

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA LAS AULAS DE LA ZONA SUR DE LA ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS DE LA ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL.

TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

CRISTIAN RAMIRO ALVEAR ESPINOSA

alvear1990@hotmail.com

MARIO DANIEL CACHAGO AREQUIPA

d.c.-91@hotmail.com

DIRECTOR(A): ING. GABRIELA KATHERINE CEVALLOS SALAZAR

gabriela.cevalloss@epn.edu.ec

CODIRECTOR(A): ING. MÓNICA VINUEZA RHOR

monica.vinueza@epn.edu.ec

Quito, Marzo 2018

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Cristian Ramiro Alvear Espinosa y Mario Daniel Cachago Arequipa, bajo nuestra supervisión.

Ing. Gabriela Cevallos

DIRECTOR(A) DE PROYECTO

Ing. Mónica Vinuesa

CODIRECTORA DEL PROYECTO

DECLARACIÓN

Nosotros, Alvear Espinosa Cristian Ramiro y Cachago Arequipa Mario Daniel, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Alvear Cristian

Cachago Daniel

DEDICATORIA

A Dios por haber sido una gran compañía en este largo camino y no permitirme desfallecer ante cualquier situación.

A mis padres y hermanos por haber sido las personas que siempre estuvieron pendientes de cada paso que di durante este largo trayecto, y poderme apoyar para seguir mis estudios universitarios en una prestigiosa institución como es la Escuela Politécnica Nacional.

Cristian Ramiro Alvear Espinosa

DEDICATORIA

Dedico a mis padres quienes lo han dado todo para brindarme la educación y a quienes les debo todo lo que soy ahora, agradezco a mi familia quienes son la principal motivación para lograr alcanzar mis metas.

Mario Daniel Cachago Arequipa

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la sabiduría y la fortaleza necesaria para poder seguir este largo camino.

A mis padres Ramiro y Rosa por haberme apoyado y darme el empuje necesario para poder culminar con mis metas, por saber ser padres y amigos a la vez, por enseñarme que por más grande que sea un problema siempre hay una salida ante todo y enseñarme a ser paciente ante cualquier dificultad, gracias por ser una gran guía en mi vida y en mis estudios.

A mis hermanos Diego y Paúl por darme el apoyo necesario para seguir con cada uno de mis proyectos, ser parte de mi vida y ser mis mejores amigos.

A mi novia Anita por saber ser paciente, comprensiva y apoyarme en esta etapa de mi vida.

A mis compañeros Daniel Cachago, Hernán Padilla y Fabián Padilla por su dedicación y apoyo en la realización de este proyecto.

A la Ingeniera Gabriela Cevallos y a todos mis mentores por haberme brindado sus conocimientos, el tiempo y la paciencia necesaria para culminar con mi carrera.

A la Ingeniera Mónica Vinueza por ser un apoyo fundamental en este proyecto, ir más allá de sus obligaciones y alentar a los estudiantes al desarrollo de nuevos proyectos en la institución.

A mis queridos jefes Sandra, Paulina y Pablo por haber sabido comprender las dificultades que se presentaban y permitirme seguir con mis estudios ante cualquier situación, ya que sin su ayuda este proyecto no pudo haber sido concluido.

Cristian Ramiro Alvear Espinosa

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a Dios por darme salud y permitirme disfrutar de la vida, de mi familia, quienes son el pilar fundamental de una persona y que lo motivan para seguir creciendo cada día.

Agradezco también a mi familia porque gracias a ellos me he convertido en la persona que soy en este momento.

Mario Daniel Cachago Arequipa

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	METODOLOGÍA.....	2
3.	RESULTADO Y DISCUSIÓN.....	3
3.1.	Verificación del Estado Actual de la Red.....	3
3.2.	Diseño del Sistema de Cableado Estructurado.....	4
	• Ubicación y determinación del número de puntos de red	4
	• Elección de cable de par trenzado	5
	• Topología de la red utilizada	6
	➤ Ventajas de la topología en estrella	6
	➤ Desventajas de la topología en estrella	6
	• Marca a utilizar para el SCE.....	7
	➤ Elección del cable UTP	7
	• Cálculo para la obtención de cable del SCE.....	8
	• Listado de materiales	10
	• Costos	13
3.3.	Implementación del SCE	15
	• Canalización y ductería.....	15
	• Tendido de cableado.....	17
	• Instalación del terminal Jack Panduit.....	19
	• Instalación de las cajas sobre puestas y faceplate	21
	• Etiquetado de los puntos de red.....	21
3.4.	Verificación de los Puntos de Red.....	23
3.5.	Parámetros de Evaluación para Certificación de los Puntos de Red	24
	• Mapa del cableado	24
	• Longitud del enlace	25
	• Atenuación.....	25
	• <i>CROSSTALK</i>	25
	• <i>NEXT</i>	26
	• SRL.....	26
	• <i>FEXT – FAR END CROSSTALK</i>	26
	• <i>EL FEXT EQUAL LEVEL FAN-END CROSSTALK</i>	26
	• <i>PSNEXT POWER SUN NEXT</i>	26

•	<i>PSELFEXT POWER SUM ELFEXT</i>	26
•	<i>ACR ATENUATION TO CROSSTOLK RATIO</i>	26
3.6.	Certificación de los Puntos de Red	26
•	Resultados de certificación del punto R2-P2-D03.....	28
➤	Resultados <i>NEXT</i> y <i>PSNEXT</i>	29
➤	Resultados <i>ACR-F</i> y <i>PS ACR-F</i>	30
➤	Resultados <i>ACR-N</i> y <i>PS ACR-N</i>	30
➤	Resultado <i>RL</i>	30
➤	Perdida de inserción y mapa de cableado	30
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	32
	Conclusiones.....	32
	Recomendaciones.....	33
	Bibliografía.....	34
	Anexos	36
	ANEXO 1	37
	Autorización de instalación de puntos de red en las aulas de la ESFOT	37
	ANEXO 2	42
	Plano de diseño de SCE de la ESFOT	42
	ANEXO 3	44
	Cotización y factura de materiales	44
	ANEXO 4	48
	Datasheet del equipo certificador	48
	ANEXO 5	50
	Datasheet de los componentes Panduit.....	50
	ANEXO 6	60
	Certificaciones de los puntos de red.....	60
	Anexo 7	78
	Esquemas de red	78
	Anexo 8.....	81
	Repositorio digital	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 Punto instalado	3
Figura 3.2 Punto de red deteriorado	3
Figura 3.3 Instalaciones de cableado de la ESFOT	3
Figura 3.4 Punto de red sin etiquetado	3
Figura 3.5 Infraestructura de la ESFOT	5
Figura 3.6 Infraestructura de la ESFOT aulas antiguas	5
Figura 3.7 Red en estrella	6
Figura 3.8 Acceso cielo raso oficina 7	15
Figura 3.9 Instalación de mangueras PVC corrugada	16
Figura 3.10 Instalación de mangueras PVC	16
Figura 3.11 Instalación de ductería	16
Figura 3.12 Caja de paso o de distribución	17
Figura 3.13 Instalación de ductería con abrazaderas metálicas	17
Figura 3.14 Instalación de ductería con amarras plásticas	17
Figura 3.15 Enrutamiento del cableado	18
Figura 3.16 Instalación de canaletas	18
Figura 3.17 Instalación del cable en la canaleta	18
Figura 3.18 Instalación del cable dentro de la guía del Conector RJ45	19
Figura 3.19 Utilización de la guía del Conector RJ45 para el ponchado de cable	19
Figura 3.20 Estado de la guía después del corte del sobrante de los cables	19
Figura 3.21 Ajuste de la viñeta de la guía mediante la ponchadora	20
Figura 3.22 Instalación del conector RJ 45 en la guía	20
Figura 3.23 Ponchado del Jack RJ45	20
Figura 3.24 Instalación del Jack en el faceplate	21
Figura 3.25 Instalación de faceplate en la caja sobrepuesta	21
Figura 3.26 Terminación del punto de red	21
Figura 3.27 Instalación de jack en patch panel	21
Figura 3.28 Prueba con LAN Tester	24
Figura 3.29 Pares Cruzados en el cableado	25
Figura 3.30 Envío del pulso a través del Tester	25
Figura 3.31 Atenuación entre transmisor y receptor	25
Figura 3.32 Diagrama de conexión del equipo certificador	27
Figura 3.33 Conexión equipo certificador punto de red	27
Figura 3.34 Conexión equipo certificador panel de conexiones	27
Figura 3.35 Error encontrado en uno de los puntos de red	28
Figura 3.36 Cuadro resultado NEXT	28
Figura 3.37 Graficas resultantes NEXT	28
Figura 3.38 Gráfica final de la certificación del punto de red	29
Figura 3.39 Resultado NEXT y PSNEXT	29
Figura 3.40 Resultado ACR-F y PS ACR-F	30
Figura 3.41 Gráficas obtenidas ACR-F y PS ACR-F	30
Figura 3.42 Resultado ACR-N y PS ACR-N	30
Figura 3.43 Gráficas obtenidas ACR-N y PS ACR-N	30
Figura 3.44 Resultado RL	30
Figura 3.45 Gráficas obtenidas RL	30
Figura 3.46 Mapa de cableado y pérdida de intersección	31
Figura 3.47 Resultados de las pruebas de certificación	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Comparación de especificaciones técnicas entre marcas.	7
Tabla 3.2 Lista de materiales para la realización del SCE	10
Tabla 3.3 Tabla de materiales Disponibles DGIP	13
Tabla 3.4 Gastos de materiales-varios.....	14
Tabla 3.5 Tabla de accesos Cielo raso ESFOT	15
Tabla 3.6 Tabla de nomenclatura de puntos de red	22

RESUMEN

El presente proyecto fue implementado en las aulas de la Escuela de Formación de Tecnólogos de la Escuela Politécnica Nacional (ESFOT), institución que prepara y brinda al país profesionales de calidad, este Sistema de Cableado Estructurado (SCE) proporciona una mejor conectividad, un alto rendimiento y fiabilidad en la red, respondiendo así a las necesidades de la institución y sus objetivos en pos de la excelencia académica.

Para el diseño del SCE se realizó un análisis con las autoridades de la ESFOT determinando el número de puntos de red necesarios en sus aulas. Además se tomó en cuenta varios parámetros como la infraestructura de la ESFOT, accesos al cielo raso, distancias desde el puesto de trabajo hasta los racks instalados, topología a utilizarse, determinación de materiales y un análisis de costos. Dentro de estos análisis se determinó la elección de la marca Panduit categoría 6A para la implementación del SCE bajo normas internacionales ANSI/TIA.

En la siguiente etapa, se procedió con la instalación de la ductería, tendido del cableado, instalación de los puntos de red para completar el proceso con la comprobación y posterior certificación del SCE. Durante el proceso de certificación se utilizó el equipo FLUKE DSX-5000 mismo que permite realizar pruebas y certificaciones de cableado de distintas categorías incluyendo la categoría 6A.

Para concluir se recolectó toda la documentación referente al diseño e implementación del SCE, para la entrega formal del proyecto. Esta documentación contempla planos, topología de red y certificación la cual garantiza una red sólida, confiable, demostrando así la calidad de los componentes y que la instalación cumple con las normativas oficiales de cableado estructurado.

ABSTRACT

This project was implemented in the classrooms of Escuela de Formación de Tecnólogos de la Escuela Politécnica Nacional, an institution that prepares and provides the country with quality professionals. This SCE provides better connectivity, high performance and reliability in the network, thus responding the institution's needs and its objectives in pursuit of academic excellence.

To design the SCE, an analysis was made with the ESFOT authorities determining the number of network points needed in their classrooms. In addition, several parameters were taken into account, such as: The ESFOT infrastructure, access to the ceiling, distances from the work station to the installed racks, topology to be used, determination of materials and a cost analysis. Within these analysis, the choice of the Panduit brand 6A category was determined for the implementation of the SCE under international ANSI / TIA standards.

In the next stage, we proceeded with the ductwork, wiring, network points installation to complete the process with the verification and subsequent certification of the SCE. During the certification process we used the FLUKE DSX-5000 equipment that can perform tests and certificate wires of different categories including 6A category.

To conclude, all the documentation referring to the design and implementation of the SCE was collected, which includes plans, network topology and certification that guarantees the network is solid, reliable, demonstrating the components quality and the installation, complies with official regulations of wiring structured.

1. INTRODUCCIÓN

La Escuela de Formación de Tecnólogos ESFOT como parte de la Escuela Politécnica Nacional EPN, tiene como misión la responsabilidad de formar profesionales que sean capaces de dar soluciones aplicando conocimientos tecnológicos para contribuir con el desarrollo del país [1].

Actualmente la ESFOT tiene problemas en el sistema de cableado estructurado instalado tanto para las aulas y oficinas de la planta docente y administrativa; se realizaron pruebas del estado actual del sistema de cableado con un LAN Tester en las aulas verificando que los cables se encuentran mal conectorizados y muchos de los pines no funcionan.

Si este problema persiste tecnológicamente la institución podría quedar relegada de los avances tecnológicos en comparación con otras instituciones, que en la actualidad poseen una infraestructura adecuada que permite el acceso a la red. Sin un sistema de cableado estructurado no se podrá tener una educación de calidad, puesto que se estaría privando a los estudiantes, profesores y personal administrativo del acceso a servicios que se requieren en la actualidad como la Intranet de la institución, aulas, bibliotecas y repositorios virtuales.

Debido a estas razones se realizó el diseño y la implementación de un sistema de cableado estructurado, para las aulas de la zona sur de la ESFOT por medio del cual estudiantes, profesores y personal administrativo podrán acceder a la Polired (Intranet e Internet de la EPN), sirviéndole como material didáctico educativo aplicado al aprendizaje. Además, permitirá mejorar los anchos de banda, velocidades de transmisión y tener una administración más sencilla y sistemática de la red al cumplir las normas y estándares de cableado estructurado.

En este contexto el presente proyecto se lo realizará conjuntamente con la Dirección de Gestión de la Información y Procesos (DGIP), puesto que este se encarga de la administración general de la red de la EPN y de la ESFOT, así como de proporcionar la conectividad a las mismas.

Con estos antecedentes se realizará el análisis para determinar el estado de la red actual en la ESFOT y las áreas donde se requiere el acceso a la red. Posteriormente se realiza el diseño del SCE de acuerdo a las normas ANSI/TIA y conforme a las necesidades de conectividad de los usuarios. Con el diseño establecido se procederá a implementar el SCE en la ESFOT y se realizará las pruebas de funcionamiento del mismo. Finalmente se elaborará y entregará los planos del SCE.

2. METODOLOGÍA

En el siguiente capítulo se determinará la situación actual de la red existente de la Escuela de Formación de Tecnólogos (ESFOT) de Escuela Politécnica Nacional (EPN) mediante una investigación exploratoria que permita determinar si es necesario instalar un SCE y si es el caso dimensionar el número de puntos de red que serán utilizados en las aulas de la ESFOT. Para ello se procedió a la revisión del cableado ya existente en donde se verificó los cajetines, se comprobó el estado de los puntos de red y conectividad de los mismos.

Una vez identificada la necesidad en las aulas de la ESFOT, se empezó con el diseño del SCE con la ayuda del criterio de las autoridades, se conceptualizó el diseño óptimo para la realización del proyecto, contemplando un punto de red por cada aula (ver anexo 1).

Con el diseño ya establecido se realizará un análisis para determinar el material a utilizarse para la instalación del SCE, se tomará en cuenta la preferencia con respecto a la marca utilizada por la DGIP para la instalación de un SCE y se compara la calidad de las marcas existentes en el mercado. Con el listado de materiales se procede a realizar los trámites correspondientes para la solicitud de los mismos, a la DGIP quienes verificarán la disponibilidad de este material en su bodega, dependiendo del material disponible se estimará el aporte económico por parte de los estudiantes que asumieron el proyecto SCE.

Para el proceso de implementación del sistema se tomó las herramientas y medidas de seguridad necesarias. Las actividades de implementación del SCE se las desarrolló en el siguiente orden:

- 1) Instalación de ductería
- 2) Tendido del cableado a través de la ductería instalada
- 3) Instalación de los puntos de red
- 4) Verificación y certificación de los puntos de red

Finalmente se hará la entrega formal del proyecto, se presenta toda la documentación recopilada que contenga los procedimientos de desarrollo, actividades de instalación del SCE y toda la información necesaria para las autoridades de la ESFOT y la DGIP de la EPN.

3. RESULTADO Y DISCUSIÓN

3.1. Verificación del estado actual de la red

Las aulas de la ESFOT actualmente cuentan con un Sistema de Cableado Estructurado (SCE) deteriorado y no existe conectividad a Internet en todas sus aulas.

El cableado existente no se lo utiliza, como se puede ver en la figura 3.1, los faceplates se encuentran rotos y en la figura 3.2 se observa que no todos los cables de red están ponchados de manera adecuada y que no siguen un estándar de terminación. Éstos son algunos problemas que se encontraron en el cableado existente de la ESFOT; ninguno de estos puntos permiten que un usuario pueda conectarse al servicio de Internet y en algunos de estos puntos se evidenció mediante las pruebas realizadas con un LAN Tester, que solo se encontraron ponchados el pin 2, el pin 3, el pin 5 y el pin 7, esto significa que no cumple con los estándares de terminación 568 A o 568 B para cableado estructurado y no se podría establecer conexión con los equipos principales ya que los pines utilizados en el estándar son el pin 1, el pin 2, el pin 3 y pin 6.



Figura 3.1 Punto instalado deteriorado



Figura 3.2 Punto de red deteriorado

También se puede observar en las figuras 3.3 y 3.4 que las instalaciones en el cielo raso no cumplen con las normas de un sistema de cableado, como la norma ANSI/TIA 569A la cual se refiere a la ductos recorridos horizontales, también la norma ANSI/TIA 606B la cual se refiere al etiquetado de los puntos de red [2].



Figura 3.3 Instalaciones de cableado de la ESFOT



Figura 3.4 Punto de red sin etiquetado

En las aulas de la ESFOT es primordial el acceso a Internet y a la Intranet de la institución por este motivo se necesita de un SCE, ya que al instalarlo y ponerlo en funcionamiento permitirá que tanto profesores como alumnos accedan a la información necesaria para el aprendizaje. Además, que permitirá tener clases interactivas entre alumnos, profesores, al permitir acceder a aulas virtuales en el momento que se lo requiera, entre otros beneficios.

Un vez realizado el análisis en la infraestructura de la ESFOT, se pudo establecer los siguientes requerimientos: se necesita mangueras para los ductos sobre el cielo raso ya que no se contempla el uso de escalerillas debido a la infraestructura mixta que presenta la ESFOT; se necesitan nuevos faceplate simples para las aulas y faceplate dobles en el Laboratorio de Control, ya que los actuales se encuentran rotos y no corresponden a la categoría del cableado a ser implementado; además se requiere la instalación de nuevo cableado ya que el anterior se encuentra en mal estado; se necesitará canaletas de 32x12 para la canalización en los interiores de las aulas; también será necesario canaletas de piso para brindar conectividad en las estaciones de trabajo del Laboratorio de Control; serán necesarias abrazaderas metálicas para sujetar las mangueras a las vigas metálicas y amarras plásticas para fijarlas a las vigas de madera.

3.2. Diseño del sistema de cableado estructurado [3]

El diseño de un sistema de cableado estructurado depende de las necesidades del usuario y del entorno en donde se va a instalar para que además de cubrir con las necesidades respectivas, se deje una buena presentación con una excelente estética cumpliendo con las normas para SCE como son ANSI/TIA 568B, ANSI/TIA 569A y ANSI/TIA 606B.

La distribución de un SCE, puede ser horizontal o vertical dependiendo del edificio, casas, oficinas o lugar donde se desea instalar un SCE.

La ventaja de tener un SCE es que permite una adecuada administración, monitoreo de la red, servicio de voz, video y datos; bajo una misma infraestructura.

- **Ubicación y determinación del número de puntos de red**

La ubicación de los puntos de red dependerá de la infraestructura existente de las aulas de la ESFOT, se instalará uno por cada aula y se colocarán donde permita mayor accesibilidad para los estudiantes y el profesor. En el laboratorio de Control de la ESFOT de acuerdo a la necesidad prevista se determinó instalar 7 puntos de red.

De acuerdo al estudio realizado se instalará un total de 17 puntos de red en la zona sur de las aulas y laboratorio de la ESFOT.

En el Anexo 2 se podrá ver en el plano de diseño de SCE de la ESFOT los puntos de red distribuidos con su respectiva nomenclatura y a continuación en las siguientes páginas se mostrará los planos en dónde se señalarán todos los puntos de red a ser instalados.

- **Elección de cable de par trenzado [4]**

El tipo de cable utilizado para el cableado estructurado fue par trenzado, en la cual se tomó distintas consideraciones como:

- El par trenzado STP (*Shielded Twisted Pair*) utiliza un revestimiento para protegerlo de cualquier interferencia externa. Debido a la protección que utiliza puede utilizar un máximo de ancho de banda sin interferencias, pero debido a su revestimiento tiene un precio alto y su manipulación es difícil.
- El par trenzado UTP (*Unshielded Twisted Pair*) no utiliza un revestimiento para protegerlo de interferencia externa, lo que lo hace más flexible y menos pesado que un cable STP. Debido al precio y a la manipulación del cable se utiliza el cable UTP, en oficinas y hogares, el cable STP se utiliza para empresas en cuya área existen varias fuentes de interferencia. En el caso de la ESFOT no se tienen fuentes que degraden la señal que transporta el cable (ver figura 3.5 y 3.6); por esta razón se utilizará cable par trenzado UTP categoría 6A la cual maneja velocidades de 10Gbps y mayores anchos de banda comparado con categorías anteriores lo que permitirá que este SCE soporte tecnologías y aplicaciones que a futuro demanden un mayor ancho de banda.



Figura 3.5 Infraestructura de la ESFOT



Figura 3.6 Infraestructura de la ESFOT aulas antiguas

- **Topología de la red utilizada [2]**

La topología de red utilizada para brindar el servicio de red a las aulas de la ESFOT es la topología tipo estrella (ver figura 3.7), ésta utiliza un dispositivo centralizado para interconectar a todas las estaciones de trabajo, y puede ser un Switch. Se usó esta topología ya que en la Norma TIA 568-A se recomienda la topología tipo estrella en la realización de un cableado horizontal.

- **Ventajas de la topología en estrella [5] [6]**

- ✓ Tolerante a fallas es decir que si se produce un error no afecta a toda la red.
- ✓ Es fácil de configurar y permite tener fácil escalabilidad.
- ✓ Permite un mantenimiento más rápido y económico que en otras topologías.
- ✓ Permite que todos los nodos se comuniquen de una manera fácil y conveniente.
- ✓ En la topología tipo estrella se puede prevenir problemas, daños o conflictos.

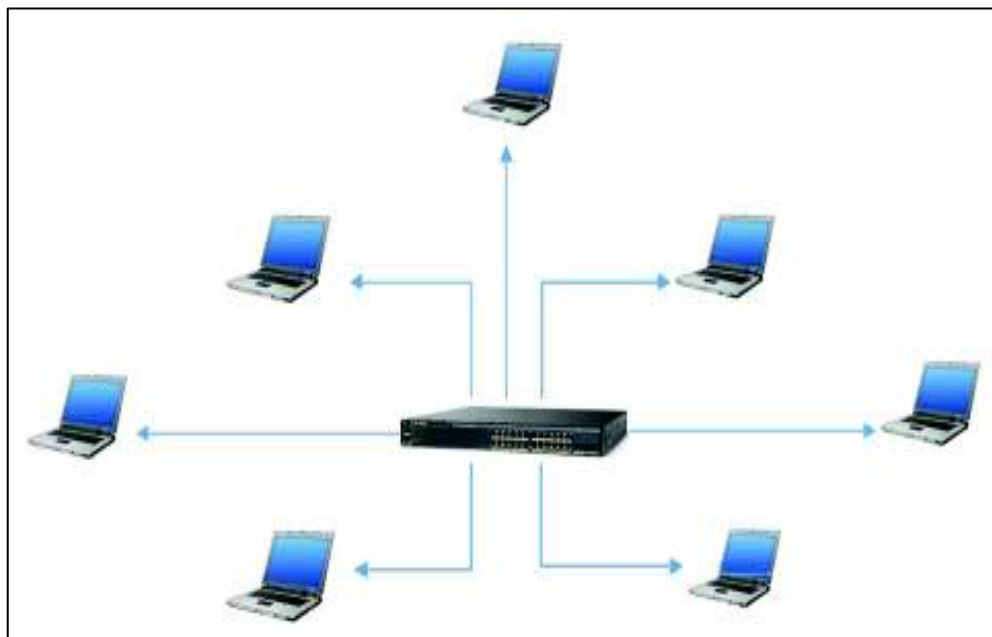


Figura 3.7 Red en estrella

- **Desventajas de la topología en estrella [7]**

- ✓ Si el dispositivo central deja de funcionar, ningún equipo podrá tener conectividad a la red LAN y a Internet.

- ✓ Es más costosa de implementar si se lo compara con otras topologías, como por ejemplo: bus, ya que es necesario más cable para realizar conexiones.
- ✓ El número de dispositivos que cubren estas redes están limitadas de acuerdo al dispositivo central utilizado.

- **Marca a utilizar para el SCE**

Se realiza un análisis para determinar la marca del cable a utilizarse, mediante un cuadro comparativo de las marcas para un SCE que se puede observar en la tabla 3.1.

➤ **Elección del cable UTP**

En cuanto al cable se han comparado las siguientes marcas:

- ✓ *Cable UTP Categoría 6A PANDUIT [8]*
- ✓ *Cable UTP Categoría 6A de SIEMON [9] [10]*
- ✓ *Cable UTP Categoría 6A Furukawa [11]*

Tabla 3.1 Comparación de especificaciones técnicas entre marcas del cable UTP.

Características	PANDUIT	FURUKAWA	SIEMON
Temperatura de Operación (-20°C a 75°C)	SI	NO	SI
Resistencia Eléctrica hasta 100 Ω	SI	NO	NO
PoE compliance	SI	SI	SI
Revestimiento de Cable UTP (PVC - CMR)	SI	SI	SI
Conductor de Cable UTP 23AWG	SI	SI	SI
ISO 11801 Class EA and ANSI/TIA-568-C.2	SI	SI	SI
ANSI/TIA-568-C2	SI	SI	SI
Marca de Cableado Utilizado en la EPN	SI	SI	NO
Flame Range	UL 1666	UL 1666	UL 94 V-0
Tecnología MaTRX	SI	NO	NO

De acuerdo a la tabla comparativa realizada se ha optado por escoger los componentes de la marca PANDUIT ya que es una de las mejores que existe en el mercado, en cuanto a la instalación de cableado estructurado y es la que se utiliza en la EPN.

La DGIP a nivel institucional maneja esta marca y será la encargada de colaborar con parte de los materiales para continuar con la elaboración de este proyecto.

- **Cálculo para la obtención de cable del SCE**

Para la obtención de la longitud del cable, se ha tomado en cuenta la medida del cable desde el área de trabajo de cada aula hasta el Patch Panel, mediante la siguiente fórmula se calcula la longitud promedio del cable necesario en metros:

$$L_P = \frac{D_L + D_C + h_1 + h_2}{2}$$

Donde:

L_P = Longitud promedio.

D_L = Distancia del punto más lejano de red.

D_C = Distancia del punto más cercano de red.

h_1 = Altura desde el tumbado hasta el lugar de instalación del punto de red.

h_2 = Altura desde el tumbado al rack

- Cálculo de metros de cable para utilizarse en el presente trabajo de titulación.

L_P = ?

D_L = 65.39 m

D_C = 14.5 m

h_1 = 4 m

h_2 = 2 m

$$L_P = \frac{65.39 \text{ m} + 14.5 \text{ m} + 4 \text{ m} + 2 \text{ m}}{2}$$

$$L_P = 42.95 \text{ m}$$

Como se puede ver la distancia promedio es 42.95 m respetando la norma TIA 568 A la que establece que la distancia horizontal máxima no sobrepase los 90m [2].

- Longitud total del cable.

$$L_T = \frac{D_L + D_C + h_1 + h_2}{2} \times N_E$$

$$LT = L_P \times N_E$$

Donde:

L_T = Longitud total del cable.

L_P = Longitud promedio.

N_E = Número de puntos por estación a instalar.

- Cálculo de longitud total de cable.

$N_E = 17$

$$L_T = 42.95 \text{ m} \times 17$$

$$L_T = 730.15 \text{ m}$$

- Cálculo del número de bobinas a utilizarse.

1 B = 1 Bobina = 305 metros de Cable UTP

$$N_B = L_T \times \frac{1B}{305m}$$

Donde:

N_B = Número de bobinas.

L_T = Longitud total del cable.

$$N_B = 730.15 \text{ m} \times \frac{1B}{305m}$$










$$N_B = 2.39 \approx 3 \text{ Bobinas}$$

- **Listado de materiales** [12] [13]

Tabla 3.2 Lista de materiales para la realización del SCE

Imagen	Materiales	Cantidad
	JACK RJ45 PANDUIT	100
	Bobinas de cable UTP categoría 6A PANDUIT	3
	Canaleta de piso	5
	Faceplate PANDUIT	50
	Faceplate doble PANDUIT	5
	Codo de 32X12	50
	Codo de 60X40	2
	Manguera corrugada de 0.5"	160m
	Manguera corrugada de 1"	50m
	Manguera de 1.5"	80m

Imagen	Materiales	Cantidad
	Cajas sobrepuesta Dexón	50
	Rack	1
	Canaleta eléctrica	1
	Toma corriente	1
	Cartuchos para etiquetadora	2
	Manguera de 1"	32m
	Cajas Dexon	40
	Abrazaderas metálicas 0.5"	80
	Abrazaderas metálicas 1"	80
	Amarras plásticas	4 paquetes

Imagen	Materiales	Cantidad
	Broca pasa muros	2
	SW TP-LINK no administrable	1
	Patch Panel PANDUIT	3
	Ponchadora PANDUIT	2
	Tornillos	100
	Tacos Fisher	100
	Taípe	5
	Patch cord 7 pies	15
	Patch cord 3 pies	17

- **Costos**

Con el listado de materiales se procedió a la tramitación de los mismos para determinar junto a la DGIP, qué materiales se encuentran disponibles en su bodega y qué materiales deberían ser adquiridos por parte de los estudiantes. En donde se obtuvo como respuesta por parte del Ing. Juan Alfredo Orrala un listado de materiales (ver tabla 3.3). Y con esta información se procedió a realizar las cotizaciones del material faltante, las mismas se efectuaron con dos empresas diferentes (ver anexo 3).

Tabla 3.3 Tabla de materiales disponibles DGIP

Ítem	Cant. Solicitada	Cant. Disponible
Jacks Cat 6A	100	0
Bobinas de Cable Cat 6A	3	6
Canaletas 32x12	100	80
Canaletas 40x25	6	0
Canaletas 60X40	2	2
Cajas sobrepuestas	50	50
Faceplate simple Cat 6A	50	0
Faceplate doble Cat 6A	5	20 Cat 6; 80 Cat 6A
Codos 32x12	50	0
Codos 40x25	3	0
Codos 60x40	2	2
Manguera ½"	333 m	0
Manguera 1"	114 m	0
Manguera 2"	225 m	0
Manguera 2 ½"	69 m	0
Manguera 3"	50 m	0
Tubo 4"	63 m	0
Codos 45° 4"	4	0
Codos 90° 4"	2	0
Terminación "T" 4"	1	0
Patch cord 3 pies	17	17
Patch cord 7 pies	15	15

El costo total asumido por los estudiantes representa la suma de las dos facturas correspondientes a los materiales que no estaban disponibles en bodega de la DGIP (ver anexos 3).

$$F + N = ST$$

$$1610.14 + 1121.98 = ST$$

$$ST = 2732.12$$

Donde:

F= Factura de LANet

N= Nota de venta de Promoluz

ST = Subtotal

A este subtotal se le agrega un valor adicional obtenido por gastos de imprevistos y materiales varios, que se describen en la siguiente tabla:

Tabla 3.4 Gastos de materiales-varios

Materiales	Cantidad	Valor Unitario	Valor Final
Amarras plásticas	4	5.11	20.44
Canaletas	5	11.32	56.6
Brocas de piso	2	1.50	3.00
SW TP-LINK	1	25.00	25.00
Estuco	1	8.60	8.60
Pintura	1	5.20	5.20
Brocha	1	1.5	1.5
Total gastos imprevistos y varios:			120.34

- Gasto total asumido por los estudiantes es descrito de la siguiente manera:

$$VT = ST + GV$$

$$VT = 2732.12 + 20.34$$

$$VT = \$ 2852.46$$

Donde:

ST= Subtotal

GV= Gastos imprevistos y varios

VT= Valor total

3.3. Implementación del SCE

Para la implementación del SCE se identificó los accesos que se tiene en la infraestructura de la ESFOT para el ingreso al cielo raso los cuales se encuentran especificados en la siguiente tabla (ver figura 3.8):

Tabla 3.5 Tabla de accesos cielo raso ESFOT

Número de Acceso	Localización
Acceso 1	Oficina 7 (Oficina Ing. Peñafiel)
Acceso 2	Laboratorio Control
Acceso 3	Aula 26
Acceso 4	Aula 21
Acceso 5	Laboratorio aula 15
Acceso 6	Aula13
Acceso 7	Baño oficina 2
Acceso 8	Baño oficina 3



Figura 3.8 Acceso cielo raso oficina 7

- **Canalización y ductería**

Para la canalización de la infraestructura del SCE en las aulas de la ESFOT se tomó en cuenta la infraestructura existente la cual es una edificación mixta ya que el techo falso

presenta vigas de metal y vigas de madera. Por lo cual se instaló mangueras de PVC de diferentes pulgadas de acuerdo al número de cables UTP que van a pasar por el tramo como se puede ver en las figuras 3.9, 3.10 y 3.11. Las mangueras utilizadas fueron de media pulgada de diámetro, una y dos pulgadas de diámetro; entre las mangueras utilizadas también se utilizó mangueras corrugadas ya que por la flexibilidad de este tipo de manguera ofrece mayor facilidad en el momento de realizar el paso del cable por el mismo. Para la instalación de la canalización se toma en cuenta la norma ANSI/TIA 569-A que se refiere a los ductos y espacios necesarios para la instalación de sistemas de telecomunicaciones [2].



Figura 3.9 Instalación de mangueras PVC corrugada



Figura 3.10 Instalación de mangueras PVC



Figura 3.11 Instalación de ductería

Para poder fijar las mangueras a las vigas se utilizaron abrazaderas de metal y amarras plásticas para el caso de las vigas de madera debido a que la madera se encuentra en descomposición imposibilitando la instalación de las abrazaderas de metal.

En las figuras 3.12, 3.13 y 3.14 se puede observar cómo se realizó la instalación de las cajas de conexión y la instalación de la ductería necesaria para el cableado estructurado.



Figura 3.12 Caja de paso o de distribución



Figura 3.13 Instalación de ductería con abrazaderas metálicas



Figura 3.14 Instalación de ductería con amarras plásticas

- **Tendido de cableado**

El tendido del cable se lo realizó desde los cuartos de telecomunicaciones hasta el área de trabajo de cada aula dejando una holgura de cuatro metros de cable necesario para la bajante hacia el punto de conexión de red y dos metros para la conexión hacia el Rack.

Para la realización del tendido del cableado estructurado se introdujo el cable UTP en las mangueras instaladas, en la figura 3.15 se observa el proceso del paso del cable UTP dentro de las mangueras de PVC.



Figura 3.15 Enrutamiento del cableado

Para la instalación del punto de red se realizó la instalación de la canaleta 20X12 mm para la bajante del cable UTP hacia el lugar en donde se ubicará el punto de red en cada aula.

En las figuras 3.16 y 3.17 se muestra la instalación de la canaleta en las aulas.



Figura 3.16 Instalación de canaletas



Figura 3.17 Instalación del cable en la canaleta

- **Instalación del terminal Jack Panduit**

Para empezar la instalación del Jack, lo primero que se hace es retirar la cobertura del cable aproximadamente una distancia de 5 cm, después se debe poner dentro de la guía del conector Panduit, se coloca cada hilo del cable en el lugar correspondiente de acuerdo al estándar de terminación T-568B como se muestra en la figura 3.18.

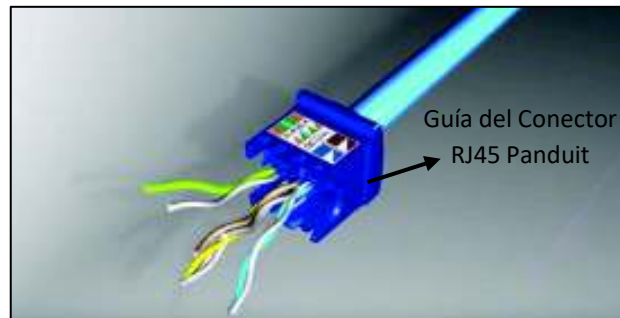


Figura 3.18 Instalación del cable dentro de la guía del conector RJ45 [14]

- Luego los hilos del cable deben ser colocados en los ganchos existentes de la guía del conector RJ45 Panduit, y el sobrante debe ser retirado con cuidado de cortar el cable muy pequeño debido a que si se recorta mucho el cable no hará contacto (ver figura 3.19).



Figura 3.19 Utilización de la guía del conector RJ45 para el ponchado de cable [14]

- En la Figura 3.20 se muestra cómo queda el cable después de este proceso.



Figura 3.20 Estado de la guía después del corte del sobrante de los cables [14]

- Después de esto se ajusta la uñeta de la guía con la ponchadora con el objetivo de que el cable UTP se ajuste y no pueda soltarse fácilmente de la guía (ver figura 3.21).

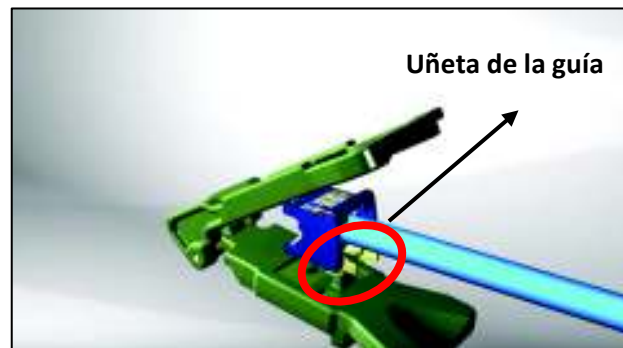


Figura 3.21 Ajuste de la uñeta de la guía mediante la ponchadora [14]

- Una vez realizado este paso se procede a colocar el conector RJ45 en la guía para luego ser ponchado (ver figura 3.22).

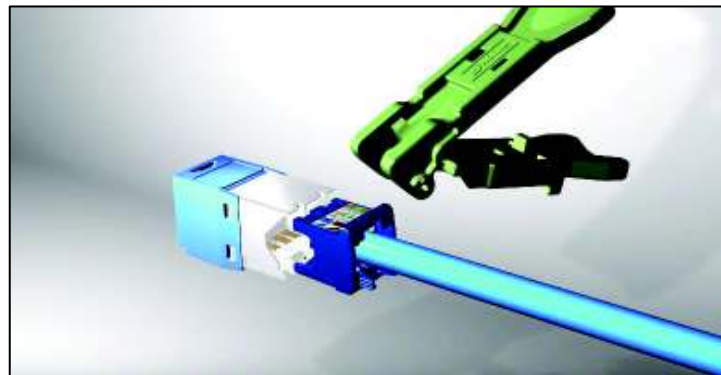


Figura 3.22 Instalación del conector RJ 45 en la guía [14]

- Cuando se poncha el cable se debe ajustar, hasta oír un clic que indica que está conectado de una forma correcta y está listo para su uso (ver figura 3.23).

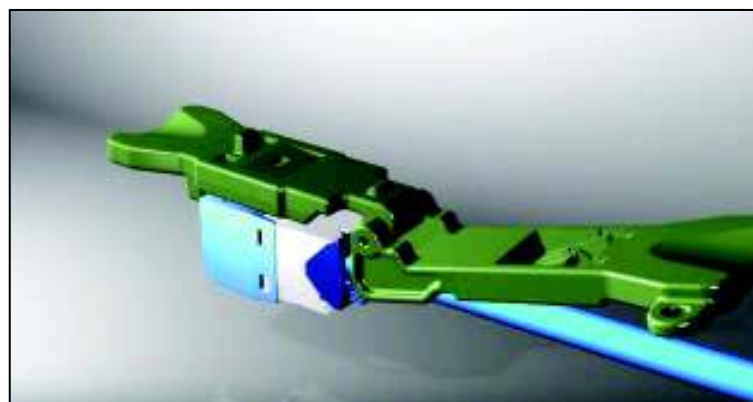


Figura 3.23 Ponchado del Jack RJ45 [14]

- **Instalación de las cajas sobrepuestas y faceplate**

La caja sobrepuesta debe ser colocada en la pared mediante tornillos y tacos para su utilización; se coloca el jack ya conectorizado en el faceplate para después colocarlo en la caja sobrepuesta y terminar con el proceso de armado del punto de red (ver figuras 3.24, 3.25, 3.26 y 3.27).



Figura 3.24 Instalación del Jack en el faceplate



Figura 3.25 Instalación de faceplate en la caja sobrepuesta



Figura 3.26 Terminación del punto de red



Figura 3.27 Instalación de jack en patch panel

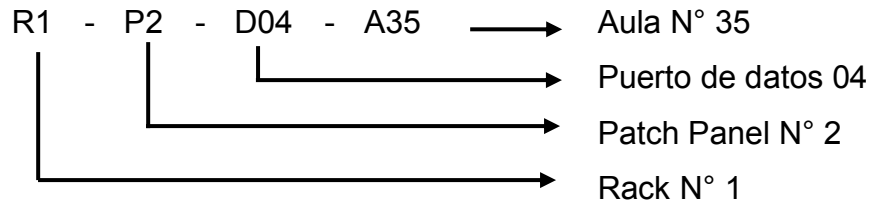
- **Etiquetado de los puntos de red**

El etiquetado de los puntos de red se lo realiza en base a la norma ANSI/TIA 606B de la siguiente forma:

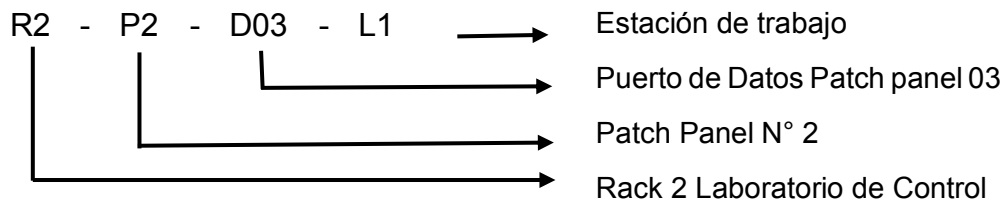
Como primer ítem se encuentra el número del Rack en el cual se encuentra alimentado el punto de red, el segundo ítem pertenece al número del Patch Panel ubicado en el rack del cual depende del punto de red, el tercer ítem corresponde al puerto de datos al cual está conectado el punto de red, el cuarto ítem es el aula en la cual se encuentra instalado el punto de red. Mientras que para el Laboratorio de Control el primer ítem se encuentra el

número del Rack cual se encuentra alimentado el punto de red, el segundo ítem pertenece al número del Patch Panel ubicado en el rack del cual depende del punto de red, el tercer ítem corresponde al puerto de datos al cual está conectado el punto de red, el cuarto ítem es el número de estación de trabajo instalado en el laboratorio.

Etiquetado para aulas:



Etiquetado para Laboratorios de Control:



En la tabla 3.6 se detalla la nomenclatura con la que se etiquetó todos los puntos de red:

Tabla 3.6 Tabla de nomenclatura de puntos de red

RACK	Cuarto de Telecomunicaciones	Patch panel	Puerto del Patch Panel	Área de trabajo	Etiquetado final
Rack 3	Rack 3 Sala de Profesores Cultura Física	P1	D07	Aula 29	R3-P1-D07-A29
Rack 3		P1	D08	Aula 30	R3-P1-D08-A30
Rack 3		P1	D09	Aula 32	R3-P1-D09-A32
Rack 3		P1	D10	Aula 33	R3-P1-D10-A33
Rack 1	Rack 1 Oficina 3 (Oficina Ing. Peñafiel)	P2	D03	Aula 34	R1-P2-D03-A34
Rack 1		P2	D04	Aula 35	R1-P2-D04-A35

RACK	Cuarto de Telecomunicaciones	Patch panel	Puerto del Patch Panel	Área de trabajo	Etiquetado final
Rack 1	Rack 1 Oficina 3 (Oficina Ing. Peñafiel)	P2	D05	Aula 36	R1-P2-D05-A36
Rack 1		P2	D06	Aula 37	R1-P2-D06-A37
Rack 1		P2	D07	Aula 38	R1-P2-D07-A38
Rack 1		P2	D08	Aula 39	R1-P2-D08-A39
R2	Rack 2 Nuevo Laboratorio Control	P2	D01	L1	R2-P2-D01-L1
R2		P2	D02	L2	R2-P2-D02-L2
R2		P2	D03	L3	R2-P2-D03-L3
R2		P2	D04	L4	R2-P2-D04-L4
R2		P2	D05	L5	R2-P2-D05-L5
R2		P2	D06	L6	R2-P2-D06-L6
R2		P2	D07	L7	R2-P2-D07-L7

3.4. Verificación de los puntos de red [15]

Para realizar las pruebas del ponchado del cableado se utilizó un LAN tester que es el primer paso para la verificación de conectividad del SCE. Si el ponchado tanto del jack ubicado en el faceplate como del patch panel se encuentran correctos debe existir conectividad por los hilos de cada par de cobre (ver figura 3.28).



Figura 3.28 Prueba con LAN Tester

A continuación se procedió a realizar la certificación de los puntos de red del cableado estructurado, una vez terminada la instalación, mediante este método se realiza una comparación del rendimiento que se tiene en la transmisión, conectividad, comunicación y estado del cableado con un estándar ya determinado por los organismos competentes para cuantificar el rendimiento de un sistema de cableado y determinar la calidad tanto de los componentes como de la instalación. Para esto también se deben tener presente otros factores como lo son la ductería, canalización, ponchado y peinado del cableado.

El resultado de “Pasa” en la certificación indica que el punto de red pasó el proceso de evaluación y los elementos que componen el cableado cumplirán con la garantía, cumpliendo el funcionamiento correcto descrito en las especificaciones del fabricante. Si en caso de realizar el proceso de certificación se obtuviera un resultado negativo se debería diagnosticar la falla y se hará una revisión para poder solventar el problema y una vez solucionado el inconveniente se debe volver a evaluar el punto de red para poder garantizar que cumple con los parámetros ya establecidos para la certificación.

En el anexo 4 se observa la hoja de datos del equipo certificador.

3.5. Parámetros de evaluación para certificación de los puntos de red [16]

- **Mapa del cableado**

Este parámetro realiza una prueba de continuidad sobre los pares de cobre, verificando que cada uno de los pines de un extremo del cable se encuentre conectado a su correspondiente del otro extremo y que no exista cables cruzados. Un solo error en los pines y aparecerá un mensaje en la pantalla indicando que pin o pines se encuentran cruzados, o si es el caso que pines no se encuentran con continuidad (ver figura 3.29).

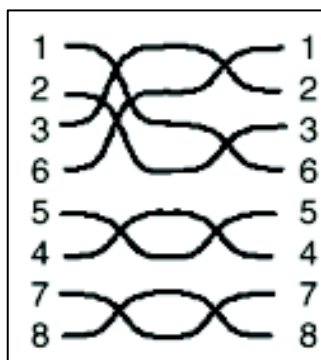


Figura 3.29 Pares cruzados en el cableado [16]

- **Longitud del enlace** [16]

Dependiendo de la categoría, el tipo de cable y la distancia máxima que se tiene entre el punto de red y el Backbone, el certificador envía un pulso para medir la longitud del enlace que tendrá un retorno por el cual le permitirá medir la distancia del enlace o de lo contrario medir la distancia si existe un corte en cualquiera de los pares de cobre (ver figura 3.30).

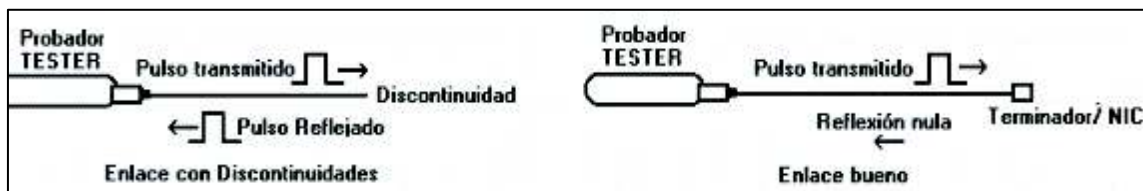


Figura 3.30 Envío del pulso a través del Tester [16]

- **Atenuación** [16]

Se entiende como atenuación a la pérdida que existe en la potencia de transmisión P_{tx} en el tramo del enlace a mayor distancia que se encuentra el punto de red del backbone existe mayor atenuación (ver figura 3.31).

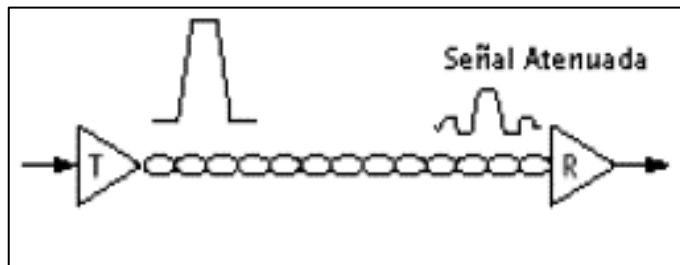


Figura 3.31 Atenuación entre transmisor y receptor [16]

- **CROSSTALK** [16]

Este parámetro mide el ruido existente el cual puede ser inductivo, capacitivo o conductivo no deseado generado por pares de cobre cercanos.

- **NEXT** [16]

Este parámetro es el encargado de medir el ruido generado por pares de cobre adyacentes los cuales causan interferencia entre sí.

- **SRL- Pérdida de retorno** [16]

La pérdida de retorno es a su vez la pérdida de energía de reflexión causada por la impedancia del cable.

- **FEXT – FAR END CROSSTALK** [16]

Este parámetro mide la interferencia existente causada por un extremo del enlace sobre el receptor del otro extremo.

- **EL FEXT EQUAL LEVEL FAR-END CROSSTALK** [16]

Similar al parámetro anterior pero esta vez mide la interferencia causada por un extremo del enlace sobre un par de cobre vecino.

- **PSNEXT POWER SUM NEXT** [16]

Esta es simplemente la suma algebraica de los efectos NEXT en cada uno de los pares debido a sus tres pares aledaños.

- **PSELFEXT POWER SUM ELFEXT** [16]

De la misma forma esta es la suma algebraica de los efectos ELFEXT en cada uno de los pares debido a sus tres pares aledaños.

- **ACR ATENUATION TO CROSSTALK RATIO** [16]

Este parámetro es la relación que existe entre la amplitud de la señal recibida y la amplitud de la atenuación generada de extremo a extremo del enlace.

3.6. Certificación de los puntos de red

En colaboración con la empresa proveedora de parte de los materiales para el sistema de cableado se logró acordar su asistencia para la certificación de los puntos de red; en conjunto con un técnico de la empresa Macronet Cia. Ltda. se realizó el siguiente procedimiento:

1. Encendido del equipo certificador, tanto el principal como el remoto.
2. Verificación de energía en los equipos para realizar las pruebas correspondientes.

3. Se conecta el patch cord Cat. 6A en el equipo principal y en el equipo remoto.
4. Se procede a realizar las configuraciones correspondientes para el testeo del SCE, como la elección del tipo de categoría del SCE implementado y el tipo de cable a ser certificado.
5. Se conecta el patch cord del equipo principal en el puerto del patch panel mientras el patch cord del equipo remoto se conecta en el punto de red ubicado en el aula correspondiente.
6. Se procede al testeo de cada uno de los puntos de red.
7. Se certificaron un total de 17 puntos de red instalados en las aulas de la ESFOT.
8. Se procedió a la entrega de la documentación de los resultados de las pruebas de certificación. (ver figura 3.32).

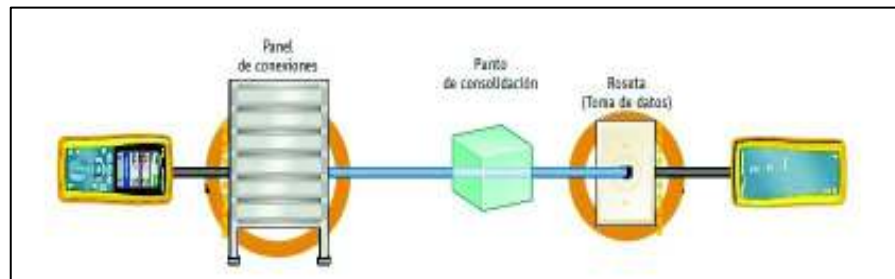


Figura 3.32 Diagrama de conexión del equipo certificador

En las figuras 3.33 y 3.34 se puede observar el proceso de obtención de las pruebas con el equipo certificador.



Figura 3.33 Conexión del equipo certificador al punto de red



Figura 3.34 Conexión del equipo certificador al panel de conexiones

Las pruebas de certificación fueron realizadas utilizando los patch cords entregados por la DGIP, los cuales son categoría 6A de 7 pies los cuales serán empleados por los usuarios finales para el acceso al servicio. Las especificaciones de estos patch cord se encuentran en el anexo 5.

- **Resultados de certificación del punto R2-P2-D03**



Figura 3.35 Error encontrado en uno de los puntos de red

En la Figura 3.35 se muestra el error obtenido en uno de los puntos de red al momento de realizar las pruebas de certificación, el equipo certificador nos detalla todos los parámetros medidos y nos informa de un error (fallo) en el parámetro NEXT y se obtuvieron los siguientes resultados que se pueden observar en las figuras 3.36 y 3.37.

FALLO	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-45	36-45	36-45
NEXT (dB)	-0.5F	-0.4F	1.9	0.8
Frec. (MHz)	281.0	281.0	491.0	479.0
Límite (dB)	34.5	34.5	26.9	27.3
Peor Par	45	36	36	45
PS NEXT (dB)	1.5	1.8	3.7	3.2
Frec. (MHz)	281.0	222.0	491.0	480.0
Límite (dB)	31.9	33.6	24.0	24.4
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	45-36	36-45	45-36
ACR-F (dB)	12.3	12.1	14.2	13.9
Frec. (MHz)	330.0	330.0	486.0	486.0
Límite (dB)	13.8	13.8	10.5	10.5

Figura 3.36 Cuadro resultado NEXT

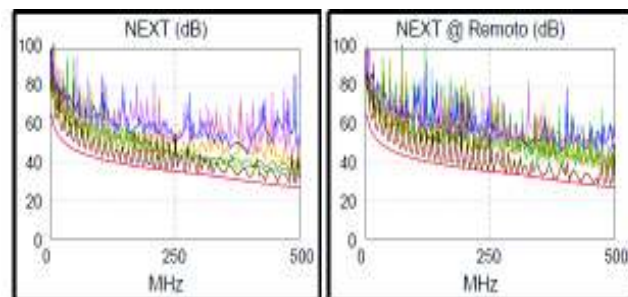


Figura 3.37 Gráficas resultantes NEXT

Al retirar la caja sobrepuesta se encontró que el cable UTP se encontraba maltratado excesivamente por lo cual se procedió a la rectificación de este inconveniente y a ponchar nuevamente el punto de red, con mayor cuidado de la manipulación del cable. Este tipo de inconvenientes se pueden evitar realizando el ponchado de los jacks con el mayor de los cuidados posibles y al momento de cubrir con la tapa sobrepuesta reducir el maltrato del cable al mínimo.

Rectificado este inconveniente se volvió a realizar las pruebas de certificación del punto en las cuales demostraron que se solventó el inconveniente y se obtuvieron los resultados que se pueden ver en la figura 3.38 correspondientes a las gráficas del parámetro *NEXT*.

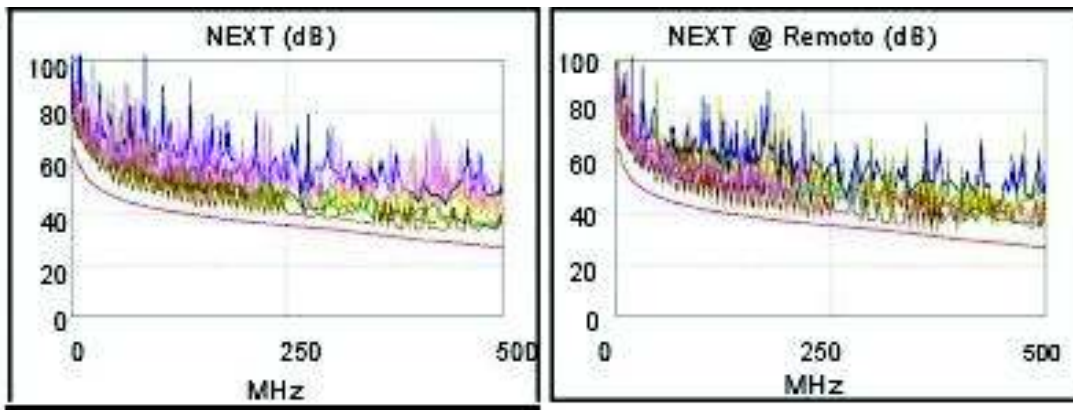


Figura 3.38 Gráfica final de la certificación del punto de red

Una vez solucionado este inconveniente se volvió a realizar la certificación del mismo punto esta vez se obtuvo resultados positivos y se pudo continuar con las pruebas de certificación en el resto de los puntos.

➤ **Resultados *NEXT* y *PSNEXT***

En la figura 3.39 se puede observar los resultados obtenidos, después de haber revisado y vuelto a ponchar el punto de red.

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-45	36-45	36-45
NEXT (dB)	1.8	5.3	1.9	0.8
Frec. (MHz)	281.0	281.0	491.0	479.0
Límite (dB)	34.5	34.5	26.9	27.3
Peor Par	45	36	36	45
PS NEXT (dB)	1.5	1.8	3.7	3.2
Frec. (MHz)	281.0	222.0	491.0	480.0
Límite (dB)	31.9	33.6	24.0	24.4

Figura 3.39 Resultado *NEXT* y *PSNEXT*

➤ **Resultados ACR-F y PS ACR-F**

En la Figura 3.40 se puede observar los resultados obtenidos en este parámetro y en la figura 3.41 se representa la gráfica obtenida.

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	45-36	36-45	45-36
ACR-F (dB)	12.3	12.1	14.2	13.9
Frec. (MHz)	330.0	330.0	486.0	486.0
Limite (dB)	13.8	13.8	10.5	10.5
Peor Par	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	13.6	13.6	14.1	14.0
Frec. (MHz)	1.0	1.4	487.0	480.0
Limite (dB)	61.2	58.4	7.4	7.6

Figura 3.40 Resultado ACR-F y PS ACR-F

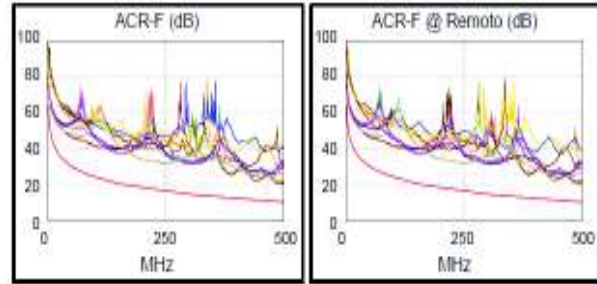


Figura 3.41 Gráficas obtenidas ACR-F y PS ACR-F

➤ **Resultados ACR-N y PS ACR-N**

En la Figura 3.42 se puede observar los resultados obtenidos en este parámetro y en la figura 3.43 se representa la gráfica obtenida.

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-45	36-45	36-45
ACR-N (dB)	11.7	11.6	39.2	36.5
Frec. (MHz)	11.9	11.4	491.0	468.0
Limite (dB)	50.6	51.1	-16.4	-14.5
Peor Par	36	36	36	45
PS ACR-N (dB)	12.9	13.5	40.7	38.8
Frec. (MHz)	12.9	11.1	491.0	468.0
Limite (dB)	47.5	48.9	-19.3	-17.3

Figura 3.42 Resultado ACR-N y PS ACR-N

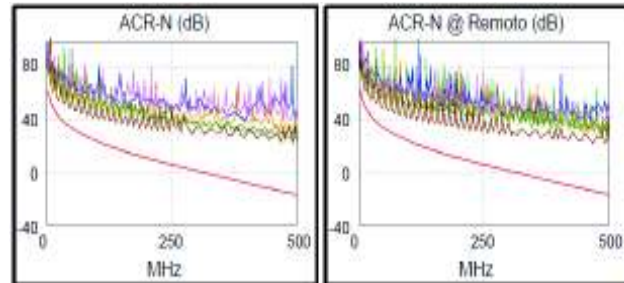


Figura 3.43 Gráficas obtenidas ACR-N y PS ACR-N

➤ **Resultado RL**

En la Figura 3.44 se puede observar los resultados obtenidos en este parámetro y en la figura 3.45 se representa la gráfica obtenida.

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36	36	12	78
RL (dB)	4.5	4.2	4.6	5.2
Frec. (MHz)	154.5	154.5	385.0	350.0
Limite (dB)	12.1	12.1	8.4	8.6

Figura 3.44 Resultado RL

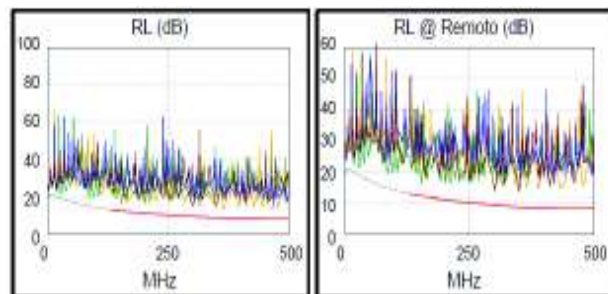


Figura 3.45 Gráficas obtenidas RL

➤ **Pérdida de inserción y mapa de cableado**

En la figura 3.46 se puede observar el mapa de cableado del punto de red y la gráfica obtenida de la pérdida de inserción.

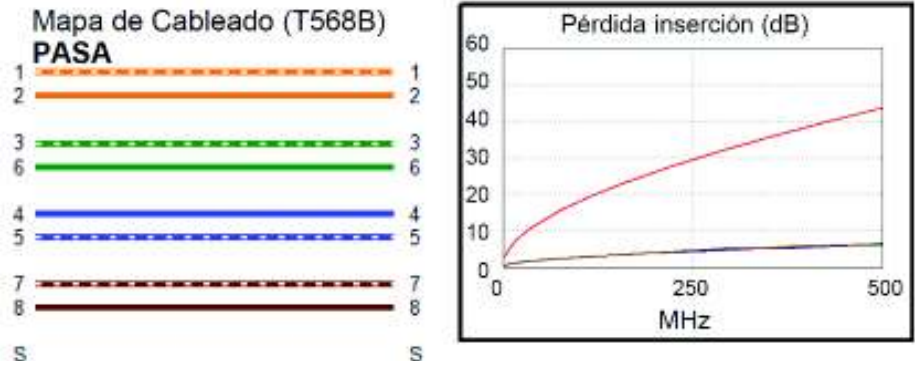


Figura 3.46 Mapa de cableado y pérdida de inserción

Como respaldo de las pruebas realizadas con el equipo certificador descrito anteriormente se obtuvo el cuadro de resultados, que se observa la figura 3.47 en el anexo 6 se mostrará los resultados individuales en cada uno de los puntos de red.



ID. Cable	Sumario	Límite de Prueba	Longitud	Paso Libre	Fecha / Hora
R1-P2-D03-A34	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	59.9 m	4.2 dB (NEXT)	23/05/2017 01:48 PM
R1-P2-D04-A35	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	43.5 m	5.9 dB (NEXT)	23/05/2017 01:49 PM
R1-P2-D05-A36	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	42.7 m	1.8 dB (NEXT)	23/05/2017 01:50 PM
R1-P2-D06-A37	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	33.3 m	4.0 dB (NEXT)	23/05/2017 01:51 PM
R1-P2-D07-A38	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	15.5 m	2.8 dB (NEXT)	23/05/2017 01:52 PM
R1-P2-D08-A39	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	24.1 m	2.4 dB (NEXT)	23/05/2017 01:53 PM
R2-P2-D01	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	28.0 m	2.1 dB (NEXT)	23/05/2017 12:05 PM
R2-P2-D02	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	24.7 m	2.2 dB (NEXT)	23/05/2017 12:08 PM
R2-P2-D03	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	11.9 m	1.8 dB (NEXT)	23/05/2017 12:08 PM
R2-P2-D04	PASA*	TIA Cat 6A Perm. Link	16.8 m	0.8 dB (NEXT)	23/05/2017 12:10 PM
R2-P2-D05	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	19.8 m	2.0 dB (NEXT)	23/05/2017 12:11 PM
R2-P2-D06	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	17.2 m	1.3 dB (NEXT)	23/05/2017 12:28 PM
R2-P2-D07	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	14.3 m	1.8 dB (NEXT)	23/05/2017 12:36 PM
R3-P1-D02-A24	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	64.8 m	5.1 dB (NEXT)	23/05/2017 12:39 PM
R3-P1-D03-A25	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	59.1 m	5.6 dB (NEXT)	23/05/2017 12:40 PM
R3-P1-D04-A26	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	50.9 m	3.6 dB (NEXT)	23/05/2017 12:41 PM
R3-P1-D05-A27	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	45.4 m	5.0 dB (NEXT)	23/05/2017 12:53 PM
R3-P1-D06-A28	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	40.3 m	4.5 dB (NEXT)	23/05/2017 12:54 PM
R3-P1-D07-A29	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	27.4 m	4.9 dB (NEXT)	23/05/2017 12:55 PM
R3-P1-D08-A30	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	20.9 m	3.2 dB (NEXT)	23/05/2017 12:55 PM
R3-P1-D09-A32	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	24.9 m	5.0 dB (NEXT)	23/05/2017 12:57 PM
R3-P1-D10-A33	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	34.8 m	4.4 dB (NEXT)	23/05/2017 01:00 PM
RL15-P2-D34-A13	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	29.9 m	3.0 dB (NEXT)	23/05/2017 11:57 AM
RL22A-P2-D01-A18	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	39.1 m	2.0 dB (NEXT)	23/05/2017 01:11 PM
RL22A-P2-D02-A19	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	28.2 m	1.3 dB (NEXT)	23/05/2017 01:13 PM
RL22A-P2-D03-L20-01	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	24.9 m	1.6 dB (NEXT)	23/05/2017 01:16 PM
RL22A-P2-D04-L20-02	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	24.9 m	1.4 dB (NEXT)	23/05/2017 01:16 PM
RL22A-P2-D05-L20-03	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	32.7 m	1.8 dB (NEXT)	23/05/2017 01:17 PM
RL22A-P2-D06-L20-04	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	32.9 m	2.1 dB (NEXT)	23/05/2017 01:18 PM
RL22A-P2-D07-A21	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	31.7 m	2.2 dB (NEXT)	23/05/2017 01:20 PM
R05-P1-D01-A07	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	35.0 m	4.7 dB (NEXT)	23/05/2017 01:31 PM
R05-P1-D02-A08	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	16.6 m	2.3 dB (NEXT)	23/05/2017 01:40 PM
R05-P1-D03-A09	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	22.7 m	4.5 dB (NEXT)	23/05/2017 01:41 PM
R05-UP-LINK	PASA	TIA Cat 6A Perm. Link	43.3 m	4.2 dB (NEXT)	23/05/2017 01:27 PM



Figura 3.47 Resultados de las pruebas de certificación

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Un sistema de cableado estructurado permite una administración más sencilla de los recursos que tiene la red, además facilita el mantenimiento de la misma.
- Al entregar el sistema de cableado con la correspondiente certificación de cada uno de los puntos de red instalados, se garantiza el máximo rendimiento en cuanto al funcionamiento de la red y que el mismo pueda brindar un servicio de calidad y con una buena velocidad de transmisión de datos para los usuarios finales.
- El proceso de certificación garantiza la vida útil del sistema de cableado estructurado asegurando el cumplimiento de parámetros internacionales.
- Al finalizar la instalación del sistema de cableado se obtuvo un mayor conocimiento sobre el funcionamiento de las redes y sus formas de implementación para cumplir con las normas establecidas, poniendo en práctica la teoría recibida.
- El diseño del SCE se lo realiza en base a las características de la estructura en donde va a ser implementada, además de cumplir normas debe cubrir las necesidades del cliente en este caso la ESFOT.
- La norma ANSI/TIA 606B menciona la importancia del etiquetado de cada uno de los puntos de red instalados. Además en conjunto con la topología de la red entregada son la herramienta fundamental para una correcta administración de la red.
- De acuerdo a la estructura existente en la ESFOT es mejor utilizar manguera para la instalación de un SCE.
- La utilización de la asignación de pines T568B para todo el cableado y el ser cuidadoso al momento de realizar el ponchado de los cables, nos permite evitar

inconvenientes de cables cruzados al realizar las terminaciones de los puntos de red.

Recomendaciones

- Se recomienda continuar con el presente proyecto con la instalación de puntos de red en las oficinas de los docentes y área administrativa de la Escuela de Formación de Tecnólogos, ya que complementaría así un sistema de cableado estructurado para toda la ESFOT.
- Se recomienda para el diseño de un sistema de cableado estructurado tener en cuenta las normas respectivas para su correcta implementación y obtener los mejores resultados en cuanto a rendimiento y funcionalidad.
- Se recomienda al momento de realizar los respectivos trabajos para la implementación del SCE, trabajar siempre con el equipo y las protecciones adecuadas, como cascos y arnés para poder maniobrar de una mejor manera y sobre todo garantizar nuestra propia seguridad.
- Se recomienda la instalación de una red inalámbrica que garantice la cobertura en toda el área de la ESFOT complementando el presente proyecto y tener una mayor conectividad para el beneficio de estudiantes y docentes fomentando la investigación con el acceso a los recursos del Internet.
- Debido a que la estructura existente en las aulas de la ESFOT es antigua se recomienda que no se instale escalerilla para el paso del cableado, ya que las vigas de madera no permiten estabilidad para este tipo de ductería.

Bibliografía

- [1] EPN, «Misión,» ESFOT, [En línea]. Available: <http://www.epn.edu.ec/escuela-de-formacion-de-tecnologos/>. [Último acceso: 2017 09 18].
- [2] «NORMAS PARA CABLEADO,» [En línea]. Available: <https://radiosyculturalibre.com.ar/biblioteca/REDES/normas-para-cableado-estructurado.pdf>. [Último acceso: 5 11 2017].
- [3] «Cableado Horizontal,» [En línea]. Available: http://www.axioma.co.cr/cableado_horizontal.html. [Último acceso: 8 7 2017].
- [4] «Diferencia entre cables UTP y STP,» [En línea]. Available: http://www.ehowenespanol.com/diferencia-cables-utp-stp-hechos_95837/. [Último acceso: 9 Julio 2017].
- [5] «TIPOS DE REDES Y TOPOLOGIAS,» [En línea]. Available: <http://topologias4conalep.blogspot.com/p/topologia-en-estrella-y-estrella.html>. [Último acceso: 9 Julio 2017].
- [6] «Red en Estrella,» 9 Julio 2017. [En línea]. Available: https://www.ecured.cu/Red_en_estrella. [Último acceso: 9 Julio 2017].
- [7] «Ventajas y Desventajas de la Topología Estrella,» Gigatecno, 2013. [En línea]. Available: http://gigatecno.blogspot.com/2012/03/ventajas-y-desventajas-de-la-topologia_31.html. [Último acceso: 03 09 2017].
- [8] Panduit, «DataSheep De Cable UTP Categoría 6A Panduit,» 10 2017. [En línea]. Available: <http://www.panduit.com/heiler/SpecificationSheets/D-COSP297--WW-ENG-TX6AShieldCprrCble-W.pdf>. [Último acceso: 05 11 2017].
- [9] SIEMON, «Datasheet del Cable UTP Categoria 6A SIEMON,» 08 01 2017. [En línea]. Available: https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjv8di_56XXAhVCOSYKHT_1CwYQFggIMAA&url=http%3A%2F%2Ffiles.siemon.com%2Fint-download-product-specsheets%2Fsiemon-category-6a-f-utp-4-pair-cable_spec-sheet-la.pdf&us. [Último acceso: 5 11 2017].
- [10] «SIEMON 6A UTP PATCH PANELS,» 2014. [En línea]. Available: https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiS14asu4_VAhXGPCYKHczFBYyQFggMAA&url=http%3A%2F%2Ffiles.siemon.com%2Fint-download-product-specsheets%2Fsiemon-z6a--z-max-6a-utp-patch-panels_spec-sheet.pdf&usg=A. [Último acceso: 16 Julio 2017].
- [11] FuruKawa, «Datasheet del Cable UTP Categoria 6A Furukawa,» 10 20 2017. [En línea]. Available: <https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj4zo6g4aXXAhUCKCYKHXTeBesQFgg7MAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.f>

urukawalatam.com%2F_php%2FdownloadIndireto.php%3Fnumeracao%3D1725%26idioma%3D3&usg=AOvVaw2Pks0mVKDHiFAuWel. [Último acceso: 5 11 2017].

- [12] S. S. Electric, «Dexon Catálogo De Productos,» [En línea]. Available: https://www.schneider-electric.com.co/documents/local/productos-servicios/Residencial-construccion/Catalogo_Dexson_%202014.pdf. [Último acceso: 5 11 2017].
- [13] PANDUIT, «PANDUIT,» 15 03 2015. [En línea]. Available: <http://www1.panduit.com/es/product/EGJT>. [Último acceso: 5 11 2017].
- [14] PANDUIT, «How To Terminate a Copper TG Style (Giga-TX) Jack Module,» PANDUIT, 13 Agosto 2017. [En línea]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=cXZtuzSnyS0>. [Último acceso: 18 Julio 2017].
- [15] UNITEL, «Certificación del cableado estructurado,» [En línea]. Available: <https://unitel-tc.com/certificacion-del-cableado-estructurado/>. [Último acceso: 20 Julio 2017].
- [16] I. P. F. Perez, «Arquitectura de Redes,» Enero 2005. [En línea]. Available: http://www1.frm.utn.edu.ar/medidase2/variros/parametros_redes1.pdf. [Último acceso: 20 Julio 2017].

Anexos

1. Autorización de puntos de red en las aulas de la ESFOT
2. Plano de diseño de SCE de la ESFOT
3. Cotización y facturas de materiales
4. Datasheet del equipo certificador
5. Datasheet de los componentes Panduit
6. Certificaciones de los puntos de red
7. Esquemas de red
8. Repositorio digital

ANEXO 1

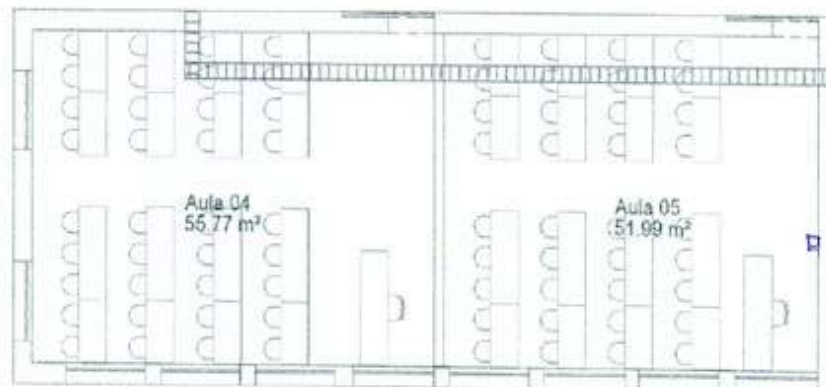
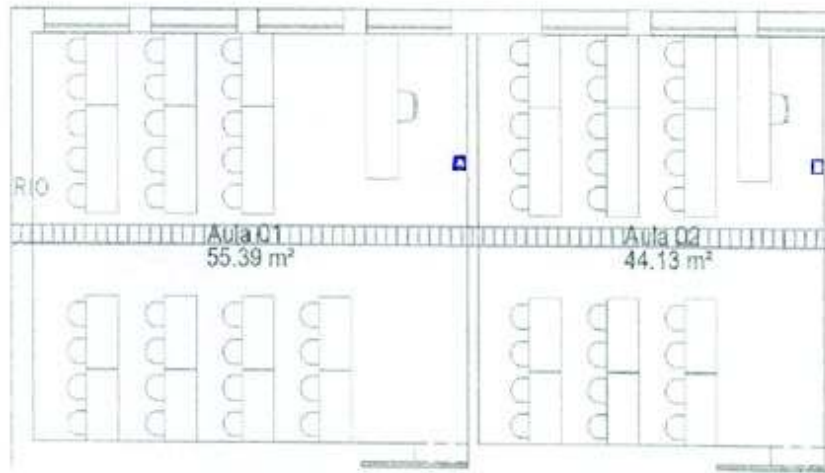
Autorización de instalación de puntos de red en las aulas de la ESFOT

Quito, 16 de febrero del 2017

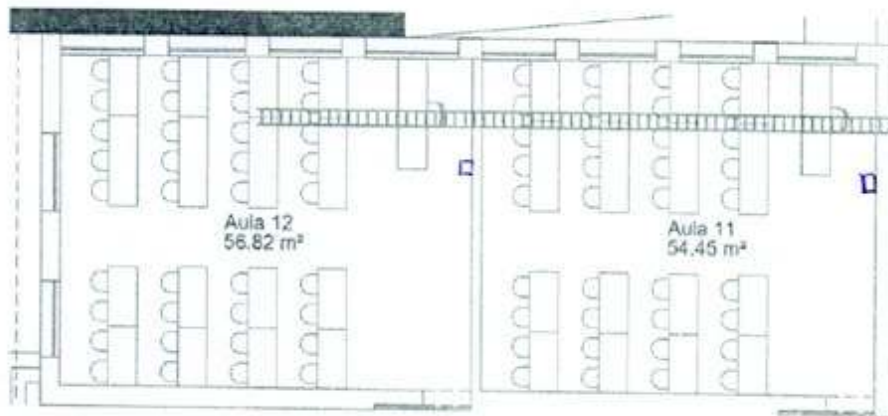
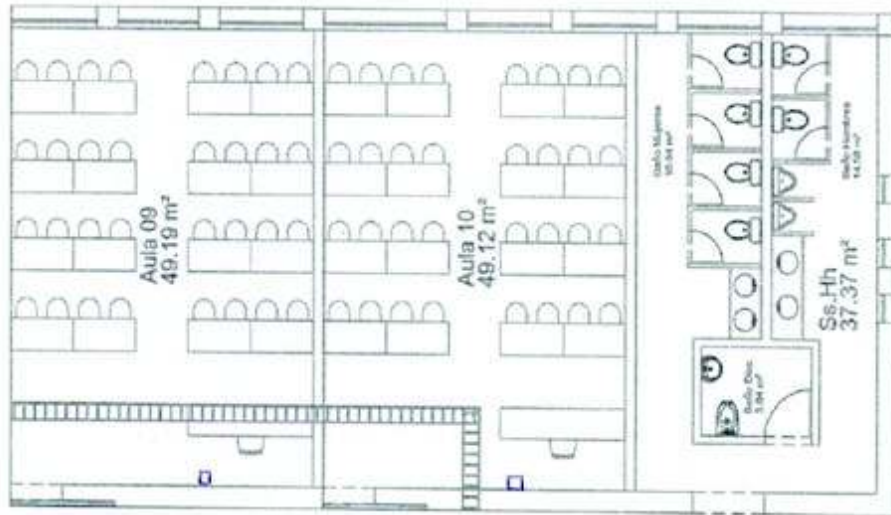
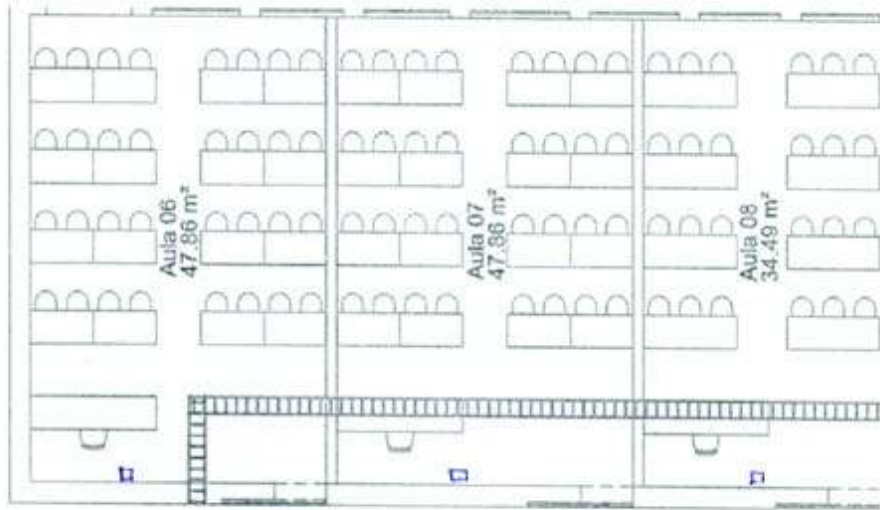
ORDEN DE INSPECCIÓN

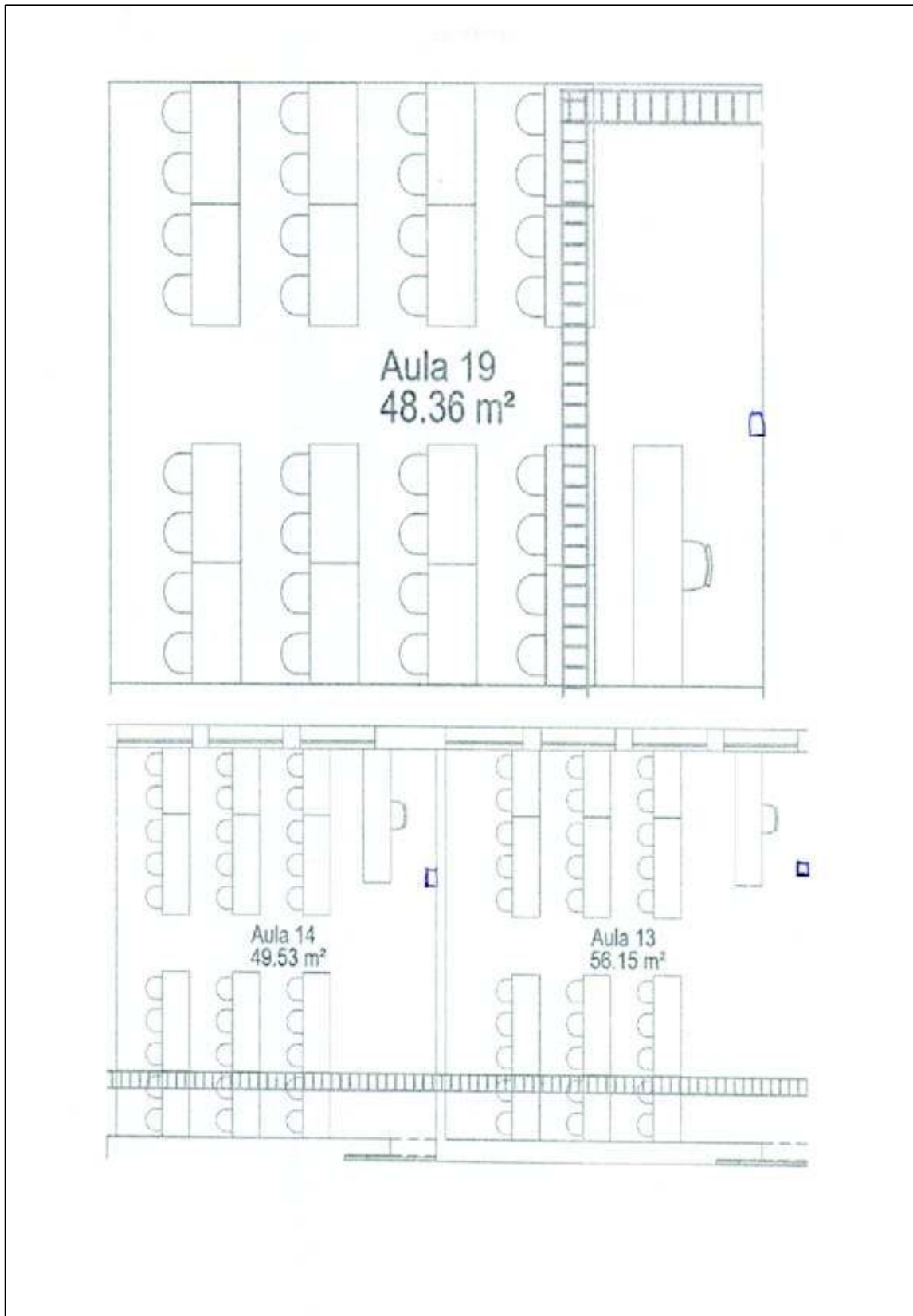
Mediante la presente solicitamos a usted la corroboración de la instalación de 37 puntos de red en las aulas que usted desempeña sus labores diarias.

Responsable:



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'F. J. ...', is located at the bottom right of the page.



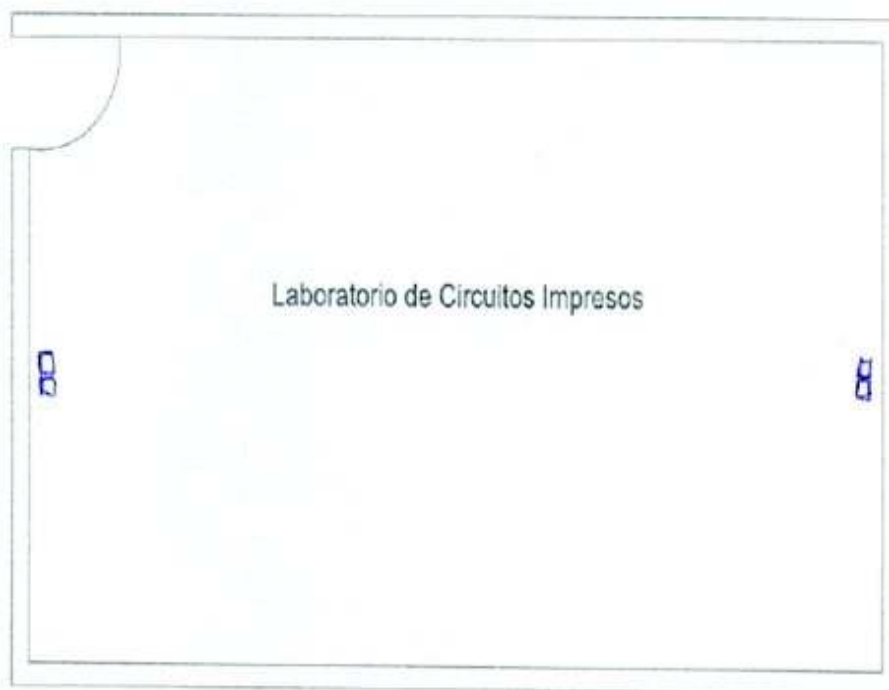


Quito, 16 de febrero del 2017

ORDEN DE INSPECCIÓN

Mediante la presente solicitamos a usted la corroboración de la instalación de .4.. puntos de red en el Laboratorio que usted desempeña sus labores diarias.

Responsable: *Monte Rosero*



ANEXO 2

Plano de diseño de SCE de la ESFOT

PLANO DE DISEÑO DE SCE DE LA ESFOT

ANEXO 3

Cotización y factura de materiales

Proforma Macronet



LANet



Fibre to the Home



Quito
 Dirección: Atacames N23-325 y Ave La Gasca
 Telf. = +593-2-2907038 / 2-2551474
 Móvil = + 593-9-7279943
 email: jltorres@macronet-ec.net
 RUC:0200826279001

PROFORMA N°:					UC-1705-062	
Ciente: ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL						
						
Dirección: Ladron de Guevera E11-253						
Contacto: Ing. Gabriela Cevallos						
Teléfonos: (02) 297-6300						
Email: gabriela.cevallos@epn.edu.ec						
MATERIAL DE CABLEADO ESTRUCTURADO PANDUIT CAT 6A UTP						
Item	Descripción	Código	Unidad	Cant.	Unitario	P. Total
1	JACK CAT. 6A MINICOM AZUL	CJ6X88TGBU	C/U	100.00	11.08	1,108.00
2	CABLE UTP CAT. 6A 4 PARES 23 AWG CMR AZUL	PUR6A04BU-CG	MTRS	610.00	1.43	872.30
3	FACE PLATE 2 POSICIONES BLANCO	CFPE2IW	C/U	60.00	1.95	117.00
4	PATCH PANEL MODULAR 24 PUERTOS CON ETIQUETA	CPPL24WBLY	C/U	6.00	28.20	169.20
5	PATCH CORD UTP CAT. 6A 3 FT. BLANCO	UTP6A3	C/U	50.00	12.38	619.00
6	PATCH CORD UTP CAT. 6A 7 FT. BLANCO	UTP6A7	C/U	15.00	14.25	213.75
SUBTOTAL						3,099.25
14% IVA						433.90
Total						3,533.15

TÉRMINOS Y CONDICIONES

Validez de la Oferta : 15 días
 Tiempo de Entrega : A coordinar
 Forma de Pago : 50% anticipo y 50% contraentrega

Quito, 4 de mayo del 2017

ING. José Luis Torres. V.
 GERENTE TÉCNICO
 LANet

Factura (Empresa Macronet)



TORRES VILLACIS JOSÉ LUIS
Innovando la tecnología

Dirección: Ulpiano Paez N°25-27 y 18 de Septiembre Edificio Zamora 1er Piso Ofc. 105

Teléfono: 593-2-2907026 Teléfono: 593-2-2567038

Celular: Ing. José Luis Torres. 0997279943 jltorres@macronetec.net Quito-Ecuador

FACTURA
RUC: 0200826279001

N° 001-001-0001683

AUT. SRI. 1119393483

FECHA AUTORIZACION: 02/Septiembre/2016

FECHA CADUCIDAD: 02/Septiembre/2017

Cliente: GENARO CASTRO RUC/CI: 1710529155001
Dirección: Carcelen industrial Guía de Remisión: _____
Fecha: Quito, 15 de mayo del 2017 Teléfono: 5150982

CANT.	DESCRIPCION	V. UNITARIO	VALOR TOTAL
100	JACK CAT. 6A MINICOM AZUL	11.07	1,107.00
60	FACE PLATE 1 POSICION BLANCO	1.95	117.00
6	PATCH PANEL MODULAR 24 PUERTOS CON ETIQUETA	28.20	169.20
2	PONCHADORAS PARA JACK PANDUIT	9.60	19.20
Forma de pago: Efectivo <input type="checkbox"/> Tarjeta de crédito / débito <input type="checkbox"/>		Subtotal	1,412.40
Dinero electrónico: <input type="checkbox"/> Otros <input checked="" type="checkbox"/>		Subtotal 0 %	
SON: <u>MIL SEISCIENTOS DIEZ CON 14/100</u>		IVA 14 %	197.74
Dólares		Total Factura \$	1,610.14
Menos Abonos y/o Anticipos		Total a pagar \$	1,610.14

JOSE GUSTAVO CASTRO DUCHE / PLASTICOPY TELF.: 2500647 RUC: 1307312586001 AUTORIZ: 1624 IMPRESO DEL 1001 AL 1700
ORIGINAL: ACCIDENTE * COPIA: EMISOR * DOCUMENTO CATEGORIZADO: NO

Factura (Promoluz)

PROMOLUZ
COMERCIAL ELECTRICA

AV. REPUBLICA E2-82 Y AZUAY
TELF.: 2922-448 / CEL.: 084079670 * QUITO - ECUADOR

FECHA: 15 de Mayo de 2017
CLIENTE: Liliana Silva

NOTA DE ENTRGA
Nro. 1577

CANT.	DESCRIPCION	P.UNIT.	P.TOTAL
150	Canaletas 20X12 c/adv.	2,46	369,00
30	Codos planos 20X12	0,45	13,50
160	Mtrs de manguera corrugada 1/2	0,22	35,20
110	Mtrs de manguera corrugada 1"	0,36	39,60
100	Mtrs de manguera de 1 1/2	2,13	213,00
32	Mtrs de manguera de 1"	0,39	12,48
40	Cajas de paso plastica 100X100X55 mm Dexon	5,18	207,20
80	Abrazaderas EMT 1/2	0,05	4,00
80	Abrazaderas EMT 1"	0,09	7,20
16	Mtrs de funda sellada BX de 1"	3,41	54,56
5	Taipe lenflex de 20 yds 3M	0,89	4,45
80	Abrazaderas EMT 1 1/2	0,30	24,00
			-
			-
			-
			-
		SUBTOTAL	984,19
		IVA 14%	137,79
		TOTAL	1.121,98

ANEXO 4

Datasheet del equipo certificador [17]

DSX CableAnalyzer Series Specifications

Cable Types

Shielded and unshielded per LAN cabling	TIA Cat 3, 4, 5, 5e, 6, 6A, 8, 100 Ω ISO/IEC Class C, D, E, E _A , F, F _A , and 100 Ω and 120 Ω
---	--

Standard Link Interface Adapters

Permanent link adapters	Plug type: shielded RJ45
	Optional Plug type: Tera (for DSX-5000 only, DSX-8000 version available Q1 2018)
Channel Adapters	Jack type: shielded RJ45
	Optional Jack type: Tera, GG45 (for DSX-5000 only, DSX-8000 version available Q1 2018)

Test Standards

TIA	Cat 3, 4, 5, 5e, 6, 6A, 8 per TIA 568 Series
ISO/IEC	Class C, D, E, E _A , F, F _A , III certification per ISO/IEC 11801 Series
Maximum frequency	DSX-8000: 2000 MHz; DSX-5000: 1000 MHz

General Specifications

Autotest Time	DSX-8000: Full 2-way Autotest of Cat 5e or 6/Class D or E: 7 seconds Full 2-way Autotest of Cat 6A/Class EA: 8 seconds Full 2-way Autotest of Cat 8: 16 seconds
	DSX-5000: Full 2-way Autotest of Cat 5e or 6/Class D or E: 9 seconds Full 2-way Autotest of Cat 6A/Class EA: 10 seconds
Support test parameters (The selected test standard determines the test parameters and the frequency range of the tests)	Wire Map, Length, Propagation Delay, Delay Skew, DC Loop Resistance, Insertion Loss (Attenuation), Return Loss (RL), NEXT, Attenuation-to-crosstalk Ratio (ACR-N), ACR-F (ELFEXT), Power Sum ACR-F (ELFEXT), Power Sum NEXT, Power Sum ACR-N, Power Sum Alien Near End (talk) (PS ANEXT), Power Sum Alien Attenuation Talk Ratio Far End (PS AACR-F)
Input protection	Protected against continuous static voltages and 100 mA over-current. Occasional ISDN over-voltages will not cause damage
Display	5.7 in LCD display with a projected capacitance touchscreen
Case	High impact plastic with shock absorbing overmold
Dimensions	Main Versiv unit with DSX module and battery installed: 2.625 in x 5.25 in x 11.0 in (6.67 cm x 13.33 cm x 27.94 cm)
Weight	Main Versiv unit with DSX module and battery installed: 3 lbs, 5oz (1.26 kg)
Main unit and remote	Lithium ion battery pack, 7.2 V
Typical battery life	8 hours
Charge time*	Tester off: 4 hours to charge from 10 % capacity to 90 % capacity
Languages supported	English, French, German, Italian, Japanese, Portuguese, Spanish, Chinese, Korean, Russian, Trad Chinese, Czech, Polish, Swedish, Hungarian
Calibration	Service center calibration period is 1 year

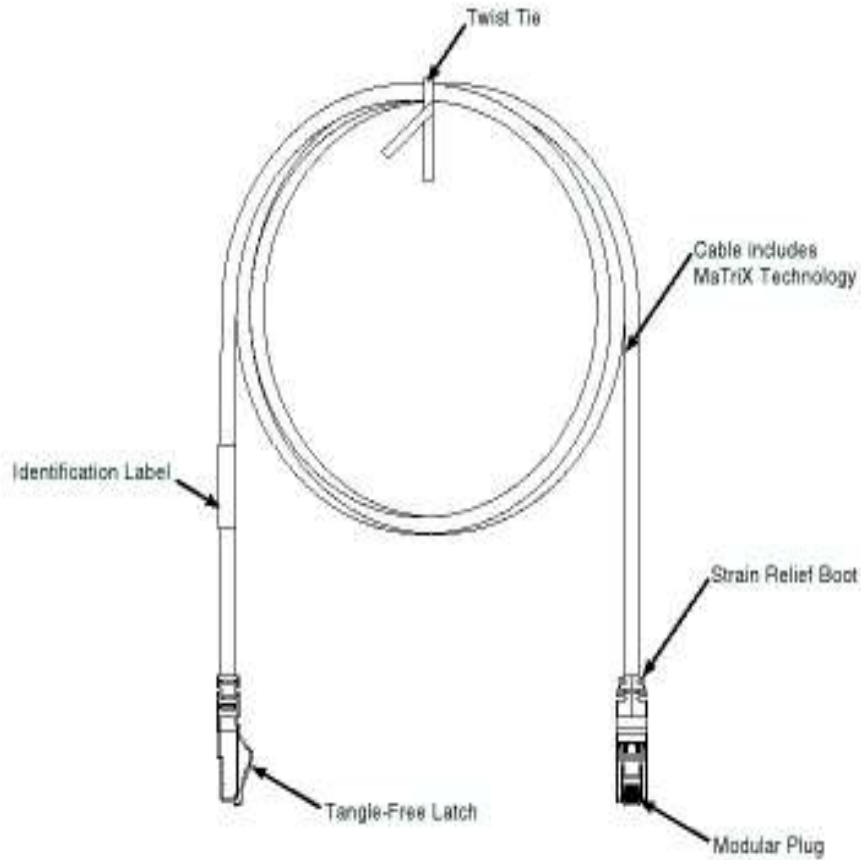
Environmental Specifications

Operating Temperature	32° F to 113° F (0° C to 45° C)
Storage Temperature	-22° F to +140° F (-30° C to +60° C)
Operating relative humidity (% RH without condensation)	0% to 90%, 32° F to 95° F (0° C to 35° C)
	0% to 70%, 95° F to 113° F (35° C to 45° C)
Vibration	Random, 2 g, 5 Hz-500 Hz
Shock	1 m drop test with and without module and adapter
Safety	CSA 22.2 No. 61010, IEC 61010-1 3rd Edition
Operating altitude	13,123 ft (4,000 m)
	10,500 ft (3,200 m) with ac adapter
EMC	EN 61326-1

ANEXO 5

Datasheet de los componentes Panduit [18]

TX6A™ 10Gig™ UTP Patch Cords with MaTriX Technology



TS688 Wiring Scheme

Plug Position	Cable Wire
1	White/Orange
2	Orange
3	White/Green
4	Blue
5	White/Blue
6	Green
7	White/Brown
8	Brown

WORLDWIDE SUBSIDIARIES AND SALES OFFICES

PANDUIT CANADA
Markham, Ontario
cs-ca@panduit.com
Phone: 800.777.3388

PANDUIT EUROPE LTD.
London, UK
cs-euro@panduit.com
Phone: 44.20.8601.7200

PANDUIT SINGAPORE PTE. LTD.
Republic of Singapore
cs-ap@panduit.com
Phone: 65.6306.7575

PANDUIT JAPAN
Tokyo, Japan
cs-japan@panduit.com
Phone: 81.3.6863.6000

PANDUIT LATIN AMERICA
Guadalajara, Mexico
cs-la@panduit.com
Phone: 52.33.377.8000

PANDUIT AUSTRALIA PTY. LTD.
Victoria, Australia
cs-aus@panduit.com
Phone: 61.3.9794.9020

For a copy of Panduit product literature, log on to www.panduit.com/warranty

PANDUIT

For more information
Visit us at www.panduit.com
Contact Customer Service by email: cs@panduit.com
or by phone: 800.777.3388

©2016 Panduit Corp.
ALL RIGHTS RESERVED.
E057274-WW-ENG
Revision WW-C03P195
5/2016

Category 6A UTP Copper Cable

specifications

Category 6A cable shall be constructed of 23 AWG copper conductors, twisted in pairs and separated by an integrated pair separator.



technical information

Electrical performance:	Certified component and channel performance in a 4-conductor configuration up to 100 meters and meets/exceeds the requirements of ISO 11801 Class E _A and ANSI/TIA-568-C.2 Category 6A standards for swept frequencies up to 500 MHz
Conductors/insulators:	23 AWG solid bare copper wire covered by HDPE and Foam PE insulation
Flame rating:	FEP plenum (CMP): NFPA 262 PE riser (CMR): UL 1686 HDPE (LSZH): IEC 60332-1 PVC (CM): IEC 60332-1 and UL 1685
PoE compliance:	Meets IEEE 802.3af, IEEE 802.3at and IEEE 802.3bt for PoE applications
Installation tension:	110 N (25 lbf) maximum
Temperature rating:	-20°C to 75°C (-4°F to 167°F)
Cable jacket:	FEP plenum (CMP): flame retardant PVC PE riser (CMR): flame retardant PVC HDPE (LSZH): low smoke flame retardant PVC PVC (CM): PVC
Cable diameter:	CMP, LSZH, CM: 8.3mm (0.325 in.) CMR: 8.6mm (0.340 in.)
Cable weight:	20.4 kg/305m (45 lbs./1000 ft.)
Packaging:	23.4 kg/305m (52 lbs./1000 ft.) on a reel Packaged tested to ISTA Procedure 1A

key features and benefits

Extended temperature range	Allows operation in a 75°C ambient environment providing error free performance in high-density
Innovative pair divider	Separates pairs for exceptional cable performance and also improves alien crosstalk by creating spacing between cables when bundled
Descending length cable markings	Easy identification of remaining cable reduces installation time and cable scrap
Bulk packaging	Supplied 305m (1000 ft.) to a reel

applications

Category 6A UTP Copper Cable is a component of the TX6A™ 10Gig™ UTP Copper Cabling System when installed according to the above length considerations. Interoperable and backwards compatible, this end-to-end system provides design flexibility to protect network investments well into the future.

With certified performance to the ISO 11801 Class E_A and ANSI/TIA-568-C.2 Category 6A standards. Usage of the TX6A™ 10Gig™ UTP Copper Cabling System includes:

- Ethernet 10GBASE-T
- Virtual business management applications

www.panduit.com

TX6A™ 10Gig™ UTP Copper Cabling System

Category 6A UTP Copper Cable

CMP:	PUP6XC04*-UG
CMR:	PUR6XC04*-UG
LSZH:	PUL6XC04*-CEG
CM:	PUC6XC04*-CEG

TX6A™ 10Gig™ UTP Jack Module

Jack module:	CJ6X88TG**
---------------------	------------

Shuttered jack module:	CJD6X88TG**
-------------------------------	-------------

TX6A™ 10Gig™ UTP Patch Cords

CM (meter lengths):	UTP6A**M
----------------------------	----------

CM (foot lengths):	UTP6A**
---------------------------	---------

TX6A-SD™ 10Gig™ UTP Patch Cords

CM (foot lengths):	UTP6ASD*BU
---------------------------	------------

CM (meter lengths):	UTP6ASD**MBU
----------------------------	--------------

LSZH (meter lengths):	UTP6ASDL*M
------------------------------	------------

Mini-Com™ Angled Modular Patch Panels

24-port, 1 RU:	CPPA24FMWBLY
-----------------------	--------------

48-port, 2 RU:	CPPA48FMWBLY
-----------------------	--------------

72-port, 2 RU:	CPPLA72WBLY
-----------------------	-------------

Mini-Com™ Flat Modular Patch Panels

24-port, 1 RU:	CPP24FMWBLY
-----------------------	-------------

48-port, 1 RU:	CPP48HDWBLY
-----------------------	-------------

48-port, 2 RU:	CPP48FMWBLY
-----------------------	-------------

72-port, 2 RU:	CP72FMWBLY
-----------------------	------------

Cable Prep Tools

Wire snipping tool:	CWST
----------------------------	------

Wire stripping tool:	CJAST
-----------------------------	-------

*To designate color, add suffix BU (Blue) or WH (White). For additional cable colors, contact customer service.

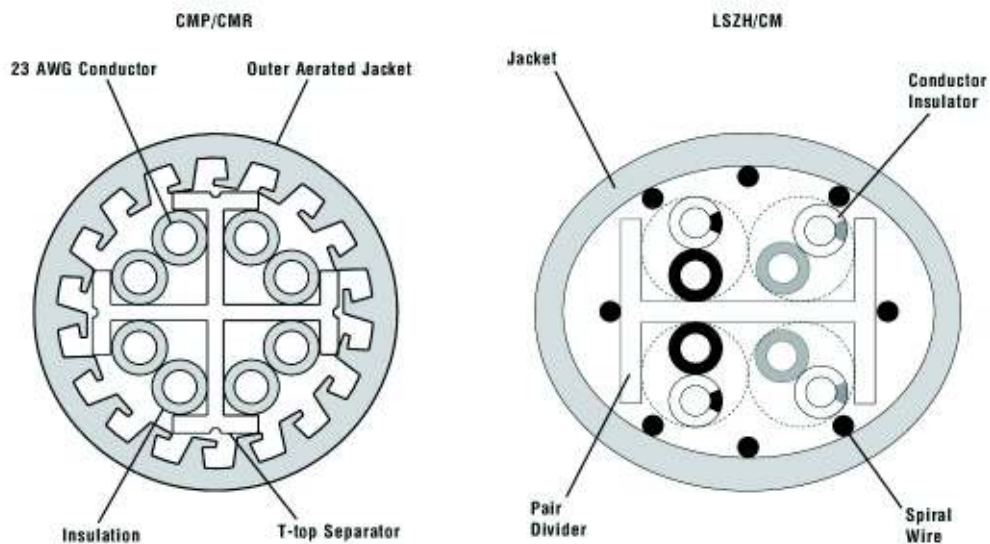
**To designate color, add suffix IW (Off White), EI (Electric Ivory), IG (International Gray), WH (White), AW (Arctic White), BL (Black), BL (Blue), RD (Red), YL (Yellow), GR (Green), OR (Orange), or VL (Violet).

†For lengths 3 to 20 feet (increments of one foot) and 25, 30, 35, 40 feet, change the length designation in the part number to desired length. For standard cable colors other than IG (International Gray) substitute IG suffix with BL (Black), BU (Blue), GR (Green), RD (Red), YL (Yellow), OR (Orange), or VL (Violet) to the end of the part number. For example, the part number for a Blue, 15-foot patch cord is UTP6A15BU.

**For lengths 1 to 10 meters (increments of one meter) and 1.5, 2.5, 15, 20 meters, change the length designation in the part number to desired length. For standard cable colors other than IG (International Gray) substitute IG suffix with BL (Black), BU (Blue), GR (Green), RD (Red), YL (Yellow), OR (Orange), or VL (Violet) to the end of the part number. For example, the part number for a Blue, 15-meter patch cord is UTP6A15MBU.

Category 6A UTP Copper Cable

Mechanical Test	
Ultimate Breaking Strength	>400 N (90 lbf)
Minimum Bend Radius	4 x cable diameter
Electrical Test	
DC Resistance	<9.38 ohm per 100m (328 ft.)
DC Resistance Unbalance	<5%
Mutual Capacitance	<5.6 nF per 100m (328 ft.) at 1 KHz
Capacitance Unbalance	<330 pF per 100m (328 ft.) at 1 kHz
Characteristic Impedance	100 Ohm +/-15% up to 100 MHz
Nominal Velocity of Propagation (NVP)	LSZH/CM: 65% nominal CMR/CMR: 70% nominal



WORLDWIDE SUBSIDIARIES AND SALES OFFICES

PANDUIT CANADA
Markham, Ontario
cs-cdn@panduit.com
Phone: 800.777.3300

PANDUIT EUROPE LTD.
London, UK
cs-emea@panduit.com
Phone: 44.20.9601.7200

PANDUIT SINGAPORE PTE. LTD.
Republic of Singapore
cs-ap@panduit.com
Phone: 65.6305.7575

PANDUIT JAPAN
Tokyo, Japan
cs-japan@panduit.com
Phone: 81.3.6863.6000

PANDUIT LATIN AMERICA
Guadalajara, Mexico
cs-la@panduit.com
Phone: 52.33.3777.6000

PANDUIT AUSTRALIA PTY. LTD.
Victoria, Australia
cs-ase@panduit.com
Phone: 61.3.9794.9020

For a copy of Panduit product warranties, log on to www.panduit.com/warranty

For more information

Visit us at www.panduit.com

Contact Customer Service by email: cs@panduit.com
or by phone: 800.777.3300

PANDUIT®

©2016 Panduit Corp.
ALL RIGHTS RESERVED.
COSP199-WW-ENG
7/2016

Mini-Com® TX6A™ 10Gig UTP Jack Modules with MaTriX Technology

specifications

Category 6A/Class E_A, 8-position, UTP jack module shall terminate 4-pair, 22 – 26 AWG, 100 ohm unshielded twisted pair cable and shall not require use of a punchdown tool. The termination cap shall be color-coded blue to designate Category 6A performance and shall include a universal label coded for T568A and T568B wiring schemes. The Mini-Com™ TX6A™ 10Gig UTP Jack Module must be installed as part of the TX6A™ 10Gig UTP Copper Cabling System to achieve IEEE 10GBASE-T certified performance.



technical information

Category 6A/Class E_A channel and component performance:	Exceeds channel requirements of ANSI/TIA-568-C.2 Category 6A and ISO 11801 Class E _A standards for supporting 10GBASE-T transmission over twisted pair cabling systems in a 4-conductor configuration up to 100 meters at swept frequencies 1 to 500 MHz Exceeds component requirements of ANSI/TIA-568-C.2 Category 6A and ISO 11801 Class E _A standards at swept frequencies 1 to 500 MHz
FCC and ANSI compliance:	Meets ANSI/TIA-1096-A contacts plated with 50 microinches of gold for superior performance
IEC compliance:	Meets IEC 60603-7 and IEC 60512-99-001
RoHS compliance:	Compliant
PoE compliance:	Rated for 2500 cycles with IEEE 802.3af / 802.3at and proposed 802.3bt type 3 and type 4
UL rated:	UL 1863 (Use as communications circuit accessory) UL 2043 (Suitable for use in air-handling spaces)
Operating Temperature:	-10°C to 65°C (14°F to 149°F)
Conductor termination range:	Wire cap compatible with 22 – 26 AWG solid or stranded cable with conductor insulation diameters of 0.060 in. max and overall cable O.D. 0.200 in. to 0.330 in.

key features and benefits

Interoperable	Compatible with components of the TX6A™ and TX6A-SD™ 10Gig UTP Copper Cabling System with MaTriX Technology (100 and 70 meter solutions) for increased design flexibility
Alien crosstalk suppression	Innovative MaTriX split foil technology provides superior alien crosstalk performance enabling high density applications (48-ports, 1 RU)
100% performance tested	Confidence that each jack module will deliver the critical electrical performance requirements
Individually serialized	Marked with quality control number for future traceability
Shuttered version available	Integrated spring shuttered door keeps out dust and debris of unmated RJ45 jack modules automatically
Angle termination version available	Side opening allows cable to be terminated to the right or left side of the jack module; ideal for installations that have minimal depth to not violate cable bend radius
Termination tools (optional)	EGJT termination tool ensures conductors are fully terminated by utilizing a smooth forward motion without impact on critical internal components for maximum reliability; TGJT termination tool ideal for high volume installations
Block out device (optional)	Provides a simple and secure method to control access to data ports while not in use

applications

Mini-Com™ TX6A™ 10Gig UTP Jack Modules are a component of the TX6A™ 10Gig UTP Copper Cabling System with MaTriX Technology. This end-to-end system provides a cost effective medium for ensuring that network bandwidth needs are easily met today and in the future. The Panduit solution helps ensure organizations efficiently and reliably

meet their data transmission needs. With certified performance to the ISO 11801 Class E_A, IEEE 802.3an-2006 and ANSI/TIA-568-C.2 Category 6A standards, this system will support high bandwidth applications like 10GBASE-T and HDBaseT and is ideal for running next generation Power over Ethernet (PoE++)

www.panduit.com

PANDUIT®

SPECIFICATION SHEET

TX6A™ 10Gig UTP Copper Cabling System with MaTriX Technology

Mini-Com™ TX6A™ 10Gig UTP Jack Modules with Split Foil MaTriX Technology

Jack module:	CJ6X88TG*
Shuttered jack module:	CJH6X88TG*
Right angle jack module:	CJR6X88TG*

TX6A™ 10Gig UTP Copper Cable with MaTriX Technology (100 Meter Solution)

Penum:	PUP6AM04***-UG
Riser:	PUR6AM04***-UG†
LS2H (60332-1):	PUL6AM04***-CEG
LS2H (60332-3):	PUZ6AM04***-CEG
CM:	PUC6AD04***-CEG

Mini-Com™ Angled Modular Patch Panels

24-port, 1 RU:	CPPA24FMWBLY
48-port, 2 RU:	CPPA48FMWBLY
72-port, 2 RU:	CPPLA72WBLY

Mini-Com™ Flat Modular Patch Panels

24-port, 1 RU:	CPP24FMWBLY
48-port, 1 RU:	CPP48HDWBLY
48-port, 2 RU:	CPP48FMWBLY
72-port, 2 RU:	CPP72FMWBLY

For additional modular patch panels reference www.panduit.com

Tools and Accessories

Jack module	
Termination tool:	TGJT or EGJT
Wire snipping tool:	CWST
Wire stripping tool:	CJAST
Clear dust cap:	MDC-C
Blockout device:	PSL-OCB-***
Phone icons:	CIPIW-C+
Data icons:	CIDIW-C*

*To designate color, add suffix: IW (Off White), EI (Electric Ivory), IG (International Gray), AW (Arctic White), BL (Black), BU (Blue), RD (Red), YL (Yellow), GR (Green), OR (Orange), BR (Brown), GD (Gold), LB (Light Blue), PK (Pink) or VL (Violet).

***To designate color other than Red, add suffix: Black (BL), Blue (BL), Yellow (YL), Green (GR), Orange (OR), Off White (IW), or International Gray (IG) at the end of the part number. 100/package.

†To designate color other than IW (Off White), replace IW with EI (Electric Ivory), IG (International Gray), BL (Black), BU (Blue), RD (Red), YL (Yellow), GR (Green), OR (Orange), or VL (Violet) in the part number. 100/package.

Contact customer service for bulk packaged and/or keyed jack modules and patch cords.

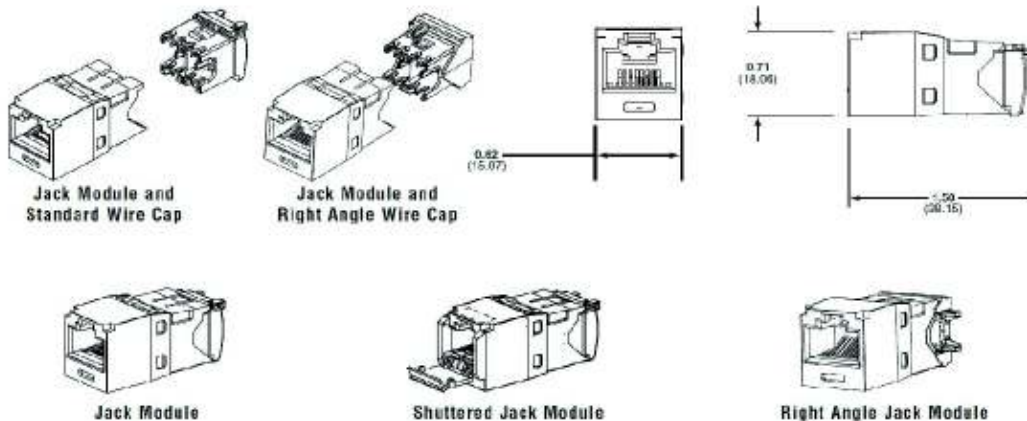
Mini-Com® TX6A™ 10Gig UTP Jack Modules with MaTriX Technology

test results

Mechanical Test	Test Method	Measurement	Typical Test Results
Normal Force	—	Load (grams)	> 100
Vibration	IEC 512-6d	Circuit Resistance (mOhms)	< 40
Shock	IEC 512-6c	Contact Disturbance (microsecond)	< 5
Durability	IEC 512-6a	Circuit Resistance (mOhms)	< 20
Mating/Un-mating	IEC 512-6b	Mating Force (N)	< 20
		Un-mating Force (N)	< 20
Termination Cycles	IEC 352	Number of Cycles	> 20
Mating Cycles	IEC 60603-7	Number of Plug Insertions	> 2500

Electrical Test	Test Method	Measurement	Typical Test Results
Low Level Circuit Resistance	IEC 512-2a	Resistance (mOhms)	< 20
Dielectric Withstand Voltage	IEC 512-4a	1000 V, 1 minute	Passed
Insulation Resistance	IEC 512-3a	Resistance (MOhms)	> 500

Environmental Test	Test Method	Measurement	Typical Test Results
Temperature Life	IEC 512-9b	Circuit Resistance (mOhms)	< 40
Humidity	IEC 512-11c	Circuit Resistance (mOhms)	< 40
Thermal Shock	IEC 512-11d	Circuit Resistance (mOhms)	< 40
Climatic Sequence	IEC 512-11a	Circuit Resistance (mOhms)	< 40
Flowing Mixed Gas Corrosion	IEC 512-11g	Circuit Resistance (mOhms)	< 40



Dimensions are in inches (Dimensions in parenthesis are metric)

WORLDWIDE SUBSIDIARIES AND SALES OFFICES

PANDUIT CANADA
Markham, Ontario
cs-cdn@panduit.com
Phone: 800.777.3300

PANDUIT EUROPE LTD.
London, UK
cs-emea@panduit.com
Phone: 44.20.8601.7200

PANDUIT SINGAPORE PTE. LTD.
Republic of Singapore
cs-ap@panduit.com
Phone: 65.6305.7575

PANDUIT JAPAN
Tokyo, Japan
cs-japan@panduit.com
Phone: 81.3.6863.6000

PANDUIT LATIN AMERICA
Guadalajara, Mexico
cs-la@panduit.com
Phone: 52.33.3777.6000

PANDUIT AUSTRALIA PTY. LTD.
Victoria, Australia
cs-aus@panduit.com
Phone: 61.3.9794.9020

For a copy of Panduit product warranties, log on to www.panduit.com/warranty

For more information

Visit us at www.panduit.com

Contact Customer Service by email: cs@panduit.com
or by phone: 800.777.3300

PANDUIT®

©2015 Panduit Corp.
ALL RIGHTS RESERVED.
C0SP231 – WW-ENG
Replaces WW-C0SP196
3/9/2017

PHYSICAL INFRASTRUCTURE SYSTEMS

DP6™ PLUS UTP Patch Panels

- Exceed ANSI/TIA-568-C.2 Category 6 and ISO 11801 2nd Edition Class E standards
- Meet requirements of IEEE 802.3af and IEEE 802.3at for PoE applications
- Each port is 100% tested to ensure NEXT and RL performance and is individually serialized to support traceability
- Utilize 110 punchdown termination on back panel and includes retention cap for each port
- Each port contains a universal label that is color-coded for T568A and T568B wiring schemes
- Angled versions allow for higher density applications by easily routing the patch cords to each side of the panel eliminating the need for horizontal cable management
- Terminate 4-pair, 22 – 26 AWG, 100 ohm, solid or stranded twisted pair cable
- Mount to standard EIA 19" rack or 23" racks with optional extender bracket
- Write-on areas for port and panel identification
- Can be clearly identified with labels and icons
- Optional label kits (DPLK24 and DPLK48) contain adhesive label holder and labels for easy port and panel identification



DP24688TGY



DPA48688TGY



DP12688TGY



DP24688TGY



DPA48688TGY

Part Number	Part Description	No. of Rack Spaces [^]	Std. Pkg. Qty.	Std. Ctn. Qty.
DP6™ PLUS Angled Patch Panels				
DP24688TGY	24-port, angled, Category 6, patch panel with 24 RJ45, 8-position, 8-wire ports.	1	1	10
DPA48688TGY	48-port, angled, Category 6, patch panel with 48 RJ45, 8-position, 8-wire ports.	2	1	10
DP6™ PLUS Flat Patch Panels				
DP12688TGY	12-port, Category 6, patch panel with twelve RJ45, 8-position, 8-wire ports. Mounts to 89D wall mount bracket.	—	1	10
DP24688TGY	24-port, Category 6, patch panel with 24 RJ45, 8-position, 8-wire ports.	1	1	10
DPA48688TGY	48-port, Category 6, patch panel with 48 RJ45, 8-position, 8-wire ports.	2	1	10

[^]One rack space = 1.75" (44.45mm).
M6 and #12-24 mounting screws included.
Replaceable punchdown modules available, part number DPJ688TG8L.
Termination tool (PDT110) available on page B.87 of SA-NCCB51.
89D wall mount bracket available on page B.68 of SA-NCCB51.

Component Labels for DP6™ PLUS UTP Patch Panels



Suggested Label Solutions for TIA/EIA-606-A Compliance				
Patch Panel Part Number	Laser/ink Jet Desktop Printer Label	TDP43ME Thermal Transfer Desktop Printer Label	PanTher™ LS8E Hand-Held Printer Label	Cougar™ LS9 Hand-Held Printer Label
All Patch Panels on this Page	C379X030FJJ	C379X030YPT	C379X030FJC	T031X000FJC-BK

For complete labeling solutions and product information, reference charts on pages O.1 – O.22 of SA-NCCB51.

A. System Overview

B. Copper System

C. Fiber Optic Systems

D. Power over Ethernet

E. Zone Cabling

E. Wireless

G. Outlets

H. Media Distribution

I. Physical Infrastructure Management

J. Overhead & Underfloor Routing

K. Surface Raceway

L. Cabinets, Racks & Cable Management

M. Grounding & Bonding

N. Industrial

O. Labeling & Identification

P. Cable Management Accessories

Q. Index

Mini-Com® Executive Series Faceplates

PANDUIT®
SPECIFICATION SHEET

specifications

Faceplates shall be available in 1, 2, 4, and 6-port single gang and 10-port double gang with label and label cover for easy identification. Each faceplate shall accept Mini-Com® Modules for UTP, STP, fiber optic, and audio/video that snap in and out. Executive Series faceplates shall have a raised profile for an aesthetic appearance.



technical information

Mounting options:	Screw holes with retention tabs, spaced for single and double gang openings; compatible with Panduit wall board adapters
Packaging:	Supplied with two or four 1" long, #6 – 32 slotted head screws, labels and label covers; faceplates packaged one per bag, ten per box

key features and benefits

Modular	Accepts all Mini-Com® Modules which snap in and out for easy moves, adds, and changes
Identification	Includes built-in label pocket for easy identification
Various port densities	Provides design flexibility
Slotted screw holes	Allows faceplate to be adjusted to ensure proper alignment

applications

Mini-Com® Executive Series Faceplates are compatible with standard size single gang and double gang junction boxes. Faceplates can also be mounted to wallboard adapters and raceway mounting brackets. When using executive series faceplates with Panduit surface raceway, color matching is guaranteed. Labeling of executive series

faceplates is easy with enclosed write-on labels, or with Panduit computer printable labels. If labels are not needed, matching screw covers can be used to conceal the screws and will mount flush with the faceplate for a clean look.

www.panduit.com

Single Gang Faceplates

1-port:	CFPE1IWY*
2-port:	CFPE2IWY*
4-port:	CFPE4IWY*
6-port:	CFPE6IWY*

Label Options for Single Gang Faceplates

Laserlink jet:	C195X040Y1J
Panther™ LS8E:	C195X040Y1C

Double Gang Faceplates

10-port:	CFPE10IW-2GY*
-----------------	---------------

Label Options for Double Gang Faceplates

Laserlink jet:	C288X040Y1J
Panther™ LS8E:	C288X040Y1C

Wall Board Adapters

Single gang:	MWBA1
Double gang:	MWBA-2G

Accessories

Replacement label and screw cover (single gang):	EFPK-XY
---	---------

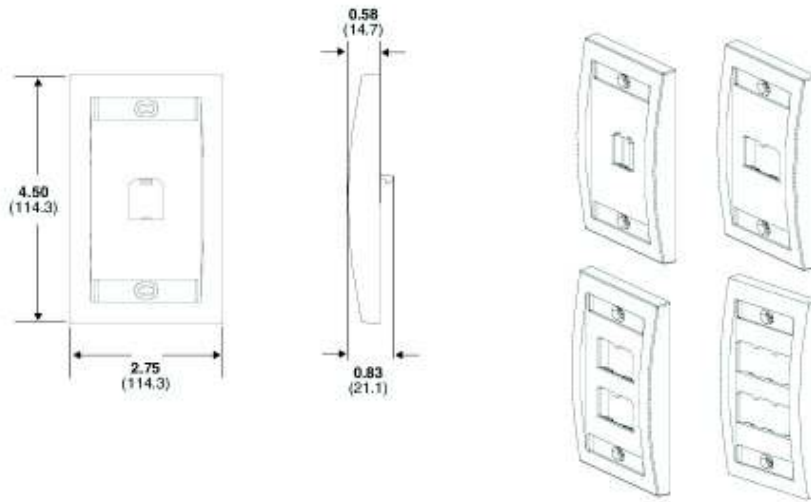
Replacement label and screw cover (double gang):	EFPK102G-XY
Screw cover:	CSCIW-X*

*For other colors, replace suffix IW (Off White) with EI (Electric Ivory), WH (White), or IG (International Gray).

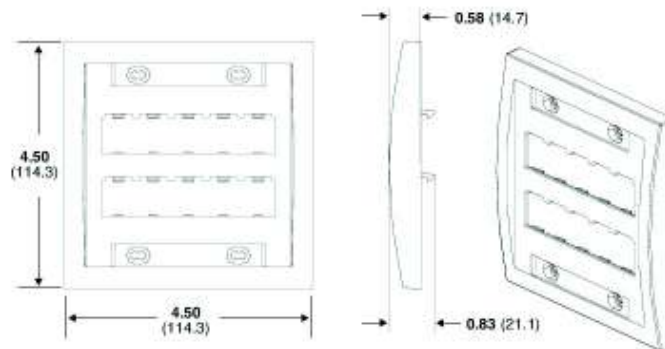
*6-port, single gang faceplates must be installed on a 1.9" wide (or wider) electrical back box.

Mini-Com® Executive Series Faceplates

single gang faceplates



double gang faceplates



Dimensions are in inches (Dimensions in parentheses are metric)

WORLDWIDE SUBSIDIARIES AND SALES OFFICES

PANDUIT CANADA
Markham, Ontario
cs-odn@panduit.com
Phone: 800.777.3300

PANDUIT EUROPE LTD.
London, UK
cs-emea@panduit.com
Phone: 44.20.8601.7200

PANDUIT SINGAPORE PTE. LTD.
Republic of Singapore
cs-ap@panduit.com
Phone: 65.6305.7575

PANDUIT JAPAN
Tokyo, Japan
cs-japan@panduit.com
Phone: 81.3.6863.6000

PANDUIT LATIN AMERICA
Guadalajara, Mexico
cs-la@panduit.com
Phone: 52.33.3777.6000

PANDUIT AUSTRALIA PTY. LTD.
Victoria, Australia
cs-aus@panduit.com
Phone: 61.3.9794.9020

For a copy of Panduit product warranties, log on to www.panduit.com/warranty

For more information

Visit us at www.panduit.com

Contact Customer Service by email: cs@panduit.com
or by phone: 800.777.3300 and reference OTSP21

PANDUIT®

©2015 Panduit Corp.
ALL RIGHTS RESERVED.
WW-OTSP21
5/2015

ANEXO 6

Certificaciones de los puntos de red



ID. Cable: R3-P1-D07-A29

Fecha / Hora: 23/05/2017 12:55:04 PM

Paso Libre 4.9 dB (NEXT 12-36)

Límite de Prueba: TIA Cat 6A Perm. Link

Tipo de Cable: Cat 6A U/UTP

NVP: 68.2%

Operador: ING GABY CEVALLOS

Versión de Software: V4.3 Build 6

Versión de Límites: V4.3

Sumario de Pruebas: PASA

Modelo: DSX-5000

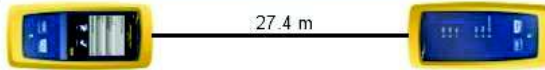
Principal N/S: 2955355

Remoto N/S: 2888222

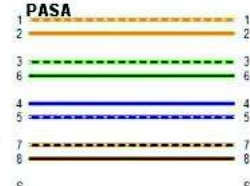
Adaptador Principal: DSX-CHA004

Adaptador Remoto: DSX-CHA004

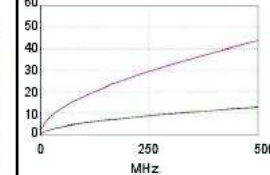
Longitud (m), Lím. 90.0	[Par 12]	27.4
Tiempo de Prop. (ns), Lím. 498	[Par 36]	143
Diferencia Retardo (ns), Lím. 44	[Par 36]	9
Resistencia (ohm.)	[Par 36]	4.6
Pérdida inserción Margen (dB)	[Par 36]	30.8
Frecuencia (MHz)	[Par 36]	500.0
Límite (dB)	[Par 36]	43.8



Mapa de Cableado (T568B)

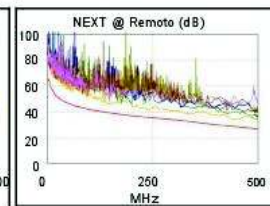
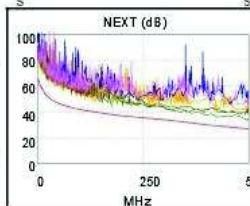


Pérdida inserción (dB)

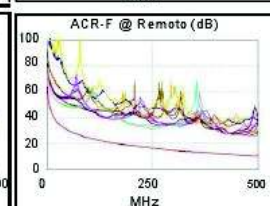
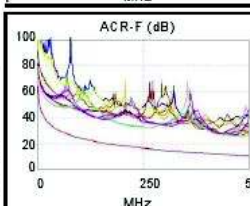


Margen de Peor Caso Valor de Peor Valor

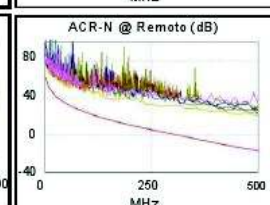
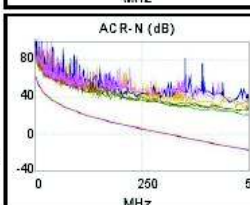
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-78	12-36	12-45	12-36
NEXT (dB)	5.4	4.9	6.4	7.1
Frec. (MHz)	177.0	267.0	489.0	499.0
Límite (dB)	37.8	34.9	27.0	26.7
Peor Par	36	12	45	12
PS NEXT (dB)	7.3	6.4	7.7	7.7
Frec. (MHz)	177.0	317.0	489.0	498.0
Límite (dB)	35.2	30.6	24.1	23.8



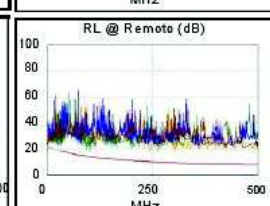
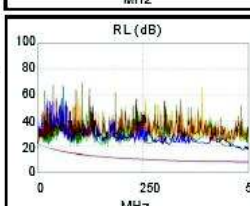
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	78-45	78-45	78-45	78-45
ACR-F (dB)	14.6	14.6	14.6	14.6
Frec. (MHz)	485.0	485.0	485.0	485.0
Límite (dB)	10.5	10.5	10.5	10.5
Peor Par	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	13.8	13.9	14.5	14.4
Frec. (MHz)	433.0	438.0	476.0	470.0
Límite (dB)	8.5	8.4	7.6	7.7



N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-45	12-45	12-36
ACR-N (dB)	16.6	13.6	37.0	37.9
Frec. (MHz)	3.9	3.4	489.0	499.0
Límite (dB)	60.8	61.7	-16.2	-17.0
Peor Par	36	36	45	12
PS ACR-N (dB)	15.8	13.6	38.3	38.4
Frec. (MHz)	4.9	3.6	489.0	498.0
Límite (dB)	56.6	58.6	-19.1	-19.8



PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36	36	45	12
RL (dB)	4.4	5.2	9.5	8.1
Frec. (MHz)	33.5	33.5	487.0	244.0
Límite (dB)	18.4	18.4	8.0	10.1



Estándares de Red Compatibles:

10BASE-T	100BASE-TX	100BASE-T4
1000BASE-T	10GBASE-T	ATM-25
ATM-51	ATM-155	100VG-AnyLan
TR-4	TR-16 Active	TR-16 Passive



ID. Cable: R3-P1-D08-A30

Fecha / Hora: 23/05/2017 12:55:59 PM

Paso Libre 3.2 dB (NEXT 12-36)

Límite de Prueba: TIA Cat 6A Perm. Link

Tipo de Cable: Cat 6A U/UTP

NVP: 68.2%

Operador: ING GABY CEVALLOS

Versión de Software: V4.3 Build 6

Versión de Límites: V4.3

Sumario de Pruebas: PASA

Modelo: DSX-5000

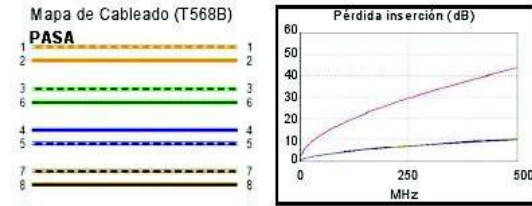
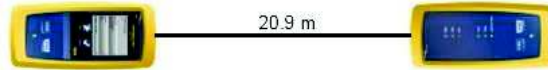
Principal N/S: 2955355

Remoto N/S: 2888222

Adaptador Principal: DSX-CHA004

Adaptador Remoto: DSX-CHA004

Longitud (m), Lim. 90.0	[Par 12]	20.9
Tiempo de Prop. (ns), Lim. 498	[Par 36]	109
Diferencia Retardo (ns), Lim. 44	[Par 36]	7
Resistencia (ohm.)	[Par 45]	3.7
Pérdida inserción Margen (dB)	[Par 12]	33.4
Frecuencia (MHz)	[Par 12]	500.0
Límite (dB)	[Par 12]	43.8



Margen de Peor Caso Valor de Peor Valor

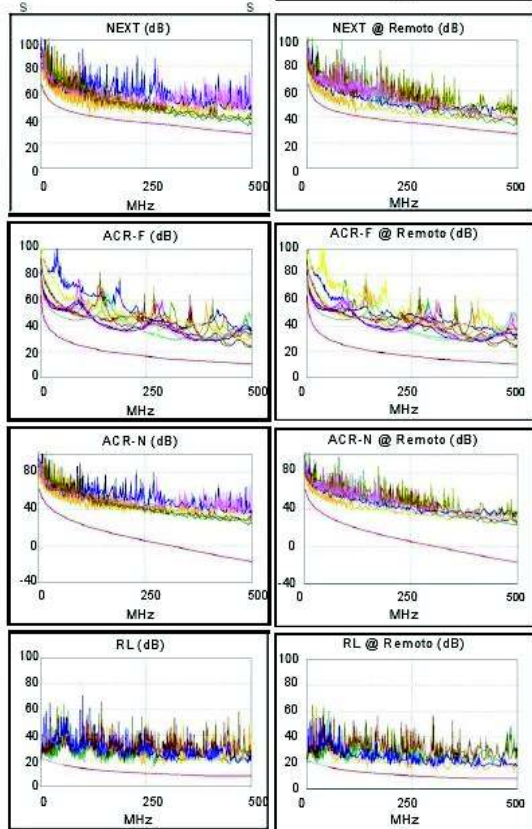
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	12-36	12-36	12-45	12-45
NEXT (dB)	3.2	3.2	5.9	6.2
Frec. (MHz)	116.0	116.5	492.0	492.0
Límite (dB)	40.8	40.8	26.9	26.9
Peor Par	36	12	45	45
PS NEXT (dB)	5.4	5.5	7.6	7.1
Frec. (MHz)	116.0	116.5	492.0	492.0
Límite (dB)	38.2	38.2	24.0	24.0

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	45-36	36-45	45-36	36-45
ACR-F (dB)	12.8	12.9	12.8	13.0
Frec. (MHz)	496.0	441.0	496.0	496.0
Límite (dB)	10.3	11.3	10.3	10.3
Peor Par	36	45	36	36
PS ACR-F (dB)	14.3	15.0	14.9	15.6
Frec. (MHz)	441.0	441.0	491.0	496.0
Límite (dB)	8.3	8.3	7.4	7.3

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	12-36	12-36	12-45	12-45
ACR-N (dB)	12.1	11.5	39.3	39.6
Frec. (MHz)	3.3	14.3	492.0	492.0
Límite (dB)	61.8	48.8	-16.5	-16.5
Peor Par	36	36	45	12
PS ACR-N (dB)	14.3	12.2	40.9	40.3
Frec. (MHz)	3.3	3.9	492.0	491.0
Límite (dB)	58.8	58.5	-19.3	-19.3

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36	12	12	12
RL (dB)	5.9	5.0	6.8	5.9
Frec. (MHz)	94.3	144.0	239.5	401.0
Límite (dB)	14.3	12.4	10.2	8.0

Estándares de Red Compatibles:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 1000BASE-T 10GBASE-T ATM-25
 ATM-51 ATM-155 100VG-AnyLan
 TR-4 TR-16 Active TR-16 Passive





ID. Cable: R3-P1-D09-A32

Fecha / Hora: 23/05/2017 12:57:11 PM

Pasa Libre 5.9 dB (NEXT 12.36)

Límite de Prueba: TIA Cat 6A Perm. Link

Tipo de Cable: Cat6A U/UTP

NVP: 68.2%

Operador: ING GABY CEVALLOS

Versión de Software: V4.3 Build 6

Versión de Límites: V4.3

Sumario de Pruebas: PASA

Modelo: DSX-5000

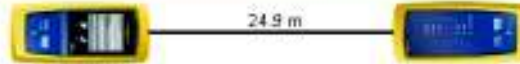
Principal N/S: 2955355

Remoto N/S: 2686222

Adaptador Principal: DSX-CHA004

Adaptador Remoto: DSX-CHA004

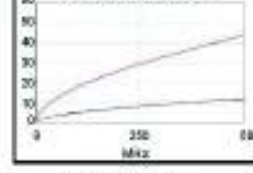
Longitud (m), Lim. 90.0	[Par 12]	24.9
Tiempo de Prop. (ns), Lim. 498	[Par 36]	130
Diferencia Retardo (ns), Lim. 44	[Par 36]	8
Resistencia (ohm)	[Par 45]	4.2
Pérdida inserción Margen (dB)	[Par 36]	31.9
Frecuencia (MHz)	[Par 36]	500.0
Límite (dB)	[Par 36]	43.8



Mapa de Cableado (T568B)



Pérdida inserción (dB)



Margen de Peor Caso Valor de Peor Valor

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	1,2-45	1,2-36	1,2-45,36-45	
NEXT (dB)	6.1	5.0	6.4	7.2
Frec. (MHz)	392.0	317.0	495.0	493.0
Límite (dB)	30.2	33.2	26.8	26.9

Peor Par	45	36	45	36
PS NEXT (dB)	6.9	5.3	7.6	7.6
Frec. (MHz)	392.0	317.0	487.0	493.0
Límite (dB)	27.4	30.6	24.3	24.0

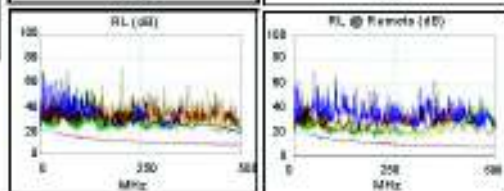
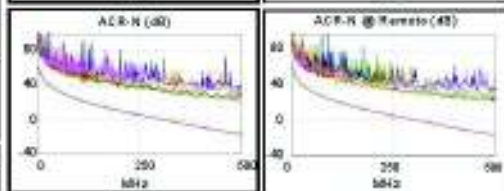
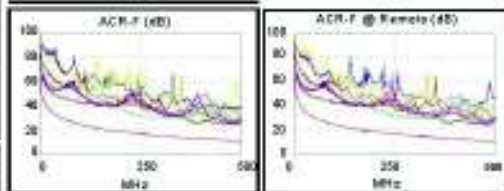
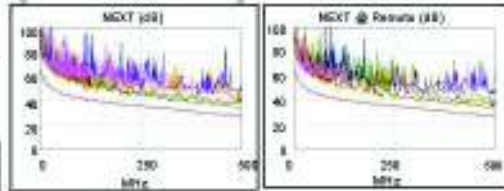
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	45-36	36-45	45-36
ACR-F (dB)	12.2	12.3	13.3	13.3
Frec. (MHz)	380.0	380.0	482.0	486.0
Límite (dB)	12.6	12.6	10.5	10.5
Peor Par	45	36	45	36
PS ACR-F (dB)	13.6	13.7	13.7	13.8
Frec. (MHz)	1.1	480.0	482.0	481.0
Límite (dB)	60.2	7.6	7.5	7.5

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-76	12-36	12-45	36-45
ACR-N (dB)	17.7	15.9	38.3	39.0
Frec. (MHz)	5.5	11.4	495.0	493.0
Límite (dB)	57.8	51.1	-16.7	-16.5
Peor Par	36	36	45	36
PS ACR-N (dB)	18.0	17.2	39.2	39.3
Frec. (MHz)	5.5	11.4	487.0	493.0
Límite (dB)	55.5	48.7	-18.9	-19.4

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36	36	45	12
RL (dB)	4.2	3.7	9.6	5.5
Frec. (MHz)	36.8	37.0	494.0	298.0
Límite (dB)	18.2	18.2	8.0	9.3

Estimadores de Red Comparables:

100BASE-T	100BASE-TX	100BASE-T4
1000BASE-T	1000BASE-T	ATM-28
ATM-01	ATM-100	100VG-ArnyLan
TB-4	TB-16 Active	TB-16 Pasive





ID. Cable: R3-P1-D10-A33

Fecha / Hora: 23/05/2017 01:00:51 PM

Pasa Libre 4.4 dB (NEXT 12.36)

Límite de Prueba: TIA Cat 6A Perm. Link

Tipo de Cable: Cat 6A U/UTP

NVP: 68.2%

Operador: ING GABY CEVALLOS

Versión de Software: V4.3 Build 6

Versión de Límites: V4.3

Sumario de Pruebas: PASA

Modelo: DSX-6000

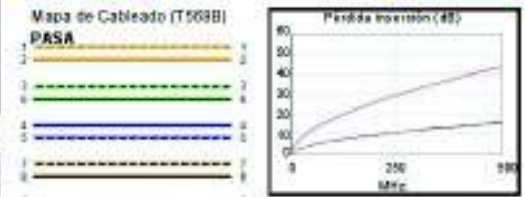
Principal N/S: 2955355

Ramote N/S: 2888222

Adaptador Principal: DSX-CHA004

Adaptador Ramote: DSX-CHA004

Longitud (m), Lim. 90.0	[Par 12]	34.8
Tiempo de Prop. (ns), Lim. 498	[Par 36]	182
Diferencia Retardo (ns), Lim. 44	[Par 36]	12
Resistencia (ohm)	[Par 45]	5.6
Pérdida Inserción Margen (dB)	[Par 12]	27.6
Frecuencia (MHz)	[Par 12]	500.0
Límite (dB)	[Par 12]	43.8



Margen de Peor Caso Valor de Peor Valor

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	12-36	12-36	12-4536-45	
NEXT (dB)	6.3	4.4	6.8	6.0
Frec. (MHz)	128.5	128.0	489.0	480.0
Límite (dB)	40.1	40.1	27.0	27.2
Peor Par	45	12	45	36
PS NEXT (dB)	7.3	6.5	7.9	7.3
Frec. (MHz)	303.0	128.0	489.0	494.0
Límite (dB)	31.3	37.5	24.1	23.9

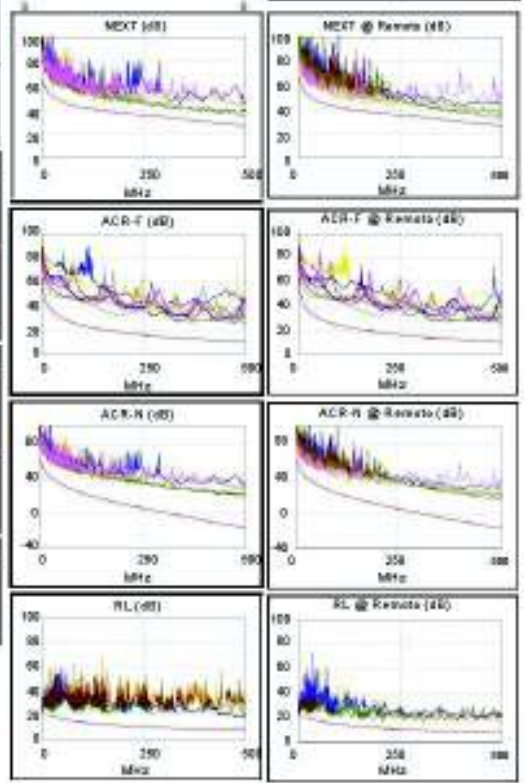
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	78-45	36-45	45-36
ACR-F (dB)	13.4	13.4	14.9	14.8
Frec. (MHz)	331.0	4.6	500.0	500.0
Límite (dB)	13.8	50.9	10.2	10.2
Peor Par	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	13.9	13.7	15.4	16.7
Frec. (MHz)	335.0	340.0	500.0	500.0
Límite (dB)	10.7	10.6	7.2	7.2

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	12-36	12-36	12-45	36-45
ACR-N (dB)	13.7	11.4	34.3	33.0
Frec. (MHz)	7.6	8.1	489.0	480.0
Límite (dB)	54.9	54.3	-16.2	-15.5
Peor Par	36	36	45	36
PS ACR-N (dB)	14.7	12.7	35.4	35.0
Frec. (MHz)	29.6	8.0	489.0	497.0
Límite (dB)	38.4	52.1	-19.1	-19.7

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36	36	45	12
RL (dB)	3.8	4.1	10.2	8.0
Frec. (MHz)	25.8	25.6	485.0	500.0
Límite (dB)	16.9	19.0	8.0	8.0

Estándares de Red Compatibles:

10BASE-T	100BASE-TX	1000BASE-T4
1000BASE-T	10GBASE-T	ATM-25
ATM-51	ATM-155	100VG-AnyLan
TR-4	TR-16 Active	TR-16 Passive





ID. Cable: R1-P2-D03-A34

Fecha / Hora: 23/05/2017 01:48:17 PM

Pase Libre 4.2 dB (NEXT 36-45)

Límite de Prueba: TIA Cat 6A Perm. Link

Tipo de Cable: Cat6A U/UTP

MVP: 68.2%

Operador: ING GABY CEVALLOS

Versión de Software: V4.3 Build 6

Versión de Límites: V4.3

Sumario de Pruebas: PASA

Modelo: DSX-5000

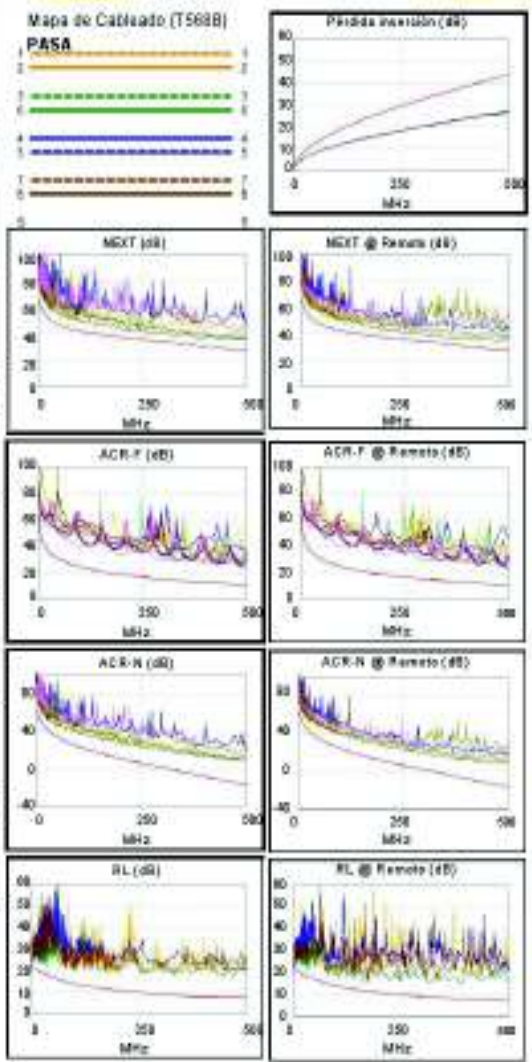
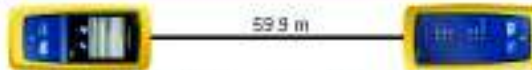
Principal N/S: 2955355

Remoto N/S: 2888222

Adaptador Principal: DSX-CHA004

Adaptador Remoto: DSX-CHA004

Longitud (m), Lim. 90.0	[Par 12]	59.9
Tiempo de Prop. (ns), Lim. 498	[Par 36]	316
Diferencia Retardo (ns), Lim. 44	[Par 36]	23
Resistencia (ohm.)	[Par 45]	9.1
Pérdida inserción Margen (dB)	[Par 36]	16.6
Frecuencia (MHz)	[Par 36]	500.0
Límite (dB)	[Par 36]	43.8



	Margen de Peor Caso		Valor de Peor Valor	
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-45	12-45	36-45
NEXT (dB)	5.4	4.2	7.6	6.7
Frec. (MHz)	330.0	320.0	468.0	477.0
Límite (dB)	32.6	33.1	27.0	27.3
Peor Par	36	45	36	36
PS NEXT (dB)	6.4	4.9	7.3	7.5
Frec. (MHz)	215.5	301.0	475.0	482.0
Límite (dB)	33.6	31.4	24.6	24.3
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	45-36	36-45	45-36
ACR-F (dB)	12.7	12.0	12.7	12.0
Frec. (MHz)	500.0	499.0	500.0	499.0
Límite (dB)	10.2	10.2	10.2	10.2
Peor Par	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	12.8	13.0	12.9	13.0
Frec. (MHz)	496.0	488.0	498.0	488.0
Límite (dB)	7.3	7.4	7.2	7.4
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-78	12-45	36-45
ACR-N (dB)	11.1	9.8	24.5	23.2
Frec. (MHz)	45.8	4.6	488.0	477.0
Límite (dB)	35.4	59.3	-16.1	-15.2
Peor Par	36	36	36	36
PS ACR-N (dB)	11.7	11.4	23.6	23.9
Frec. (MHz)	35.5	50.8	475.0	482.0
Límite (dB)	36.2	31.5	-17.9	-18.5
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36	36	12	36
RL (dB)	6.0	3.7	7.9	6.9
Frec. (MHz)	17.6	162.0	469.0	319.0
Límite (dB)	19.8	11.9	8.0	9.0

Estándares de Red Compatibles:

10GBASE-T	10GBASE-TX	10GBASE-T4
1000BASE-T	1000BASE-T	ATM-28
ATM-61	ATM-100	100VG-ArmyLan
TR-4	TR-18 Active	TR-16 Passive



ID. Cable: R1-P2-D04-A35

Fecha / Hora: 23/05/2017 01:49:12 PM

Pasa Libre 5.9 dB (NEXT 36-45)

Límite de Prueba: TIA Cat 6A Perm. Link

Tipo de Cable: Cat 6A U/UTP

MVP: 68.2%

Operador: ING GABY CEVALLOS

Versión de Software: V4.3 Build 6

Versión de Límites: V4.3

Sumario de Pruebas: PASA

Modelo: DSX-5000

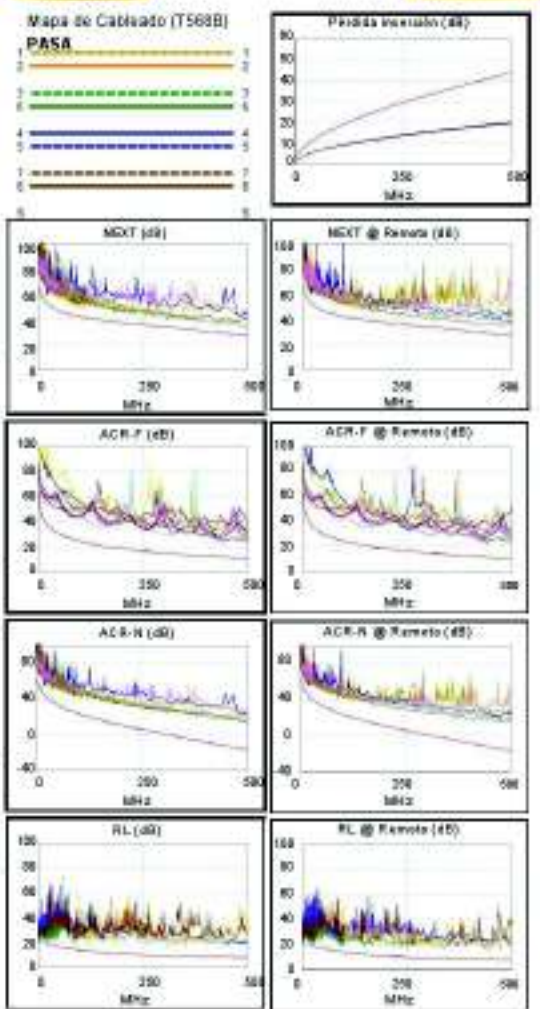
Principal N/S: 2955355

Remoto N/S: 2888222

Adaptador Principal: DSX-CHA004

Adaptador Remoto: DSX-CHA004

Longitud (m), Lim. 90.0	[Par 12]	43.5
Tiempo de Prop. (ns), Lim. 498	[Par 36]	229
Diferencia Retardo (ns), Lim. 44	[Par 36]	16
Resistencia (ohm.)	[Par 45]	6.8
Pérdida inserción Margen (dB)	[Par 45]	23.8
Frecuencia (MHz)	[Par 45]	500.0
Límite (dB)	[Par 45]	43.8



Margen de Peor Caso Valor de Peor Valor

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-76	36-45	12-45	36-45
NEXT (dB)	6.1	5.9	7.1	7.1
Frec. (MHz)	308.0	320.0	498.0	476.0
Límite (dB)	33.6	33.1	26.7	27.4
Peor Par	36	45	45	45
PS NEXT (dB)	5.4	5.6	8.8	8.1
Frec. (MHz)	308.0	317.0	498.0	476.0
Límite (dB)	31.0	30.6	23.8	24.5

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	45-36	36-45	36-45	36-45
ACR-F (dB)	12.4	12.2	12.5	12.2
Frec. (MHz)	443.0	444.0	444.0	444.0
Límite (dB)	11.3	11.2	11.2	11.2
Peor Par	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	12.9	12.7	13.0	12.8
Frec. (MHz)	442.0	437.0	444.0	439.0
Límite (dB)	8.3	8.4	8.2	8.3

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	12-76	36-76	12-45	36-45
ACR-N (dB)	11.8	11.9	30.8	30.2
Frec. (MHz)	22.6	8.6	498.0	476.0
Límite (dB)	43.8	53.7	-16.9	-15.2
Peor Par	12	36	45	45
PS ACR-N (dB)	13.0	12.1	32.5	31.1
Frec. (MHz)	23.0	8.6	498.0	476.0
Límite (dB)	41.3	51.4	-19.6	-18.0

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36	36	12	12
RL (dB)	2.3	2.7	8.6	6.4
Frec. (MHz)	20.4	17.9	313.0	450.0
Límite (dB)	19.5	19.7	9.0	8.0

Estándares de Red Comparables:

10GASE-T	10GASE-TX	10GASE-T4
100BASE-T	100BASE-T	ATM-28
ATM-51	ATM-100	100V0-AmyLan
TR-4	TR-16 Active	TR-16 Pasiva



ID. Cable: R1-P2-D05-A36

Fecha / Hora: 23/05/2017 01:50:24 PM

Pase Libre 1.8 dB (NEXT 36-78)

Límite de Prueba: TIA Cat 6A Perm. Link

Tipo de Cable: Cat6A U/UTP

NVP: 68.2%

Operador: ING GABY CEVALLOS

Versión de Software: V4.3 Build 6

Versión de Límites: V4.3

Sumario de Pruebas: PASA

Modelo: DSX-5000

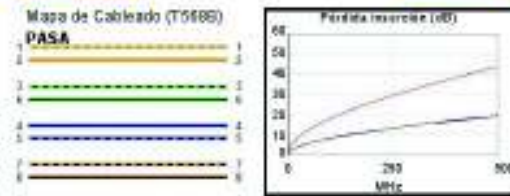
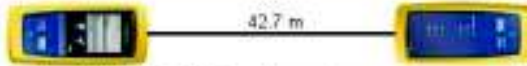
Principal N/S: 2955366

Remoto N/S: 2888222

Adaptador Principal: DSX-CHA004

Adaptador Remoto: DSX-CHA004

Longitud (m), Lim. 90.0	[Par 12]	42.7
Tiempo de Prop. (ns), Lim. 498	[Par 36]	224
Diferencia Retardo (ns), Lim. 44	[Par 36]	15
Resistencia (ohm)	[Par 45]	6.6
Pérdida inserción Margen (dB)	[Par 45]	24.1
Frecuencia (MHz)	[Par 45]	500.0
Límite (dB)	[Par 45]	43.8



Margen de Pas Case Valor de Peor Valor

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-78	36-45	36-45
NEXT (dB)	5.1	1.8	6.8	8.2
Frec. (MHz)	385.0	30.9	470.0	480.0
Límite (dB)	30.4	50.1	27.5	27.2
Peor Par	36	36	36	45
PS NEXT (dB)	5.6	3.6	8.0	8.2
Frec. (MHz)	135.0	86.8	484.0	480.0
Límite (dB)	37.2	40.4	24.2	24.4

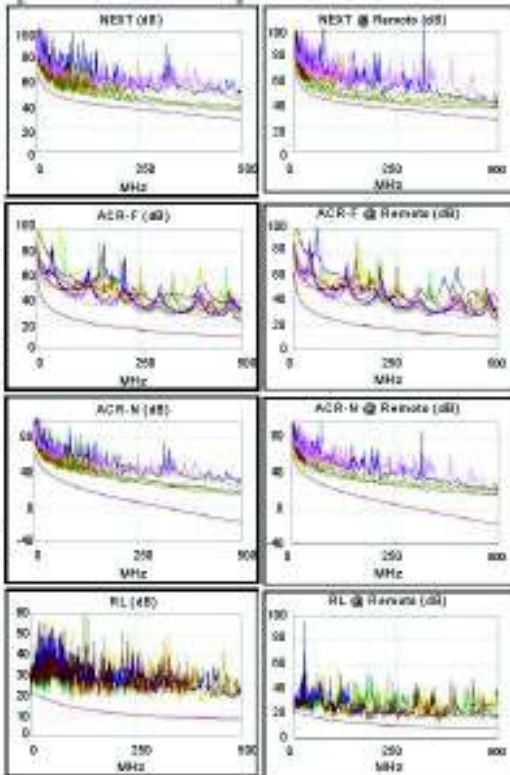
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	45-36	36-45	45-36	36-45
ACR-F (dB)	12.9	12.6	12.9	12.6
Frec. (MHz)	499.0	499.0	499.0	499.0
Límite (dB)	10.2	10.2	10.2	10.2
Peor Par	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	14.6	13.8	14.6	13.8
Frec. (MHz)	499.0	500.0	499.0	500.0
Límite (dB)	7.2	7.2	7.2	7.2

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-78	36-78	36-45	36-45
ACR-N (dB)	9.7	6.8	30.9	31.8
Frec. (MHz)	3.5	6.8	482.0	480.0
Límite (dB)	61.7	56.0	-15.6	-15.5
Peor Par	36	36	45	45
PS ACR-N (dB)	11.3	8.7	32.7	32.4
Frec. (MHz)	5.4	6.9	500.0	487.0
Límite (dB)	55.7	53.5	-20.0	-18.9

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36	12	12	78
RL (dB)	3.1	2.2	9.0	4.7
Frec. (MHz)	18.5	100.5	414.0	355.0
Límite (dB)	19.7	14.0	8.0	8.6

Estándares de Red Compatibles:

10BASE-T	100BASE-TX	100BASE-T4
1000BASE-T	1000BASE-T	ATM-25
ATM-51	ATM-155	100Vb-KeyLan
TR-4	TR-10 Active	TR-10 Passive





ID. Cable: R1-P2-D06-A37

Fecha / Hora: 23/05/2017 01:51:19 PM

Paso Libre 4.0 dB (NEXT 36-45)

Límite de Prueba: TIA Cat 6A Perm. Link

Tipo de Cable: Cat6A U/UTP

NVP: 68.2%

Operador: ING GABY CEVALLOS

Versión de Software: V4.3 Build 6

Versión de Límites: V4.3

Sumario de Pruebas: PASA

Modelo: DSX-5000

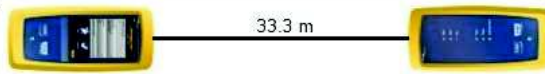
Principal N/S: 2955355

Remoto N/S: 2888222

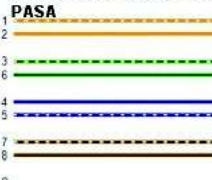
Adaptador Principal: DSX-CHA004

Adaptador Remoto: DSX-CHA004

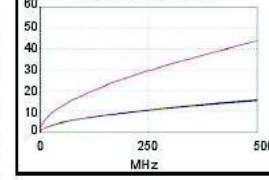
Longitud (m), Lim. 90.0	[Par 12]	33.3
Tiempo de Prop. (ns), Lim. 498	[Par 36]	174
Diferencia Retardo (ns), Lim. 44	[Par 36]	11
Resistencia (ohm.)	[Par 36]	5.4
Pérdida inserción Margen (dB)	[Par 12]	28.1
Frecuencia (MHz)	[Par 12]	500.0
Límite (dB)	[Par 12]	43.8



Mapa de Cableado (T568B)

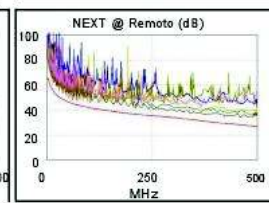
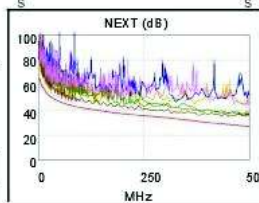


Pérdida inserción (dB)

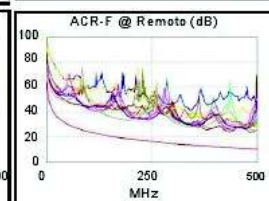
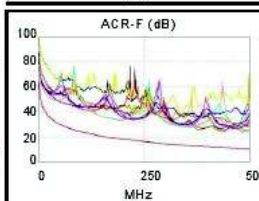


Margen de Peor Caso Valor de Peor Valor

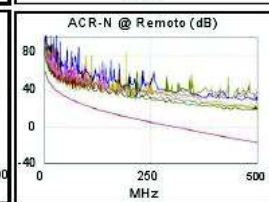
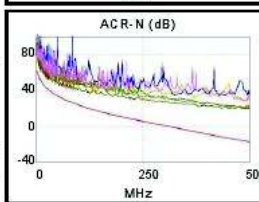
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-45	36-45	36-45
NEXT (dB)	4.0	4.3	6.3	6.7
Frec. (MHz)	288.0	288.0	447.0	482.0
Límite (dB)	34.3	34.3	28.3	27.2
Peor Par	36	45	45	45
PS NEXT (dB)	3.6	4.2	7.8	7.8
Frec. (MHz)	133.0	213.5	486.0	486.0
Límite (dB)	37.3	33.8	24.2	24.2



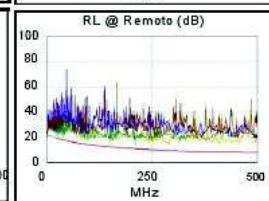
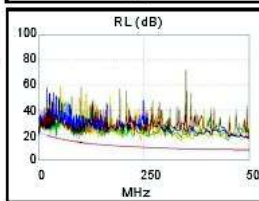
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	45-36	36-45	45-36
ACR-F (dB)	12.7	12.6	13.2	13.0
Frec. (MHz)	435.0	435.0	485.0	485.0
Límite (dB)	11.4	11.4	10.5	10.5
Peor Par	45	45	45	36
PS ACR-F (dB)	13.7	13.8	13.8	14.4
Frec. (MHz)	428.0	2.0	485.0	480.0
Límite (dB)	8.6	55.2	7.5	7.6



N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-45	12-45	36-45
ACR-N (dB)	11.1	12.1	35.9	34.4
Frec. (MHz)	22.6	22.4	490.0	482.0
Límite (dB)	43.9	44.0	-16.3	-15.6
Peor Par	36	36	45	45
PS ACR-N (dB)	12.1	12.6	36.5	35.7
Frec. (MHz)	4.1	12.3	499.0	486.0
Límite (dB)	58.0	48.0	-19.9	-18.8



PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36	36	12	12
RL (dB)	4.4	3.7	6.4	5.4
Frec. (MHz)	26.9	97.0	339.0	290.0
Límite (dB)	18.9	14.1	8.7	9.4



Estándares de Red Compatibles:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 1000BASE-T 10GBASE-T ATM-25
 ATM-51 ATM-155 100VG-AnyLan
 TR-4 TR-16 Active TR-16 Passive



ID. Cable: R1-P2-D07-A38

Fecha / Hora: 23/05/2017 01:52:19 PM

Peso Libre 2.8 dB (NEXT 36-45)

Límite de Prueba: TIA Cat 6A Perm. Link

Tipo de Cable: Cat6A U/UTP

NVP: 68.2%

Operador: ING GABY CEVALLOS

Versión de Software: V4.3 Build 6

Versión de Límites: V4.3

Sumario de Pruebas: PASA

Modelo: DSX-5000

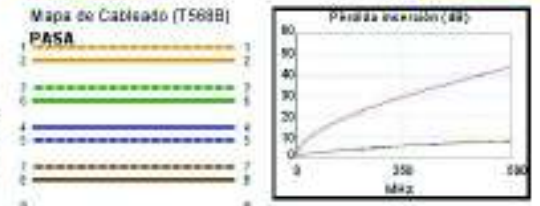
Principal N/S: 2955355

Remote N/S: 2888222

Adaptador Principal: DSX-CHA004

Adaptador Remoto: DSX-CHA004

Longitud (m), Lím. 90.0	[Par 12]	15.5
Tiempo de Prop. (ns), Lím. 498	[Par 36]	81
Diferencia Retardo (ns), Lím. 44	[Par 36]	5
Resistencia (ohm)	[Par 45]	2.9
Pérdida Inserción Margen (dB)	[Par 36]	35.7
Frecuencia (MHz)	[Par 36]	500.0
Límite (dB)	[Par 36]	43.8



Margen de Peor Caso Valor de Peor Valor

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-45	36-45	36-45
NEXT (dB)	2.9	2.8	5.3	6.5
Frec. (MHz)	362.0	223.0	470.0	478.0
Límite (dB)	30.5	35.2	27.5	27.3
Peor Par	36	45	45	45
PS NEXT (dB)	3.3	3.8	6.7	5.8
Frec. (MHz)	294.0	318.0	493.0	485.0
Límite (dB)	31.5	30.5	24.0	24.2

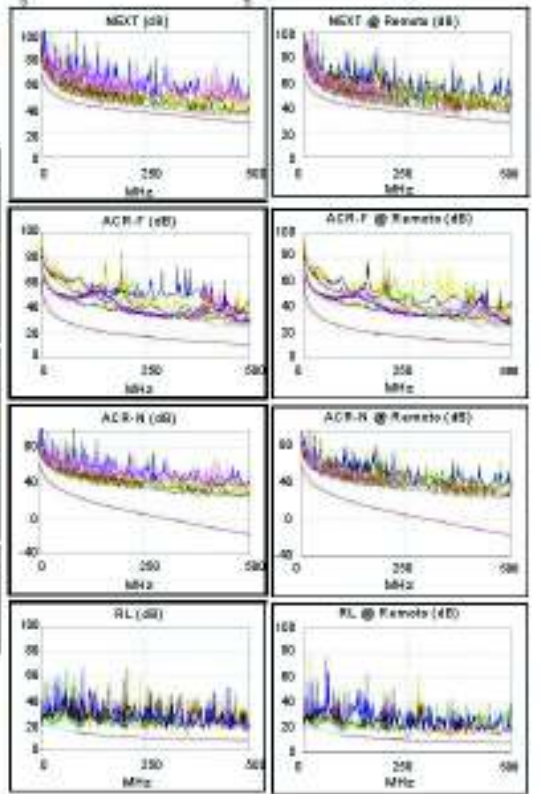
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	78-45	78-45	45-78	78-45
ACR-F (dB)	13.6	13.7	13.8	13.7
Frec. (MHz)	422.0	486.0	485.0	486.0
Límite (dB)	11.7	10.5	10.5	10.5
Peor Par	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	14.2	14.4	14.2	14.8
Frec. (MHz)	500.0	1.5	500.0	486.0
Límite (dB)	7.2	57.7	7.2	7.5

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-78	36-78	36-45	36-45
ACR-N (dB)	12.6	13.3	39.8	40.4
Frec. (MHz)	3.5	5.3	470.0	478.0
Límite (dB)	61.7	58.2	-14.7	-15.3
Peor Par	36	36	45	45
PS ACR-N (dB)	13.5	13.9	42.3	41.1
Frec. (MHz)	3.8	6.4	493.0	485.0
Límite (dB)	58.6	54.2	-19.4	-18.8

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36	36	12	12
RL (dB)	2.1	1.9	3.8	4.1
Frec. (MHz)	89.8	90.0	353.0	352.0
Límite (dB)	14.5	14.5	8.5	8.5

Estándares de Red Compatibles:

10BASE-T	100BASE-TX	1000BASE-T4
1000BASE-T	1000BASE-T	ATM-28
ATM-61	ATM-158	100V0-AmyLen
TR-4	TR-16 Active	TR-16 Passive



LINKWARE™ PC V4.3 Build 6



ID. Cable: R1-P2-D08-A39

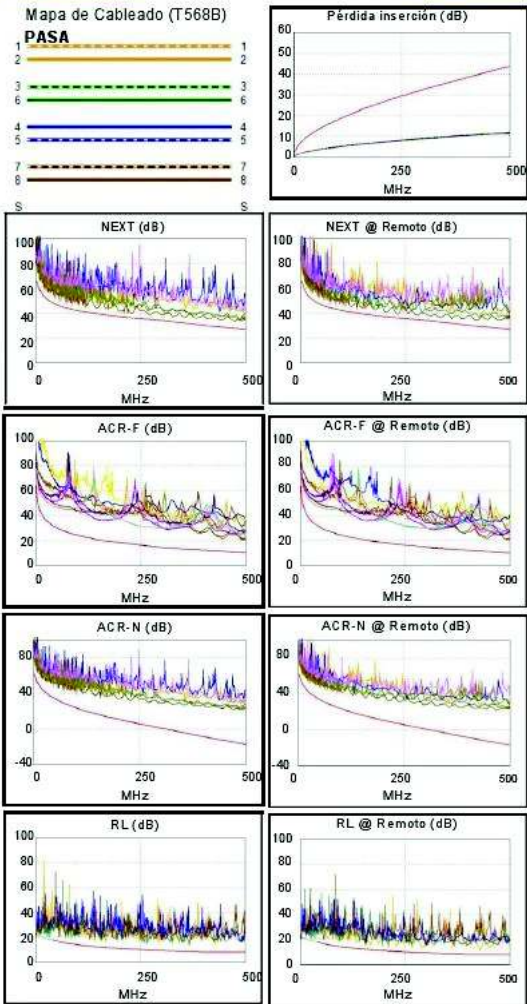
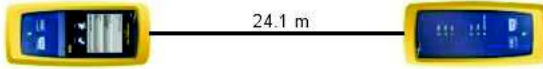
Fecha / Hora: 23/05/2017 01:53:45 PM
Paso Libre 2.4 dB (NEXT 36.45)
Límite de Prueba: TIA Cat 6A Perm. Link
 Tipo de Cable: Cat 6A U/UTP
 NVP: 68.2%

Operador: ING GABY CEVALLOS
 Versión de Software: V4.3 Build 6
 Version de Limites: V4.3

Sumario de Pruebas: PASA

Modelo: DSX-5000
 Principal N/S: 2955355
 Remoto N/S: 2888222
 Adaptador Principal: DSX-CHA004
 Adaptador Remoto: DSX-CHA004

Longitud (m), Lim. 90.0	[Par 12]	24.1
Tiempo de Prop. (ns), Lim. 498	[Par 36]	126
Diferencia Retardo (ns), Lim. 44	[Par 36]	8
Resistencia (ohm.)	[Par 45]	4.1
Pérdida inserción Margen (dB)	[Par 12]	31.6
Frecuencia (MHz)	[Par 12]	496.0
Límite (dB)	[Par 12]	43.5



Margen de Peor Caso Valor de Peor Valor

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-45	36-45	36-45
NEXT (dB)	3.2	2.4	5.6	5.5
Frec. (MHz)	322.0	271.0	485.0	467.0
Límite (dB)	33.0	34.8	27.1	27.6
Peor Par	36	45	36	36
PS NEXT (dB)	4.6	3.4	6.0	7.1
Frec. (MHz)	312.0	294.0	485.0	481.0
Límite (dB)	30.8	31.5	24.2	24.3

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	45-36	36-45	45-36
ACR-F (dB)	9.9	9.9	9.9	10.0
Frec. (MHz)	490.0	490.0	490.0	494.0
Límite (dB)	10.4	10.4	10.4	10.3
Peor Par	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	11.3	11.3	11.3	11.3
Frec. (MHz)	490.0	490.0	490.0	490.0
Límite (dB)	7.4	7.4	7.4	7.4

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-78	36-45	36-45
ACR-N (dB)	11.9	11.3	37.1	36.1
Frec. (MHz)	19.0	11.8	485.0	467.0
Límite (dB)	45.8	50.7	-15.9	-14.4
Peor Par	36	36	36	36
PS ACR-N (dB)	12.9	12.1	37.6	38.5
Frec. (MHz)	5.4	4.0	485.0	481.0
Límite (dB)	55.7	58.3	-18.8	-18.4

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	78	12	12	12
RL (dB)	3.0	2.0	6.0	2.0
Frec. (MHz)	56.8	293.0	460.0	293.0
Límite (dB)	16.5	9.3	8.0	9.3

Estándares de Red Compatibles:

10BASE-T	100BASE-TX	100BASE-T4
100BASE-T	10GBASE-T	ATM-25
ATM-51	ATM-155	100VG-AnyLan
TR-4	TR-16 Active	TR-16 Passive



ID. Cable: R2-P2-D01

Fecha / Hora: 23/05/2017 12:05:19 PM

Pase Libre 2.1 dB (NEXT 36-45)

Límite de Prueba: TIA Cat 6A Perm. Link

Tipo de Cable: Cat 6A U/UTP

NVP: 68.2%

Operador: ING GABY CEVALLOS

Versión de Software: V4.3 Build 6

Versión de Límites: V4.3

Sumario de Pruebas: PASA

Modelo: DSX-5000

Principal N/S: 2955355

Remoto N/S: 2886222

Adaptador Principal: DSX-CHA004

Adaptador Remoto: DSX-CHA004

Longitud (m), Lim. 90.0	[Par 12]	26.0
Tiempo de Prop. (ns), Lim. 498	[Par 36]	138
Diferencia Retardo (ns), Lim. 44	[Par 35]	9
Resistencia (ohm.)	[Par 12]	6.3
Pérdida inserción Margen (dB)	[Par 35]	31.4
Frecuencia (MHz)	[Par 36]	500.0
Límite (dB)	[Par 35]	43.8



Margen de Peor Caso Valor de Peor Valor

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-45	36-45/36-45	
NEXT (dB)	4.0	2.1	6.0	4.6
Frec. (MHz)	219.0	331.0	460.0	481.0
Límite (dB)	36.3	32.6	27.8	27.2
Peor Par	36	45	45	36
PS NEXT (dB)	4.6	4.0	7.1	6.7
Frec. (MHz)	296.0	301.0	490.0	486.0
Límite (dB)	31.5	31.4	24.1	24.2

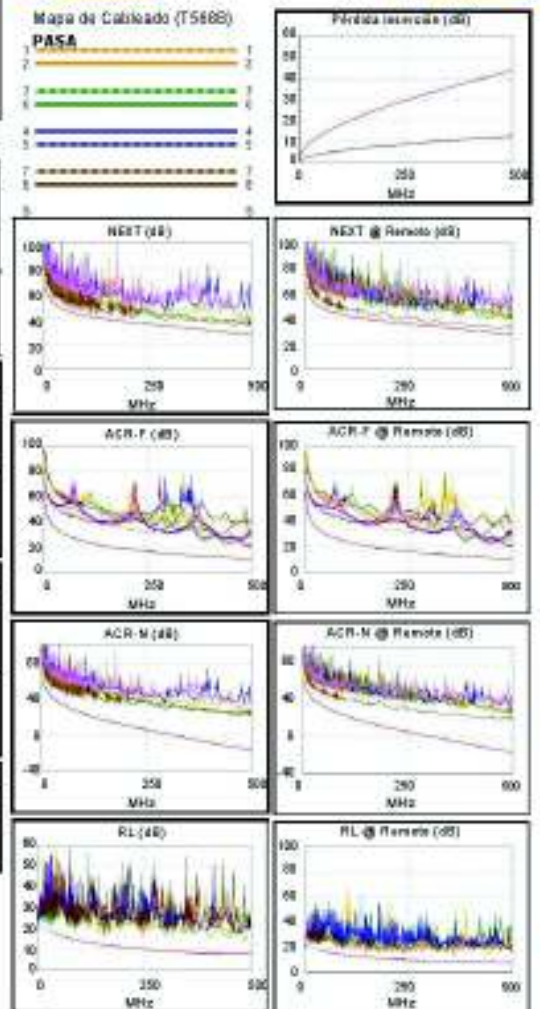
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	45-36	36-45	45-36	36-45
ACR-F (dB)	9.9	10.1	9.9	10.1
Frec. (MHz)	494.0	494.0	494.0	494.0
Límite (dB)	10.3	10.3	10.3	10.3
Peor Par	45	45	36	45
PS ACR-F (dB)	11.8	11.4	12.0	11.5
Frec. (MHz)	486.0	445.0	494.0	486.0
Límite (dB)	7.5	8.2	7.3	7.5

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-45	12-45	36-45
ACR-N (dB)	11.1	10.7	38.6	35.5
Frec. (MHz)	25.8	25.6	494.0	481.0
Límite (dB)	42.4	42.5	-16.6	-15.6
Peor Par	36	45	45	36
PS ACR-N (dB)	12.7	12.5	38.5	37.7
Frec. (MHz)	17.0	16.9	490.0	486.0
Límite (dB)	44.6	44.7	-19.2	-18.8

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36	78	12	78
RL (dB)	4.1	5.1	5.6	7.0
Frec. (MHz)	35.5	187.5	486.0	358.0
Límite (dB)	18.2	11.3	8.0	8.5

Configuración de Red Compatible:

10BASE-T	100BASE-TX	100BASE-T4
1000BASE-T	100BASE-T	ATM-28
ATM-11	ATM-155	100V8-AnyLen
TR-4	TR-36 Active	TR-18 Passive





ID. Cable: R2-P2-D02

Fecha / Hora: 23/05/2017 12:06:37 PM

Pase Libre 2.2 dB (NEXT 36-45)

Límite de Prueba: TIA Cat 6A Perm. Link

Tipo de Cable: Cat 6A (UTP)

NVP: 68.2%

Operador: ING GABY CEVALLOS

Versión de Software: V4.3 Build 6

Versión de Límites: V4.3

Sumario de Pruebas: PASA

Modelo: DSX-5000

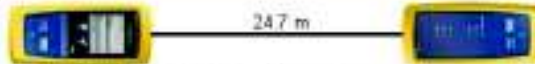
Principal N/S: 2855365

Remoto N/S: 2898222

Adaptador Principal: DSX-CHA004

Adaptador Remoto: DSX-CHA004

Longitud (m), Lim. 90.0	[Par 12]	24.7
Tiempo de Prop. (ns), Lim. 498	[Par 36]	129
Diferencia Retardo (ns), Lim. 44	[Par 36]	8
Resistencia (ohm.)	[Par 45]	4.3
Pérdida inserción Margen (dB)	[Par 36]	31.6
Frecuencia (MHz)	[Par 36]	499.0
Límite (dB)	[Par 36]	43.7



Margen de Peor Caso Valor de Peor Valor

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-45	36-45/36-45	4.5
NEXT (dB)	3.8	2.2	6.2	4.5
Frec. (MHz)	322.0	313.0	486.0	477.0
Límite (dB)	33.0	33.4	27.1	27.3
Peor Par	36	36	36	36
PS NEXT (dB)	4.1	3.6	6.7	6.2
Frec. (MHz)	135.5	140.5	477.0	477.0
Límite (dB)	37.1	36.9	24.5	24.5

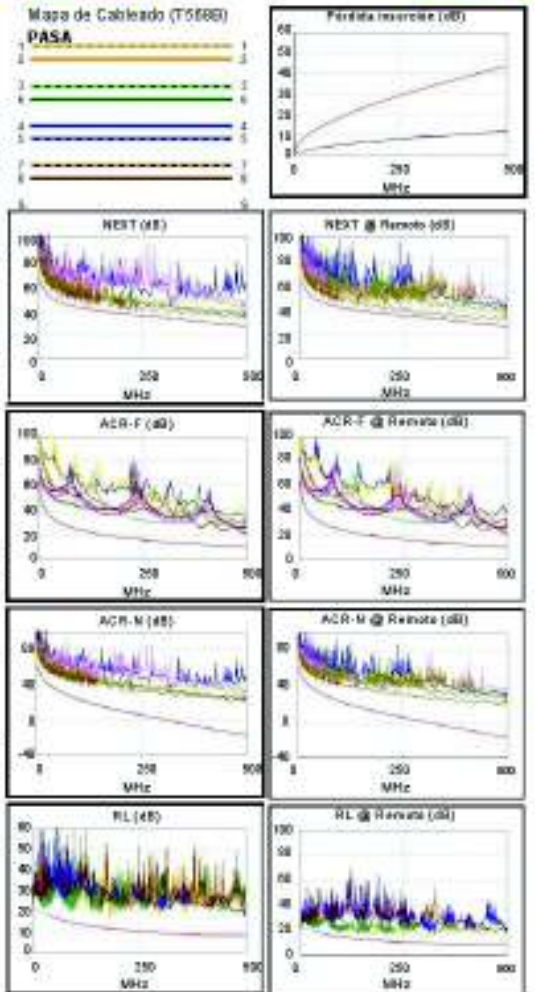
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	45-36	36-45	45-36
ACR-F (dB)	10.6	10.2	10.6	10.2
Frec. (MHz)	498.0	498.0	498.0	498.0
Límite (dB)	10.2	10.2	10.2	10.2
Peor Par	45	45	45	36
PS ACR-F (dB)	11.3	11.9	11.3	12.0
Frec. (MHz)	498.0	498.0	498.0	494.0
Límite (dB)	7.2	7.4	7.2	7.3

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-45	36-45	36-45
ACR-N (dB)	12.0	12.3	37.7	35.4
Frec. (MHz)	18.5	18.5	486.0	477.0
Límite (dB)	45.1	46.1	-15.0	-15.2
Peor Par	36	36	36	36
PS ACR-N (dB)	12.0	13.1	37.7	37.5
Frec. (MHz)	5.5	8.4	477.0	481.0
Límite (dB)	55.5	51.7	-18.1	-18.4

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36	12	12	12
RL (dB)	4.3	2.7	5.3	5.3
Frec. (MHz)	37.0	142.0	181.5	304.0
Límite (dB)	18.2	12.5	11.4	9.2

Estándares de Red Compatibles:

10BASE-T	100BASE-T4	100BASE-T4
1000BASE-T	1000BASE-T	ATM-25
ATM-51	ATM-155	100VG-Ring/Lan
TR-6	TR-10 Active	TR-10 Passive





ID. Cable: R2-P2-D03

Fecha / Hora: 23/05/2017 12:08:15 PM

Operador: ING GABY DEVALLOS

Pase Libre 1.8 dB (NEXT 36-45)

Versión de Software: V4.3 Build 6

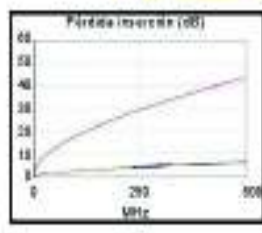
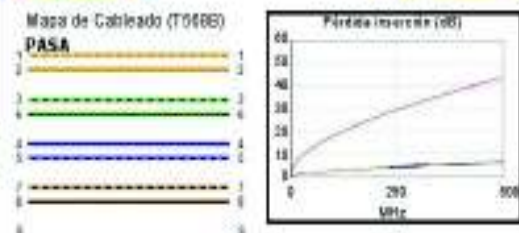
Límite de Prueba: TIA Cat 6A Perm. Link

Versión de Límites: V4.3

Tipo de Cable: Cat 6A U/UTP

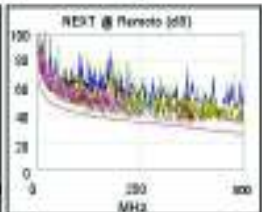
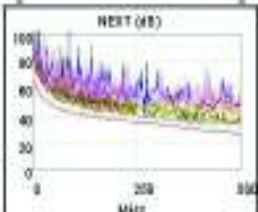
NVP: 68.2%

Longitud (m), Lim. 90.0	[Par 12]	11.9
Tiempo de Prop. (ns), Lim. 498	[Par 36]	61
Diferencia Retardo (ns), Lim. 44	[Par 36]	3
Resistencia (ohm.)	[Par 12]	2.4
Pérdida inserción Margen (dB)	[Par 36]	37.3
Frecuencia (MHz)	[Par 36]	500.0
Límite (dB)	[Par 36]	43.8

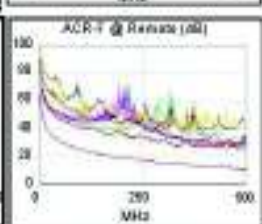
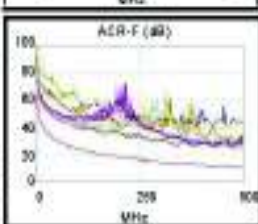


Margen de Peor Case Valor de Peor Valor

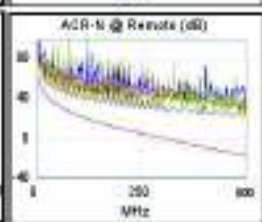
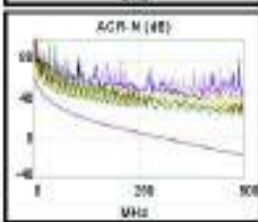
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-45	36-45	36-45
NEXT (dB)	1.8	5.3	1.9	0.8
Frec. (MHz)	281.0	281.0	491.0	479.0
Límite (dB)	34.5	34.5	26.9	27.3
Peor Par	45	36	36	45
PS NEXT (dB)	1.5	1.8	3.7	3.2
Frec. (MHz)	281.0	222.0	491.0	480.0
Límite (dB)	31.9	33.6	24.0	24.4



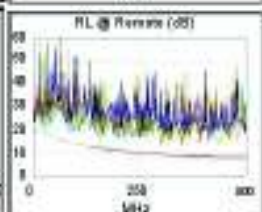
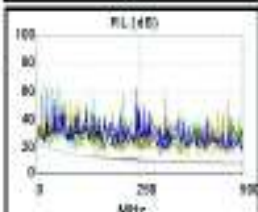
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	45-36	36-45	45-36
ACR-F (dB)	12.3	12.1	14.2	13.9
Frec. (MHz)	330.0	330.0	486.0	486.0
Límite (dB)	13.8	13.8	10.5	10.5
Peor Par	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	13.6	13.6	14.1	14.0
Frec. (MHz)	1.0	1.4	487.0	480.0
Límite (dB)	61.2	58.4	7.4	7.6



N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-45	36-45	36-45
ACR-N (dB)	11.7	11.8	39.2	36.6
Frec. (MHz)	11.9	11.4	491.0	468.0
Límite (dB)	50.6	51.1	-16.4	-14.5
Peor Par	36	36	36	45
PS ACR-N (dB)	12.9	13.5	40.7	38.8
Frec. (MHz)	12.9	11.1	491.0	468.0
Límite (dB)	47.5	48.9	-19.3	-17.3



PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36	36	12	78
RL (dB)	4.5	4.2	4.6	5.2
Frec. (MHz)	154.5	154.5	365.0	350.0
Límite (dB)	12.1	12.1	8.4	8.6





ID. Cable: R2-P2-D04

Fecha / Hora: 23/05/2017 12:10:28 PM

Pase Libre 0.6 dB (NEXT 36-45)

Límite de Prueba: TIA Cat 6A Perm. Link

Tipo de Cable: Cat6A U/UTP

NVP: 68.2%

Operador: ING GABY CEVALLOS

Versión de Software: V4.3 Build 6

Versión de Límites: V4.3

Sumario de Pruebas: PASA

Modelo: DSX-5000

Principal N/S: 2955355

Remoto N/S: 2898222

Adaptador Principal: DSX-CHA004

Adaptador Remoto: DSX-CHA004

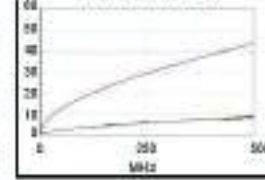
Longitud (m), Lim. 90.0	[Par 12]	16.8
Tiempo de Prop. (ns), Lim. 498	[Par 36]	87
Diferencia Retardo (ns), Lim. 44	[Par 36]	5
Resistencia (ohm.)	[Par 45]	3.1
Pérdida inserción Margen (dB)	[Par 12]	34.8
Frecuencia (MHz)	[Par 12]	497.0
Límite (dB)	[Par 12]	43.6



Mapa de Cableado (T568B)



Pérdida inserción (dB)



Margen de Peor Caso Valor de Peor Valor

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-45	36-45	36-45
NEXT (dB)	0.6 *	0.6 *	3.3	2.8
Frec. (MHz)	328.0	328.0	488.0	481.0
Límite (dB)	32.7	32.7	27.0	27.2

PS NEXT (dB)	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36	45	36	36
PS NEXT (dB)	2.4	2.4	4.9	4.9
Frec. (MHz)	277.0	299.0	488.0	481.0
Límite (dB)	32.0	31.4	24.1	24.3

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	45-78	78-45	78-36	78-36
ACR-F (dB)	14.0	14.0	14.1	14.3
Frec. (MHz)	423.0	423.0	477.0	484.0
Límite (dB)	11.7	11.7	10.6	10.5

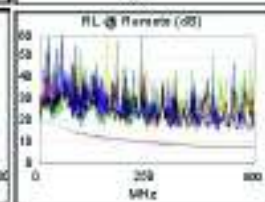
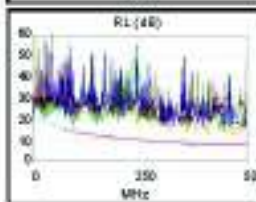
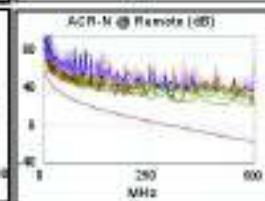
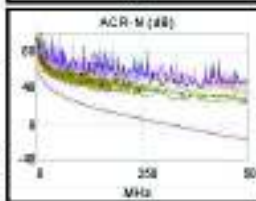
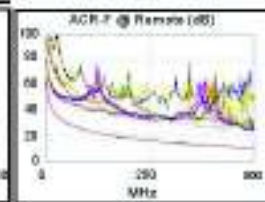
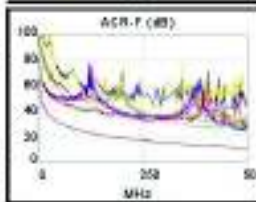
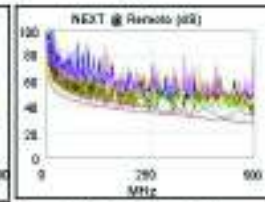
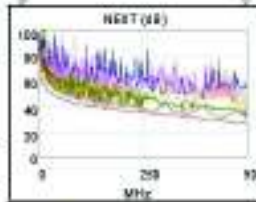
PS ACR-F (dB)	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	45	45	36	36
PS ACR-F (dB)	13.6	13.6	14.8	14.7
Frec. (MHz)	1.5	1.5	490.0	500.0
Límite (dB)	57.7	57.7	7.4	7.2

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-45	36-45	36-45
ACR-N (dB)	10.7	10.5	38.4	37.5
Frec. (MHz)	14.8	15.5	488.0	481.0
Límite (dB)	48.5	47.9	-16.1	-15.6

PS ACR-N (dB)	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36	36	36	36
PS ACR-N (dB)	11.9	11.6	39.6	39.4
Frec. (MHz)	15.5	15.5	488.0	481.0
Límite (dB)	45.6	45.6	-19.0	-18.4

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36	36	12	12
RL (dB)	2.9	3.4	3.9	6.9
Frec. (MHz)	95.0	96.5	472.0	472.0
Límite (dB)	14.2	14.2	8.0	8.0

Categorías de Red Compatibles:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 1000BASE-T 10GBASE-T ATM-25
 ATM-155 ATM-155 100Vb-AnyLen
 TR-4 TR-36 Active TR-36 Passive



* El margen está dentro de los límites de exactitud del instrumento.



ID. Cable: R2-P2-D05

Fecha / Hora: 23/05/2017 12:11:11 PM

Paso Libre 2.0 dB (NEXT 36-45)

Límite de Prueba: TIA Cat 6A Perm. Link

Tipo de Cable: Cat 6A U/UTP

NVP: 68.2%

Operador: ING GABY CEVALLOS

Versión de Software: V4.3 Build 6

Versión de Límites: V4.3

Sumario de Pruebas: PASA

Modelo: DSX-5000

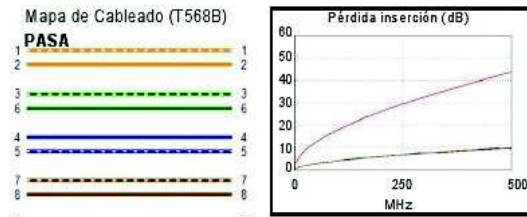
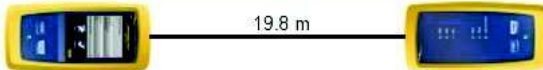
Principal N/S: 2955355

Remoto N/S: 2888222

Adaptador Principal: DSX-CHA004

Adaptador Remoto: DSX-CHA004

Longitud (m), Lím. 90.0	[Par 12]	19.8
Tiempo de Prop. (ns), Lím. 498	[Par 36]	103
Diferencia Retardo (ns), Lím. 44	[Par 36]	6
Resistencia (ohm.)	[Par 45]	3.5
Pérdida inserción Margen (dB)	[Par 12]	31.4
Frecuencia (MHz)	[Par 12]	455.0
Límite (dB)	[Par 12]	41.4



Margen de Peor Caso Valor de Peor Valor

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-45	36-45	36-45
NEXT (dB)	2.0	3.4	3.3	6.0
Frec. (MHz)	302.0	332.0	433.0	481.0
Límite (dB)	33.9	32.5	28.7	27.2
Peor Par	36	36	45	45
PS NEXT (dB)	3.1	4.5	6.4	7.9
Frec. (MHz)	303.0	273.0	492.0	481.0
Límite (dB)	31.3	32.1	24.0	24.3

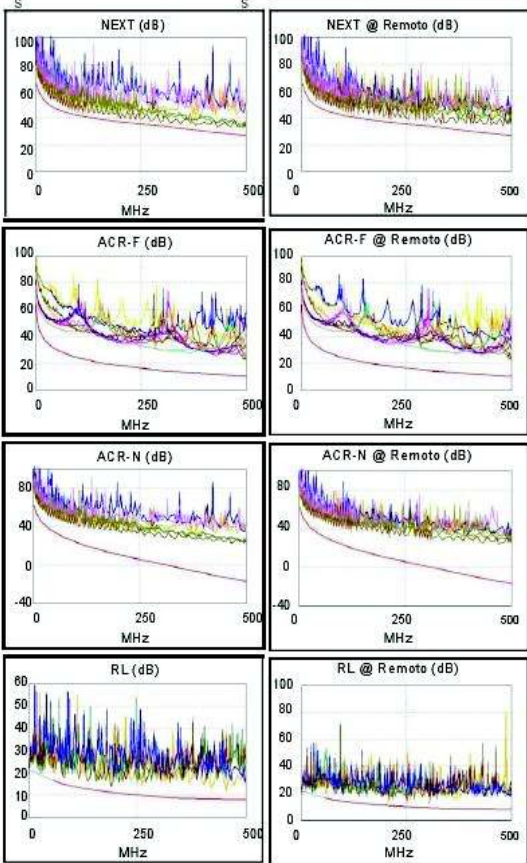
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	45-36	36-45	45-36	36-45
ACR-F (dB)	12.7	12.8	12.7	12.8
Frec. (MHz)	498.0	498.0	498.0	498.0
Límite (dB)	10.2	10.2	10.2	10.2
Peor Par	45	45	36	45
PS ACR-F (dB)	14.6	14.6	15.2	15.1
Frec. (MHz)	1.5	1.6	498.0	498.0
Límite (dB)	57.7	57.0	7.2	7.2

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-45	36-45	36-45
ACR-N (dB)	12.9	12.8	38.5	39.5
Frec. (MHz)	35.3	17.5	481.0	481.0
Límite (dB)	38.7	46.7	-15.6	-15.6
Peor Par	36	36	36	45
PS ACR-N (dB)	12.9	12.6	40.3	41.3
Frec. (MHz)	7.1	4.8	492.0	481.0
Límite (dB)	53.2	56.8	-19.3	-18.4

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	78	12	12	78
RL (dB)	3.0	3.6	4.0	4.5
Frec. (MHz)	189.5	59.0	454.0	251.0
Límite (dB)	11.2	16.3	8.0	10.0

Estándares de Red Compatibles:

10BASE-T	100BASE-TX	100BASE-T4
1000BASE-T	10GBASE-T	ATM-25
ATM-51	ATM-155	100VG-AnyLan
TR-4	TR-16 Active	TR-16 Passive





ID. Cable: R2-P2-D06

Fecha / Hora: 23/05/2017 12:28:17 PM

Paso Libre 1.3 dB (NEXT 36-45)

Límite de Prueba: TIA Cat 6A Perm. Link

Tipo de Cable: Cat 6A U/UTP

NVP: 68.2%

Operador: ING GABY CEVALLOS

Versión de Software: V4.3 Build 6

Versión de Límites: V4.3

Sumario de Pruebas: PASA

Modelo: DSX-5000

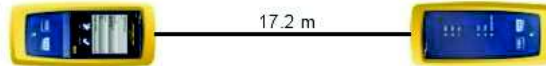
Principal N/S: 2955355

Remoto N/S: 2888222

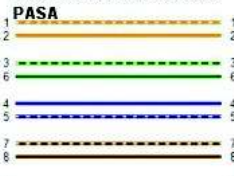
Adaptador Principal: DSX-CHA004

Adaptador Remoto: DSX-CHA004

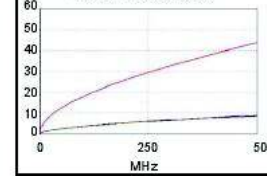
Longitud (m), Lim. 90.0	[Par 12]	17.2
Tiempo de Prop. (ns), Lim. 498	[Par 36]	89
Diferencia Retardo (ns), Lim. 44	[Par 36]	5
Resistencia (ohm.)	[Par 45]	3.2
Pérdida inserción Margen (dB)	[Par 36]	35.0
Frecuencia (MHz)	[Par 36]	500.0
Límite (dB)	[Par 36]	43.8



Mapa de Cableado (T568B)

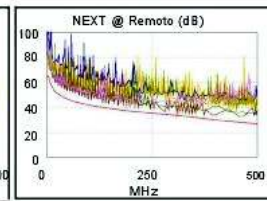
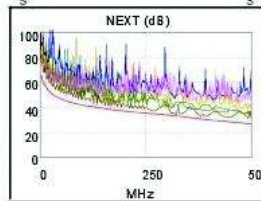


Pérdida inserción (dB)

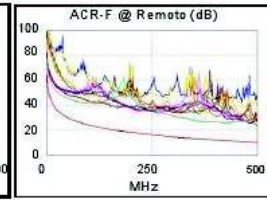
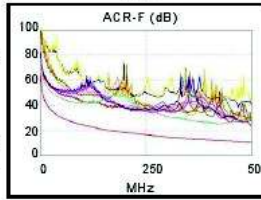


Margen de Peor Caso Valor de Peor Valor

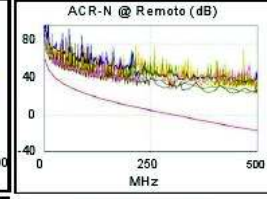
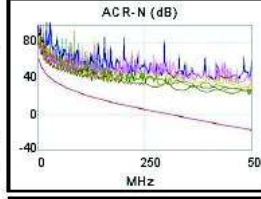
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-45	36-45	36-45
NEXT (dB)	1.3	2.0	3.3	4.2
Frec. (MHz)	309.0	309.0	471.0	471.0
Límite (dB)	33.6	33.6	27.5	27.5
Peor Par	36	45	45	45
PS NEXT (dB)	2.6	2.8	5.2	5.2
Frec. (MHz)	288.0	309.0	485.0	471.0
Límite (dB)	31.7	31.0	24.2	24.7



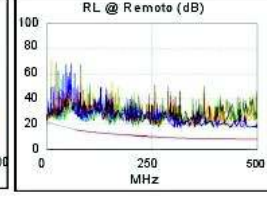
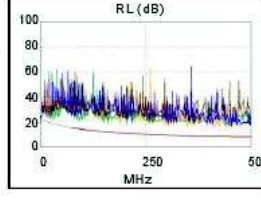
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	45-78	78-45	45-36	36-45
ACR-F (dB)	12.9	12.7	13.2	13.3
Frec. (MHz)	423.0	423.0	499.0	499.0
Límite (dB)	11.7	11.7	10.2	10.2
Peor Par	45	45	36	45
PS ACR-F (dB)	13.7	13.7	14.8	14.4
Frec. (MHz)	1.3	1.3	498.0	498.0
Límite (dB)	59.3	59.3	7.2	7.2



N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-78	36-45	36-45
ACR-N (dB)	12.5	12.1	37.2	38.1
Frec. (MHz)	14.9	4.8	471.0	471.0
Límite (dB)	48.4	59.1	-14.7	-14.7
Peor Par	45	36	45	45
PS ACR-N (dB)	13.1	12.5	40.9	39.2
Frec. (MHz)	7.8	4.9	500.0	471.0
Límite (dB)	52.4	56.6	-20.0	-17.6



PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36	36	12	45
RL (dB)	6.6	6.6	7.0	8.2
Frec. (MHz)	92.8	93.0	470.0	410.0
Límite (dB)	14.3	14.3	8.0	8.0



Estándares de Red Compatibles:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 1000BASE-T 10GBASE-T ATM-25
 ATM-51 ATM-155 100VG-AnyLan
 TR-4 TR-16 Active TR-16 Passive



ID. Cable: R2-P2-D07

Fecha / Hora: 23/05/2017 12:36:52 PM

Paso Libre 1.8 dB (NEXT 36-45)

Límite de Prueba: TIA Cat 6A Perm. Link

Tipo de Cable: Cat6A U/UTP

NVP: 68.2%

Operador: ING GABY CEVALLOS

Versión de Software: V4.3 Build 6

Versión de Límites: V4.3

Sumario de Pruebas: PASA

Modelo: DSX-5000

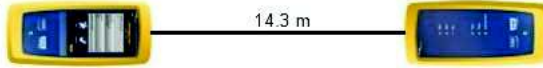
Principal N/S: 2955355

Remoto N/S: 2888222

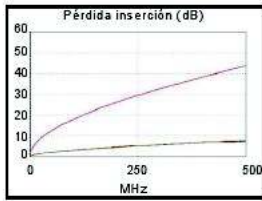
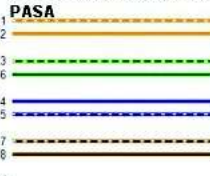
Adaptador Principal: DSX-CHA004

Adaptador Remoto: DSX-CHA004

Longitud (m), Lím. 90.0	[Par 12]	14.3
Tiempo de Prop. (ns), Lím. 498	[Par 36]	74
Diferencia Retardo (ns), Lím. 44	[Par 36]	4
Resistencia (ohm.)	[Par 45]	2.7
Pérdida inserción Margen (dB)	[Par 12]	33.7
Frecuencia (MHz)	[Par 12]	454.0
Límite (dB)	[Par 12]	41.4

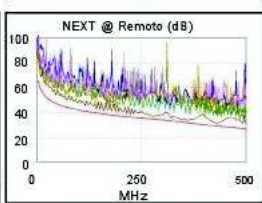
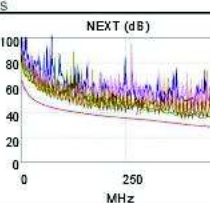


Mapa de Cableado (T568B)

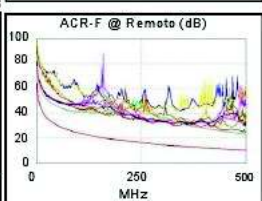
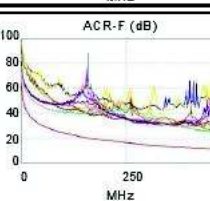


Margen de Peor Caso Valor de Peor Valor

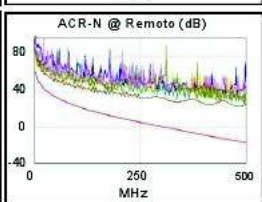
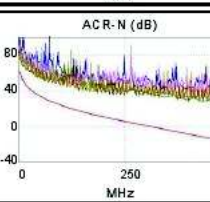
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-45	12-45	36-45
NEXT (dB)	4.4	1.8	5.4	3.3
Frec. (MHz)	213.5	338.0	484.0	473.0
Límite (dB)	36.5	32.3	27.1	27.4
Peor Par	36	45	45	36
PS NEXT (dB)	4.7	3.7	6.6	5.7
Frec. (MHz)	141.0	338.0	483.0	490.0
Límite (dB)	36.8	29.6	24.3	24.1



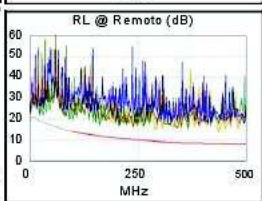
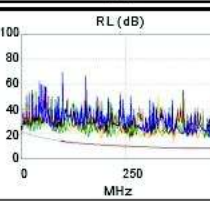
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	45-78	78-45	45-78	78-45
ACR-F (dB)	12.9	12.7	12.9	12.7
Frec. (MHz)	482.0	483.0	482.0	483.0
Límite (dB)	10.5	10.5	10.5	10.5
Peor Par	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	14.1	14.2	14.3	15.0
Frec. (MHz)	1.0	1.0	483.0	481.0
Límite (dB)	61.2	61.2	7.5	7.5



N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	12-36	36-45	12-45	36-45
ACR-N (dB)	14.1	15.0	41.2	38.3
Frec. (MHz)	3.5	9.0	484.0	473.0
Límite (dB)	61.7	53.3	-15.8	-14.9
Peor Par	36	36	45	36
PS ACR-N (dB)	13.7	15.4	42.3	42.4
Frec. (MHz)	4.0	7.8	483.0	500.0
Límite (dB)	58.3	52.4	-18.6	-20.0



PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	12	12	12	12
RL (dB)	5.1	4.9	7.3	5.9
Frec. (MHz)	192.0	162.0	453.0	436.0
Límite (dB)	11.2	11.9	8.0	8.0

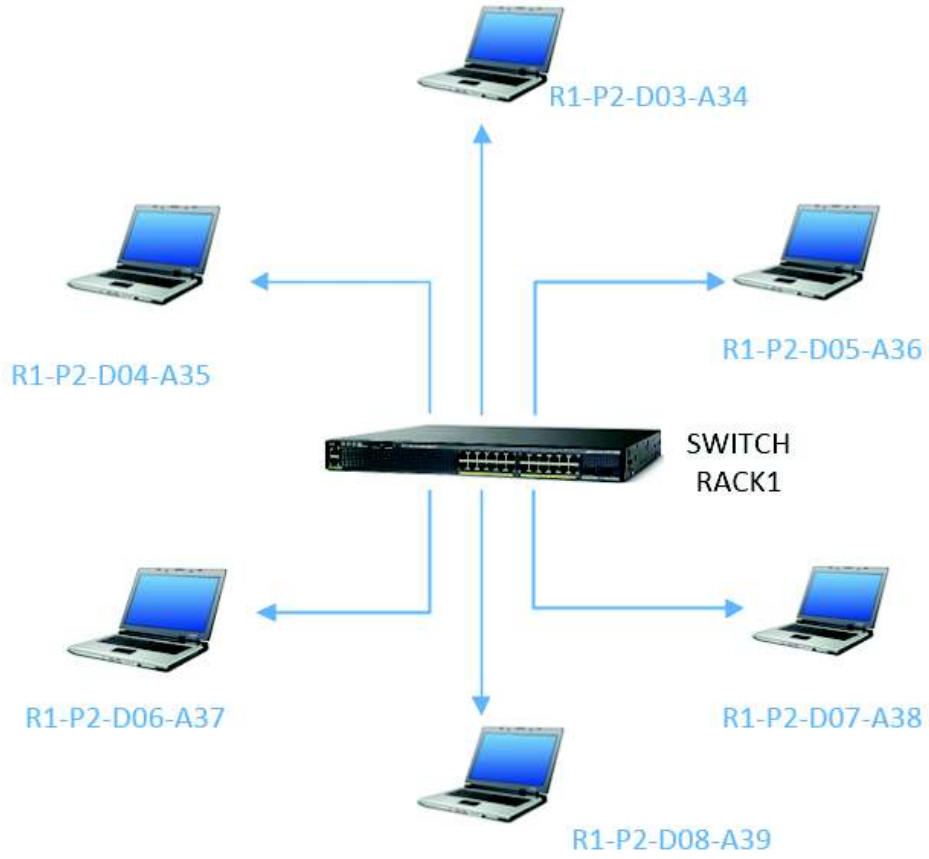


Estándares de Red Compatibles:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 1000BASE-T 10GBASE-T ATM-25
 ATM-51 ATM-155 100VG-AnyLan
 TR-4 TR-16 Active TR-16 Passive

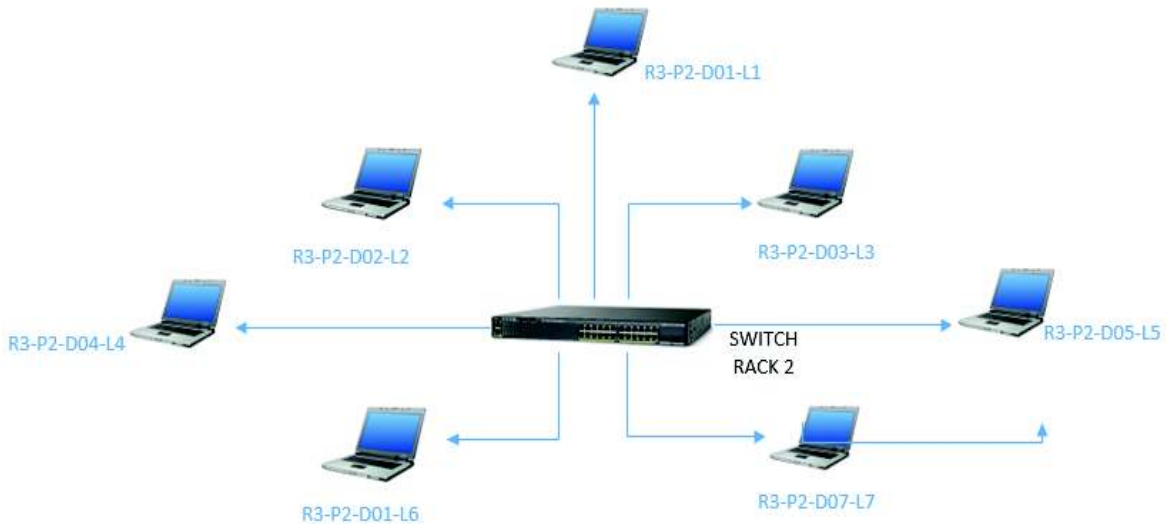
Anexo 7

Esquemas de red

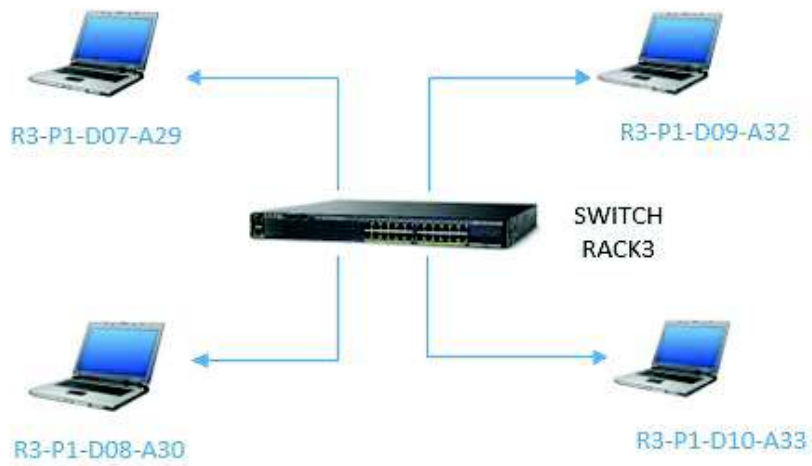
ESQUEMA DE RED DESDE RACK 1



ESQUEMA DE RED DESDE RACK 2



ESQUEMA DE RED DESDE RACK 3



Anexo 8

Repositorio digital



Anexo 8.1 Etiquetado punto de red laboratorio



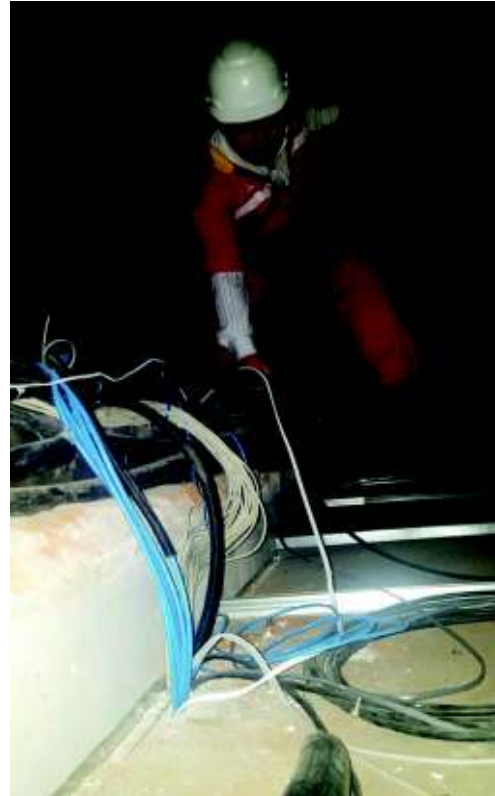
Anexo 8.2 Etiquetado punto de red aula



Anexo 8.3 Certificación de los puntos de red



Anexo 8.4 Instalación de canaletas para los puntos de red



Anexo 8.5 instalación de ductería para el paso de cable UTP



Anexo 8.6 Paso de cable UTP por ductería



Anexo 8.7 Instalación de cajas de paso



Anexo 8.8 Certificación del punto de red del laboratorio



Anexo 8.9 Equipo certificador



Anexo 8.10 Rack instalado oficina 5



Anexo 8.11 Peinado de Cables UTP en rack de Lab. 22



Anexo 8.12 Canalización Laboratorio Control