mi carrera universitaria, me ha brindado fortaleza para seguir adelante y lograr así mi objetivo de culminar mi carrera universitaria.

A mis padres, por apoyarme en cada decisión que tomo, por brindarme su amor y dedicación y motivarme para cumplir mis metas, y realizarme como profesional.

A mi esposo, por su comprensión, tiempo y su apoyo incondicional por estar pendiente de cada paso que doy y por la fortaleza y seguridad que me brinda.

A mis maestros y a mi tutor, que son los pilares fundamentales para yo poder culminar mi meta, por sus consejos y apoyo a lo largo de toda la carrera.

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo diseñar la red de cableado estructurado de los laboratorios de la escuela “PROFESOR LUIS MERANI” e interconectar de los campus por medio de fibra óptica. La carencia de un análisis y diseño apropiado genera un mal uso de los laboratorios y máquina, ya que generalmente no se toman en cuenta todos los parámetros físicos que incluyen: data center, áreas de trabajo, especificaciones técnicas y de instalación, además de su aplicación.

Para la realización de este trabajo de titulación se utilizó un tipo de investigación exploratorio que permitió obtener información sobre los beneficios del cableado estructurado dentro del laboratorio, también un análisis descriptivo del área donde se va a trabajar. El diseño cableado estructurado de los laboratorios de la institución dotará un buen servicio, que beneficiará a todos los estudiantes y que consentirá implementar otro tipo de tecnologías dentro del mismo en corto tiempo.

ABSTRACT

The present investigation aims to design structured cabling network of laboratories of the school "PROFESSOR LUIS MERANI" and interconnect the campus by means of optical fiber. The lack of a proper analysis and design generates a misuse of laboratories and machine, as it usually does not take into account all the physical parameters that include: data center, work areas, technical specifications and installation, in addition to its application.

For the realization of this qualification is used a type of exploratory research which allowed to obtain information about the benefits of structured cabling within the laboratory, also a descriptive analysis of the area where you are going to work. The structured cabling design of the laboratories of the institution will provide a good service, which will benefit all students and that consent to implement another type of technologies within the same field in a short time.

INDICE

INDICE FIGURAS

INDICE DE TABLAS

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedente.

Antiguamente, las personas se encontraban en una situación compleja debido a los límites abrumadores por motivos de comunicación, el hombre ha utilizado diferentes formas de comunicarse, desde la comunicación con señas, hasta la comunicación distancia por medio de dispositivos tecnológicos avanzados.

La telegrafía fue el primer medio de comunicación seguido rápidamente por la telefonía, la televisión, la transmisión por cable y satélite, y por supuesto el internet. Todo este desarrollo ocurrió en los últimos 150 años, la mayor parte del último siglo con internet en la última década.

Pero no solo las personas tienen la necesidad de estar al día en las noticias y sucesos relevantes que ocurren en su comunidad, ciudad, país o el mundo, sino que también el entorno educativo, como escuelas, colegios y universidades que cuentan con distintos campus mismos que debe estar comunicados para llevar un control sobre las necesidades de los estudiantes.

La escuela Profesor Luis Merani ubicado en el sector de Calderón creado en el año 2000 tiene 170 estudiantes que hacen uso del laboratorio que consta de 56 máquinas unidas con una topología de bus.

El tipo de cableado que usan es coaxial el cual es relativamente costoso y se necesita moduladores en cada estación de usuarios, lo que lo hace aún más caro y limita su velocidad de transmisión.

No presentan estándares actuales para el uso correcto de este laboratorio que no ha recibido ningún tipo de mantenimiento en los últimos 7 años.

El nuevo campus construido en el año 2016 ubicado en la calle Carán, s/n y Pasaje de las Dalias, Calderón a 450 metros del campus matriz.

Consta de 56 máquinas dividas en dos laboratorios cada uno de ellos de 28 máquinas que son utilizados por 250 estudiantes. La red está unida por una topología de bus con las mismas características del laboratorio antes mencionado.

En base a esta necesidad se optó en la elaboración de un cableado estructurado con los estándares actuales para mejorar el uso de los laboratorios además de comunicar los campus por medio de fibra óptica teniendo como resultado la transmisión de datos a alta velocidad, mejor ancho de banda y brinda más seguridad a la red para el área administrativa de la escuela Profesor Luis Merani.

1.2. Alcance.

Este proyecto tiene como alcance el diseño de cableado estructurado de los laboratorios de la Escuela Profesor Luis Merani e iniciar con un proceso de mejoría en cuanto a comunicación tecnológica se refiere, logrando enlaces desde la matriz con el nuevo campus para el uso correcto de los laboratorios; el cumplimiento de este alcance tendrá que ver con la infraestructura que ella requiera como cableado estructurado , contratos de paquetes de servicios de internet, y así como materiales, equipos y configuraciones a utilizar para la correcta transferencia de servicios durante la conexión establecida.

En la escuela Profesor Luis Merani donde la parte física ya está definida, existirá un proceso de reorganización en su cableado estructurado, la creación de ductos para tendido del mismo, una reubicación de los equipos que se utilizan (si amerita el caso), los diferentes puntos de acceso que se implementará según los usuarios que van hacer uso de los laboratorios, las instalaciones eléctricas bajo el control

técnico y los equipos, son factores que se debe analizar para permitir un escalamiento favorable en el sistema de red de datos.
Para este proyecto se utilizará todas las normativas existentes para la implementación de cableado estructurado en edificaciones actuales, se propondrá criterios técnicos para casos de nuevas implementaciones y se realizará un caso de estudio.

Para el proceso de reestructuración de red de datos y servicios agregados, dirigidos hacia la escuela Profesor Luis Merani el mismo que carece de un diseño de cableado estructurado.

1.3. Justificación.

La modernización y la necesidad que día a día se demanda en servicios de redes de cableado estructurado dentro de las instituciones los estudiantes necesitan de laboratorios adecuados para mejorar el uso de las máquinas, de ahí parte la inconformidad de las autoridades y estudiantes, el reestablecer un sistema ya implementado sobre una infraestructura física existente, debe ser realizado bajo criterios técnicos los cuales darán las pautas necesarias para la nueva estructura de cableado estructurado

Los sistemas de cableado estructurado en su gran mayoría son diseñados para un periodo de tiempo limitado, es decir que se tendrá que actualizar según las nuevas necesidades que se presentes y las nuevas normas, nuevas tecnologías y dicho sistema no podrá acoplarse a la misma.

Debido a que en su diseño preliminar no se analizó el aspecto de escalabilidad; como contraparte a todo esto, este trabajo trata de proponer criterios técnicos para procesos de restructuración en donde se detallan normas para elaborar un cableado estructurado, en donde se propondrá analizar algunas problemáticas que

surgen con el trascurso del tiempo, con el fin de que se implementen sistemas que cumplan con los requerimientos presentados al usuario.

Al integrar una red de cableado estructurado dentro de la escuela se tendrá comunicación dentro y fuera de él, aulas adecuadas con equipo de tal manera que pueda permitir un control y administración del uso de los equipos de cómputo.

Así mismo se implementará la conexión del edificio (nuevo centro de cómputo) con el antiguo centro de cómputo que es el sitio donde se tiene la salida al servicio de internet y además es donde se encuentra la conexión con el proveedor de servicios, para lograr la comunicación con la red de internet.

Una vez que se implemente la red dentro de las instalaciones, los alumnos tendrán laboratorios actualizadas con equipos nuevos que permitirán interactuar con nuevas tecnologías de comunicación provocando en el alumno un desarrollo de capacidad al hacer uso de dichas herramientas para solucionar problemas en la sociedad actual.

Cabe mencionar que mejorar los laboratorios, lo cual indica que para los maestros será de mayor comodidad ya que cuentan con acceso a las NTIC's (las nuevas tecnologías de la información y la comunicación) así poder desarrollar sus clases, trabajos y proyectos en un área de mayor calidad con ayuda de la tecnología.

Lo que les permitirá a los alumnos desarrollarse al máximo y aprender mejor para salir preparados de la mejor manera posible al actual mundo laboral teniendo capacidad para enfrentar los problemas y encontrar soluciones por medio del uso de las herramientas tecnológicas.

Finalmente, la institución al contar con dicha infraestructura dará confianza y posición al plantel en materia de vanguardia tecnológica, llevándose a la par constante innovación y formación integral de sus alumnos.

1.4. Objetivos de la Investigación.

1.4.1. Objetivo General

Diseñar, la red de cableado estructurado de los laboratorios de la escuela “PROFESOR LUIS MERANI” e interconectar de los campus por medio de fibra óptica.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Realizar el levantamiento de la red, mediante planos digitalizados.

- Diseñar una red de cableado estructurado idónea para las salas de sistemas del instituto educativo utilizando tecnología de punta, para aumentar la calidad educativa del plantel y fomentar a los docentes el interés por las TIC's y así mejorar el desempeño académico.

- Comunicar los campus brindando la posibilidad de que todo se encuentre dentro de una misma red.

- Proponer criterios técnicos para procesos de reestructuración o actualización hacia nuevas tecnologías de cableado estructurado.

CAPITULO II

Revisión de conceptos eléctricos

2.1. Sistemas de cableado estructurado.

El cableado estructurado es un sistema en el cual se tiene como principal objetivo ordenar y planificar las conexiones que permiten unir teléfonos, equipos de procesamiento de datos, computadoras, redes de área local (LAN), etc. Al mismo tiempo permite conducir señales de control como son: sistemas de seguridad y acceso, control iluminación, control ambiental, etc.

Al contar con un cableado estructurado se provee de un sistema total de transporte de información a través de un medio común. (Salvador, 2013). Los sistemas de cableado estructurado deben emplear una arquitectura en base a las normas dictadas por las siguientes Instituciones.

TIA: Asociación de la Industria de Telecomunicaciones

Es la principal asociación comercial que representa la información y la comunicación (TIC) a través de la estructura de las normas brindando así oportunidad de negocios, inteligencia de mercado, certificando y cumpliendo las normas ambientales.

EIA: Alianza de la Industria Electrónica

Es una organización formada por la asociación de las campañas eléctricas que cuentan con alta tecnología, cuya misión es impulsar el mercado y la competitividad de la industria de alta tecnología de los Estados Unidos con esfuerzos locales e internacionales de la política. (Salvador, 2013).

IEEE: Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos

La asociación está formada está formada con la mayor asociación profesional técnica del mundo y su trabajo es promover la creatividad, el desarrollo y la integración de las tecnologías de la información, electrónica, etc.
ISO: Organización Internacional de Normalización
Es el mayor desarrollador mundial de las Normas Internacionales Voluntarias donde se establecen reglas, disposiciones y requisitos de normalización y así aumentar la calidad, en los procesos tecnológicos.

ANSI: Instituto Nacional Americano de Estándares
Organización que fue creada sin ánimos de lucro que supervisa y aprueba el desarrollo de estándares que se obtiene del desarrollo de proyectos de estándares por parte de otras organizaciones o países. (Salvador, 2013).

La ventaja del cableado es que, en el momento que se quiere actualizar según las necesidades de la empresa y tomando en cuenta el crecimiento de la misma; se puede adaptar a las nuevas tecnologías solo con cambiar los adaptadores electrónicos en cada uno de los extremos del sistema para luego, los cables, rosetas, patch paneles, blocks. En el momento del tendido, hay que tomar en cuenta la extensión del cableado, la segmentación del tráfico, posibles interferencias y la instalación de redes locales virtuales.

2.2. Componentes de Cableado Estructurado.

2.2.1. Cableado Horizontal

Es el cableado de las telecomunicaciones que se extiende desde el armario de telecomunicaciones hasta la estación de trabajo, es de vital importancia tomar en cuenta todos los servicios de telecomunicaciones debido a la complejidad de modificar el cableado horizontal. El mismo que también incluye la terminación

mecánica y las cuerdas auxiliares o puntos situados en el armario de telecomunicaciones.

Ya que la distancia máxima entre el recurso y el terminal de usuario, también incluye el cableado horizontal y los cables de parcheo y de usuario estos no deben exceder la distancia máxima permitida de 100 metros. (Nova, 2013)

Y se utilizan tres tipos de cables para el sistema de cableado horizontal

- Cables de par trenzado sin blindar (UTP) de 100 ohmios y cuatro pares.
- Cables de par trenzado apantallado (FTP) de 120 ohmios y cuatro pares.
- Cables de par trenzado blindado (STP) de 150 ohmios y cuatro pares.

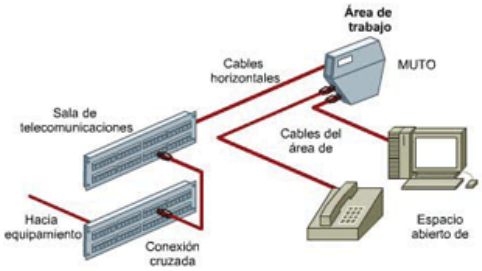


Figura 1. Cableado Horizontal
Tomado de (Cisco USA, 2013)

2.2.2 Cableado Vertical / Backbone

También conocido como cableado troncal, el mismo que permite la interconexión entre los distribuidores de cableado de las distintas plantas en un edificio, o entre distintos edificios de un campus. Su topología es de estrella jerárquica, aunque también suelen utilizarse las topologías de bus o de anillo. (N, 2013). Los medios utilizados para el cableado troncal son:

- Fibra óptica 62,5 /125µm. multimodo para aplicaciones hasta 2.000m.
- Fibra óptica 9/125µm. monomodo para aplicaciones hasta 3.000m
- Cable UTP para aplicaciones de voz hasta 800 m.

- Cable UTP, FTP o SFTP de Cat 6.

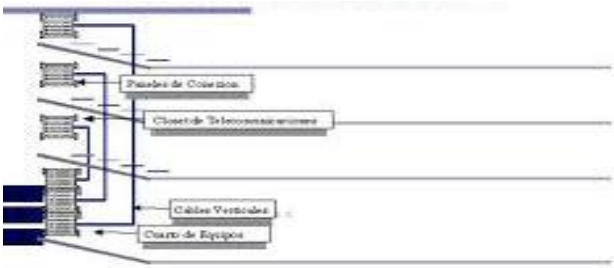


Figura 2.Cableado Vertical
Tomado de (Cisco USA, 2013)

2.2.3.1. Puesto de Trabajo

El ordenamiento del puesto de trabajo comprende los elementos que permiten al usuario conectarse con los distintos servicios de comunicaciones, esto comprende desde la roseta hasta el terminal. Está formado por los cables de usuario, adaptadores y los filtros.

Los cables que se utilizan para el usuario son idénticos a los cables de conexión en el armario de telecomunicaciones, pero en longitudes de 3 o 4 metros. Deben utilizarse únicamente cables certificados adecuados al tipo utilizado en la instalación. (Arenas, 2015)

Es recomendable no utilizar cables autoconstruidos sin certificar para evitar averías.

2.2.3.2. Cuarto de equipos

Es el lugar centralizado para los equipos de telecomunicaciones como por ejemplo PBX, Equipos de Cómputo, Switch, que sirven a los ocupantes del edificio.

Este cuarto, únicamente debe guardar equipos directamente relacionados con el sistema de telecomunicaciones y sus sistemas de soporte. (RICHAD, 15)

La norma que estandariza este subsistema es la EIA/TIA 569.

Al momento de diseñar el cuarto de equipos de debe tener en cuenta lo siguiente:

2.2.3.2.1. Selección del Sitio

Al momento de diseñar el cuarto de equipos se deben evitar sitios que estén restringidos por componentes del edificio que limiten la expansión tales como: elevadores, escaleras, etc. El cuarto debe tener accesibilidad para la entrada de grandes equipos y la capacidad de resistencia del piso debe ser tal que soporte la carga distribuida y concentrada de los equipos instalados. (RICHAD, 15). La carga distribuida debe ser mayor a 12.0 kpa y la carga concentrada debe ser mayor a 4.4 KN el acceso a este cuarto debe ser restringido a personas únicamente autorizado.

2.2.3.2.2. Tamaño

El cuarto de equipos debe tener un tamaño suficiente para satisfacer los requerimientos actuales al igual que las modificaciones futuras de los equipos. Cuando las especificaciones de tamaño de los equipos no son exactas se debe tomar en cuenta:

2.2.3.2.3. Guía para Voz y Datos

La práctica consiste en proveer 0.07 m² de espacio en el cuarto por cada 10 m² de una estación de trabajo.

El cuarto de equipos debe constar con un mínimo de 14 m². Tomando en cuenta el número de estaciones de trabajo. (RICHAD, 15)

2.2.4. Guía Para Otros Equipos

Los equipos de Control Ambiental, como por ejemplo distribuidores de energía, aires acondicionados y UPS hasta 100 kVA estos deben ser instalados en el cuarto de equipos.

UPS mayores a 100 kVA debe estar localizada en cuartos separados.

2.2.5. Provisionamiento

Un cuarto de equipos debe tener de altura mínima de 2.44 metros (8 pies) sin obstrucciones. El cuarto de equipos debe estar protegido de contaminación y polución que pueda afectar la operación y el material de los equipos instalados.

El cuarto de equipos debe estar conectado a la ruta del Backbone en caso de que se requiera detector de humo, esto debe estar dentro de su caja para evitar la activación accidental. Debe colocarse un drenaje debajo de los detectores de humo para evitar inundaciones en el cuarto. (RICHAD, 15)

2.2.6. Equipos de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado (HVAC)

Los equipos antes mencionados deben ser proveídos para funcionar 24 horas por día y 365 días por año. Si el sistema del edificio no asegura una operación continua debe tomarse precauciones como la instalación de la una unidad independiente (Stand Alone) para el cuarto de equipos.

2.2.7. La humedad y la temperatura

Deben ser controladas entre unos rangos de 18°C a 24°C, con una humedad del 30% al 55%. Dependiendo de las condiciones ambientales del lugar se puede requerir equipos de humidificación, la humedad y la temperatura ambiental deben ser medidas a una distancia de 1.5 m sobre el nivel del piso y después que los equipos estén en operación. Si para el uso de backup se utilizan baterías, se deben instalar equipos adecuados de ventilación.

2.2.8. Acabados Interiores

Las paredes, el piso y el techo deben estar sellados para reducir el polvo. Los acabados del cuarto deben ser de colores luminosos para aumentar la iluminación. El piso debe ser de un material que tenga propiedades antiestáticas.

2.2.9. Energía

Debe ser instalado un circuito separado para suplir de energía al cuarto de equipos y debe terminar en su propio panel eléctrico. La energía eléctrica que llegue al cuarto no se especifica ya que depende de los equipos instalados.

2.2.10. Puerta

Para la ubicación de la puerta tener en cuenta un mínimo de 910 mm de ancho y 2.000 mm de alto mismo que debe contener una cerradura. Si se estima que van se van utilizar equipos muy grandes, se debe instalar una puerta doble de 1.820 mm de ancho por 2.280 mm de alto.

2.2.11. Polo a Tierra

Es un mecanismo que sirve para brindar seguridad que forma parte de las instalaciones eléctricas y que se basa en conducir eventuales desvíos de la corriente hasta la tierra e impide algún tipo de daño a los equipos o a los usuarios. Al momento de la instalación de puesta a tierra se debe contar con dos elementos como son la tierra que es donde se va a proceder a disipar las pertinentes energías, y la puesta a tierra. (RICHAD, 15)

2.2.12. Extinguidores de Fuego

Se provee extinguidores de fuego portátiles y hacerles mantenimiento periódicamente. Estos, deben ser instalados tan cerca a la puerta como sea posible.

2.3 Aplicaciones de un sistema de cableado estructurado.

2.3.1 Instalación de Redes.

Debe ser de área local (LAN) su principal misión es obtener una infraestructura básica para el aprovechamiento de recursos de la empresa y la creación de una infraestructura interna (INTRANET).

Con ello las empresas pueden enviar y recibir información de forma más fácil y segura entre los empleados y sistemas-

Se mejora el proceso de toma de decisiones y se agilizan los trámites y los procesos de Organización, Comunicación y Almacenamiento Electrónico.

2.3.2 Trabajo Remoto

Permite la implementación de la Tecnología conocida como Thin Client: Este término se conoce como la necesidad de implementar una red de equipos que se conectan a unos servidores centralizados con bases de datos o sistemas importantes para la empresa, esta tecnología se utiliza en hospitales, agencias de seguridad, aerolíneas, hoteles, centros de reservas y empresas relacionadas.

2.3.3. Administrador de Servidores

El cableado estructurado es necesario para garantizar que los administradores de red diseñen la seguridad de la información que circula por la red y permite facilitar la configuración de los procesos de la empresa de manera eficaz.

Una vez instalado el sistema de cableado estructurado en la empresa, este cuenta con una serie de beneficios, que en su conjunto harán que la empresa tenga un mejor resultado y eficacia con sus procesos internos y externos.

Figura 3. Administración de Servidores
Tomado de (UNITEL, 2013)

2.4 Normas y topologías para un cableado estructurado.

Las normas que se utiliza para un Cableado Estructurado son las siguientes:

2.4.1. ANSI/TIA/EIA-568-A,

"Norma para construcción comercial de cableado de telecomunicaciones".

Esta fue desarrollada y aprobada por comités del Instituto Nacional Americano de Normas (ANSI), la Asociación de la Industria de Telecomunicaciones (TIA), y la Asociación de la Industria Electrónica, (EIA) La norma establece criterios técnicos y de rendimiento para diversos componentes y configuraciones de sistemas. (UNITEL, 21).

2.4.2. ANSI/EIA/TIA-569

"Norma de construcción comercial para vías y espacios de telecomunicaciones", que proporciona directrices para conformar ubicaciones, áreas, y vías a través de las cuales se instalan los equipos y medios de telecomunicaciones.

2.4.3. ANSI/TIA/EIA-606

"Norma de administración para la infraestructura de telecomunicaciones en edificios comerciales". Proporciona normas para la codificación de colores, etiquetado, y documentación de un sistema de cableado instalado. Seguir esta norma, permite una mejor administración de una red, creando un método de seguimiento de los traslados, cambios y adiciones. Facilita además la localización de fallas, detallando cada cable tendido por características

2.4.4. ANSI/TIA/EIA-607

"Requisitos de aterrizado y protección para telecomunicaciones en edificios comerciales", que dicta prácticas para instalar sistemas de aterrizado que aseguren un nivel confiable de referencia a tierra eléctrica, para todos los equipos. (UNITEL, 21)

2.5. Topologías para un Cableado Estructurado.

2.5.1. Topología Física

Es aquella que establece cables y dispositivos están conectados, existen varios tipos:

Bus: Todos los hosts se conectan a un solo cable (Backbone)

Anillo: Conecta un host con el siguiente y al último host con el primero.

Estrella: Conecta todos los cables con un punto central de concentración, puede trabajar más extensamente conectando varias estrellas entre sí.

Jerárquica: El sistema se conecta con un computador que controla el tráfico de la topología.

Malla: Todos los host se conectan con el resto de los mismos. (CASTRO, 2015)

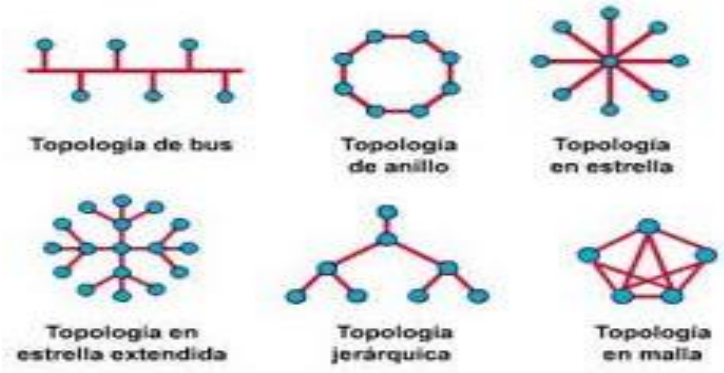


Figura 4. Topología Física
Tomado de (CCNA, 2014)

2.5.2. Topología Lógica

El modo como se comunican los hosts a través del medio, existen dos tipos:

Broadcast: Cada host envía sus datos a todos los demás host.

Tokens: El acceso a la red se lleva a cabo mediante envío de tokens, cuando un host recibe el token puede enviar datos, si no tiene nada que enviar, envía el token a otro host. Como ejemplo tenemos las redes Token Ring y FDDI. (CCNA, 2009)

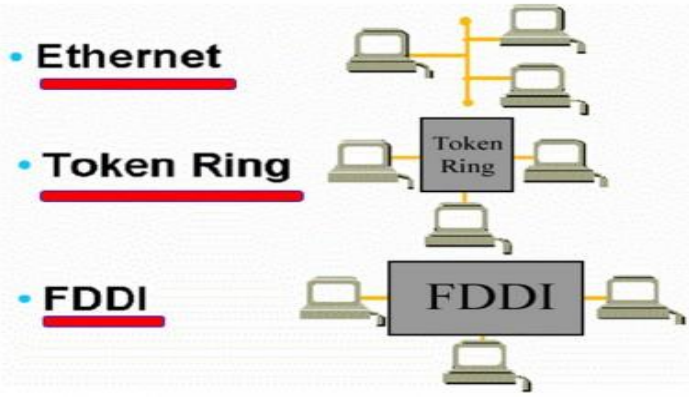


Figura 5. Topología Lógica
Tomado de (CCNA)

2.6. Beneficios de un Cableado Estructurado.

Los beneficios que aportan el cableado estructurado son los siguientes:

- Plan integrado de señales. El cableado estructurado es un sistema que ofrece señales integradas en un miso sistema o aplicaciones utilizado un solo medio de distribución con el fin de transportar todos los cables que forman parte de las señales en cada salida de información.
- Un sistema de cableado estructurado. Permite mejorar la gestión sistemática de un traspaso de ubicación de personal o equipos.
- Fácil mantenimiento. Por el hecho de ser un sistema integrado, su estructura uniforme conlleva a un fácil mantenimiento por parte de los técnicos especializados.
- Funcionalidad del cableado estructurado. Está formado por armarios de ahí parte directamente la información hasta el puesto de trabajo. Este proceso asigna adecuadamente que cada salida cuente con la configuración para prestar el servicio de forma precisa.
- Capacidad de ampliación. El cableado estructurado debido a la disposición está totalmente preparado para traslados y ampliaciones de las empresas e instituciones independientemente del lugar de la instalación, priorizando la seguridad de la información.
- Administración del sistema. Si un usuario cambia su ubicación no es necesario reconfigurar su estación de red, solo se requiere direccionar su conexión y así se mantiene la configuración del equipo.
- Versatilidad. Un cableado estructurado dispone de servicios a una amplia gama de productos de telecomunicaciones, sean estos de cualquier tipo debido a su gran versatilidad. (CEDEÑO, 2012).

2.7. Beneficios de la Fibra Óptica.

Es considerado una vía de transmisión de alta calidad de datos formado por un hilo fino de material transparente pude ser de vidrio o plástico, por el cual se envía pulsos de luz.

La fibra óptica cumple con las expectativas del usuario por la velocidad en la transmisión de datos que alcanza de 1 Gigabit por segundo y recibir canales de alta definición. Ofreciendo capacidad de calidad debido a la que la señal es inmune a interferencias externas. Ofrece seguridad ya que no radia energía electromagnética la señal transmitida por la fibra no puede ser captada desde el exterior. (Rodriguez, 2012)

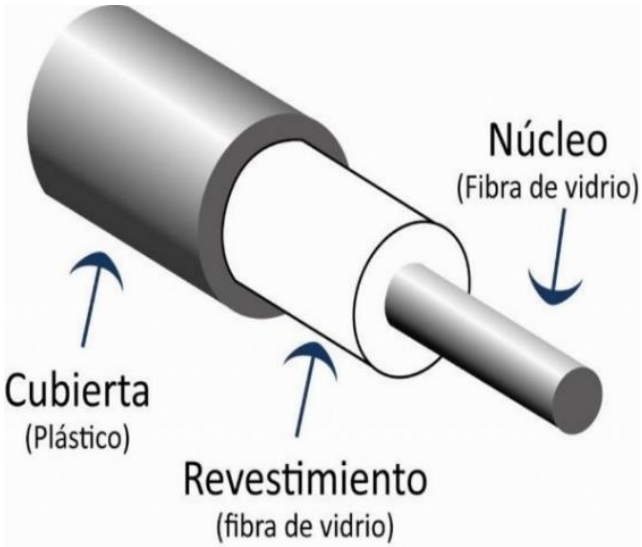


Figura 6. Fibra Óptica
Tomado de (Cisco USA, 2016)

CAPITULO III

Diseño de Cableado Estructurado

3.1. Análisis de la instalación.

3.1.1. Análisis del Espacio Físico

Durante el proceso de diseño de un cableado estructurado en una escuela es importante que se tome en cuenta el espacio físico para la ubicación de los dispositivos y equipos que formen parte del cuarto de telecomunicaciones, es necesario analizar posibles situaciones donde se integran nuevos equipos, de acuerdo a las necesidades de la escuela.

En toda escuela se deberá tener en cuenta el nivel de necesidad de proteger los equipos del ambiente, para esto se debe identificar los siguientes puntos:

- Posibles amenazas de incendios poniendo en riesgo los equipos y la información almacenada en los mismos.
- Interrupción del funcionamiento de la comunicación, perdida de registros, datos documentos o archivos.

3.1.2. Infraestructura del Cableado

Para la infraestructura del cableado estructurado se debe tomar en cuenta la norma TIA 942 misma que indica que el uso de la fibra óptica multimodo permite tener una operatividad y un mejor funcionamiento.

Tomar en cuenta que para el uso de cableado vertical se utilice un medio guiado con tecnología reciente y que pueda acoplarse a escalamientos futuros en la red. (UNITEL, 21).

3.1.3. Levantamiento de información

Medición de las áreas a trabajar identificando los siguientes aspectos:

La escuela Profesor Luis Merani facilito el acceso a las instalaciones y laboratorios para obtener la información recaudada y Detallada a lo largo del desarrollo del proyecto de titulación.

La escuela consta de tres laboratorios uno de ellos ubicado en la matriz sobre la calle Punín el laboratorio es utilizado por 170 estudiantes y consta de 56 máquinas unidas con una topología de bus, El tipo de cableado que usan es coaxial .

El nuevo campus ubicado en la calle Carán, s/n y Pasaje de las Dalias, Calderón a 450 metros de distancia a la matriz, consta de 56 máquinas dividas en dos laboratorios cada uno de ellos de 28 máquinas que son utilizados por 250 estudiantes. Los laboratorios no cuentas con un cableado estructurado específico.

Los laboratorios cuentan con máquinas en buen estado pero no disponen de un cableado estructurado, que facilitara el uso de las mismas. Brindando mayores beneficios a los estudiantes sin causar daños a los equipos.

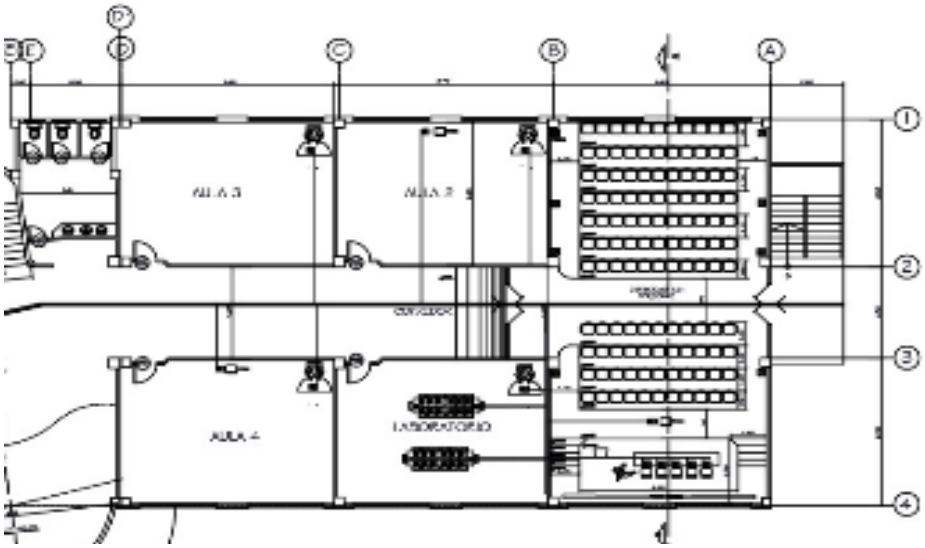


*Figura 7.*Levantamiento de Información

3.2. Análisis de requerimiento.

Entre los requerimientos que se encontró al realizar este proyecto tenemos el Cable UTP Cat.6 cuenta con avanzada tecnología para transmitir datos a altas velocidades y con especificaciones más rigurosas para crosstalk y ruido del sistema y es un cable estándar para Gigabit Ethernet, la capacidad que brinda el cable UTP Cat, 6 es hasta 250 MHz y es adecuado para 10 BASE-T/ 100BASE – TX y 1000 BASE- T /1000 BASE – TX. (Glenn, 2014).

El Rack de piso tiene la capacidad de sostener y distribuir dispositivos tecnológicos que se utilizan para el cableado estructurado.

El Patch Panel es útil en los puntos de la red informática donde termina todos los cables del cableado estructurado, va desde el punto de res hasta el rack donde se encuentra el patch panel.

El Jack Cat.6 cumple con los requerimientos de protección y control del cable, su diseño altamente flexible permite mejor acceso para adicionar los cordones de red brindando espacio limitado entre patch cord.

El Patch Cord es útil para la conexión de los distintos dispositivos electrónicos o equipos de comunicación. La longitud que cubre los patch cord se define según el requerimiento del usuario, puede ser de 3,5 y 7 pies. Están fabricados por cable multifilar que cumple todas las expectativas según la norma de Cat, 6. (Calamio, 2014)

Las Canaletas se diseñaron para la distribución del cable por el suelo, paredes y escritorios en el caso que amerite su uso. Ofrecen mayor estética al cableado estructurado y es necesario utilizar canaletas para evitar daños del cable por golpes. (Bricoladres, 2016).

3.3. Diseño de la red

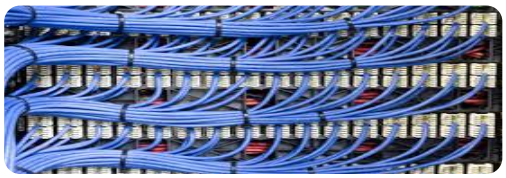
En este punto del proyecto se presenta el diseño de red mediante cableado estructurado con cable UTP Cat.6. Mismo que cumple con las necesidades y requerimientos de acuerdo con la tecnología que se implementa en el diseño de cableado estructurado en los laboratorios. Ofreciendo velocidad de transmisión de datos. El cable de Cat, 6 es rentable debido a la capacidad máxima de rendimiento. Es capaz de transmitir en una frecuencia más alta de 250 MHz., garantiza que 100 metros de cable Cat, 6 es capaz de velocidades de transferencia de 1000 Mbit/s. (Merinero, 2014).

Tabla 1
Diseño de la red

Cuarto de Telecomunicaciones		
Switch - Patch Panel		
• Cableado	• Puntos de Red	• Area de Trabajo
• Cable UTP Cat.6	• Toma de Usuarios	• Usuarios

La arquitectura de la Solución de este proyecto se desarrolla el tendido de cableado estructurado dentro de los laboratorios de la escuela Profesor Luis Merani, mediante cable UTP Cat.6, permitiendo una mayor fiabilidad para el modelo de cableado estructurado que se diseñó. El proyecto de divide en tres secciones como: En el cuarto de telecomunicaciones donde se ubica el rack de piso, switch y un patch panel, cada uno de estos dispositivos serán elegidos según las necesidades y requerimientos, buscando así mejorar los laboratorios.

Tabla 2
Arquitectura del Diseño

Arquitectura del Diseño	
	Cuarto de Telecomunicaciones Introducción de Patch Panel. Organización del cable.
	Tendido de Cable Ordenar según las condiciones y especificaciones técnica
	Area de Trabajo Usuario o punto de Red.

Para el cableado horizontal UTP se opta por el uso de dos patch panel de 48 puertos RJ45, tomando en cuenta que son 56 máquinas. Los patch panel serán ubicados en el rack, protegido por una capa física metálica impidiendo deterioros, consta con

Un organizador de cables, números de identificación de puertos individuales marcados de forma permanente tanta en el frente como detrás, tomando en cuenta la norma ANSI/EIA 606. Cabe recalcar que todo lo antes mencionado será implementado en los laboratorios tanto de la matriz como en la sede. En la sede se implementara también un cableado vertical que se realizara debido al laboratorio que se encuentra en el piso superior donde se realizara conexiones

cruzadas principales, conectores y terminaciones mecánicas, cables par trenzado UTP. (N, 2013)

3.3.1. Tendido de Cable

Para realizar el tendido de cable se utiliza el cable UTP Cat, 6 con especificaciones para crosstalk y ruido del sistema mejorando el rendimiento de la red y aumentando la velocidad para transmisión de datos. Se conecta desde la roseta al patch panel es necesario utilizar canaletas, debido a que son ductos diseñados para proteger y alojar los cables de telecomunicaciones. (Boyaca, 2014) Por el diseño. Se utiliza canaletas de piso y de pared.

F*igura 8.* Tendido de Cable
Tomado de (Cisco USA, 2017)

3.3.2. Área de Trabajo

En este proceso, se realiza los puntos de red en cada uno de los puestos de trabajo de los estudiantes, en donde podrán hacer uso de los equipos con una mayor velocidad de datos superando al área de trabajo anterior.

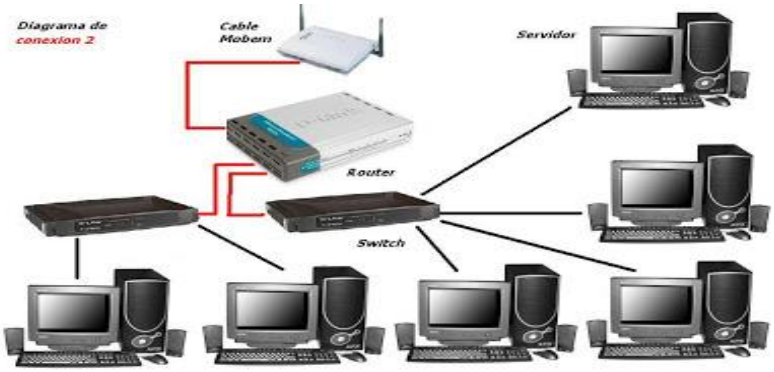


Figura 9. Área de Trabajo
Tomado de (Cisco Usa, 2017)

3.3.3. Sistema Puesta a Tierra

En el estándar ANSI/TIA/EIA 607 detalla que el sistema de cableado estructurado en la actualidad debe incluir una toma a tierra, conectado a la tierra general de la instalación eléctrica, para proteger las conexiones de los equipos. (Boyaca, 2014).

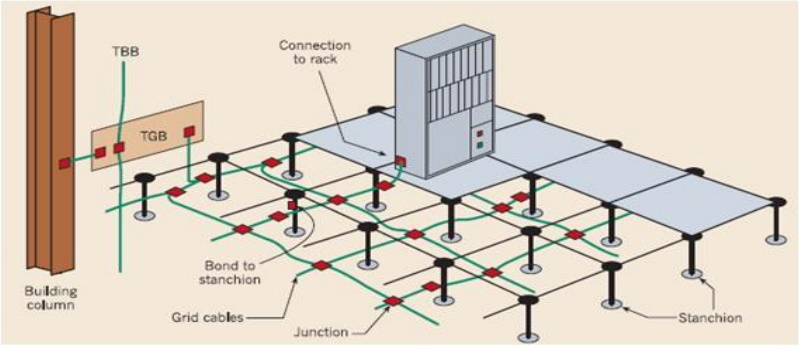


Figura 10. Sistema Puesto a Tierra
Tomado de (Cisco USA, 2017)

3.4. Diseño de la Solución.

Posteriormente se indica el diseño de cableado estructurado de los laboratorios de la escuela Profesor Luis Merani.

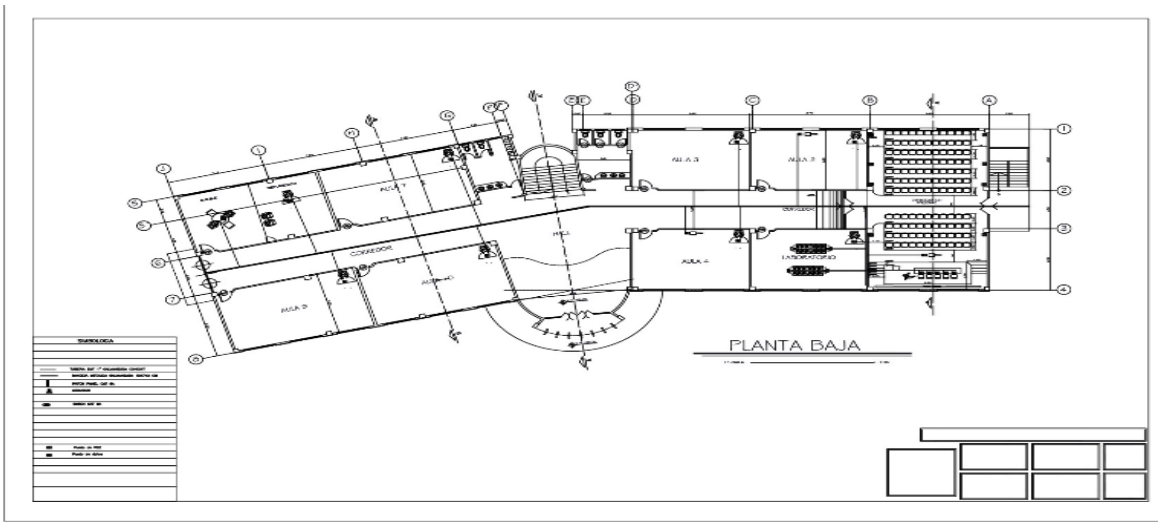


Figura 11. Planta Baja

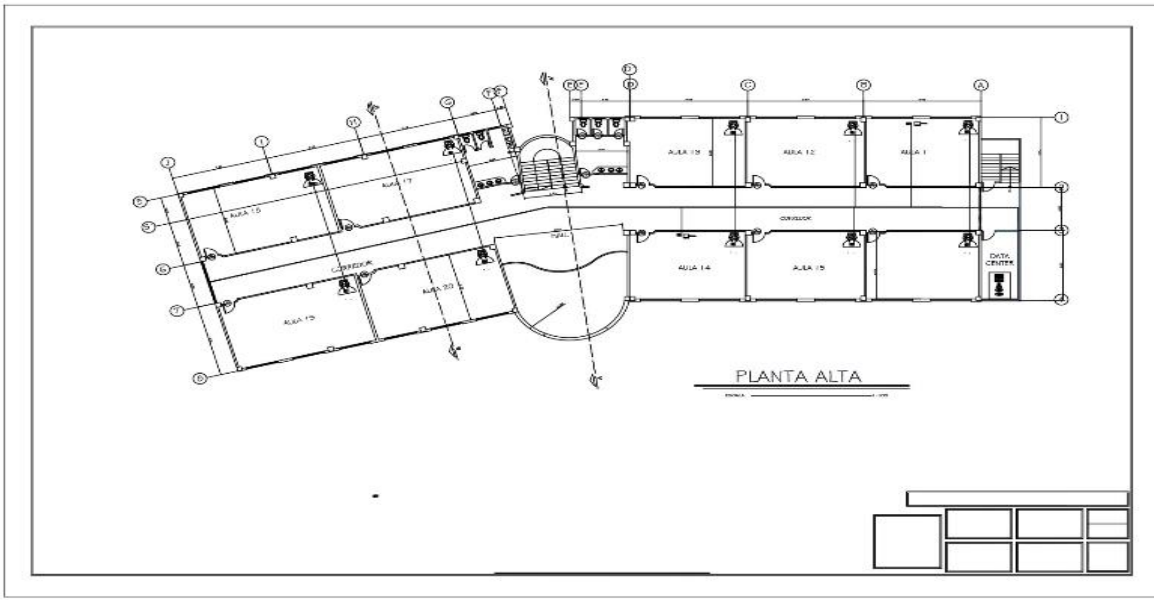


*Figura 12.*Planta Alta

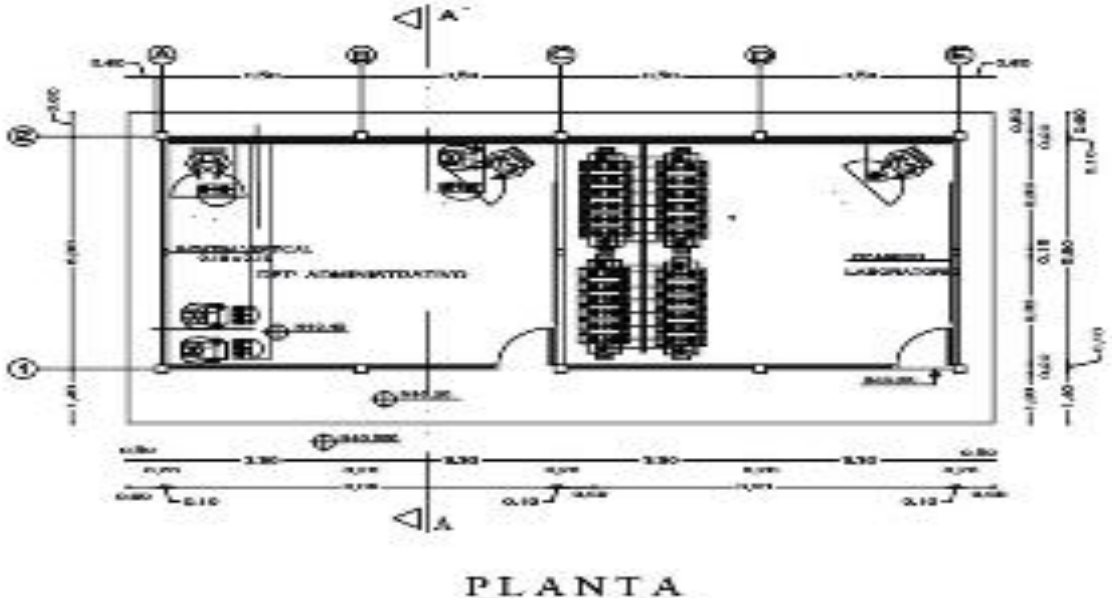


Figura 12. Matriz

3.4.1. Arquitecturita del Diseño

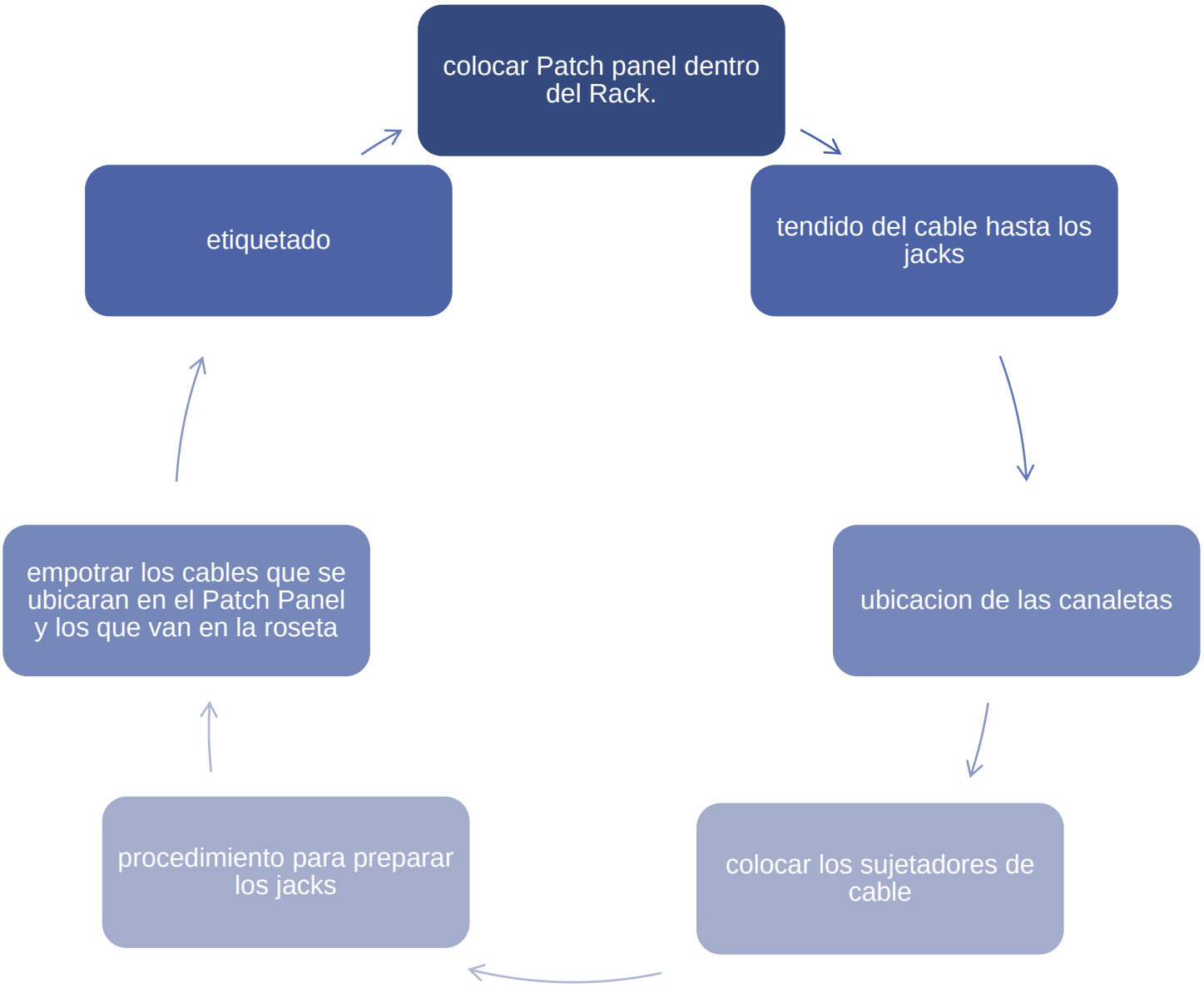


Figura 13. Arquitectura del Cableado Estructurado

Dentro del cuarto de telecomunicaciones se encuentra 2 switch de 48 puertos Ethernet 10 /100 /1000 y 4 puertos Gigabit Ethernet basados en SFP, además incluye IEE 802.3af y la funcionalidad de alimentación a través de Ethernet (PoE).

Se puede adquirir con licencias IP Base ofrece QoS, funciones de enrutamiento de protocolo de información, limitación de velocidad y la IP preinstaladas cuenta con características de clase empresarial, incluye IPv6 basad en hardware avanzada y enrutamiento de multidifusión IPv6.

En el cuarto de equipos se encuentra el rack de piso donde se distribuyen físicamente los elementos que componen el sistema de cableado estructurado.

En el diseño de la red se aprecia los puntos de red dentro de los laboratorios, a cada punto de red cuenta con su face plate, en donde se detalla la etiqueta según la norma EIA/ TIA 606 o nomenclatura describiendo el punto de red dentro del rack y la ubicación en el patch panel si se presenta algún tipo de problema.

Figura 14. Switch
Tomado de (Cisco USA, 2017)

En la instalación del Patch Panel se debe tomar en cuenta las necesidades que se presentan en los laboratorios se debe colocar en la posición adecuada dentro del rack.

Dentro del cuarto de telecomunicaciones se realiza el tendido de cable hasta los jacks si se utiliza ductos o tuberías se coloca debajo del piso y en caso de requerir tapar un cable en la pared se utilizara las canales. Se coloca las escalerillas para los cables, antes de llegar al patch panel. (CISCO, 2014)

Figura 15. Escalerilla
Tomado de (Cisco USA, 2017)

3.5. Análisis Técnico

Teniendo en cuenta que los laboratorios no constan con un cableado estructurado, se determina los nuevos requerimientos y los materiales que son útiles para implementar el cableado estructurado en los laboratorios de la escuela Profesor Luis Merani con el fin de mejorar la transmisión de datos y señales analógicas y digitales, dando como resultado transmitir a alta velocidad.

Tabla 3
Materiales necesarios para la implementación de cableado

CANTIDAD	MATERIAL	DESCRIPCION
3 bobinas	Cable UTP Cat.6	Estándar Gigabit Ethernet
60	Jack Cat.6	Interfaz física
3	Ponchadoras RJ-45	Ponchadoras RJ-45
3	Cortadoras de Cables	Herramientas pelacables
3	Ponchadoras de impacto Cat.6	Ponchadoras de impacto
4	Organizador Vertical de Cable	Organización y fijación de cables
2	Organizador Horizontal de Cable	Organización y fijación de cables
56	Patch Core 3m	Patch Core Cat.6
56	Patch Core 5m	Patch Core Cat.6
2	Rack de Piso	Rack de Piso
2	Escalerilla de Cables	Organizar los cables
2	Varilla de Cobre	Pues a tierra
2	Switch 48 puertos	Switch HP J8693a

3.6. Análisis de costos.

Cuando se habló de la implementación de cableado estructurado en los laboratorios de la Escuela Profesor Luis Merani, se toma en cuenta la manera de economizar para la realización del proyecto debido a que la implementación se cableado, tiene un costo elevado. En el siguiente cuadro detallare cada uno de los materiales que se utilizaran para la implementación con los respectivos valores.

Tabla 4
Costo de los Materiales para la implementación de Cableado Estructurado

CANTIDAD	MATERIALES	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
3 bobinas	Cable UTP Cat.6	190 por bobina	570
60	Jack Cat.6	2.80	168
3	Cortadoras de Cables	6	18
3	Ponchadoras de impacto Cat.6	25	75
4	Organizador Vertical de Cable	110	440
2	Organizador Horizontal de Cable	40	80
56	Patch Core 3ft	4	224
56	Patch Core ft	7.50	420
1	Rack de Piso Nexxt	899	899
2	Escalerilla de Cables	30	60
2	Varilla de Cobre	9	9
2	Switch HP 48 puertos	800	1600
4	Módulos de fibra Hp	39	156
1	Multitoma Horizontal	45	45
		TOTAL	4764

En la siguiente tabla se muestra los elementos y equipos que serán utilizados.

Tabla 5
Valores Adicionales

CANTIDAD	DESCRIPCION	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
2	Puesta a Tierra	40	80
56	Puntos de cableado estructurado	25	1400
2	Switch	800	1600
2	Router	250	500
100	Tornillos	0.03	3
2	Patch Panel	80	160
50	Face Plate	2.50	125
1	Etiquetadora	230	230
1	Cinta de etiquetadora	60	60
500 m	Fibra óptica	3	1500
		TOTAL	5858

3.7. Unión de campus por fibra óptica.

Para la finalización del proyecto se planteó unir los campus por medio de fibra óptica debido a la necesidad de la obtención de información.

Se optó por unir los campus por fibra óptica debido a la capacidad y velocidad que brinda pudiendo así satisfacer la necesidad de las áreas administrativas. La escuela Profesor Luis Merani la matriz está ubicada sobre la calle Punín. Y el campus en la calle Carán, s/n y Pasaje de las Dalias en Calderón a una distancia de 450 metros. La fibra óptica que se utilizara es OM3 trabaja con un ancho de banda de 200 Mhz-km.

Tabla 6
Fibra Óptica OM3

Longitud de onda		coeficiente de atenuación		Ancho de banda	
Fibra Óptica	**Diámetro del Núcleo (µm)**	**850**	**1.300**	**850**	**1.300**
OM3	50	3,5	1,5	1.500	500

Se planteó como objetivo mejorar la comunicación garantizando la conectividad y servicios de red necesarios para intercambiar información.

Debido a la distancia y velocidad de transmisión. Se utiliza fibra multimodo, cumple con las expectativas del proyecto y el equipo óptico a utilizar es más económico, la fibra óptica es utilizada para redes LAN adecuada para longitudes de onda de 850 y 1310 µm.

Tabla 7
Distancia de Transmisión de Fibra Óptica OM3

Distancias de Ethernet a 850nm	**1G**	**10G**	**40G**	**100G**
OM3	100m	300m	100m	100m

Para diseño de un enlace de fibra óptica se debe tomar en cuenta:

- Capacidad de tráfico
- Ubicación geográfica
- Distancia e infraestructura
- Costo de la implementación
- Disponibilidad de recursos técnicos

Tramites de permisos

Tomando en cuenta las necesidades y las posibles soluciones debido a la ubicación de la Escuela Profesor Luis Merani que se encuentra en una parroquia urbana se optó por utilizar fibra óptica canalizada debido a los medios de transmisión existentes y constan con una armadura metálica para protección contra roedores y daños ambientales.

Para realizar el tendido del cable en ductos existentes se tendrá en cuenta:

Condiciones del lugar de trabajo para seguridad de los técnicos, peatones y vehículos. Cumplir las Normas establecidas sobre Seguridad Industriales. Reglamento de Seguridad Industrial de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones.

Homologar todos los materiales por la CNT EP, deben tener grabado con pintura de color blanco, las siguientes inscripciones:

- Código del cable del fabricante.
- Código de identificación de la bobina.
- Marcación secuencial en metros, comenzando de cero en cada bobina.
- Cantidad y tipo de fibras.
- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación

Antes y Durante el tendido:

- Revisar el estado de la ruta para la ubicación de la bobina y poder manipular.
- Personas capacitadas para la manipulación del cable
- Ingreso a las cámaras sin causar daño a los cables instalados.
- Verificación de las condiciones de la infraestructura o canalización.
- Si el caso lo amerita reparar cualquier tipo de daño.

Tendido Manual. - Arrastre del cable a lo largo del ducto.

- Contar con todos los materiales necesarios como un malacate, serpiente de tracción, elementos de sujeción, porta bobinas y herramientas menores.
- Se debe contar con la presencia de dos operarios uno en el pozo de entrada y otro en el poso de salida.
- Tomar en cuenta la tensión axial que se ejerce sobre el cable.

Tabla 8
Tendido del Cable

Material	Espesor
Tierra limpia o material extraído	55 cm en acera, zonas verdes, zonas laterales de carretera 60 cm en bermas de asfalto 70 cm en vías de circulación
Capas de arena	5 cm ubicados para el subducto ya tendido

Tapones de anclaje y sellado Accesorios útiles para la protección de cable de roedores, lodo, agua, gases.

Tabla 9
Tapones de anclaje y sellado

Abiertos	Trifurcados	Ciegos
Bloquear ducto	Fija el triducto en la tubería PVC	Bloquea el ducto
		

CAPITULO IV

Conclusiones y Recomendaciones

4.1. Conclusiones.

- El diseño de cableado estructurado de los laboratorios de la escuela Profesor Luis Merani, es de vital importancia para ampliar tener en cuenta los detalles de una futura implementación pudiendo así mejorar la calidad de transmisión de datos. Para lo cual se concluye el uso del cable Cat.6a.
- En una red el diseño nos indica como el proyecto va a ir guiado hasta cumplir las expectativas del cliente y cómo podemos modificar para satisfacer necesidades futuras.
- Si se realiza un diseño detallado del cableado estructurado nos daremos cuenta el costo de la inversión y cómo podemos hacer más accesible económicamente y evitar gastos innecesarios para mejorar la tecnología de los laboratorios.
- Realizando el diseño nos ahorramos tiempo en posibles errores de instalaciones, debido a que en el diseño se detalla el orden, rendimiento, duración, integridad y facilidad de expansión.

4.2. Recomendaciones.

- Con respecto al cableado estructurado, no se le da la importancia necesaria para hacer uso adecuado y aprovechar los recursos que ofrece (datos, voz, video) por lo cual se espera como resultado que la información recaudada en esta tesis sea útil para ampliar la importancia del cableado estructurado.
- Se debe plantear las necesidades actuales requeridas para la satisfacción y cumpliendo todas las expectativas y sacar a delante el proyecto.
- Al momento de diseñar el cableado estructurado se debe tomar en cuenta futuras ampliaciones o modificaciones a largo o corto plazo para no tener inconvenientes por lo cual se recomienda el uso de cable Cat, 6a para mayor duración de la red.
- Tomar en cuenta el presupuesto con el que se trabajara para la adquisición de equipos, modificación de instalaciones esto se va tomando en cuenta según como va avanzando el diseño de la red.
- Es de vital importancia tomar en cuenta cada uno de los estándares de protocolo para cableado estructurado como por ejemplo EIA (Alianza de Industrias Electrónicas), TIA (Asociación de la Industria de Telecomunicaciones), ISO (Organización Internacional de Normalización).

REFERENCIAS

Arenas, J. (23 de Marzo de 2015). *Google*. Obtenido de TALLER DE REDES : https://sites.google.com/site/juandanielarenasg1103/sistemas

Boyaca, L. (4 de Noviembre de 2014). *Google*. Obtenido de Tendido de cableado UTP: http://monitoreoderedip.blogspot.com/2014/11/5-tendido-de-cableado-utp.html

Bricoladres, S. (17 de Octubre de 2016). *Google*. Obtenido de Instalación de una canaleta para cables en 10: https://bricoladores.simon.es/topic/canaleta-para-cables

Calamio, S. (17 de Julio de 2014). *Google*. Obtenido de PATCH CORD: https://www.google.com.ec/search?q=libros+hacerca+d+epatch+panel&oq=libros+hacerca+d+epatch+panel&aqs=chrome..69i57.14847j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8

CASTRO, G. (19 de Enero de 2015). *Google*. Obtenido de Topologías de red: http://www.eveliux.com/mx/Topologias-de-red.html

CCNA. (15 de Agosto de 2009). *Google*. Obtenido de SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO: http://computopractico.blogspot.com/2009/08/ccna-1-214-topologia-de-red-resumen.html

CEDEÑO, V. (18 de Octubre de 2012). *Google*. Obtenido de Beneficios del uso de Cableado Estructurado: http://comdedatosutp.blogspot.com/2012/10/beneficios-del-uso-de-cableado.html

CISCO. (5 de Agosto de 2014). *Google*. Obtenido de Cisco Catalyst 3560 Series Switches Hoja de datos: https://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/switches/catalyst-3560-series-switches/product_data_sheet09186a00801f3d7d.html

Glenn, X. (5 de Abril de 2014). *Google*. Obtenido de Google: https://techlandia.com/especificaciones-cables-cat5-cat6-cat6e-sobre_170356/

Merinero, J. (19 de marzo de 2014). *Google*. Obtenido de ESPECIFICACIÓN CABLE UTP: https://carlospl.wordpress.com/2007/10/22/especificacion-cable-utp-5-y-utp-5e/

Moeller. (25 de Octubre de 2011). *Google*. Obtenido de Normas vigentes cableado eléctrico en redes: https://plusformacion.com/Recursos/r/redes-mantenimiento

N, M. (4 de Junio de 2013). *Google*. Obtenido de CABLEADO VERTICAL Y HORIZONTAL: http://mai2013laemilia.blogspot.com/2013/06/cableado-horizontal-vertical-o-backbone.html

Nova, R. (11 de Septiembre de 2013). *Google*. Obtenido de CABLEADO HORIZONTAL: https://sites.google.com/site/telecomuniccionesredes/medio-de-transmision/cableado-estructurado/cableado-horizontal

RICHAD, C. (2 de Octubre de 15). *Google*. Obtenido de Sistema de Cableado Estructurado: http://clableadoestructurado.blogspot.com/2011/03/cuarto-de-equipos.html

Rodriguez, A. (10 de Junio de 2012). *Google*. Obtenido de Fibra Óptica, qué es y cómo funciona: https://www.fibraopticahoy.com/fibra-optica-que-es-y-como-funciona/

Salvador, L. (28 de Noviembre de 2013). *Google*. Obtenido de ORGANISMOS CABLEADO ESTRUCTURADO(ansi eia tia iso ieee): http://organismodecableadoansieiatiaisoieee.blogspot.com/

Sepulveda, M. (4 de Noviembre de 2014). *Google*. Obtenido de TENDIDO DE CABLE: http://monitoreoderedip.blogspot.com/2014/11/5-tendido-de-cableado-utp.html

UNITEL. (2017 de 12 de 21). *Google*. Obtenido de Normas sobre Cableado Estructurado: https://unitel-tc.com/normas-sobre-cableado-estructurado/

ANEXOS

ANEXO 1

RESUMEN MEDIDAS DE ATENUACIÓN DEL ENLACE

NOMBRE DEL ENLACE:	**NÚMERO DE EMPALMES EXTERNOS:**
ESTACIÓN A:	**DISTANCIA (km):**
ESTACIÓN B:	**ATENUACIÓN:**

EMPRESA:	**OPERADOR:**	**SERIE OTDR:**

N° de fibra	**Color buffer**	**Color de fibra**	**Atenuación (dB) A - B**	**Distancia (km.)**	**N° de fibra**	**Color buffer**	**Color de fibra**	**Atenuación (dB) B - A**	**Distancia (km.)**
1	Azul	Azul			1	Azul	Azul		
2	Azul	Naranja			2	Azul	Naranja		
3	Azul	Verde			3	Azul	Verde		
4	Azul	Marrón			4	Azul	Marrón		
5	Azul	Gris			5	Azul	Gris		
6	Azul	Blanco			6	Azul	Blanco		
7	Azul	Negro			7	Azul	Negro		
8	Azul	Rojo			8	Azul	Rojo		
9	Azul	Amarillo			9	Azul	Amarillo		
10	Azul	Violeta			10	Azul	Violeta		
11	Azul	Rosa			11	Azul	Rosa		
12	Azul	Turquesa			12	Azul	Turquesa		
13	Naranja	Azul			13	Naranja	Azul		
14	Naranja	Naranja			14	Naranja	Naranja		
15	Naranja	Verde			15	Naranja	Verde		
16	Naranja	Marrón			16	Naranja	Marrón		
17	Naranja	Gris			17	Naranja	Gris		
18	Naranja	Blanco			18	Naranja	Blanco		
19	Naranja	Negro			19	Naranja	Negro		

ANEXO 2

RELACIÓN CON OTRAS NORMATIVAS

Normativas ambientales, de acceso a sitio y SISO, que aplican para todo el proceso de construcción en la CNT EP.

UNIDADES DE PLANTA

CS1	ARENA
CS2	BASE DE HORMIGÓN PARA ARMARIO (INCLUIDO ACCESO AL POZO)
CS3	BIDUCTO (EN CANALIZACIÓN EXISTENTE)
CS4	BOQUILLA
CS5	BORDILLO
CS6	DERROCAMIENTO DE LOSA DE CUBIERTA DE POZO Y DESALOJO
CS7	DERROCAMIENTO DE MAMPOSTERÍA DE POZO Y DESALOJO
CS8	DESALOJO DE ESCOMBROS
CS9	DESBANQUE Y DESALOJO
CS10	ENLUCIDO DE PAREDES
CS11	EXCAVACIÓN DE CONGLOMERADO ROCOSO Y DESALOJO
CS12	EXCAVACIÓN DE GRAVA
CS13	EXCAVACIÓN DE ROCA Y DESALOJO
CS14	SUBIDA EXCAVACION Y DESALOJO
CS15	EXCAVACIÓN DE TIERRA
CS16	GRAVA O RIPIO
CS17	HIERRO 12MM
CS18	HORMIGÓN FC= 180 KG/CM²
CS19	HORMIGÓN FC= 210 KG/CM²
CS20	LADRILLO
CS21	LEVANTAMIENTO DE LA CANALIZACIÓN Y DE LOS CABLES
CS22	LEVANTAMIENTO DE TAPA DE POZO
CS23	LIMPIEZA DE DUCTO Y COLOCACIÓN DE GUÍA

CS24	LIMPIEZA DE POZO Y DESALOJO
CS25	LOSA DE CUBIERTA DE POZO
CS26	LOSA DE PISO DE POZO
CS27	MAMPOSTERÍA DE POZO
CS28	MONODUCTO (DENTRO DE CANALIZACIÓN)
CS29	MORTERO 1:2
CS30	MORTERO 1:3
CS31	PINTURA DE TRÁFICO PARA TAPAS DE HIERRO
CS32	PROTECCIÓN DE HORMIGÓN ARMADO PARA ARMARIO
CS33	PROTECCIÓN DE TAPA DE POZO CON HORMIGÓN
CS34	PROTECCIÓN DE TAPA DE POZO CON PERNO Y SUELDA
CS35	RECONSTRUCCIÓN DE BOQUILLA
CS36	RELLENO Y COMPACTACIÓN
CS37	REPOSICIÓN DE ACERA Y MASILLADO
CS38	REPOSICIÓN DE ADOQUÍN DE CEMENTO
CS39	REPOSICIÓN DE ADOQUÍN DE PIEDRA
CS40	REPOSICIÓN DE ASFALTO
CS41	REPOSICIÓN DE BALDOSA
CS42	REPOSICIÓN DE CÉSPED
CS43	REPOSICIÓN DE EMPEDRADO
CS44	REPOSICIÓN DE MAYÓLICA O GRES
CS45	REPOSICIÓN DE REVESTIMIENTO
CS46	RETIRO DE BASE DE HORMIGÓN PARA ARMARIO
CS68	ROTURA DE CALZADA DE HORMIGON Y DESALOJO h=0,20 mts
CS47	ROTURA DE ACERA Y DESALOJO
CS48	ROTURA DE ADOQUÍN DE CEMENTO
CS49	ROTURA DE ADOQUÍN DE PIEDRA
CS50	ROTURA DE ASFALTO Y DESALOJO
CS51	ROTURA DE BALDOSA Y DESALOJO
CS52	ROTURA DE CÉSPED
CS53	ROTURA DE EMPEDRADO
CS54	ROTURA DE MAYÓLICA O GRES, Y DESALOJO

CS55	ROTURA DE PISO DE POZO
CS56	ROTURA DE REVESTIMIENTO Y DESALOJO
CS57	SELLADOR DE DUCTO
CS58	SEPARADOR PLÁSTICO
CS59	SUELDA DE TAPA DE POZO
CS60	TAPA DE CEMENTO DE 60X40 CM
CS61	TAPA DE POZO
CS62	TAPÓN CIEGO PARA DUCTO (4´´)
CS63	TAPÓN CIEGO PARA TRIDUCTO (1/ 1/4´´)
CS64	TAPÓN SIMPLE PARA FIBRA ÓPTICA (TAPÓN GUÍA 1 1/4´´)
CS65	TAPÓN TRIFURCADO PARA DUCTO
CS66	TRIDUCTO (EN CANALIZACIÓN EXISTENTE)
CS67	TUBERÍA DE PVC 110 X 2.7 MM (NORMA INEN 1869)
CS69	ROTURA Y DESALOJO DE HORMIGON FC=210 Kg/cm^2 EN CALZADA
CS70	REPOSICION DE HORMIGON FC=210 Kg/cm^2 EN CALZADA
CC1	AMPLIACION POZO ACERA 48 A 100 BLOQUES 2 CONVERGENCIAS
CC2	AMPLIACION POZO ACERA 48 A 100 BLOQUES 3 CONVERGENCIAS
CC3	AMPLIACION POZO ACERA 48 A 100 BLOQUES 4 CONVERGENCIAS
CC4	AMPLIACION POZO ACERA 48 A 80 BLOQUES 2 CONVERGENCIAS
CC5	AMPLIACION POZO ACERA 48 A 80 BLOQUES 3 CONVERGENCIAS
CC6	AMPLIACION POZO ACERA 48 A 80 BLOQUES 4 CONVERGENCIAS
CC7	AMPLIACION POZO ACERA 80 A 100 BLOQUES 2 CONVERGENCIAS
CC8	AMPLIACION POZO ACERA 80 A 100 BLOQUES 3 CONVERGENCIAS
CC9	AMPLIACION POZO ACERA 80 A 100 BLOQUES 4 CONVERGENCIAS
CC10	AMPLIACION POZO CALZADA 48 A 80 BLOQUES 2 CONVERGENCIAS
CC11	AMPLIACION POZO CALZADA 48 A 80 BLOQUES 3 CONVERGENCIAS
CC12	AMPLIACION POZO CALZADA 48 A 80 BLOQUES 4 CONVERGENCIAS
CC13	AMPLIACION POZO CALZADA 48 A 100 BLOQUES 2 CONVERGENCIAS
CC14	AMPLIACION POZO CALZADA 48 A 100 BLOQUES 3 CONVERGENCIAS
CC15	AMPLIACION POZO CALZADA 48 A 100 BLOQUES 4 CONVERGENCIAS
CC16	AMPLIACION POZO CALZADA 80 A 100 BLOQUES 2 CONVERGENCIAS
CC17	AMPLIACION POZO CALZADA 80 A 100 BLOQUES 3 CONVERGENCIAS

CC18	AMPLIACION POZO CALZADA 80 A 100 BLOQUES 4 CONVERGENCIAS
CC19	CANALIZACION ACERA 2 VIAS
CC20	CANALIZACION ACERA 4 VIAS
CC21	CANALIZACION ACERA 4 VIAS + TRIDUCTO
CC22	CANALIZACION ACERA 8 VIAS
CC23	CANALIZACION ACERA 12 VIAS
CC24	CANALIZACION ACERA 16 VIAS
CC25	CANALIZACION ACERA 20 VIAS
CC26	CANALIZACION ACERA 24 VIAS
CC27	CANALIZACION CALZADA 2 VIAS
CC28	CANALIZACIÓN CALZADA 4 VIAS

ANEXO 3

Etiqueta de información para la planimetría de fibra óptica

UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR "PROFESOR LUIS MERANI"

EL NIÑO (A) DESDE ANTES DE SU CONCEPCIÓN

Resolución MINEDUC/SEDMQ No. 389/076

AUTORIZACION

Quito, 20 de Septiembre de 2017

Yo, **Mg Gloria Rocha**, como directora de la **UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR "PROFESOR LUIS MERANI"**, autorizo a **Viana Carvajal C.I.: 172250560-7**, a hacer uso de las instalaciones de la cual soy directora para campo de investigación en su proyecto de tesis.

De antemano agradezco la atención prestada al presente

Atentamente

Mg. GLORIA ROCHA
DIRECTORA
UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR "PROFESOR LUIS MERANI"

UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR "PROFESOR LUIS MERANI" Resolución MINEDUC/SEDMQ No 389/076 Quito - Calderón