

**PROPUESTA DE OPTIMIZACION PARA LA RE DE
TELECOMUNICACIONES DEL COLEGIO SUR ORIENTAL DE PEREIRA**

**ERIKA KATHERINE VANEGAS GOMEZ
MARIA EUGENIA LOPEZ RIVERA**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGÍAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA ELÉCTRICA
PEREIRA
2009**

**PROPUESTA DE OPTIMIZACION PARA LA RED DE
TELECOMUNICACIONES DEL COLEGIO SUR ORIENTAL DE PEREIRA**

**ERIKA KATHERINE VANEGAS GOMEZ
MARIA EUGENIA LOPEZ RIVERA**

**TRABAJO DE GRADO
PARA OPTAR TÍTULO DE TECNÓLOGO EN ELECTRICIDAD**

**DIRECTOR
HUGO BALDOMIRO CANO GARZON
INGENIERO ELECTRICISTA**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGÍAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA ELÉCTRICA
PEREIRA
2009**

A nuestros padres por todo el amor
y el apoyo brindado en el
transcurso de nuestra
carrera y a lo largo
de nuestras
vidas

CONTENIDO

LISTADO DE FIGURAS.....	6
LISTADO DE TABLAS.....	8
1. INTRODUCCION.....	9
2. JUSTIFICACION.....	10
3. OBJETIVOS.....	13
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	13
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	13
4. SIGLAS DE USO FRECUENTE.....	14
5. MARCO TEORICO.....	15
5.1. CABLE UTP CATEGORIA 6.....	15
5.1.1. Composición del cable.....	15
5.1.2. Categoría 6 UTP, 4 pares Cable horizontal.....	16
5.1.3. ¿Como Funciona?	17
5.1.4. Cableado Horizontal.....	17
5.1.5. Distancias.....	18
5.2. REDES DE NIVEL 6.....	18
5.2.1. Nivel de presentación (Nivel 6).....	19
5.2.2. Transferencia.....	19
En esta fase se definen las siguientes funciones:	
5.3. Fibra Óptica Multimodo.....	20
5.3.1. Funcionamiento.....	21
6. CONDICIONES ACTULES D E LA RED.....	23

7. PROPUESTA DE MEJORAMIENTO.....	36
7.1 <i>IMÁGENES DE APOYO.....</i>	<i>38</i>
8. DISEÑO.....	45
8.1. CALCULO DE MATERIALES.....	45
8.2. COTIZACION.....	55
8.3. DIAGRAMAS UNIFILARES.....	57
9. CONCLUSIONES.....	64
10. BIBLIOGRAFIA.....	66
11. ANEXOS.....	67
11.1 <i>Plano de Redes Existentes Piso 1.....</i>	<i>68</i>
11.2 <i>Plano de Redes Existentes Piso 2.....</i>	<i>69</i>
11.3 <i>Plano de Redes Existentes Piso 3.....</i>	<i>70</i>
11.4 <i>Plano de Redes de Comunicaciones Diseñadas Piso 1.....</i>	<i>71</i>
11.5 <i>Plano de Redes de Comunicaciones Diseñadas Piso 2.....</i>	<i>72</i>
11.6 <i>Plano de Redes de Comunicaciones Diseñadas Piso 3.....</i>	<i>73</i>

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Fibra multimodo índice escalonado.....	20
Figura 2. Fibra multimodo índice gradual.....	21
Figura 3. Transmisión de fibra óptica multimodo.....	22
Figura4 Figura Planta Telefónica	26
Figura 5 Distribución del cableado en bandeja cubierta	27
Figura 6 Distribución del cableado en bandeja y canaleta.....	27
Figura 7 Sala de sistemas 1	28
Figura 8 Rack de pared	28
Figura 9 Punto de datos (potencia y datos).....	29
Figura 10 Sala de sistemas 2	29
Figura 11 Rack de piso.....	30
Figura 12 Punto de datos (potencia y datos).....	30
Figura 13 Punto de voz, datos y red regulada.....	31
Figura 14 Cable MODEM.....	31
Figura 15 UPS.....	32
Figura 16 Rack de Piso.....	32
Figura 17 Patch Panel de Voz.....	33
Figura 18 Centrales Telefónicas y Patch Panel.....	34
Figura 19 Centrales Telefónicas.....	35
Figura 20 Cable UTP nivel 6A.....	38
Figura 21 Plug de red RJ45.....	38
Figura 22 Jack UTP nivel 6.....	39

Figura 23 Patch Cord UTP nivel 6.....	39
Figura 24 Patch panel de 24 puertos nivel 6.....	40
Figura 25 Patch panel de 48 puertos nivel 6.....	40
Figura 26 Organizador para rack.....	41
Figura 26 Rack de voz y datos.....	41
Figura 27 SWITCH DELL Power Connect DE 24 PUERTOS CON 2 FIBRE CHANNEL LINK's.....	41
Figura 28 SWITCH DELL Power Connect DE 48 PUERTOS CON 4 FIBRE CHANNEL LINK's.....	42
Figura 29 TRANSCEIVER PARA FIBRA OPTICA.....	42
Figura 30 PATCH CORD DE FIBRA OPTICA MULTIMODO.....	42
Figura 31 TOMA LEVITON NARANJA CON POLO A TIERRA PARA RED REGULDA.....	43
Figura 32 TOMA LEVITON BLANCA CON POLO A TIERRA PARA RED NO REGULADA.....	43
Figura 33 CABLE ELECTRICO THHN – THNW PARA REDES.....	44
Figura 34 Diagrama unifilar UPS.....	57
Figura 35 Diagrama unifilar red regulada piso 1.....	58
Figura 36 Diagrama unifilar red regulada piso 2.....	59
Figura 37 Diagrama unifilar red regulada piso 3.....	60
Figura 38 Diagrama unifilar red no regulada piso 1.....	61
Figura 39 Diagrama unifilar red no regulada piso 2.....	62
Figura 40 Diagrama unifilar red no regulada piso 3.....	63

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Inventario Colegio Suroriental de Pereira.....	23
Tabla 2 Calculo de Cable UTP Existente.....	25
Tabla 3 Convenciones de los Cálculos.....	26
Tabla 4 Calculo de Materiales a Instalar piso 1.....	46
Tabla 5 Calculo de Materiales a Instalar piso 2.....	47
Tabla 6 Calculo de Materiales a Instalar piso 3.....	50
Tabla 7 Total de Materiales a Instalar.....	53
Tabla 8 Cotización de Materiales a instalar.....	55

1. INTRODUCCION

En nuestros días las redes de datos son el punto de partida de las comunicaciones y por ende pieza clave en el funcionamiento de cualquier espacio de trabajo o de educación que se pueda concebir. Es por esto que en este documento se presenta una solución profesional que se acopla a las necesidades actuales y futuras en lo que respecta a comunicación para el Colegio Sur Oriental de Pereira. Partiendo de la base de las redes existentes en el plantel, se sugiere una mejora significativa que se verá reflejada en el mejor desempeño de las labores académicas de todo el personal que a diario reside en las instalaciones de esta prestigiosa institución educativa, ya que contarán con mejores herramientas de comunicación a través de sistemas informáticos interconectados y con aplicaciones centralizadas que garantizarán mayor agilidad en el avance de todos los procesos.

2. JUSTIFICACION

Desde el desarrollo del ENIAC y hasta nuestros días los computadores se han convertido en piezas claves para todos los procesos que realizan los seres humanos, desde la recreación, pasando por el trabajo, estudio, comunicación y en general todas aquellas cosas que se hacen en nuestro diario vivir. Aun más con el vertiginoso avance que han tenido estas máquinas en cuanto a capacidad e integración de tareas, han escalado una posición tal, que ya no es posible concebir el mundo sin que los computadores estén involucrados en dicha creación. Es por esto que el ser humano debe acoplarse a las nuevas tecnologías para poder sacar el mejor provecho en cada una de nuestras actividades.

Los planteles educativos son algunos de los sitios donde más aprende el futuro ciudadano al hacer uso de estas innumerables herramientas tecnológicas y, siendo consecuentes con esto, es allí donde deben estar los mejores instrumentos para que el estudiante aprenda a hacer un uso eficiente de las mismas.

Todo esto parte de la base de que los equipos por una u otra razón deben estar interconectados para que sean provechosos en un ambiente de trabajo o de formación, y la única manera de lograr esto es con una eficiente RED ESTRUCTURADA que permita tener a la mano todos los contenidos que puedan alojarse tanto en la Internet, como en nuestra red local de datos (Intranet).

En este punto vale la pena ahondar un poco y ver la evolución que las REDES ESTRUCTURADAS han tenido desde sus inicios hasta nuestros días. Empezando así con las redes cableadas por Cable Coaxial hasta llegar a las más populares como las de cable UTP o similares y las conexiones inalámbricas, y las que ya se tienen por FIBRA ÓPTICA.

En el marco teórico se hace una imagen más precisa de los tipos de redes que existen, pero en este aparte vamos a hablar de la red de cable UTP CATEGORÍA 6A, con la que se pretende mejorar las redes existentes y a implementar algunas nuevas que no existen en el COLEGIO SURORIENTAL DE PEREIRA.

Este tipo de red permite generar una conexión entre equipos de velocidad de hasta 1000Mbps (Mega bits por segundo) con la cual se puede transmitir cualquier tipo de archivo desde un Servidor a un PC o viceversa, entre PCs y

en general todos los equipos que pertenezcan a la red, a gran velocidad, ganando tiempo y por ende dinero en todos los procesos que se desarrollan usando máquinas de cómputo. Esta es quizá la principal ventaja que tiene este tipo de red con respecto a la que está instalada en el colegio, la cual es categoría 5E y da una velocidad de conexión en condiciones óptimas de hasta 100Mbps. Se hace referencia a las condiciones de la red debido a que factores ambientales como humedad o polvo pueden afectar las redes y los equipos a tal punto de llevarlas a su deterioro total, lo cual es un caso típico en el COLEGIO SUR ORIENTAL DE PEREIRA según se evidencia en las fotos de los levantamientos existentes que se tienen.

Adicionalmente a la calidad de la red de datos se debe tener una red de potencia eléctrica en óptimas condiciones para que los equipos no absorban ruido eléctrico, lo cual reduce de manera dramática el desempeño de los computadores y de las redes en general.

Es por esto que la propuesta de la RED ESTRUCTURADA, incluye la adecuación de la red eléctrica para contar de esta manera con un punto de eléctrico de la UPS y otro de la red eléctrica normal junto a cada uno de los puntos de red que se instalen.

Otro aspecto que se debe tener en cuenta hoy día, es la flexibilidad de los sistemas que se implementan en nuestras organizaciones. Y es por esto que la red propuesta tiene la capacidad de usar los puntos de red para fines de voz (extensiones telefónicas) y de datos (redes de computadores), todo esto con simplemente un enlace entre los patch panels con un patch cord, logrando así que el sistema se ajuste a las necesidades temporales y circunstanciales para las cuales se requiera.

Cuando una institución educativa cuenta con un sistema de red EFICAZ y EFICIENTE, puede pensar en implementar soluciones de software alojado en un servidor y al cual todos los usuarios entran desde su terminal (PC) a través de la RED DE ÁREA LOCAL, reduciendo de esta manera los costos de licenciamiento de software tan usado, como es el caso de MICROSOFT OFFICE, por nombrar un caso.

Con el avance en los métodos de enseñanza y la asequibilidad que tienen hoy día los equipos informáticos, es normal pensar en tener máquinas, como proyectores y PCs en las aulas de clase y no solamente en las salas de sistemas, de esta manera el docente se evita el desplazamiento de los alumnos para desarrollar alguna actividad que involucre un equipo informático. Siendo consecuentes con esto se plantea la necesidad de colocar en todas las aulas de clase y en general en todos los espacios un punto de acceso a la RED DE ÁREA LOCAL para desarrollar actividades como la anteriormente planteada sin necesidad de salir del salón de clases.

El Internet es algo que no se puede desligar de las REDES CABLEADAS, y es por esto que resulta más viable tener un único acceso a internet, pero con un buen Ancho de Banda que permita desde un servidor de internet administrar y controlar todo tipo de variables de red como son contenidos y que usuarios pueden acceder y a qué horas. Teniendo en cuenta que una red bien administrada es más EFICIENTE que una a la que no se le pueda administrar.

En general son muchas las ventajas que le trae este tipo de soluciones en comunicaciones a instituciones como el COLEGIO SUR-ORIENTAL de Pereira, así que hacer una inversión para tener una red de OPTIMAS CONDICIONES vale la pena, máxime cuando nuestros sistemas tienden a ser cada día más dependientes de los computadores.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Presentar una propuesta de optimización de la red de voz y de datos del Colegio Suroriental de Pereira.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar un levantamiento de la actual red, mediante planos digitalizados
- Diagnosticar el estado actual de la red para determinar los problemas existentes.
- Elaborar el presupuesto para la implementación de la nueva red de voz y datos.
- Entregar un documento que contenga la propuesta para la realización de la actualización de la red de datos.

4. SIGLAS DE USO FRECUENTE

-Mbps: Mega Bits por Segundo.

-Gbps: Giga Bits por Segundo.

-ANSI: Instituto de las Normas Nacionales Americanas.

-TIA/EIA: Estándares que tratan del cableado comercial para productos de telecomunicación. **SIGNIFICADO**

-EIA: Organización de la Industria Americana de Electrónica.

-WAP: Protocolo de Aplicaciones Inalámbricas.

-LED: Diodo Emisor de Luz.

-UPS: Sistema Ininterrumpido de Potencia.

-RJ45: Interfaz física usada para conectar redes de cableado estructurado.

5. MARCO TEORICO

5.1. CABLE UTP CATEGORIA 6

Cable de Categoría 6, o CAT 6 (ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1) es un estándar de cables para Gigabit Ethernet y otros protocolos de redes que es *backward compatible* (compatible con versiones anteriores) con los estándares de categoría 5/5e y categoría 3. La categoría 6 posee características y especificaciones para crosstalk y ruido. El estándar de cable es utilizable para 10BASE-T, 100BASE-TX y 1000BASE-TX (*Gigabit Ethernet*). Alcanza frecuencias de hasta 250 MHz en cada par.

5.1.1. Composición del cable

El cable contiene 4 pares de hilos de cobre trenzado, al igual que estándares de cables de cobre anteriores. Aunque la categoría 6 está a veces hecha con cable 23 mm, esto no es un requerimiento; la especificación ANSI/TIA-568-B.2-1 aclara que el cable puede estar hecho entre 22 y 24 mm, mientras que el cable cumpla todos los estándares de prueba indicados.

Cuando es usado como un *patch cable*, Cat-6 es normalmente terminado con conectores RJ-45, a pesar de que algunos cables Cat-6 son incómodos para ser terminados de tal manera sin piezas modulares especiales y esta práctica no cumple con el estándar.

Si los componentes de los varios estándares de cables son mezclados entre sí, el rendimiento de la señal quedará limitado a la menor categoría que todas las partes cumplan. Como todos los cables definidos por TIA/EIA-568-B, el largo máximo de un cable Cat-6 horizontal es de 90 metros (295 pies).

Un canal completo (cable horizontal más cada final) está permitido a llegar a los 100 metros en extensión.

5.1.2. Categoría 6 UTP, 4 pares Cable horizontal

El cable UTP categoría 6 de Alcatel y otros fabricantes se ha diseñado, desde su concepción para garantizar un soporte óptimo de protocolos de transmisión de datos a alta velocidad, con prestaciones superiores a 1 Gbps, hasta la estación de trabajo. Está destinado específicamente a todos los nuevos niveles de rendimiento eléctrico adicional requeridos por aplicaciones de alta velocidad que funcionen en modo full dúplex, incluyendo los requisitos de diafonía de extremo lejano y de balance.

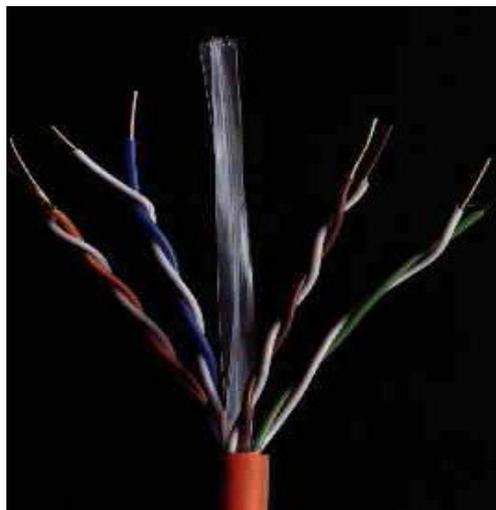
El cable está garantizado para superar todos los criterios de rendimiento de la categoría 6, definidos según los estándares internacionales, debido a su diseño patentado C³ (Anulación central de interferencia).

Características:

- Supera los requisitos del proyecto Categoría 6
- El cable UTP disponible con las más altas prestaciones.
- Supera los valores de diafonía global. **QUE ES ?**
- La tecnología C³ ofrece un rendimiento considerable y estable
- Construcción pequeña, redondeada para fácil uso.
- Fácil instalación, no se requieren herramientas especiales.

Ventajas:

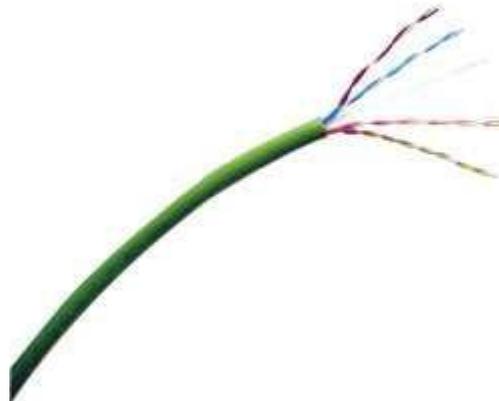
- Mantiene la infraestructura a la vanguardia de la revolución en las redes
- Solución de actualización rentable para una protección total.
- Arquitectura completamente abierta para una integración fácil en las redes existentes.
- Perfectos para aplicaciones de altísima velocidad, de hoy y mañana.



5.1.3. ¿Como Funciona?

El excepcional funcionamiento de la toma K6 permite que se puedan establecer enlaces Categoría 6 / Clase E en todos los pares. El funcionamiento ha sido probado y certificado por DANAK, un laboratorio de certificación independiente, de reconocimiento internacional.

Además de la toma, existe una gama de productos que incluye cable, paneles de parcheo, cordones de parcheo y rosetas para un sistema completo de cableado. La toma de cobre 3M Volition® RJ45 K6 no sólo representa el futuro para transmisión rápida de datos sino que además es fácil de instalar. La toma puede ser terminada en muy poco tiempo sin usar herramientas gracias a sus diseños patentados one-click y tool-less (sin herramientas). Un sistema de codificación integral proporciona una contribución crucial para la simple instalación. El diseño garantiza un contacto perfecto.



5.1.4. Cableado Horizontal

Se emplea el término horizontal pues esta parte del sistema de cableado corre de manera horizontal entre los pisos y techos de un edificio. "El sistema de cableado horizontal es la porción del sistema de cableado de telecomunicaciones que se extiende del área de trabajo al cuarto de telecomunicaciones. El cableado horizontal incluye los cables horizontales, las tomas/conectores de telecomunicaciones en el área de trabajo, la terminación mecánica y las interconexiones horizontales localizadas en el cuarto de telecomunicaciones."

El cableado horizontal consiste de dos elementos básicos:

Cable Horizontal y Hardware de Conexión. (También llamado "cableado horizontal") Proporcionan los medios para transportar señales de telecomunicaciones entre el área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.

El cableado horizontal incluye:

- Las salidas (cajas/placas/conectores) de telecomunicaciones en el área de trabajo. En inglés: Work Area Outlets (WAO).

- Cables y conectores de transición instalados entre las salidas del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.

La distribución horizontal debe ser diseñada para facilitar el mantenimiento y la relocalización de áreas de trabajo.

5.1.5. Distancias

Sin importar el medio físico, la distancia horizontal máxima no debe exceder 90 metros. La distancia se mide desde la terminación mecánica del medio en la interconexión horizontal en el cuarto de telecomunicaciones hasta la toma/conector de telecomunicaciones en el área de trabajo. Además se recomiendan las siguientes distancias:

- Se separan 10 metros para los cables del área de trabajo y los cables del cuarto de telecomunicaciones (cordones de parcheo, jumpers y cables de equipo).

- Los cables de interconexión y los cordones de parcheo que conectan el cableado horizontal con los equipos o los cables del vertebral en las instalaciones de interconexión no deben tener más de 6 metros de longitud.

5.2. REDES DE NIVEL 6

La conexión de equipos informáticos distantes es, hoy por hoy, una tarea complicada, y más si se tiene en cuenta las dimensiones y complejidad que puedan tener las redes de las que forman parte esos equipos. Para poder solventarlo, se estructura el proceso en varios problemas, cada uno debiendo resolver distintos aspectos del proceso completo. Esto es lo que se conoce como arquitectura de protocolos.

5.2.1. Nivel de presentación (Nivel 6)

Este nivel elimina los problemas que puedan surgir al comunicar distintas arquitecturas, pues cada arquitectura estructura los datos de una forma específica, que no tienen porque ser compatibles. En el nivel de transporte se traducen los datos a un formato común, que se define en este mismo nivel. En caso de ser necesario, también se encarga de la compresión y del cifrado.

5.2.2. Transferencia

En esta fase se definen las siguientes funciones:

1. *Data.Request*
2. *Data.Indication*

Una para enviar y otra para recibir datos.

Fase de transferencia en un servicio CO.

Es el medio físico a través del cual se interconectan dispositivos de tecnologías de información para formar una red, y el concepto estructurado lo definen los siguientes puntos:

Solución Segura: El cableado se encuentra instalado de tal manera que los usuarios del mismo tienen la facilidad de acceso a lo que deben de tener y el resto del cableado se encuentra perfectamente protegido.

Solución Longeva: Cuando se instala un cableado estructurado se convierte en parte del edificio, así como lo es la instalación eléctrica, por tanto este tiene que ser igual de funcional que los demás servicios del edificio. La gran mayoría de los cableados estructurados pueden dar servicio por un periodo de hasta 20 años, no importando los avances tecnológicos en las computadoras.

Modularidad: Capacidad de integrar varias tecnologías sobre el mismo cableado voz, datos, video.

Fácil Administración: El cableado estructurado se divide en partes manejables que permiten hacerlo confiable y perfectamente administrable, pudiendo así detectar fallas y repararlas fácilmente.

5.3. Fibra Óptica Multimodo

La fibra óptica es un medio de transmisión empleado habitualmente en redes de datos; un hilo muy fino de material transparente, vidrio o materiales plásticos, por el que se envían pulsos de luz que representan los datos a transmitir. El haz de luz queda completamente confinado y se propaga por el núcleo de la fibra con un ángulo de reflexión por encima del ángulo límite de reflexión total, en función de la ley de Snell. La fuente de luz puede ser monomodo o un LED.

Las fibras se utilizan ampliamente en telecomunicaciones, ya que permiten enviar gran cantidad de datos a gran velocidad, mucho más rápido que en las comunicaciones de radio y cable. También se utilizan para redes locales. Son el medio de transmisión por excelencia, inmune a las interferencias. Tienen un costo elevado.

Una fibra Multimodo es aquella en la que los haces de luz pueden circular por más de un modo o camino. Esto supone que no llegan todos a la vez. Una fibra Multimodo puede tener más de mil modos de propagación de luz. Las fibras Multimodo se usan comúnmente en aplicaciones de corta distancia, menores a 1 km; es simple de diseñar y económico.

Su distancia máxima es de 2 km y usan diodos láser de baja intensidad.

El núcleo de una fibra Multimodo tiene un índice de refracción superior, pero del mismo orden de magnitud, que el revestimiento. Debido al gran tamaño del núcleo de una fibra Multimodo, es más fácil de conectar y tiene una mayor tolerancia a componentes de menor precisión.

Dependiendo el tipo de índice de refracción del núcleo, tenemos dos tipos de fibra Multimodo:

- Índice escalonado: en este tipo de fibra, el núcleo tiene un índice de refracción constante en toda la sección cilíndrica, tiene alta dispersión modal.
- Índice gradual: mientras en este tipo, el índice de refracción no es constante, tiene menor dispersión modal y el núcleo se constituye de distintos materiales.

Además, según el sistema ISO 11801 para clasificación de fibras Multimodo según su ancho de banda las fibras pueden ser OM1, OM2 u OM3.

- OM1: Fibra 62.5/125 μm , soporta hasta Gigabit Ethernet (1 Gbit/s), usan LED como emisores
- OM2: Fibra 50/125 μm , soporta hasta Gigabit Ethernet (1 Gbit/s), usan LED como emisores
- OM3: Fibra 50/125 μm , soporta hasta 10 Gigabit Ethernet (300 m), usan láser como emisores.

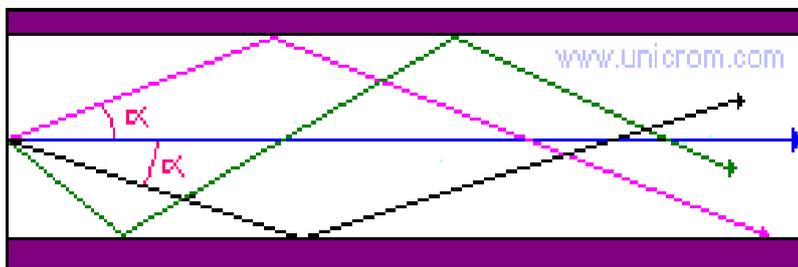


FIGURA 1: FIBRA MULTIMODO INDICE ESCALONADO

En este tipo de fibra óptica, el núcleo está constituido de varias capas concéntricas de material óptico con diferentes índices de refracción, causando

que el rayo de luz se refracte poco a poco mientras viaja por el núcleo, pareciendo que el rayo se curva como se ve en la figura N1.

En estas fibras el número de rayos ópticos diferentes que viajan es menor que en el caso de la fibra Multimodo índice escalonada y por lo tanto, su distancia de propagación es mayor. Tiene una banda de transmisión de 100 MHz a 1 GHz.

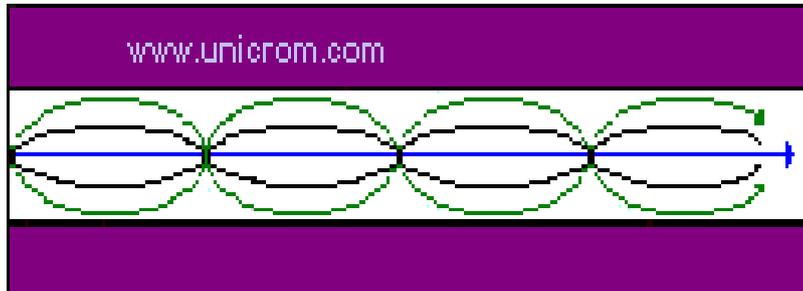


FIGURA 2: FIBRA MULTIMODO INDICE GRADUAL

En este tipo de fibra óptica viajan varios rayos ópticos simultáneamente. Estos se reflejan con diferentes ángulos sobre las paredes del núcleo, por lo que recorren diferentes distancias (ver gráfico), y se desfasan en su viaje dentro de la fibra, razón por la cual la distancia de transmisión es corta.

Hay que destacar que hay un límite al ángulo de inserción del rayo luminoso dentro de la fibra óptica, si este límite se pasa el rayo de luz ya no se reflejará, sino que se refractará y no continuará el curso deseado.

5.3.1. Funcionamiento

Los principios básicos de funcionamiento se justifican aplicando las leyes de la óptica geométrica, principalmente, la ley de la refracción (principio de reflexión interna total) y la ley de Snell.

Su funcionamiento se basa en transmitir por el núcleo de la fibra un haz de luz, tal que este no atraviese el revestimiento, sino que se refleje y se siga propagando. Esto se consigue si el índice de refracción del núcleo es mayor al índice de refracción del revestimiento, y también si el ángulo de incidencia es superior al ángulo límite.

En un sistema de transmisión por fibra óptica Multimodo existe un transmisor que se encarga de transformar las ondas electromagnéticas en energía óptica o en luminosa, por ello se le considera el componente activo de este proceso. Una vez que es transmitida la señal luminosa por las minúsculas fibras, en otro extremo del circuito se encuentra un tercer componente al que se le denomina detector óptico o receptor, cuya misión consiste en transformar la señal luminosa en energía electromagnética, similar a la señal original. El sistema

básico de transmisión se compone en este orden, de señal de entrada, amplificador, fuente de luz, corrector óptico, línea de fibra óptica (primer tramo)

empalme, línea de fibra óptica (segundo tramo), corrector óptico, receptor, amplificador y señal de salida.

En resumen, se puede decir que este proceso de comunicación, la fibra óptica funciona como medio de transportación de la señal luminosa, generado por el transmisor de LED'S (diodos emisores de luz) y láser.

Los diodos emisores de luz y los diodos láser son fuentes adecuadas para la transmisión mediante fibra óptica, debido a que su salida se puede controlar rápidamente por medio de una corriente de polarización. Además su pequeño tamaño, su luminosidad, longitud de onda y el bajo voltaje necesario para manejarlos son características atractivas.

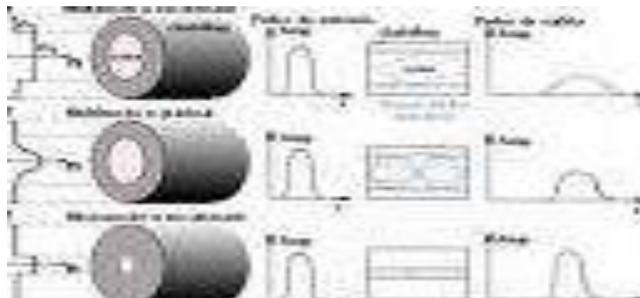


FIGURA 3: TRANSMISION POR FIBRA MULTIMODO

¿A qué velocidad transmite?

La fibra óptica Multimodo alcanza 1 Terabit por segundo

¿Como se transmite?

En un extremo de la fibra óptica se tiene un transmisor que convierte la ondas electromagnéticas en ondas de luz (el elemento fuente de la señal luminosa es el diodo LED o un diodo LASER).

La señal de entrada se amplifica y se entrega a una fuente de luz, que con ayuda de un conector óptico envía la señal (ondas luminosas) por la fibra óptica al otro extremo de la fibra hay otro conector óptico que entrega la señal al receptor que convierte la señal luminosa en ondas electromagnéticas, las amplifica, obteniéndose así la señal en su destino

¿Qué tipo de usos tiene?

Internet, fax, televisión por cable, transmisión de vídeo, telefonía, etc.

Si se compara la fibra óptica con los cables de cobre, la fibra tiene una atenuación mucho menor. La fibra óptica necesita de repetidoras más o menos cada 70 Km, comparado con 2 Km. en el caso del cobre. Mejorando significativamente los costos de mantenimiento.

6. CONDICIONES ACTUALES

En este capítulo se puede conocer la distribución y las condiciones en las que se encuentran las redes de telecomunicaciones del colegio Suroriental de Pereira, en el cual hemos realizado un estudio que llevo a crear una propuesta de optimización de la misma.

A continuación se encuentran los cuadros detallados con las explicaciones correspondientes a lo que se encuentra actualmente funcionando en esta red.

INVENTARIO COLEGIO SURORIENTAL DE PEREIRA	
PISO 1	
CANTIDAD	DESCRIPCION
1	CENTRAL TELEFONICA KX-TA616 PANASONIC
1	STRIP TELEFONICO
8	PUNTOS DE RED, 1 POR C/U DE LAS AULAS DE CLASE
527.5 m	CABLEADO ESTRUCTURADO
PISO 2	
CANTIDAD	DESCRIPCION
1	SALA DE SISTEMAS CON 21 PUNTOS DE RED Y 21 EQUIPOS
1	SALA DE SISTEMAS CON 19 PUNTOS DE RED Y 19 EQUIPOS
1	SWITCH DE 24 PUERTOS QPCOM
2	PATCH PANEL CATEGORIA 5e DE 24 PUERTOS

Continuación del inventario.

PISO 2	
CANTIDAD	DESCRIPCION
1	PATCH PANEL CATEGORIA 5e DE 48 PUERTOS
1	ARMARIO DE PARED DE 70 CMS DE ALTO
1	ARMARIO DE PISO DE 1,50 CMS DE ALTO
2	ORGANIZADORES DE 8 CMS
1	CABLE MODEM DE 256 Kbps
11	PUNTOS DE RED, 1 POR C/U DE LAS AULAS DE CLASE
558,8 m	CABLEADO ESTRUCTURADO
PISO 3	
CANTIDAD	DESCRIPCION
1	PATCH PANEL CATEGORIA 5e DE 24 PUERTOS
1	PATCH PANEL CATEGORIA 5e DE 48 PUERTOS
2	ORGANIZADORES DE 8 CMS
1	UPS DE 20 KVA ENERGEX
1	SWITCH 16 PUERTOS TRENDNET
3	PUNTOS DE RED Y 3 EQUIPOS PARA USO ADMINISTRATIVO
12	PUNTOS DE RED, 1 POR C/U DE LAS AULAS DE CLASE
520,15 m	CABLEADO ESTRUCTURADO

Tabla 1 Inventario Colegio Suroriental De Pereira

Tabla 2 Calculo de Cable UTP Existente

CALCULO DE CABLE UTP PRIMER PISO
$7.25+17+2+2+1*2=58.5m$
$33+2.55+17+2+2+1*2=115.1$
$33+3+4+17+2+2+1*2=124$
$33+2+1.8+1.8+1.8+1.2+2+1*2=89.2$
$1+9.5+31.25+3+11+1.8+2.1+2+1*2=125.3$
Total=512.1 ± 3%=527.5m
CALCULO DE CABLE UTP SEGUNDO PISO
$14.5+6+8.9+6.6+1.8+2+1*2=81.6$
$18.5+ 6 +8.9+ 6.6+ 1.8+6.6 1.5 1.8 +1.8+ 1.8+ 1.8+2+1*2=155.8m$
$28.5+ 1.8+ 1.8+ 1.8+ 6 +8.9+ 6.6+ 3+ 2+ 1* 2=122.8$ metros
$28.5+ 1.8+ 1.8+ 1.8+ 1.5+ 4.25+ 8.75+ 6+ 8.9+ 6.6+ 6+ 2+ 1* 2=157.8$ metros
$8.7+6.9+2+2+1*2=41.2$ metros
Total=559.2m ± 3%=576 metros
CALCULO DE CABLE UTP TERCER PISO
$9+7.5+3.75+4.5+18.25+2.4+4.5+2+2+1*2=109.8$ metros
$28.5 1.2 1.5 +1.5+1.5+18.25+1.5+2.4+4.5+2+1.5+2+1*2=184.76$ metros
$28.5 +1.5+ 1.5+ 1.5+ 1.5+ 1.5+ 4.5+ 2+ 2+ 2+ 1* 2=92$ metros
$2+ 4.5+ 10+ 1.5+ 6+ 27+ 1.8+ 1.8+ 1.8+ 1.8+ 2 +1* 2=122.4$ metros
$20+1+2*2=46$ metros
Total= 505 m ± 3%=520.15 metros
Total de la suma de todos los pisos= 1623.65 metros

Tabla 2 Calculo de Cable UTP Existente.

CONVENCIONES
2: Cable que va del punto de red hasta el rack
1: cable que está dentro del rack
*2= dos líneas una de voz y otra de datos
± 3%= margen de error del cálculo del cable

Tabla 3 Convenciones de los Cálculos

Después de las visitas realizadas a la institución educativa Suroriental de Pereira se observó que las cuentas de Internet de las dos salas de sistemas son independientes y tienen acceso de 256 kbits/seg, a pesar que la red fue en su momento diseñada de acuerdo a la norma, actualmente se encuentran desactualizadas y presenta deterioro por falta de mantenimiento. En las siguientes fotos se puede observar el estado actual de las redes y la distribución de los equipos.



Figura 4. Planta Telefónica



Figura 5. Distribución del cableado en bandeja cubierta



Figura 6 Distribución del cableado en bandeja y canaleta



Figura 7 Sala de sistemas 1

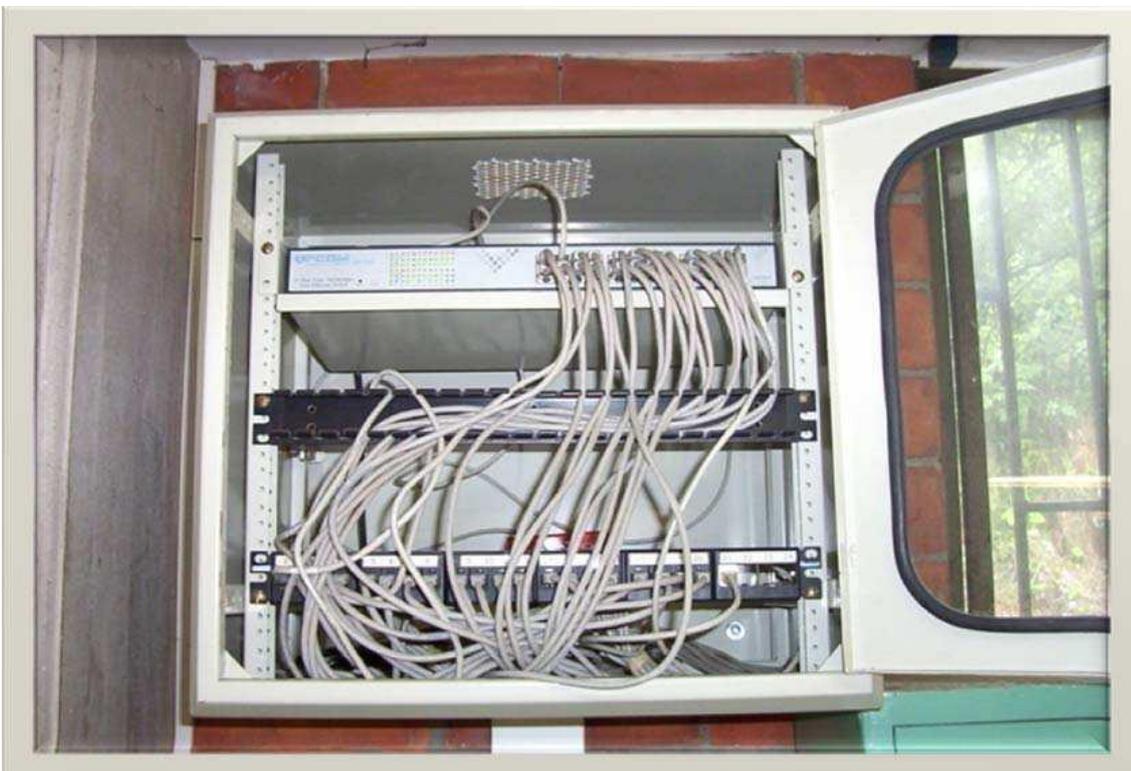


Figura 8 Rack de pared



Figura 9 Punto de datos (potencia y datos)



Figura 10 Sala de sistemas 2

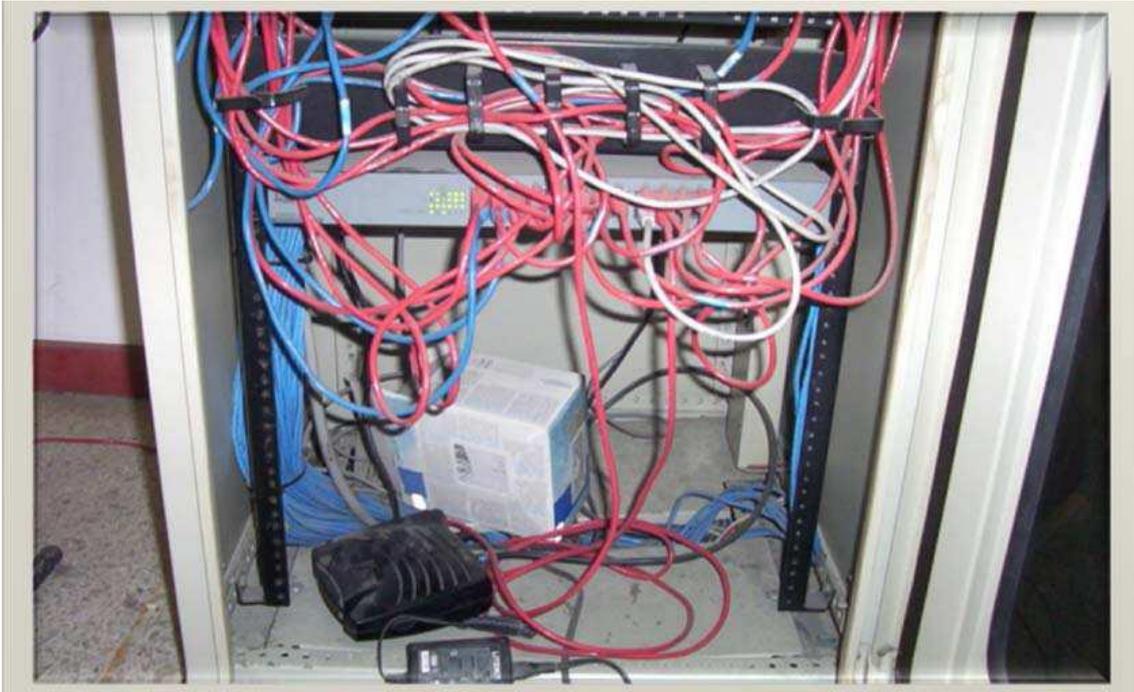


Figura 11. Rack de piso

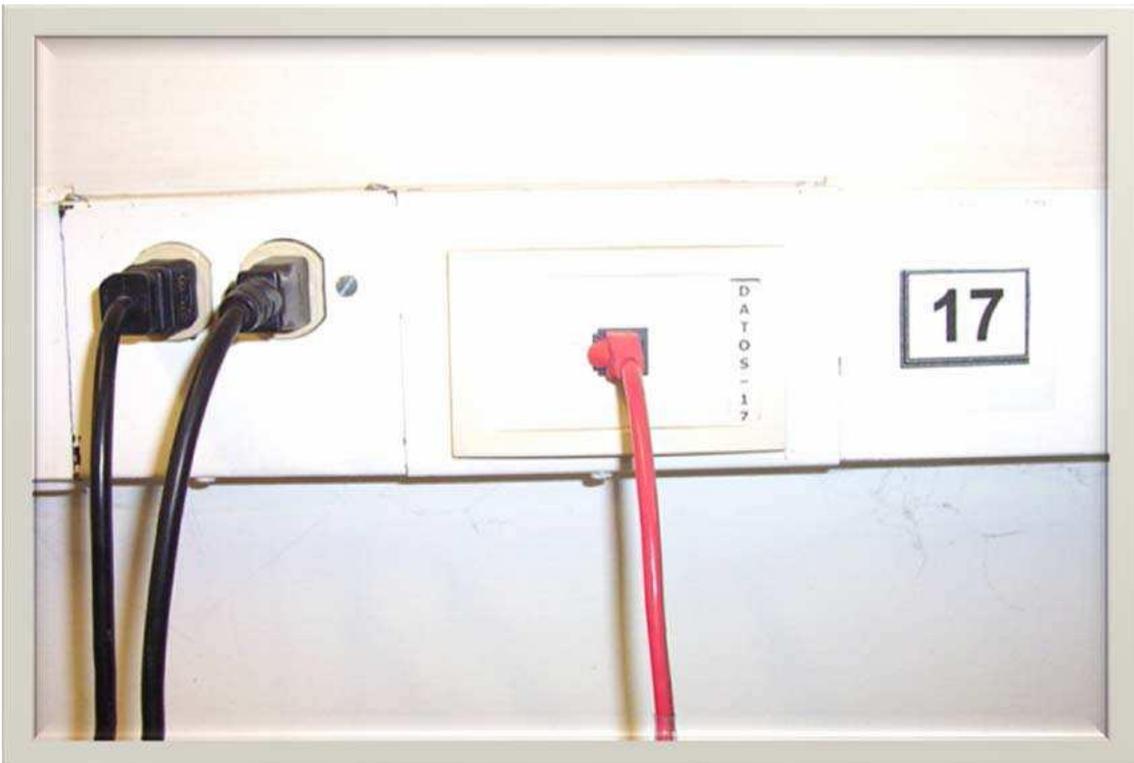


Figura 12. Punto de datos (potencia y datos)



Figura 13. Punto de voz, datos y red regulada

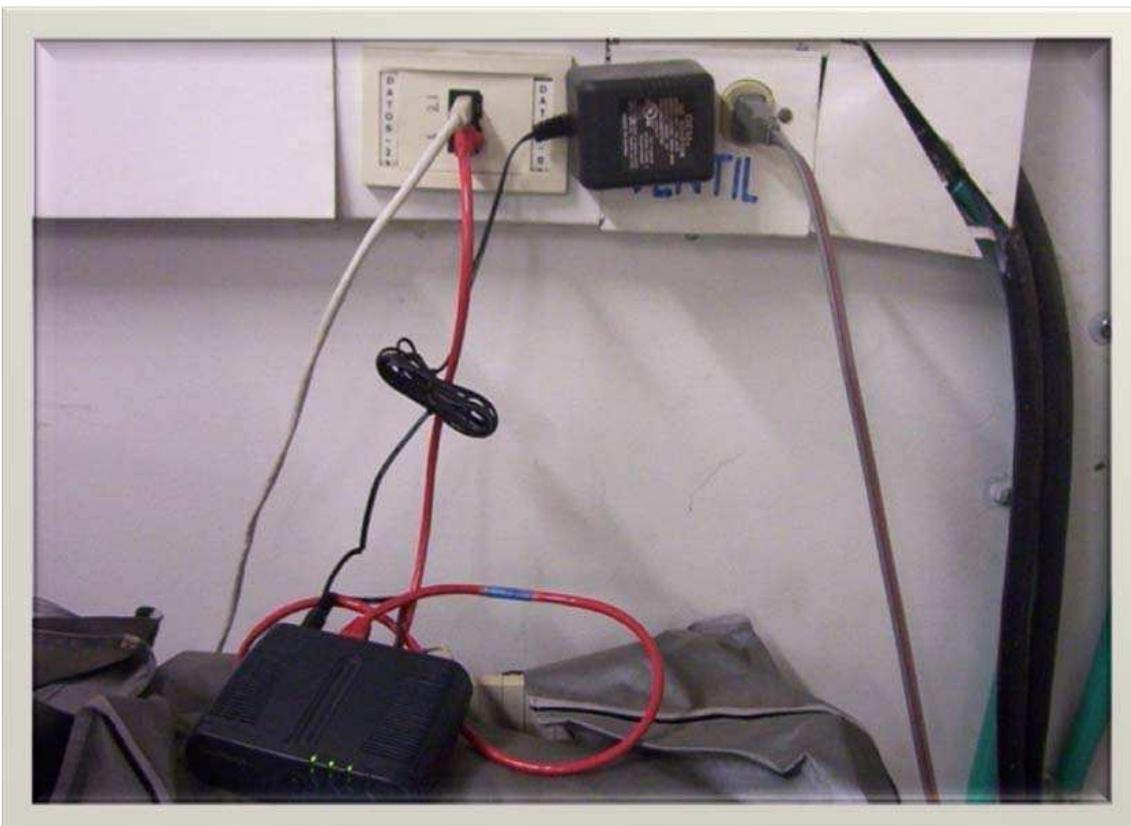


Figura 14. Cable MODEM



Figura 15. UPS

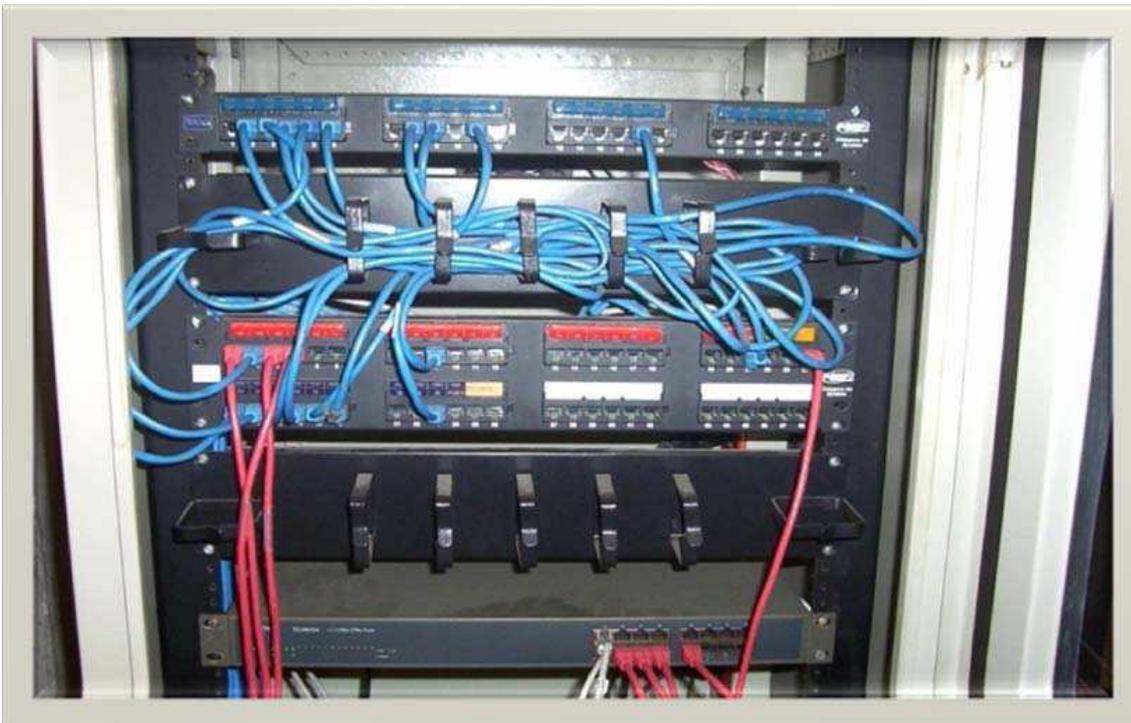


Figura 16. Rack de piso

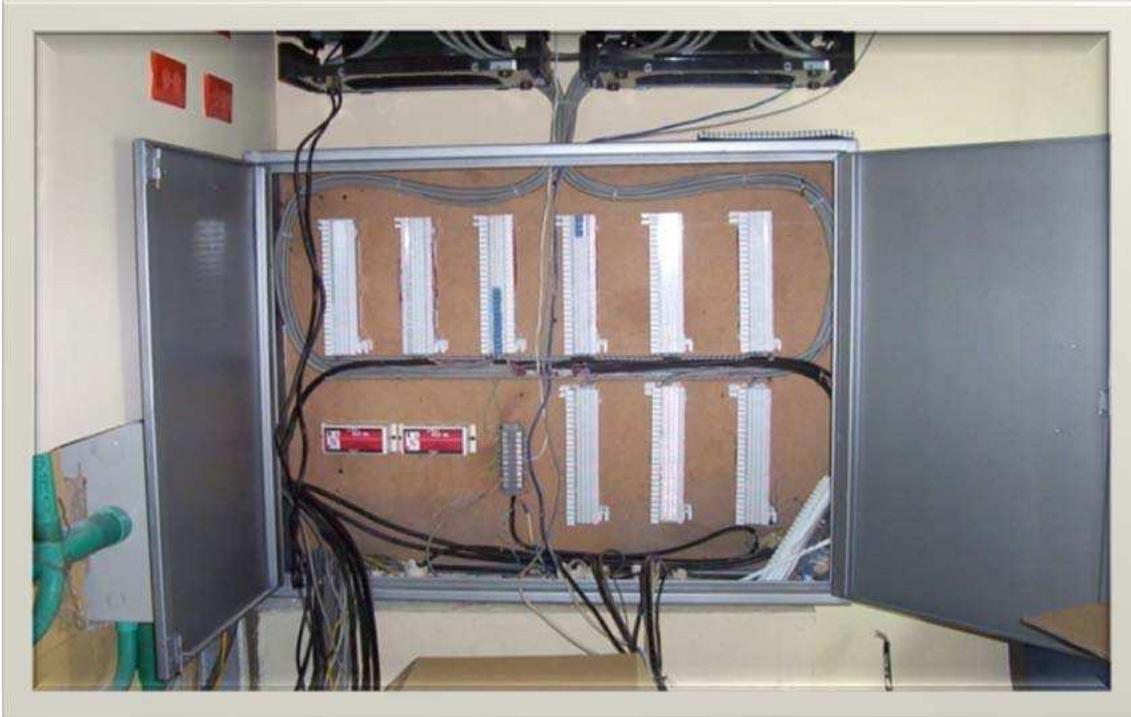


Figura 17. Patch Panel de voz



Figura 18. Centrales Telefónicas y Patch Panel



Figura 19. Centrales Telefónicas

7. PROPUESTA DE MEJORAMIENTO

Para lograr un mejoramiento significativo de la red de telecomunicaciones se implementará una red que tendrá dos puntos de red (pueden ser los dos de datos, los dos de voz, o mixtos como es el caso más típico) una toma eléctrica regulada con UPS y una toma eléctrica no regulada.

Partiendo de esta base y haciendo un estudio de la planta física del colegio además de la visión hacia el futuro, en la cual los computadores estarán aun más inmersos en todos los espacios en el diario vivir, se ha pensado hacer una Red Estructurada que sea flexible y eficiente en todos los aspectos que competen a la comunicación.

De esta manera se dispuso en el tercer piso, junto a la sala de profesores el cuarto de telecomunicaciones desde donde se conectarán todos los equipos con el resto de espacios que tiene el colegio.

En este sitio se ubicaran las centrales telefónicas, la UPS y el armario de piso en el cual se van a alojar los switches de conexión para la red de datos de este piso, los patch panels para los puntos de red y para las conexiones con las centrales telefónicas, el cable modem que dará internet a los PCs y demás objetos que tengan que ver con la red de este piso.

También se instalarán allí tres tableros eléctricos, uno de doce circuitos con totalizador para hacer la distribución de la corriente proveniente de la UPS, y dos de ocho circuitos para la toma tanto regulada como no regulada que se instalaran en este piso.

Mediante una fibra óptica Multimodo uniremos estos switches con el que queda en el segundo y primer piso.

Del mismo modo se colocara un cable telefónico de 25 pares entre los armarios para hacer la comunicación de la red de voz, la cual esta interconectada con la central telefónica.

Se pensó en una topología de red tipo árbol, para tener un sistema modular y flexible en el cual se puedan ejecutar maniobras de cambio o mantenimiento de la red de un piso en especial y de un área en especial sin que esto afecte el funcionamiento de los demás equipos que pertenezcan a la RED ESTRUCTURADA.

En el segundo piso, en una de las salas de computo se instalara un armario de pared en el cual se van a alojar dos switches de 48 puertos categoría 6A, dos Patch Panel de 48 puertos categoría 6A y un patch panel de 24 puertos categoría 6A.

Adicionalmente se colocarán dos tableros eléctricos de 8 circuitos para hacer la distribución eléctrica de la red regulada y la no regulada.

Luego se conectara a través de fibra óptica y cable telefónico el armario de pared que va a quedar ubicado en el cuarto situado en medio de los parqueaderos y desde el cual vamos a hacer la distribución de la red. En este se alojara un switch de 24 puertos categoría 6A, y dos patch panels de 24 puertos para la conexión de voz y datos de esta planta. Se colocara junto a este armario dos tableros eléctricos de 6 circuitos desde donde se hará la distribución eléctrica a todas las dependencias de esta planta.

Para la distribución de los circuitos eléctricos de las tres plantas, tanto de la red regulada (UPS), como de la no regulada, se tuvo en cuenta la carga a conectar por cada circuito y la geometría del colegio para hacer una distribución en la cual los circuitos no quedaran muy largos ni sobrecargados para evitar pérdidas de potencial eléctrico debido a estos factores.

El tipo de conductores que se van a usar para este diseño son Cables No. 10 THHN-THNW para hacer las conexiones (acometidas) desde el tablero principal de la UPS (ubicada en el tercer piso), hasta cada uno de los tableros de distribución que se han dispuesto en cada piso para la red regulada.

Se tomara de la parte existente las acometidas para la red no regulada, haciendo uso del sistema trifásico con el que cuenta el colegio para lograr un buen equilibrio de fases.

Los conductores que se usaran para los circuitos finales (comprendidos entre los tableros de distribución y la toma) serán Cables No. 12 THHN-THNW.

En los diagramas unifilares de cada uno de los pisos podremos detallar la manera como quedaran las conexiones finales desde la UPS y desde la red no regulada.

Cabe anotar que el colegio cuenta con una UPS Energex de 20KVA Bifásica con la cual se puede suplir de manera satisfactoria la carga demandada por el colegio en la parte de equipos que necesiten conexión a electricidad permanente (aunque es el usuario final quien decide qué equipo deben estar conectados en estas tomas, lo más usual es que se conecten equipos de computo y de comunicación solamente).

De esta manera se pretende que el colegio SUR-ORIENTAL DE PEREIRA cuente con una RED ESTRUCTURADA de Vanguardia la cual le permita implementar otras soluciones en tecnología acorde a nuestros días y mejor aún pensando en un futuro.

7.1. IMÁGENES DE APOYO

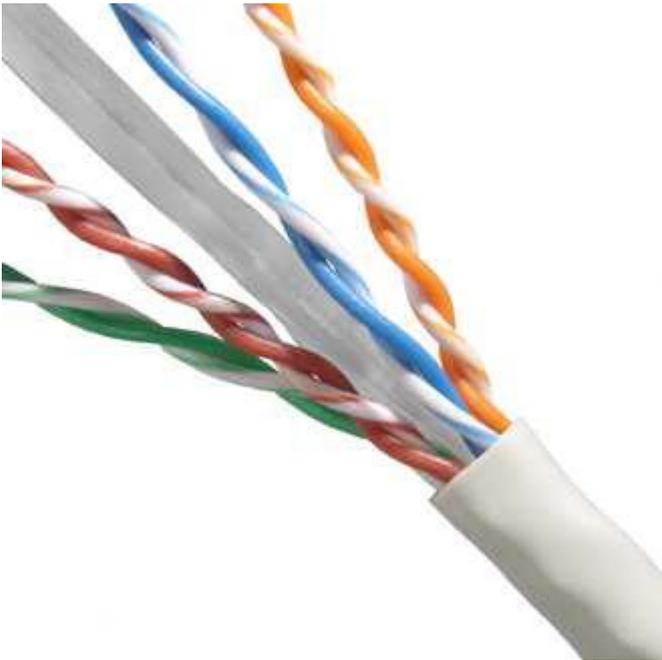


Figura 20. Cable UTP NIVEL 6

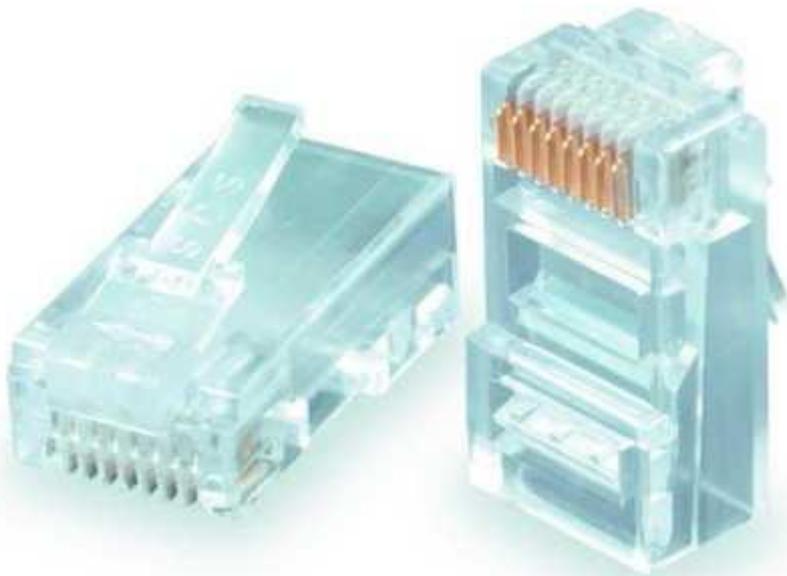


Figura 21. Plug de red RJ45



Figura 22. Jack UTP NIVEL 6

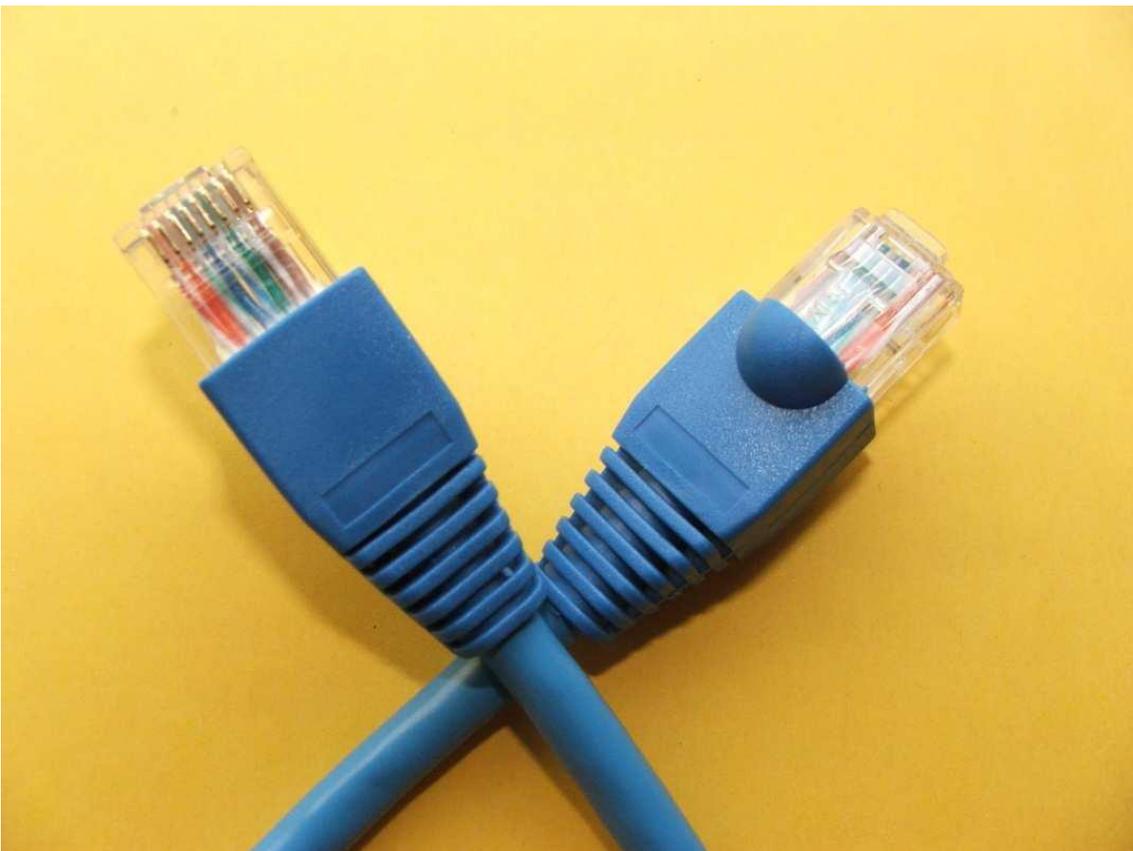


Figura 23. Patch Cord UTP nivel 6



Figura 24. Patch panel de 24 puertos

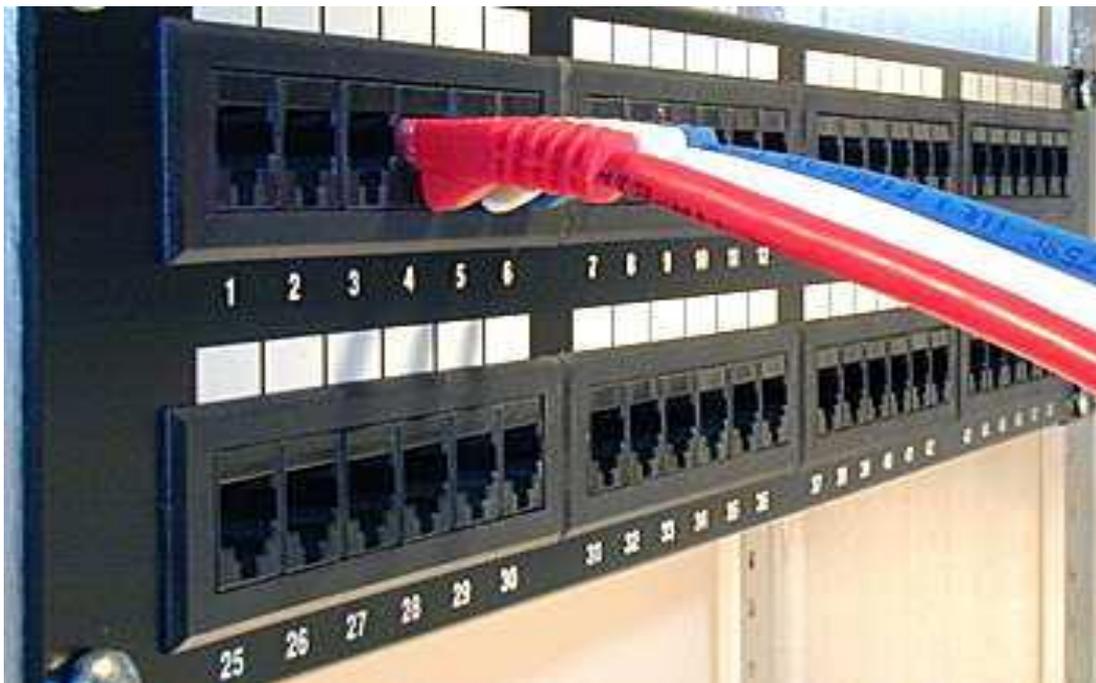


Figura 25. Patch panel de 48 puertos nivel 6

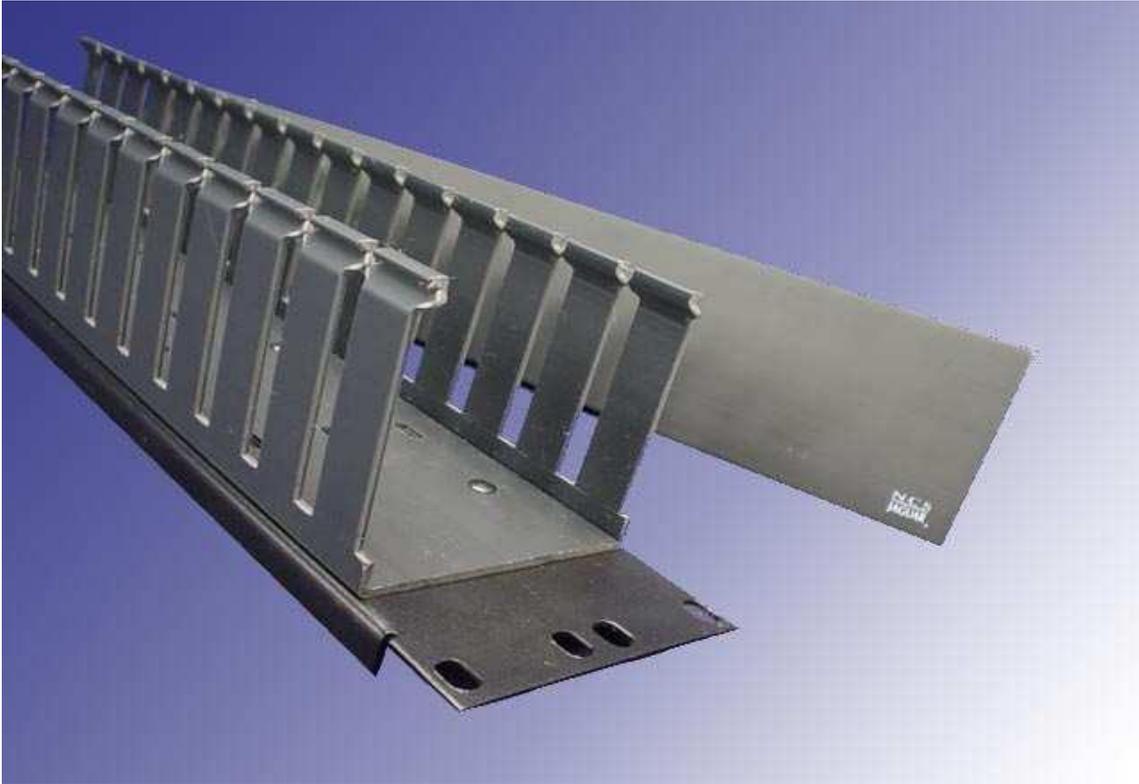


Figura 26. Organizador para Rack

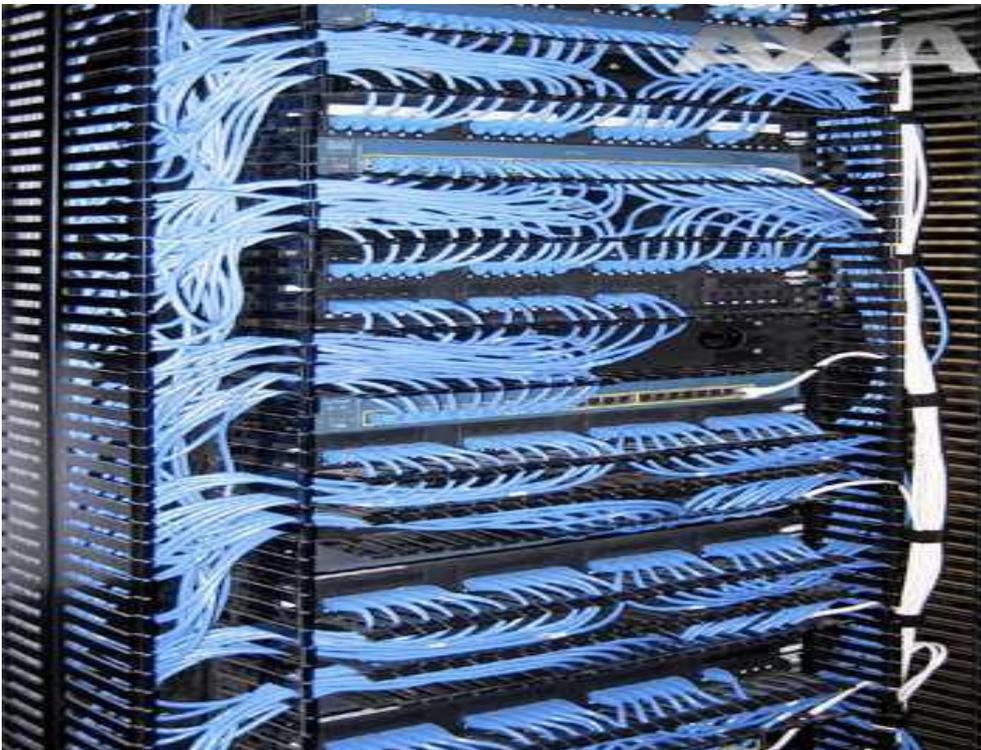


Figura 27. Rack de voz y datos



Figura 28. Switch DELL power connect de 24 puertos



Figura 29. Switch DELL power connect de 48 puertos



Figura 30. Transceiver para fibra óptica



Figura 31. Patch cord de fibra óptica multimodo



Figura 32. Toma leviton con polo a tierra para red regulada



Figura 33. Cable eléctrico THHN – THNW para redes

8. DISEÑO

8.1. CALCULO DE MATERIALES

Teniendo en cuenta el levantamiento en planta (PLANO) hecho en AutoCAD, el cual tiene una escala de 1:2500, y el diseño que se hizo para la red, se tomaron las medidas del plantel educativo para hacer los cálculos de materiales que se van a utilizar en esta adecuación de la RED ESTRUCTURA del COLEGIO SURORIENTAL DE PEREIRA.

De acuerdo a esto se presentan unas tablas que nos muestran de manera detallada la cantidad de materiales que se usaron por cada piso, así como el total de materiales para la red y el valor que tiene en el mercado.

CALCULO DE MATERIALES PISO 1	
DESCRIPCION	CANTIDAD
CANALETA	92.4 m
ARMARIO DE PARED DE 1m	1
TOMAS NARANJA (REGULADAS)	11
TOMAS BLANCAS (NO REGULADAS)	11
TROQUELES ELECTRICOS	22
TROQUELES DE DATOS	9
FACE PLATE DE DATOS DOBLES	9
TABLERO DE 8 CIRCUITOS	2
BREAKER DE 20 Amp.	4
BREAKER DE 30 Amp.	4
CABLE CIRCUITO 1 REGULADO No.12	95.45 m

Continuación Cálculo de materiales piso 1

DESCRIPCION	CANTIDAD
CABLE CIRCUITO 2 NO REGULADO No. 12	60.45 m
CABLE ACOMETIDA REGULADA No. 10(3 hilos)	96 m
TOTAL CABLE TRENZADO No. 12	311.8 m
CABLE TELEFONICO 25 PARES	32 m
FIBRA ÓPTICA MULTIMODO	32 m
JACK CAT 6	18
SWITCH DE 24 PUERTOS	1
PATCH PANEL DE 24 PUERTOS	1
TRANSCEIVER	1
ORGANIZADOR DE 10cm	2
CABLE UTP CATEGORÍA 6	845.94 m

CALCULOS DE CABLE UTP PARA PUNTOS DE DATOS PISO 1

PUNTO	DISTANCIA	No CONEXIONES	TOTAL METROS
1	50.25	2	100.5
2	39.05	2	78.1
3	46.05	2	92.1
4	53.05	2	106.1
5	60.05	2	120.1
6	51.05	2	102.1
7	44.05	2	88.1
8	37.05	2	74.1
9	30.05	2	60.1
TOTAL CABLE UTP CALCULADO			821.3
IMPROVISTO 3%			24.64
TOTAL CABLE UTP			845.94

Tabla 4. Cálculo de materiales a instalar piso 1

CALCULO MATERIALES PISO 2	
DESCRIPCION	CANTIDAD
CANAleta	191.84 m
ARMARIO DE PARED DE 1m	1
TOMAS NARANJA (REGULADAS)	43
TOMAS BLANCAS (NO REGULADAS)	43
TROQUELES ELECTRICOS	86
TROQUELES DE DATOS	40
FACE PLATE DE DATOS DOBLES	40
TABLERO DE 8 CIRCUITOS	2
BREAKER DE 20 Amp.	10
BREAKER DE 30 Amp	5
CABLE CIRCUITO 1 REGULADO No.12	62.95 m
CABLE CIRCUITO 1 NO REGULADO No. 12	62.95 m
CABLE CIRCUITO 2 REGULADO No. 12	47.05 m
CABLE CIRCUITO 2 NO REGULADO No. 12	47.05 m
CABLE CIRCUITO 3 REGULADO No. 12	107.46 m
CABLE CIRCUITO 3 NO REGULADO No. 12	107.46 m
CABLE CIRCUITO 4 REGULADO No. 12	84.2 m
CABLE CIRCUITO 4 NO REGULADO No. 12	84.2 m
CABLE CIRCUITO 5 REGULADO No. 12	90.47 m
CABLE CIRCUITO 5 NO REGULADO No. 12	90.47 m
TOTAL CABLE TRENZADO No. 12	784.26 m

--	--

Continuación tabla Calculo de materiales piso 2

DESCRIPCION	CANTIDAD
PATCH PANEL DE 48 PUERTOS	2
TRANSCEIVER	1
ORGANIZADOR DE 10 cm	5
CABLE TELEFONICO 25 PARES	45 m
FIBRA ÓPTICA MULTIMODO	45 m
JACK CAT 6	80

CALCULOS DE CABLE UTP PARA PUNTOS DE DATOS PISO 2

PUNTOS	DISTANCIA	No CONEXIONES	TOTAL METROS
1	46.39	2	92.78
2	35.97	2	71.94
3	31.3	2	62.6
4	32	2	64
5	32	2	64
6	30	2	60
7	28	2	56
8	26	2	52
9	23	2	46
10	21	2	42
11	19.5	2	39
12	21.5	2	43
13	23.5	2	47
14	25.5	2	51
15	28.95	2	57.9
16	30.95	2	61.9
17	33.45	2	66.9
18	29.45	2	58.9
19	27.95	2	55.9
20	25.95	2	51.9
21	23.95	2	47.9
22	21.95	2	43.9
23	19.95	2	39.9

Continuación tabla

PUNTO	DISTANCIA	No CONEXIONES	TOTAL METROS
24	17.95	2	35.9
25	10	2	20
26	8	2	16
27	6	2	12
28	12	2	24
29	42.5	2	85
30	55.44	2	110.88
31	64.64	2	129.28
32	73.84	2	147.68
33	83.04	2	166.08
34	43.81	2	87.62
35	52.93	2	105.86
36	62.05	2	124.1
37	83.57	2	167.14
38	74.45	2	148.9
39	65.33	2	130.66
40	56.21	2	112.42
TOTAL CABLE UTP CALCULADO			2899.94
IMPROVISTO 3%			86.99
TOTAL CABLE UTP			2986.94

Tabla 5. Calculo de materiales a instalar piso 2

CALCULO DE MATERIALES PISO 3

DESCRIPCION	CANTIDAD
CANALETA	135.77 m
ARMARIO DE PARED DE 1.6 m	1
TOMAS NARANJA (REGULADAS)	28
TOMAS BLANCAS (NO REGULADAS)	28
TROQUELES ELECTRICOS	56
TROQUELES DE DATOS	25
FACE PLATE DE DATOS DOBLES	25
TABLERO DE 8 CIRCUITOS	2
TABLERO DE 12 CIRCUITOS CON TOTALIZADOR	1
BREAKER DE 20 Amp.	8
BREAKER DE 30 Amp.	8
BREAKER TOTALIZADOR DE 50 Amp	1
CABLE CIRCUITO 1 REGULADO No.12	41.6 m
CABLE CIRCUITO 1 NO REGULADO No. 12	41.6 m
CABLE CIRCUITO 2 REGULADO No. 12	97.79 m
CABLE CIRCUITO 2 NO REGULADO No. 12	97.79 m
CABLE CIRCUITO 3 REGULADO No. 12	53.97 m
CABLE CIRCUITO 3 NO REGULADO No. 12	53.97 m
CABLE CIRCUITO 4 REGULADO No. 12	67.29 m
CABLE CIRCUITO 4 NO REGULADO	67.29 m

No. 12	
--------	--

Continuación tabla Cálculo de materiales piso 3

DESCRIPCION	CANTIDAD
TOTAL CABLE TRENZADO No. 12	521.3 m
CABLE TELEFONICO 25 PARES	4 m
JACK CAT 6	50
SWITCH DE 48 PUERTOS	1
PATCH PANEL DE 24 PUERTOS	2
PATCH PANEL DE 48 PUERTOS	1
TRANSCEIVER	2
ORGANIZADOR DE 10 cm	5
CABLE UTP CATEGORÍA 6	1826.93 m
CABLE ACOMETIDA REGULADA No. 10 (3 hilos)	9 m
CABLE ACOMETIDA GENERAL UPS (3 hilos)	15 m

CALCULOS DE CABLE UTP PARA PUNTOS DE DATOS PISO 3

PUNTO	DISTANCIA	No CONEXIONES	TOTAL METROS
1	62.59	2	125.18
2	53.52	2	107.04
3	42.52	2	85.04
4	46.89	2	93.78
5	53.89	2	107.78
6	60.89	2	121.78
7	67.89	2	135.78
8	46.02	2	92.04
9	39.02	2	78.04
10	32.02	2	64.04
11	25.02	2	50.04

12	62.89	2	125.78
13	55.9	2	111.8
14	48.9	2	97.8
15	41.9	2	83.8
16	11	2	22
17	15	2	30
18	21	2	42
19	23	2	46
20	21	2	42
21	18	2	36
22	16	2	32
23	12	2	24
24	5	2	10
25	5	2	10
CABLE UTP CALCULADO			1773.72
IMPROVITO 3%			53.21
TOTAL CABLE UTP			1826.93

Tabla 6. Calculo de materiales a instalar piso 3

TOTAL DE MATERIALES			
ítem	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRESENTACION
1	CABLE UTP CATEGORÍA 6	5659.8	METRO
2	CABLE TRENZADO No. 12	1617.36	METRO
3	CANALETA	420	METRO
4	CABLE ACOMETIDA REGULADA No. 10 (3 hilos)	240	METRO
5	CABLE TELEFONICO 25 PARES	81	METRO
6	FIBRA ÓPTICA MULTIMODO	77	METRO
7	CABLE ACOMETIDA GENERAL UPS No. 8 (3 hilos)	15	METRO
8	TROQUELES ELECTRICOS	164	UNIDAD
9	JACK CAT 6	148	UNIDAD
10	TOMAS NARANJA (REGULADAS)	82	UNIDAD
11	TOMAS BLANCAS (NO REGULADAS)	82	UNIDAD
12	TROQUELES DE DATOS	74	UNIDAD
13	FACE PLATE DE DATOS DOBLES	74	UNIDAD
14	BREAKER DE 20 Amp.	22	UNIDAD
15	BREAKER DE 30 Amp.	17	UNIDAD
16	ORGANIZADOR DE 10 cm	12	UNIDAD
17	TABLERO DE 8 CIRCUITOS	6	UNIDAD

Continuación tabla

ítem	DESDRIPCION	CANTIDAD	PRESENTACION
18	ARMARIO DE PARED DE 1m	2	UNIDAD
19	ARMARIO DE PARED DE 1.6 m	1	UNIDAD
20	TABLERO DE 12 CIRCUITOS CON TOTALIZADOR	1	UNIDAD
21	BREAKER TOTALIZADOR DE 50 Amp	1	UNIDAD
22	EXTENSION FIBRA OPTICA 3 m	1	UNIDAD
23	TRANSCEIVER	6	UNIDAD
24	PATCH PANEL DE 24 PUERTOS	4	UNIDAD
25	SWITCH DE 48 PUERTOS	3	UNIDAD
26	PATCH PANEL DE 48 PUERTOS	3	UNIDAD

Tabla 7. Total de Materiales a Instalar

8.2. COTIZACION

ítem	DESCRIPCION	CANT.	VALOR UNIT	VALOR TOTAL
1	CABLE UTP CATEGORÍA 6	5659,8	\$ 1.200,00	\$ 6.791.760,00
2	CABLE TRENZADO No. 12	1617,36	\$ 3.500,00	\$ 5.660.760,00
3	CANALETA METALICA 10X4 cm	420	\$ 8.400,00	\$ 3.528.000,00
4	CABLE ACOMETIDA REGULADA No. 10 (3 hilos)	240	\$ 1.800,00	\$ 432.000,00
5	CABLE TELEFONICO 25 PARES	81	\$ 10.000,00	\$ 810.000,00
6	FIBRA ÓPTICA MULTIMODO	77	\$ 3.000,00	\$ 231.000,00
7	CABLE ACOMETIDA GENERAL UPS No. 8 (3 hilos)	15	\$ 3.000,00	\$ 45.000,00
8	TROQUELES ELECTRICOS	164	\$ 3.000,00	\$ 492.000,00
9	JACK CAT 6	148	\$ 14.000,00	\$ 2.072.000,00
10	TOMAS NARANJA (REGULADAS)	82	\$ 10.000,00	\$ 820.000,00
11	TOMAS BLANCAS (NO REGULADAS)	82	\$ 40.000,00	\$ 3.280.000,00
12	TROQUELES DE DATOS	74	\$ 30.000,00	\$ 2.220.000,00
13	FACE PLATE DE DATOS DOBLES	74	\$ 4.000,00	\$ 296.000,00
14	BREAKER DE 20 Amp.	22	\$ 7.000,00	\$ 154.000,00
15	BREAKER DE 30 Amp.	17	\$ 10.000,00	\$ 170.000,00

Continuación

ítem	DESCRIPCION	CANT.	VALOR UNIT	VALOR TOTAL
16	ORGANIZADOR DE 10 cm	12	\$ 15.000,00	\$ 180.000,00
17	TABLERO DE 8 CIRCUITOS	6	\$ 70.000,00	\$ 420.000,00
18	TRANSCEIVER	6	\$ 500.000,00	\$ 3.000.000,00
19	PATCH PANEL DE 24 PUERTOS	4	\$ 350.000,00	\$ 1.400.000,00
20	SWITCH DE 48 PUERTOS	3	\$ 1.400.000,00	\$ 4.200.000,00
21	PATCH PANEL DE 48 PUERTOS	3	\$ 600.000,00	\$ 1.800.000,00
22	ARMARIO DE PARED DE 1m	2	\$ 250.000,00	\$ 500.000,00
23	ARMARIO DE PARED DE 1.6 m	1	\$ 350.000,00	\$ 350.000,00
24	TABLERO DE 12 CIRCUITOS CON TOTALIZADOR	1	\$ 300.000,00	\$ 300.000,00
25	BREAKER TOTALIZADOR DE 50 Amp	1	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
26	EXTENSION FIBRA OPTICA 3 m	1	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00
27	SWITCH DE 24 PUERTOS	1	\$ 800.000,00	\$ 800.000,00
28	MANO DE OBRA	1	\$ 12.000.000,00	\$ 12.000.000,00
TOTAL				\$ 52.202.520,00

Tabla 8 cotización de materiales

8.3. DIAGRAMAS UNIFILARES

A continuación se colocan las imágenes de los diagramas unifilares de conexión para la red eléctrica tanto regulada como no regulada.

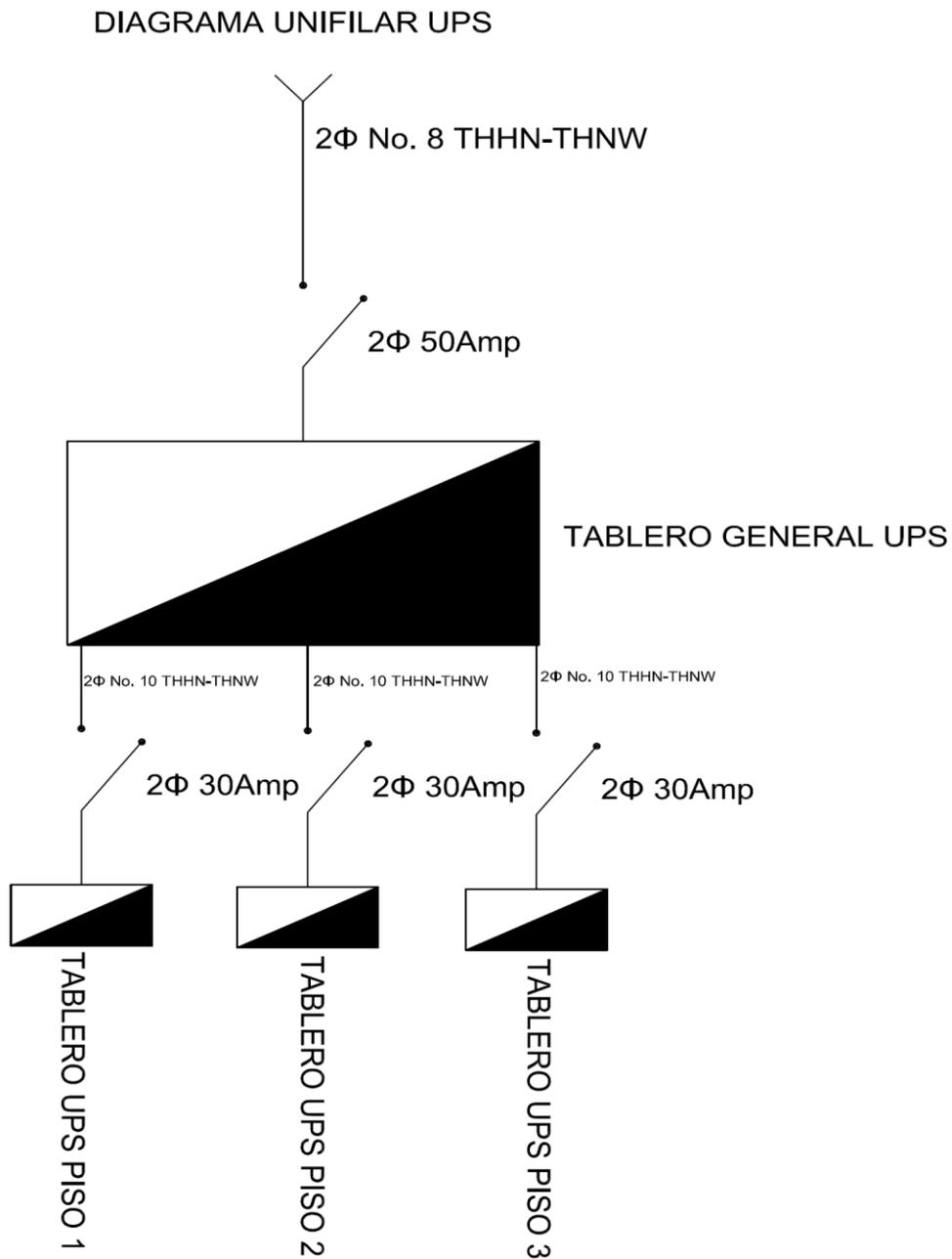


Figura 34. Diagrama unifilar UPS

DIAGRAMA UNIFILAR RED REGULADA PISO 1

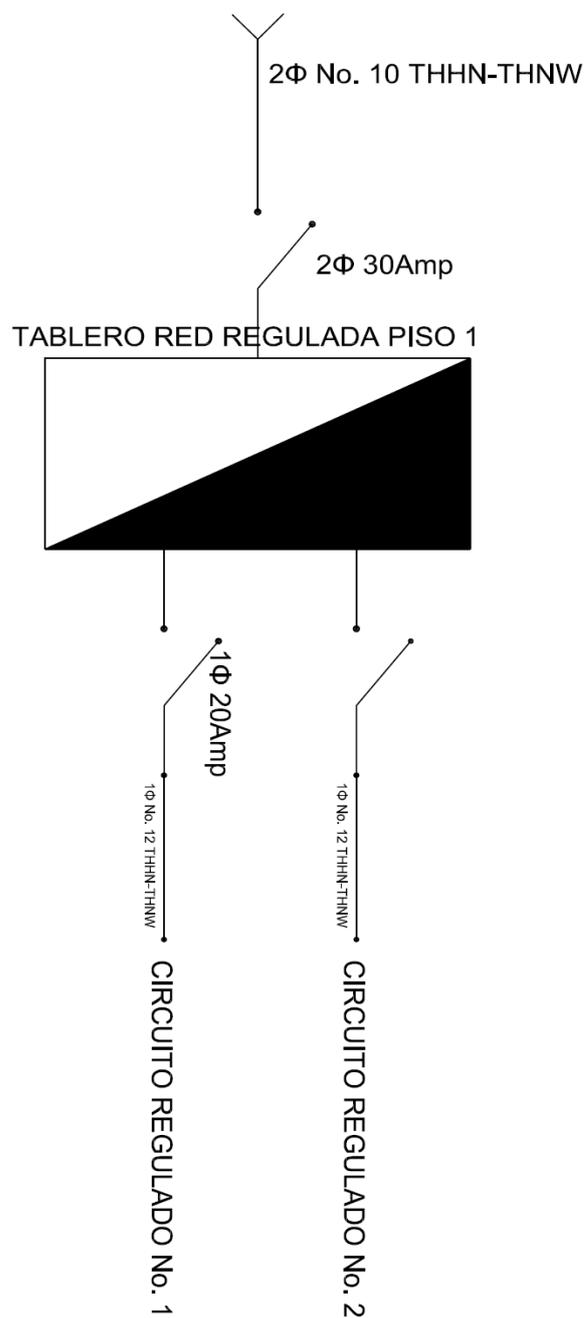


Figura 35. Diagrama unifilar red regulada piso 1

DIAGRAMA UNIFILAR RED REGULADA PISO 2

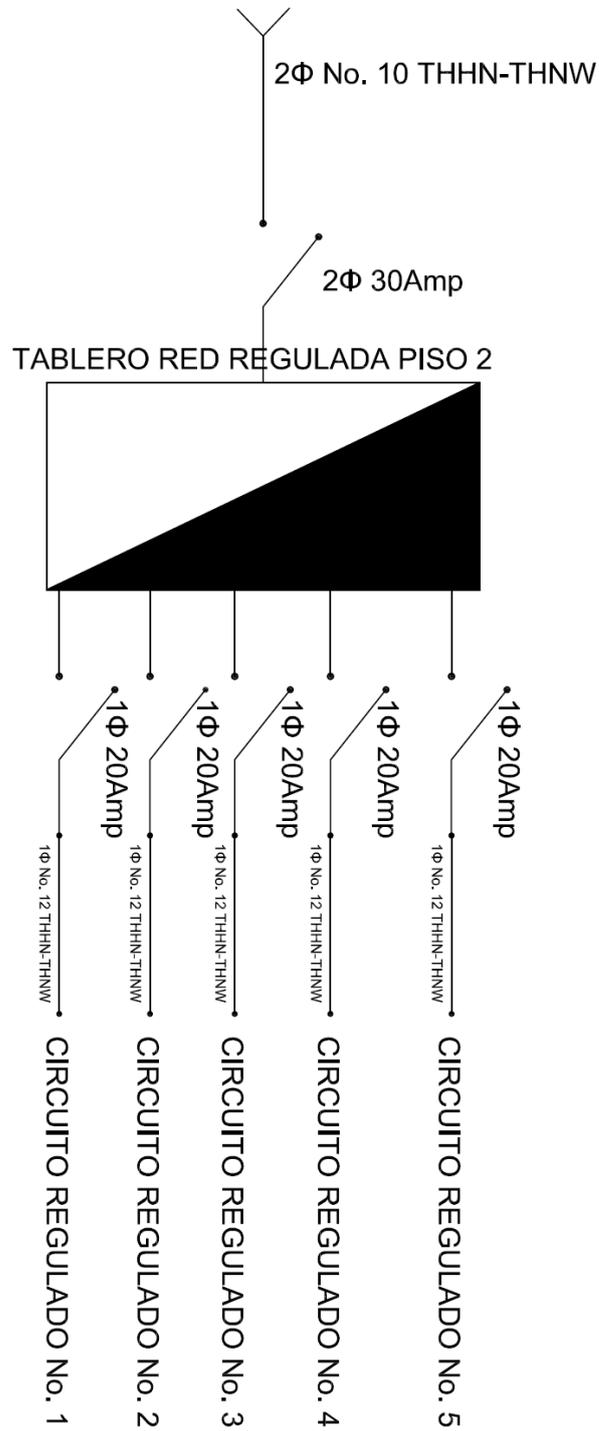


Figura 36. Diagrama unifilar red regulada piso 2

DIAGRAMA UNIFILAR RED REGULADA PISO 3

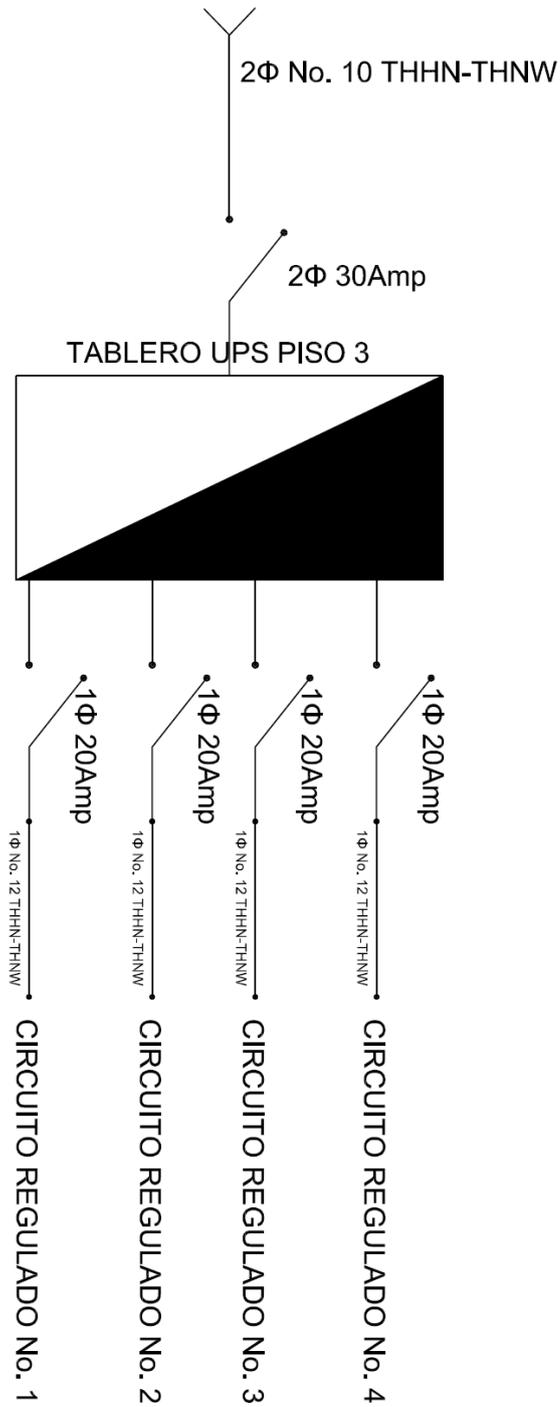


Figura 37. Diagrama unifilar red regulada piso 3

DIAGRAMA UNIFILAR RED NO REGULADA PISO 1

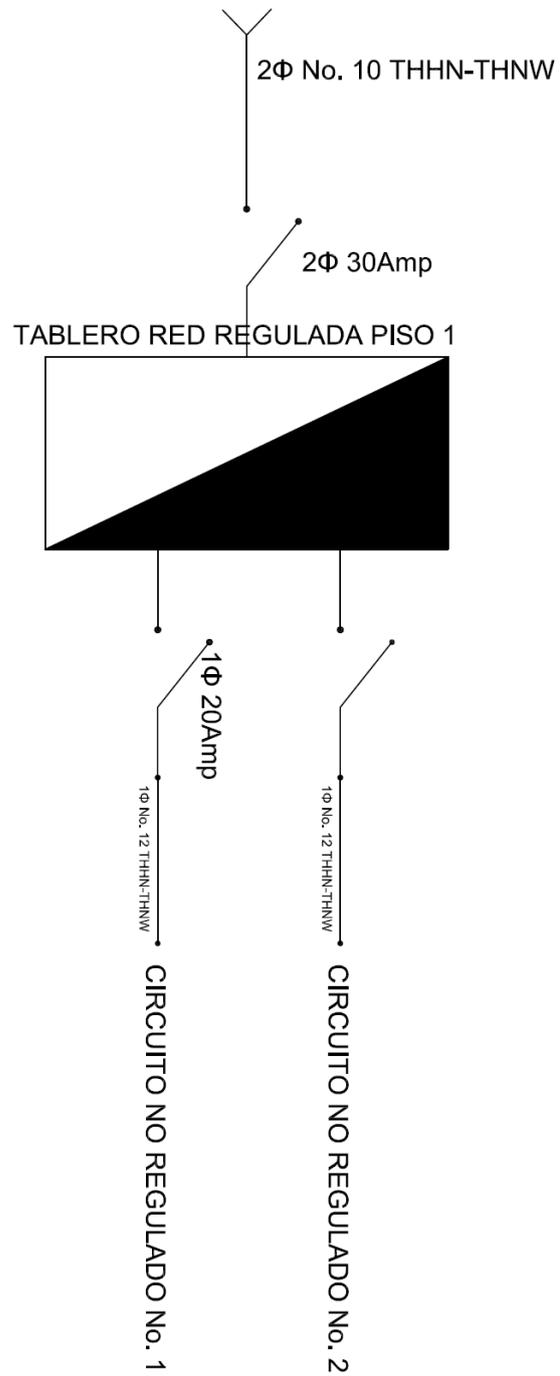


Figura 38. Diagrama unifilar red no regulada piso 1

DIAGRAMA UNIFILAR RED NO REGULADA PISO 2

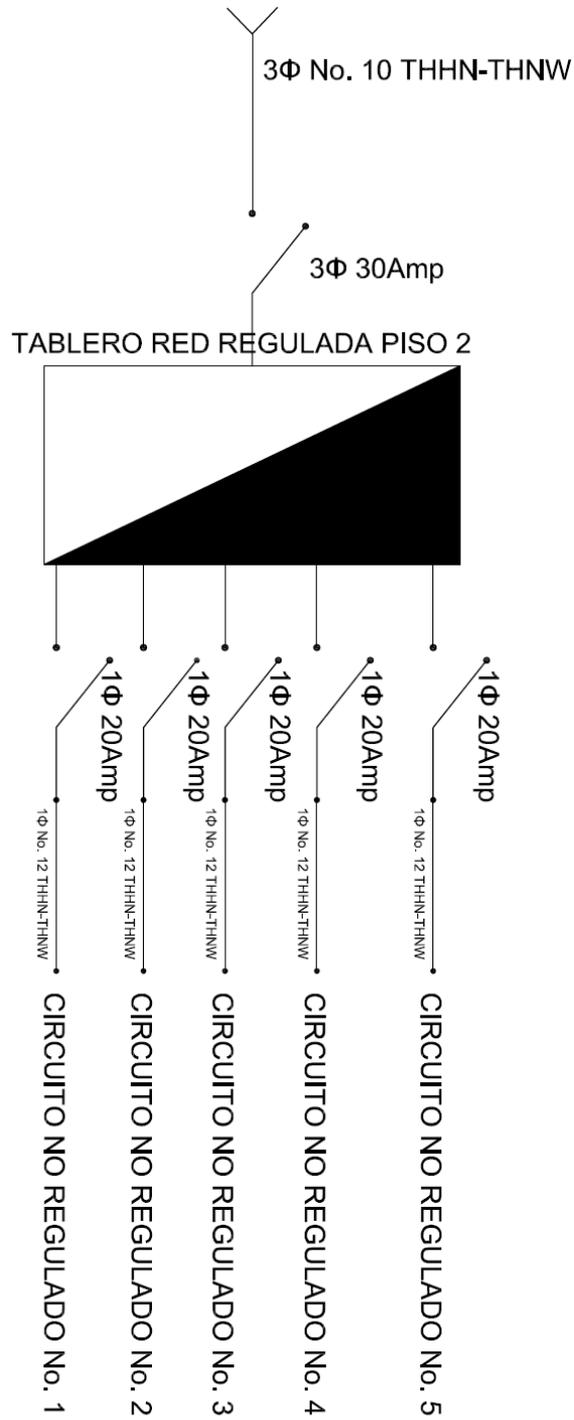


Figura 39. Diagrama unifilar red no regulada piso 2

DIAGRAMA UNIFILAR RED NO REGULADA PISO 3

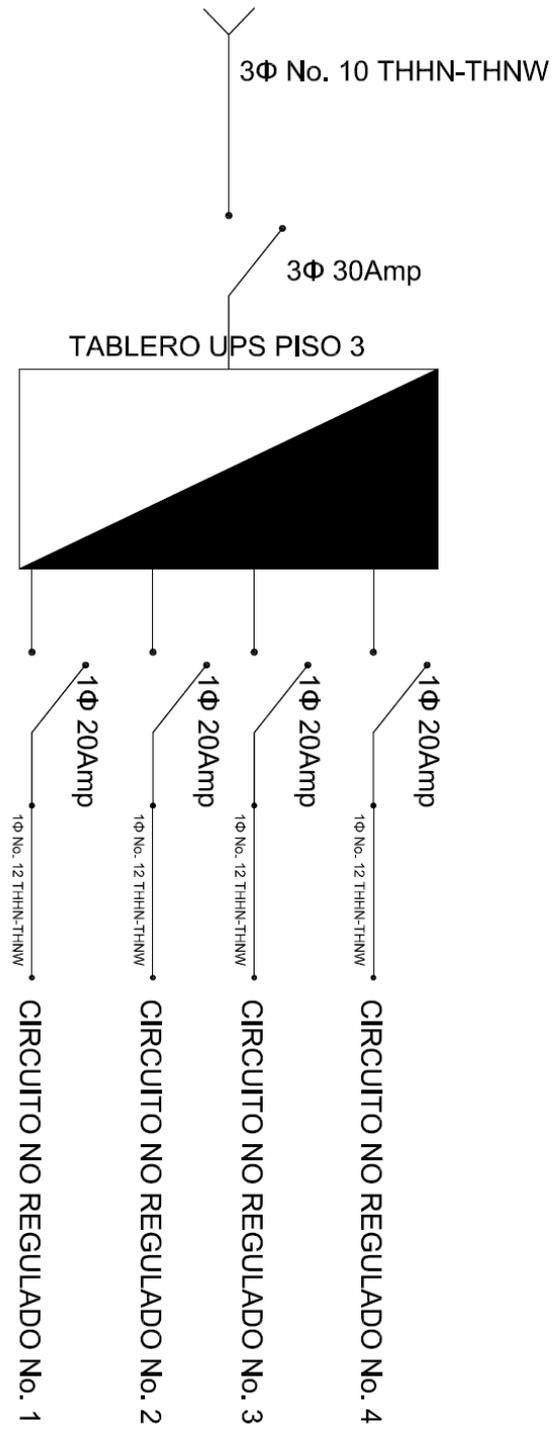


Figura 40. Diagrama unifilar red no regulada piso 3

9. CONCLUSIONES

-Debido a que las redes de voz y datos son fundamentales en el proceso de aprendizaje, se hizo necesario un estudio para poder mejorar el funcionamiento de las redes existentes en el colegio Suroriental de Pereira, llegando a encontrar cuales eran los puntos más críticos y de esta forma optimizarlos; teniendo en cuenta las necesidades, capacidad y la tecnología que está vigente para este tipo de redes, se logro realizar una propuesta innovadora en la que se definieron las mejoras a realizar a la red con sus respectivos cálculos de materiales y cotizaciones creando de esta forma el interés en las directivas de la institución para llevar a cabo los cambios propuestos en este proyecto.

-Teniendo en cuenta el estado actual de las redes de comunicación del colegio y pensando en una solución longeva y definitiva, se hizo un estudio en el cual se tomo la decisión de implementar una topología de red Tipo Árbol, ya que de esta manera se logra tener un sistema de telecomunicaciones flexible tanto a cambios como a mejoras a largo plazo mediante la implementación de nuevas tecnologías de comunicación.

-La tenencia de una red de telecomunicaciones en optimas condiciones le va permitir al colegio Suroriental del Pereira implementar soluciones de software centralizado en servidores de red, con lo cual el costo del software de enseñanza bajara de manera significativa y como consecuencia los alumnos y profesores tendrán más y mejores herramientas académicas en pro de una educación de vanguardia.

-Una de las propuestas que creo más satisfacción fue la implementación de fibra óptica para la interconexión de los switches, ya que al usarla se reduce el costo de instalación y se mejora notablemente la velocidad de conexión de la red, garantizando de esta manera el máximo ancho de banda en todos los puntos de la red.

- A través de los levantamientos de existentes que se hicieron se evidencio la necesidad de implementar también una solución en cuanto a las redes eléctricas del plantel. Es por esto que en la propuesta se incluye la implementación de un sistema eléctrico propio de la red estructurada, el cual posee una red de potencia regulada con UPS para conectar los equipos que necesitan corriente filtrada e ininterrumpida, y otra red de potencia no regulada para conectar los demás aparatos que puedan existir en el entorno. Así se puede garantizar que las maquinas van a estar operativas aun en los momentos de fallas en la red eléctrica externa, y además que no se presentaran daños en ningún computador por cuenta de sobre tensiones o cualquier agente externo que pueda afectar la red eléctrica.

-Con la implementación de los patch panels de voz en cada uno de los racks, se logro contar con puntos de voz en cualquier parte del plantel donde se desee colocar una extensión o línea telefónica, sin necesidad de hacer cambios adicionales a la red estructurada que en este documento se propone.

-Gracias a que todo el colegio va a tener una conexión de red centralizada, se sugiere que se suprima una de las dos cuentas de internet con las que cuenta el colegio. De esta manera se puede tener una sola cuenta de internet de mejor ancho de banda que provee el internet a todos los puntos que el administrador de red tenga a bien habilitar.

-Al implementar estos cambios a la red estructurada se deja habilitada la posibilidad de adicionar nuevos computadores tanto en las aulas de clase, de informática, salas de profesores y en general todas las dependencias de la institución que evidencian la necesidad de tener un equipo para poder desarrollar sus actividades en optimas condiciones.

10. BIBLIOGRAFIA

- [1] Guía de Primer Año, Academia de Networking de CISCO, Printed in Spain, Tercera Edición, 2004.
- [2] Sistemas de Comunicaciones, Waney Tomasi, Pearson, Cuarta Edición, 2003.
- [3] Fibra Óptica Multimodo, En línea. 3 de mayo de 2009.
<http://www.elkomat.com/pagina_n14.htm>
- [4] Cable UTP Categoría 6, En línea. 01 de mayo de 2009.
<http://www.elkomat.com/pagina_n14.htm>
- [5] Brochure UTP Categoría 6. 3M, En línea. 20 de Abril de 2009.
<<http://multimedia.mmm.com/mws/mediawebserver.dyn?yyyyyygeqJMySazyLazyZhCg37YYYYX->>>
- [6] Fibra Óptica, En línea. 20 de Abril de 2009.
< http://es.wikipedia.org/wiki/Fibra_optica>
- [7] Imágenes de apoyo, En línea. 20 de Abril de 2009.
< <http://images.google.com.co/imghp?hl=es&tab=wi>>

11. ANEXOS

11.1 Plano de Redes Existentes Piso 1

11.2 Plano de Redes Existentes Piso 2

11.3 Plano de Redes Existentes Piso 3

11.4 Plano de Redes de Comunicaciones Diseñadas Piso 1

11.5 Plano de Redes de Comunicaciones Diseñadas Piso 2

11.6 Plano de Redes de Comunicaciones Diseñadas Piso 3