



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**DISEÑO E INSTALACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO PARA EL LABORATORIO
DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS, SALÓN 014, EDIFICIO T3 E
INSTALACIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA PARA EL AUDITORIO FRANCISCO VELA, EDIFICIO
T6, FACULTAD DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Alvaro Obryan Hernández García
Asesorado por el Ing. Otto René Escobar Leiva

Guatemala, octubre de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

DISEÑO E INSTALACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO PARA EL LABORATORIO
DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS, SALÓN 014, EDIFICIO T3 E
INSTALACIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA PARA EL AUDITORIO FRANCISCO VELA, EDIFICIO
T6, FACULTAD DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA

FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

ALVARO OBRAYAN HERNÁNDEZ GARCÍA

ASESORADO POR EL ING. OTTO RENÉ ESCOBAR LEIVA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Jurgen Andoni Ramírez Ramírez
VOCAL V	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Marlon Antonio Pérez Türk
EXAMINADOR	Ing. Sergio Leonel Gómez Bravo
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DISEÑO E INSTALACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO PARA EL LABORATORIO
DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS, SALÓN 014, EDIFICIO T3 E
INSTALACIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA PARA EL AUDITORIO FRANCISCO VELA, EDIFICIO
T6, FACULTAD DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistema, con fecha 22 de febrero de 2017.

Alvaro Obrayan Hernández García

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por ser mi fuente inagotable de fe y esperanza, en el camino para alcanzar el éxito en mi carrera.
Mis padres	Luis Alfonso Hernández y Alba Yanet García de Hernández, por ser siempre un apoyo incondicional en mi vida y mi carrera, este logro es para ustedes.
Mis hermanos	Anderson y Antony Hernández García, por ser un pilar de apoyo para mí.
Mi prometida	Wendy Lucía Mazariegos, por ser una fuente de inspiración y apoyo incondicional.
Mis sobrinos	Stephanny, Gabriel y Xavier Hernández, por estar conmigo en las buena y las malas.
Mi tía	Elsa García (q. e. p. d.), por ser un apoyo para mí y mi familia.
Mis abuelitos	Sergio García (q. e. p. d.), María Luisa Mendoza de García (q. e. p. d.) y Romelia Fajardo.

AGRADECIMIENTOS A:

- Universidad de San Carlos de Guatemala** Por ser la casa de estudios que me proporcionó la guía durante los años de carrera.
- Facultad de Ingeniería** Por ser mi segundo hogar, fuente de sabiduría y forja de mi carácter.
- Mis amigos** Luis Palma, Reimer Chamalé y Fernando Solomán, gracias por estar ahí cuando los necesité.
- Asesor** Ing. Otto René Escobar, gracias por todo el apoyo y su invaluable tiempo.
- Los ingenieros** William Escobar, Mario Bautista, Luis Arias, Sergio Méndez y Angel Sic, gracias por ser una gran influencia en mi carrera.
- El Licenciado** Ángel Rene Osorio (q. e. p. d.), por ser un amigo incondicional y un gran apoyo durante mi carrera.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. FASE DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Antecedentes de la institución	1
1.1.1. Reseña histórica	2
1.1.2. Misión de la institución.....	3
1.1.3. Visión de la institución	4
1.1.4. Servicios que realiza la institución	4
1.2. Descripción de las necesidades	5
1.3. Priorización de las necesidades	6
2. MONTAJE DE FIBRA ÓPTICA Y GABINETE AÉREO TIPO RACK PARA RED, EN AUDITORIO FRANCISCO VELA, EDIFICIO T6, FACULTAD DE INGENIERÍA.....	7
2.1. Reparación de paredes y ductos mal instalados en cabina de proyección auditorio Francisco Vela	7
2.1.1. Desinstalación de la tubería existente en la cabina de proyección del auditorio Francisco Vela	7

2.1.2.	Mantenimiento de la cabina de proyección y reparación de agujeros en las paredes del auditorio Francisco Vela.....	8
2.2.	Resultado de las reparaciones realizadas a la cabina de proyección del auditorio Francisco Vela.....	11
2.3.	Instalación del cableado de fibra óptica proveniente del gabinete de la RSI ubicado en el Centro de Cálculo e Investigación Educativa de la Facultad de Ingeniería	12
2.3.1.	Entubado de la fibra óptica de tipo flexible multimodo calibre 50/125 marca Draka	12
2.3.2.	Instalación y verificación de los conectores manuales tipo SC para fibra óptica 50/125 en la línea instalada de Centro de Cálculo e Investigación Educativa a cabina de proyección auditorio Francisco Vela.....	14
2.4.	Instalación de gabinete aéreo en la pared de la cabina de radio del auditorio Francisco Vela	20
2.5.	Resultados de instalación del gabinete y fibra óptica en auditorio Francisco Vela.....	21
3.	INSTALACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO PARA EL SALÓN 014 DEL EDIFICIO T3 FACULTAD DE INGENIERÍA Y MONTAJE DEL CUARTO DE SERVIDORES EN LA OFICINA 014.....	23
3.1.	Remodelación del salón 014 previa a la instalación del cableado estructurado.....	23
3.2.	Remoción del piso cerámico y apertura de la zanja	28
3.2.1.	Instalación de las tuberías para el paso de cableado estructurado y de electricidad	29
3.2.2.	Sellado de la zanja y proceso de cableado	31

3.2.3.	Montaje servidores, cableado y configuración de dispositivos	32
3.2.4.	Resultados finales del proceso de cableado estructurado.....	39
4.	CERTIFICACIÓN Y VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO	43
	CONCLUSIONES	47
	RECOMENDACIONES	49
	BIBLIOGRAFÍA	51
	ANEXOS	53

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.....	1
2.	Laboratorios 014 ECYS.....	2
3.	Marcaje de la zanja laboratorio ECYS 014.....	3
4.	Parte exterior cabina de proyección auditorio Francisco Vela.....	8
5.	Parte interior cabina de proyección auditorio Francisco Vela.....	9
6.	Sellado de agujeros en la pared de la sala de proyección auditorio Francisco Vela.....	10
7.	Cabina de proyección después de las reparaciones	11
8.	Tubería que conduce de Centro de Cálculo e Investigación Educativa hacia la sala de proyecciones.....	13
9.	Tabla de colores.....	15
10.	Limpieza de fibra óptica para realizar la conectorización	16
11.	Preparación de las herramientas para instalación de conectores	17
12.	Instalación de conectores SC en la fibra óptica.....	17
13.	Corte de sobrante de fibra óptica del conector	18
14.	Pulido de conectores SC para fibra óptica	19
15.	Forma correcta vista desde microscopio para conector de fibra óptica.....	19
16.	Forma incorrecta vista desde microscopio para conector de fibra óptica.....	20
17.	Bandeja MMI	21
18.	Resultados finales de remodelación en cabina de radio auditorio Francisco Vela.....	22
19.	Plano de rejillas para el laboratorio 013 y 014.....	24
20.	Plano de distribución de mesas para el laboratorio 013 y 014	25

21.	Plano de fuerza para el laboratorio 014	26
22.	Bosquejo del plano de la zanja que se realizó en el salón 014	27
23.	Remoción del piso cerámico	28
24.	Zanjeado del laboratorio 014	29
25.	Instalación de tuberías en laboratorio 014	31
26.	Sellado de la zanja con entubado	32
27.	Cuarto de servidores punto inicial.....	33
28.	Instalación de los brazos traseros del servidor	34
29.	Proceso de cableado estructurado	39
30.	Resultado final laboratorio 014	40
31.	Resultado instalación escalera aérea.....	41
32.	Resultado de la remodelación.....	42
33.	Certificación de puntos de red	45
34.	Resultado de la certificación	46

TABLAS

I.	ANSI/TIA/EIA 598A <i>optical fiber cable color coding</i>	15
II.	Normas de infraestructura.....	30
III.	Configuración de <i>switch</i> Mikrotik.....	34
IV.	Estándares de certificación para cableado categoría 6	43

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
cm	Centímetros
Mb/s	Megabyte por segundo
mts	Metros
Q	Quetzal
RJ-45	Tipo de interfaz utilizada en las conexiones de red
SC	Tipo de conector para fibra óptica

GLOSARIO

Cable UTP cat. 6	Estándar de cables para Gigabit Ethernet y otros protocolos de redes que es retrocompatible con los estándares de categoría 5/5e.
Conectorización	Instalación de conectores manuales en cables de fibra óptica.
Fibra óptica	Filamento de material dieléctrico, como el vidrio o los polímeros acrílicos, capaz de conducir y transmitir impulsos luminosos de uno a otro de sus extremos; permite la transmisión de comunicaciones telefónicas, de televisión, entre otros, a gran velocidad y distancia, sin necesidad de utilizar señales eléctricas.
RSI	Red de servicios integrados, red perteneciente a la Universidad de San Carlos de Guatemala, que provee de servicios digitales a todo el campus, en la cual se provee por red CLARA2 y un servicio de internet de 100 Mb/s.
Velcro	Sujetador de tela que se une al poner sus caras en contacto.

Mini gbic

Dispositivo de recepción y transmisión para fibra óptica, instalable en dispositivos Gigabit

RESUMEN

El proyecto consiste en instalar una red de fibra óptica monomodo 50/125 que proporcione servicio de internet, VoIP, interconectividad administrativa y de recurso estudiantil al auditorio Francisco Vela, edificio T6 de la Facultad de Ingeniería, instalando un gabinete tipo *rack* aéreo para telecomunicaciones, como también el diseño e instalación de un cableado estructurado categoría 6, adjunto a esto se estará realizando el montaje del cuarto de servidores que consta de diversos dispositivos como lo son *switch*, *routers*, deshumidificadores, *patch panels*, *PDU*, bandejas de fibra óptica, entre otros, para que así se pueda tener una interacción con el sistema y proveer servicios de internet para la comunidad estudiantil que le da uso a los laboratorios de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

De esta forma se crean dos espacios para que la Escuela pueda brindar una mejor atención a los más de 5 000 estudiantes que puedan requerir apoyo en la Escuela y a la población en general que así lo requiera.

OBJETIVOS

General

Generar un sistema de interconectividad que permita al público en general tener acceso a diversos servicios de manera gratuita.

Específicos

1. Proveer acceso a internet de manera gratuita en dos áreas en las que no se cuenta con el servicio.
2. Crear un laboratorio de programación para que los estudiantes que se encuentran en los cursos de desarrollo, puedan tener un mejor desempeño en dicha área.
3. Promover la creación de un laboratorio de redes informáticas para que los estudiantes adquieran de mejor manera los conocimientos prácticos que estas llevan.

INTRODUCCIÓN

En este trabajo de graduación se describe la situación del laboratorio 014, de cómo se inició y cómo se modificó; para así, crear un laboratorio de desarrollo y posteriormente crear un laboratorio de redes.

En la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas se cuenta con tres servidores que estaban colocados en un *rack* sin ningún tipo de conexión de red y sin ninguna arquitectura definida para su funcionamiento, de aquí que se inicia la remodelación del área de los servidores y dar inicio a los sistemas integrales que dan vida a los nuevos laboratorios. Inicialmente cabe mencionar que no se cuenta con los recursos de parte de la Facultad para la compra de materiales, es así como se presenta una gran limitante para la realización del proyecto, pero contando con el apoyo de catedráticos y de la Asociación de Estudiantes de Ingeniería en Ciencias y Sistemas se trabajó para la compra de materiales a utilizarse en el laboratorio.

Estos laboratorios pretenden atender a más de 5 000 estudiantes semestralmente y así mejorar la calidad de educación que se recibe en la Escuela, proporcionando no solo un área de estudio, sino también un área de trabajo en la que se pueda contar con acceso a internet y conexión de red local para realizar pruebas que fueran necesarias dentro del área académica.

El montaje de este laboratorio conlleva un costo bastante elevado, ya que se requiere de la compra de materiales tanto de infraestructura de red, como también de materiales para la instalación de la acometida eléctrica y tomas de fuerza que son necesarias para la conexión de los equipos de

cómputo, estos costos son aproximadamente de ciento setenta y cinco mil quetzales (Q. 175 000,00) de los cuales en la actualidad faltan aproximadamente veintisiete mil quetzales (Q. 27 000,00) siendo este el reto más grande del proyecto.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes de la institución

La Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas es una de las 13 carreras que se imparten dentro de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

La carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas fue creada dentro de la Facultad en 1970, de la cual han egresado más de 1 500 profesionales al mercado laboral guatemalteco, los egresados se deben unir al Colegio de Ingenieros de Guatemala quien es el que lleva el registro de los egresados activos y que se encuentran ejerciendo con toda la legalidad que se requiere.

Figura 1. **Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas**



Fuente: <https://dtt-ecys.org/#>. Consulta: 25 de mayo de 2017.

1.1.1. Reseña histórica

Actualmente la Escuela se encuentra ubicada en el nivel 0 del edificio T3 contiguo a la oficina de Escuela Técnica y posee dos laboratorios ubicados en el nivel 0 del edificio T3, dichos laboratorios se encuentran en desuso en la actualidad, ya que no poseen el equipo necesario para su correcto funcionamiento y tampoco se cuenta con la infraestructura adecuada para ser utilizados como laboratorios de computación o de cualquier otro tipo.

Figura 2. Laboratorios 014 ECYS



Fuente: salón 014 Laboratorio ECYS, T-3, Facultad de Ingeniería.

Así se inició el proceso de gestión para la creación del laboratorio 014, ya que es imprescindible tener una infraestructura dentro de estos nuevos laboratorios.

Figura 3. Marcaje de la zanja laboratorio ECYS 014



Fuente: salón 014 Laboratorio ECYS, T-3, Facultad de Ingeniería.

1.1.2. Misión de la institución

“Desarrollar en el alumno las competencias que garanticen el éxito en la construcción del conocimiento a través de los diferentes estilos de aprendizaje y fomentar la investigación permanente para permitir una mejor calidad de vida a la comunidad. Teniendo en cuenta las opciones del mercado actual en el país (logística, administración, tecnología de la información, finanzas, contabilidad, comercial, etc.), y también el mercado internacional, hacen hoy en día la alta demanda global y la competitividad.”¹

¹ Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas. *Misión*. https://dtt-ecys.org/about_us. Consulta: 29 de mayo de 2017. (Traducido al español).

1.1.3. Visión de la institución

“El alumno de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala será reconocido como un profesional mayor, basado en el conocimiento incorporado en el currículo de estudios para capacitar a los estudiantes de manera holística dándoles las herramientas adecuadas para su desarrollo profesional.”²

1.1.4. Servicios que realiza la institución

La Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas es una institución pública que está abierta a todas las personas que deseen o requieran ayuda en el área de sistemas, la Escuela brinda los siguientes servicios.

- Educación superior en grado de licenciatura en la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
- Apoyo en talleres en diversas áreas
 - Programación
 - Redes informáticas
 - Análisis y diseño de software
- Tutorías de diversas áreas
 - Tutorías para personas ajenas a la Facultad
 - Tutorías para estudiantes de carreras de la Facultad
 - Tutorías para estudiantes de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

² Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas. *Visión*. https://dtt-ecys.org/about_us. Consulta: 29 de mayo de 2017. (Traducido al español).

- Préstamo de equipo de cómputo
 - Cañonera
 - *Laptops*
 - Teclados
 - Mouse

El horario de atención de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas es de 7:00 a.m. a 7:00 p.m. y dispone de personal capacitado para el trabajo que realiza.

1.2. Descripción de las necesidades

Dentro de la Escuela se encontraron grandes necesidades que se deben cubrir tales como:

- Remodelación del cuarto de servidores laboratorio 014.
- Instalación de cableado estructurado para laboratorio 014.
- Instalación de cableado estructurado para laboratorio 013.
- Instalación de puntos de acceso inalámbricos para áreas de trabajo.
- Instalación de fibra óptica para el auditorio Francisco Vela.
- Instalación de gabinete para equipo de red para auditorio Francisco Vela.
- Reparación de tuberías de conducción para cableado y fibra óptica para el auditorio Francisco Vela.
- Equipo de cómputo.
- Móbilario de laboratorio 014.
- Móbilario de laboratorio 013.
- Instalación de acometida eléctrica.
- Instalación de equipo de deshumificación.

- Limpieza de servidores.
- Remodelación de la cabina de radio del auditorio Francisco Vela.

1.3. Priorización de las necesidades

Se priorizarán de la siguiente forma las necesidades que se presentan para la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas:

- Remodelación de cuarto de servidores laboratorio 014.
- Instalación de cableado estructurado para laboratorio 014.
- Instalación de todos los dispositivos de red dentro del gabinete de servidores ubicado en la oficina 014.
- Instalación de puntos de acceso inalámbricos para áreas de trabajo.
- Instalación de fibra óptica para el auditorio Francisco Vela.
- Instalación de gabinete para equipo de red para el auditorio Francisco Vela.
- Reparación de tuberías de conducción en las que se instalará la fibra óptica en el auditorio Francisco Vela.
- Instalación de equipo de deshumificación.
- Limpieza de servidores.
- Remodelación de la cabina de radio para el auditorio Francisco Vela.

De esta manera se estará apoyando y buscando los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto que requiere un aproximado ciento cincuenta mil quetzales (Q. 150 000,00) entre materiales y mano de obra.

2. MONTAJE DE FIBRA ÓPTICA Y GABINETE AÉREO TIPO RACK PARA RED, EN AUDITORIO FRANCISCO VELA, EDIFICIO T6, FACULTAD DE INGENIERÍA

2.1. Reparación de paredes y ductos mal instalados en cabina de proyección auditorio Francisco Vela

Se presenta el desglose de los trabajos realizados en las paredes y ductos eléctricos, cableado de red y paso de fibra óptica, que se encontró en el exterior del auditorio Francisco Vela, edificio T6, de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para esto se realizó desmontajes y reubicación de las tuberías, a continuación, se presentan los antecedentes para la remodelación a realizar en la parte interna correspondiente a la cabina de audio del auditorio.

2.1.1. Desinstalación de la tubería existente en la cabina de proyección del auditorio Francisco Vela

En esta fase del proyecto las tuberías que existían para los cableados se encontraban mal instaladas, además se identificó que el diseño y los trabajos previos no fueron ejecutados con una buena calidad, como se muestra en las imágenes siguientes.

Figura 4. **Parte exterior cabina de proyección auditorio Francisco Vela**

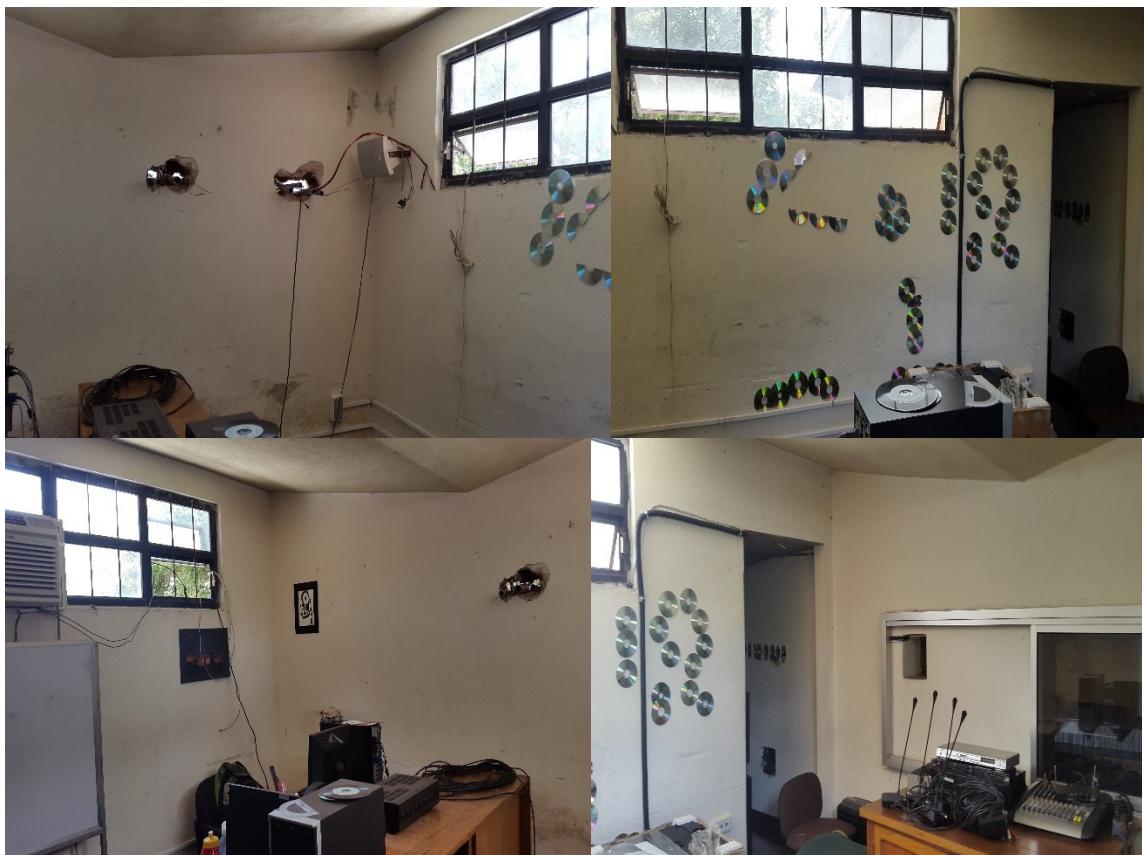


Fuente: parte exterior de la cabina de proyección, T6, Facultad de Ingeniería.

2.1.2. **Mantenimiento de la cabina de proyección y reparación de agujeros en las paredes del auditorio Francisco Vela**

En esta parte se muestra como se encontraba la parte interna de la cabina de proyección del auditorio y la falta de mantenimiento en toda el área donde se trabajó como se puede observar en la figura siguiente.

Figura 5. **Parte interior cabina de proyección auditorio Francisco Vela**



Fuente: parte exterior de la cabina de proyección, T6, Facultad de Ingeniería.

Luego de realizar una limpieza en la cabina, se procedió a reparar los agujeros con una mezcla de cemento, arena, y piedrín, con el cual se selló por completo la pared en donde se instalará el nuevo gabinete aéreo.

**Figura 6. Sellado de agujeros en la pared de la sala de proyección
auditorio Francisco Vela**



Fuente: parte interior de la cabina de proyección, T6, Facultad de Ingeniería.

2.2. Resultado de las reparaciones realizadas a la cabina de proyección del auditorio Francisco Vela

Luego de realizar las reparaciones pertinentes de los agujeros y aplicar pintura a las paredes de la cabina de proyección, estos fueron los resultados obtenidos en el área interna.

Figura 7. Cabina de proyección después de las reparaciones



Fuente: parte interior de la cabina de proyección, T6, Facultad de Ingeniería.

2.3. Instalación del cableado de fibra óptica proveniente del gabinete de la RSI ubicado en el Centro de Cálculo e Investigación Educativa de la Facultad de Ingeniería

Presentamos el detalle de los trabajos que se realizaron para transportar el cable de fibra óptica proveniente del gabinete tipo *rack* perteneciente a la RSI ubicado en el Centro de Cálculo e Investigación Educativa de la Facultad de Ingeniería, hacia el gabinete aéreo tipo *rack* instalado en la cabina de audio del auditorio Francisco Vela, edificio T6, de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

2.3.1. Entubado de la fibra óptica de tipo flexible multimodo calibre 50/125 marca Draka

En este proceso se cambió de una línea de fibra óptica de 3 pares dentro de una tubería tipo conduit de $\frac{3}{4}$ ", la cual tiene una longitud aproximada de 50 mts que se dirigen desde el gabinete de la red de servicios integrados (RSI) ubicada en el área de servidores del Centro de Cálculo e Investigación Educativa de la Facultad de Ingeniería, edificio T4, hacia la cabina de proyección ubicada en el auditorio Francisco Vela, edificio T6, la cual cuenta con diez cajas de registro para posibles reparaciones o si existiera la necesidad de insertar una línea secundaria dentro de la tubería, para este fin se utilizaron guías plásticas que nos permiten verificar que la tubería se encuentra libre de cualquier tipo de obstrucción, a continuación se muestra dicha tubería y las cajas con la línea de fibra óptica ya instalada.

Figura 8. Tubería que conduce de Centro de Cálculo e Investigación Educativa hacia la sala de proyecciones



Fuente: Centro de Cálculo e Investigación Educativa, edificio T4, Facultad de Ingeniería.

2.3.2. Instalación y verificación de los conectores manuales tipo SC para fibra óptica 50/125 en la línea instalada de Centro de Cálculo e Investigación Educativa a cabina de proyección auditorio Francisco Vela

Para realizar la conectorización de la fibra óptica se instalaron conectores manuales tipo SC en cada uno de los extremos de la línea instalada, para este proceso fueron necesarias las siguientes herramientas.

- Kit de herramientas para fibra óptica
 - Navaja curva
 - Tijera con mango plástico
 - Pelador circular de cubiertas KSM
 - Pelador circular de cubiertas
 - Pelador ajustable
 - Disco de pulido manual para conectores FC-ST-SC
 - Bastoncillos de limpieza y toallitas Kim
 - Alcohol isopropílico
 - Cortador de tungsteno para sobrantes de fibra
 - Juego de lijas de 1, 3, 5 micrones
 - Microscopio 100x para realizar inspección visual
- Aditivos para la fijación de los conectores
 - Sellador Loctite 960
 - Secador Loctite 7649
- Certificadora para fibra óptica Fluke DTX-1 800

Se verificaron las respectivas líneas de fibra óptica bajo los estándares ANSI/TIA/EIA 598A para codificación por colores en cableado de fibra óptica que se solicitaron para dicha instalación, estos requerimientos fueron realizados

por el Departamento de Procesamiento de Datos, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que se rigen de la siguiente manera.

Tabla I. **ANSI/TIA/EIA 598A optical fiber cable color coding**

1	Azul	7	Rojo
2	Naranja	8	Negro
3	Verde	9	Amarillo
4	Café	10	Morado
5	Gris	11	Rosado
6	Blanco	12	Aqua

Fuente: elaboración propia.

Esto indica cuántos niveles existen y en qué colores se dividen los grupos que se está trabajando.

Figura 9. **Tabla de colores**



Fuente: <http://marismas-emtt.blogspot.com/2010/06/codigo-de-colores-en-fibras-opticas.html>.

Consulta: 29 de abril de 2017.

Tomando en cuenta todas estas normas y requerimientos, se procedió a realizar la instalación de los conectores manuales SC para fibra óptica 50/125 multimodo como se muestra a continuación.

Figura 10. **Limpieza de fibra óptica para realizar la conectorización**

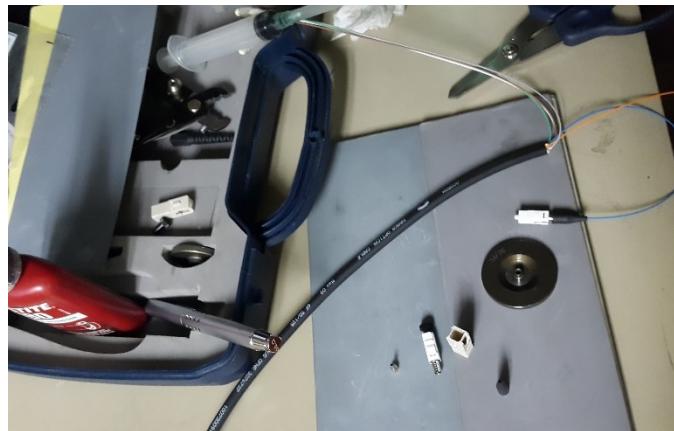


Fuente: elaboración propia.

En este proceso fue necesario el uso de los siguientes materiales:

- Tijeras
- Pelador de fibra óptica
- Algodón
- Alcohol

Figura 11. Preparación de las herramientas para instalación de conectores



Fuente: elaboración propia.

Para realizar la fijación de la fibra óptica se utilizó pegamento y secante como se muestra en la siguiente imagen.

Figura 12. Instalación de conectores SC en la fibra óptica



Fuente: elaboración propia.

Fue necesario retirar el sobrante de la fibra óptica con el diamante de tungsteno, para este trabajo se cortó poco a poco la fibra óptica que sobresale del conector, para este procedimiento se debe sobar toda la orilla del sobrante con el cortador de tungsteno, para así evitar que el núcleo de la fibra se astille.

Figura 13. **Corte de sobrante de fibra óptica del conector**



Fuente: elaboración propia.

Posteriormente se pulen los conectores y se verifica si existen pasos de luz.

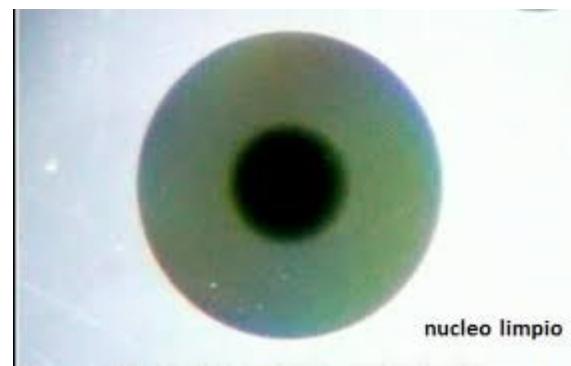
Figura 14. Pulido de conectores SC para fibra óptica



Fuente: elaboración propia.

Se verifica que la fibra óptica este correcta dentro de cada uno de los conectores con el microscopio, para así proceder a la certificación, en el microscopio se deberá observar de la siguiente manera para saber si esta correcto el pulido y no es necesario realizar un cambio de conector.

Figura 15. Forma correcta vista desde microscopio para conector de fibra óptica



Fuente: *Redes locales*. http://fcallefrl1314.blogspot.com/2014_01_01_archive.html. Consulta: 5 de julio de 2017.

Figura 16. **Forma Incorrecta vista desde microscopio para conector de fibra óptica**



Fuente: *Redes locales*. http://fcallefrl1314.blogspot.com/2014_01_01_archive.html. Consulta: 5 de julio de 2017.

2.4. Instalación de gabinete aéreo en la pared de la cabina de radio del auditorio Francisco Vela

Para la instalación del gabinete de pared aéreo se perforaron tres agujeros en la pared y tres agujeros en la parte de atrás del gabinete, los cuales serán utilizados para el ingreso de las tuberías de electricidad del cableado estructurado y fibra óptica, la cual corresponde dejar instalada dentro del gabinete, se utilizará una caja para manejo de fibra óptica tipo MMI con cuatro módulos copla para conectorización de fibra tipo SC/SC, para el anclaje del gabinete en la pared, se perforaron 4 agujeros de 3/8" de grosor y se instalaron tornillos de grado 5,5 de 3/8" con roldanas de 3/8" de diámetro interno por 2" de diámetro externo, para la sujeción de los tornillos se utilizaron tuercas galvanizadas de seguridad para evitar que se aflojen con movimientos sísmicos u otros tipos de movimientos que se puedan presentar.

Para el caso de los tornillos con los que se aseguró el gabinete a la pared se aplicó un toque de 35 Lb/pie a cada uno.

Figura 17. **Bandeja MMI**



Fuente: <http://www.molexces.com/product/wfr-00017-mmi-r-enclosure-metal-cover-unloaded-graphite-gray/>. Consulta: 20 de julio de 2017.

2.5. Resultados de instalación del gabinete y fibra óptica en auditorio Francisco Vela

Como resultado de la instalación del gabinete en el auditorio Francisco Vela edificio T6 de la Facultad de Ingeniería, se cuenta con un área de trabajo más ordenada y limpia, ya que esta se encuentra remodelada con techo y paredes pintadas para mayor comodidad de las personas que ahí laboran, además, contar con un acceso a internet de alta velocidad proveído por la fibra óptica que se instaló. A continuación, se muestran las imágenes de la remodelación total del área.

**Figura 18. Resultados finales de remodelación en cabina de radio
auditorio Francisco Vela**



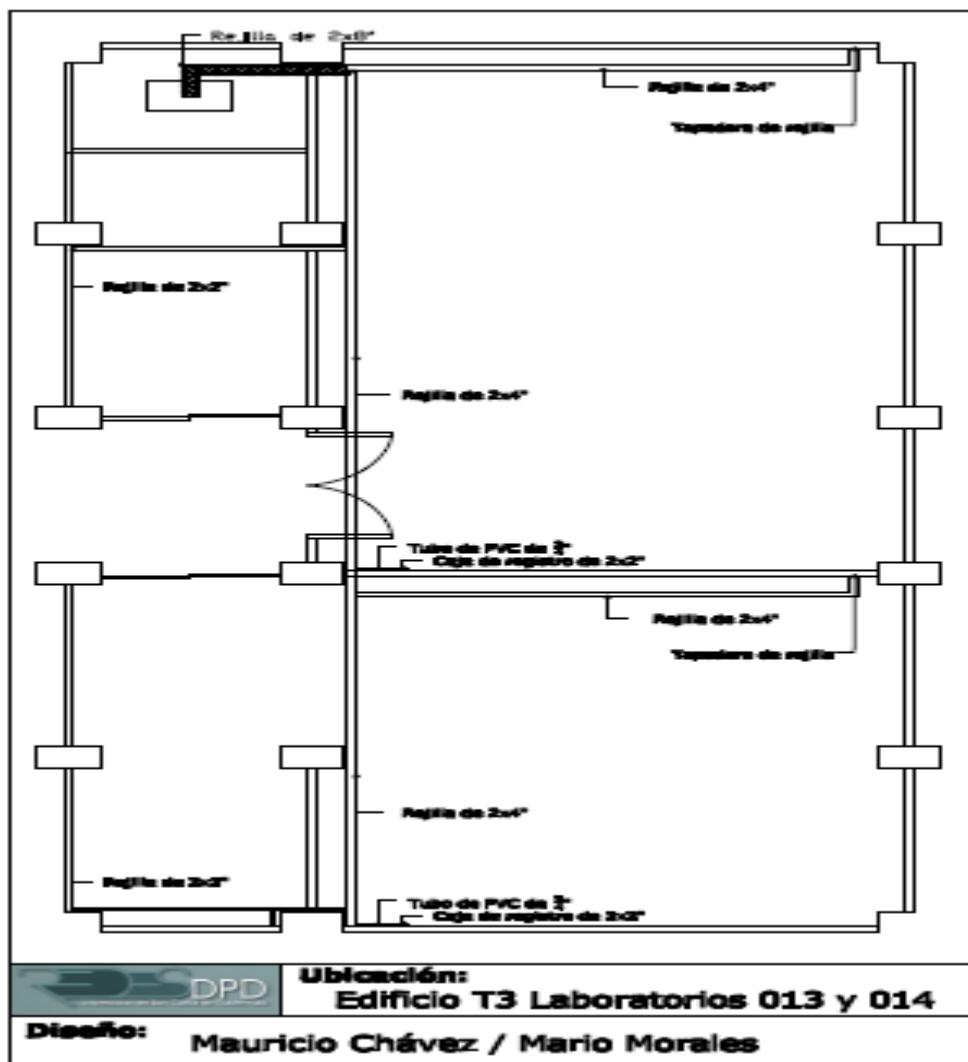
Fuente: parte interior de la cabina de radio, auditorio Francisco Vela, edificio T6, Facultad de Ingeniería.

3. INSTALACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO PARA EL SALÓN 014 DEL EDIFICIO T3, FACULTAD DE INGENIERÍA Y MONTAJE DEL CUARTO DE SERVIDORES EN LA OFICINA 014

3.1. Remodelación del laboratorio 014 previa a la instalación del cableado estructurado

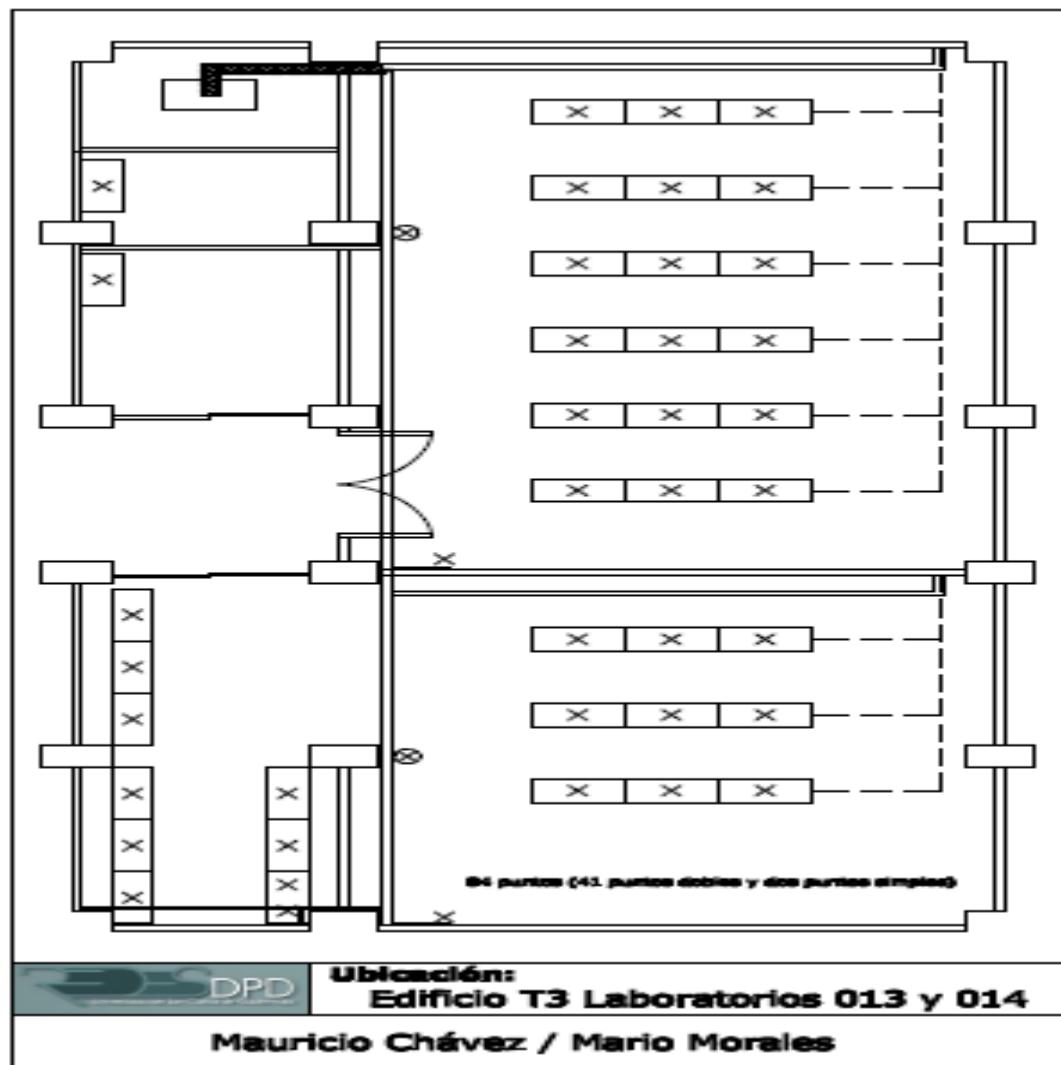
Para esta fase del proyecto, la remodelación se basó previamente en un diseño proporcionado por el Departamento de Procesamiento de Datos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el cual consiste en los siguientes planos.

Figura 19. Plano de rejillas para el laboratorio 013 y 014



Fuente: Departamento de Procesamiento de Datos.

Figura 20. Plano de distribución de mesas para el laboratorio 013 y 014

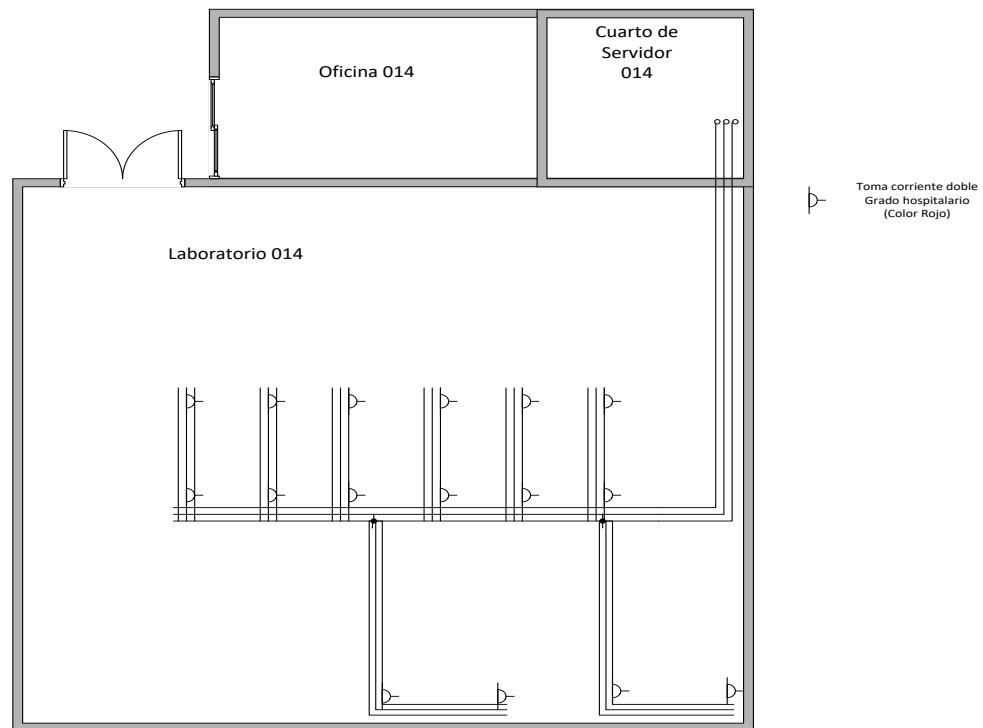


Fuente: Departamento de Procesamiento de Datos.

Dada la situación se tuvieron que realizar cambios en el diseño, tanto en el cableado como en los planos de la rejilla, ya que se propuso una solución más óptima para recibir más estudiantes en el laboratorio 014 y ahorrar material al instalar un gabinete extra en el laboratorio 013 y así, realizar la distribución de

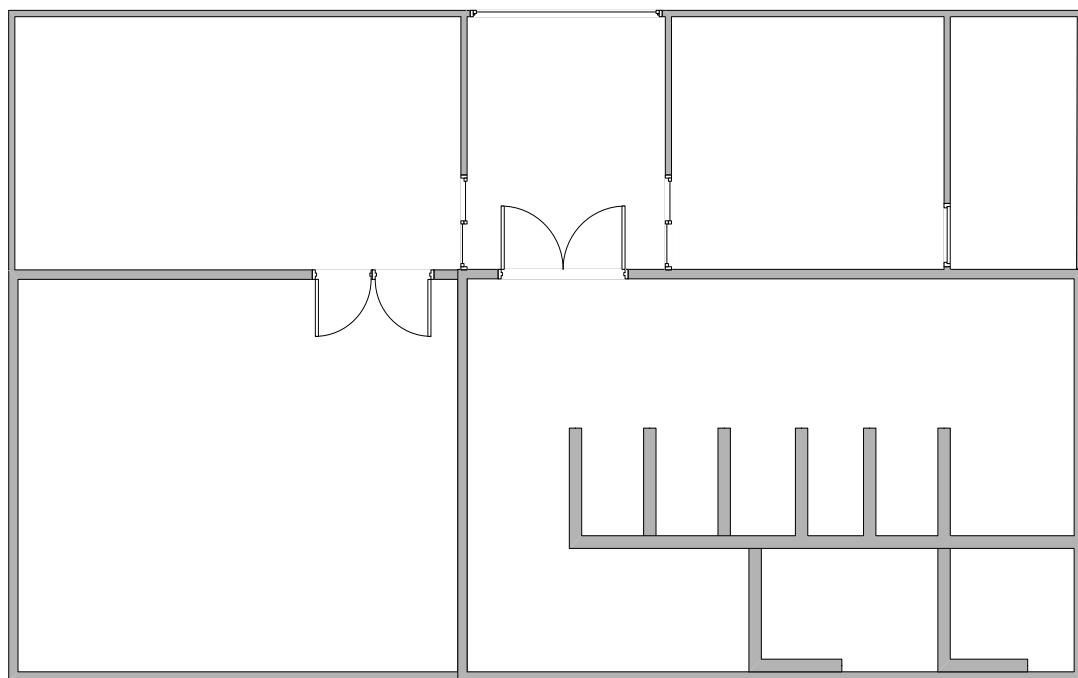
salón directamente en el otro gabinete, ahorrando cable de categoría 6, siendo necesarias 7 000 pies de cable, esto redujo costos para la creación de los laboratorios, la sustitución del cableado y la conectorización del nuevo gabinete se utilizará una línea de fibra óptica 50/125 marca Draka, la cual, se conectará por medio de dispositivos mini gbic, se recreó el plano del circuito de fuerza y de distribución de puntos de red que ya se tenía para el laboratorio 014.

Figura 21. **Plano de fuerza para el laboratorio 014**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

Figura 22. Bosquejo del plano de la zanja que se realizó en el laboratorio 014



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

Este proyecto se dividió en diferentes fases, ya que requirió mano de obra civil, eléctrica y de sistemas, las cuales se describen a continuación.

- Remoción del piso cerámico
- Apertura de zanja
- Instalación de la tubería eléctrica
- Instalación de la tubería de cableado estructurado
- Instalación de todas las cajas de registro eléctrico y de red
- Fundición de las cajas de registro

- Sellado y compactado de la zanja
- Fundición de torta de concreto
- Pegado del piso cerámico
- Instalación de tuberías de paso de corriente eléctrica en pared.
- Instalación de escalerillas y tuberías para el paso de cableado estructurado.
- Instalación de dispositivos de distribución de señal de internet.
- Montaje de cuarto de servidores.

3.2. Remoción del piso cerámico y apertura de la zanja

Se inició con la remoción del piso cerámico con el cuidado de no dañar el piso y así reutilizarlo en el salón, se utilizó una pulidora con disco de diamante especial para cortar piso.

Figura 23. **Remoción del piso cerámico**



Fuente: laboratorio 014, edificio T3, Facultad de Ingeniería.

Este proceso fue de dos semanas, ya que después del piso cerámico, se encontró piso de granito y luego una fundición de 5 cm luego de retirar estas partes, se procedió a abrir la zanja que tiene una profundidad de 20 cm para pasar las tuberías.

Figura 24. **Zanjeado del laboratorio 014**



Fuente: laboratorio 014, edificio T3, Facultad de Ingeniería.

3.2.1. Instalación de las tuberías para el paso de cableado estructurado y de electricidad

Terminada la etapa anterior, se instaló la tubería tanto de red como del circuito eléctrico, utilizando el ducto eléctrico de 1" para hacer las distribuciones de la red y como tubería principal se utilizó tubería de 2", dejando un 40 % libre

la tubería para futuros crecimientos, de la misma manera se instaló tubería ducto para el cableado eléctrico y Condulet para los registros de los mismos. Todas las tuberías están bajo las siguientes normas entregadas por el Departamento de Procesamiento de Datos.

Tabla II. Normas de infraestructura

Norma	Descripción
ANSI/TIA/EIA-568-B.1 y adenda	<i>“Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 1: General Requirements.”</i>
ANSI/TIA/EIA-568-B.2 y adenda	<i>“Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 2: Balanced Twisted-Pair.”</i>
ANSI/TIA/EIA-568-B.3 y adenda	<i>“Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - Part 3: Optical Fiber Cabling and Components Standard.”</i>
TIA-569-B	<i>“Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.”</i>
ANSI/TIA/EIA-606-A	<i>“Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings.”</i>
ANSI-J-STD-607-A	<i>“Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications.”</i>
ANSI/TIA/EIA-526-7	<i>“Measurement of Optical Power Loss of Installed Single-Mode Fiber Cable Plant.”</i>
ANSI/TIA/EIA-526-14A	<i>“Optical Power Loss Measurements of Installed Multimode Fiber Cable Plant.”</i>
IEC/TR3 61000-5-2 - Ed. 1.0 y enmiendas	<i>“Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 5: Installation and mitigation guidelines - Section 2: Earthing and cabling.”</i>
ISO/IEC 11801:2002 Ed. 2.0 y enmiendas	<i>“Information technology - Generic cabling for customer premises.”</i>
CENELEC EN 50173:2000 y enmiendas	<i>“Information Technology - Generic cabling systems.”</i>

Fuente: elaboración propia.

El proceso de instalación se realizó de la siguiente manera.

Figura 25. Instalación de tuberías en laboratorio 014



Fuente: laboratorio 014, edificio T3, Facultad de Ingeniería.

3.2.2. Sellado de la zanja y proceso de cableado

Para el proceso de sellado se utilizó el selecto que se extrajo de la zanja compactándolo de manera humada y de esta manera asegurar que posea un buen soporte para la fundición que se realizará para la colocación del piso.

Figura 26. **Sellado de la zanja con entubado**



Fuente: laboratorio 014, edificio T3, Facultad de Ingeniería.

3.2.3. Montaje de servidores, cableado y configuración de dispositivos

Para el armado del servidor se inició desde que el gabinete se encontraba totalmente vacío y se instalaron tres servidores tipo *rack* marca Dell, un *switch* Mickrotik capa 3 administrable, que se configuró para el área de núcleo y distribución, un *switch* Juniper capa 3 administrable que se configuró para el área de acceso, estos se encuentran conectados por *patch cord* categoría 6 ultra delgados para gabinete utilizando 38 puertos distribuidos en un *patch panel* llamado PP01, se utilizó un segundo *patch panel* para la conexión de los servidores PP02, para dicho proceso de conexión se utilizaron herramientas especializadas para el manejo e implementación de redes.

Figura 27. Cuarto de servidores punto inicial



Fuente: oficina 014, edificio T3, Facultad de Ingeniería.

Para el montaje de los servidores se utilizaron los rieles proporcionados por el fabricante que son corredizos de montaje interno para *rack*, estos servidores utilizan dos unidades de *rack* para su ubicación y se reubicaron las puertas del gabinete, ya que se encontraba mal ubicado tanto las puertas como los soportes internos, ya que estaban corridos *2u* de *rack* hacia adentro, al realizar dicha corrección, se realizó la instalación de los brazos organizadores traseros de los servidores, que permiten que los cableados puedan trabajar junto con el servidor al ser extraído del gabinete, como se muestra en la siguiente imagen.

Figura 28. **Instalación de los brazos traseros del servidor**



Fuente: oficina 014, edificio T3, Facultad de Ingeniería.

Con los servidores funcionando, se instalaron los *switch* de *rack*, los cuales cuentan con un enlace de fibra óptica que proviene de un *switch* marca Extreme ubicado en el gabinete de la red de servicios integrados (RSI) la cual es la encargada de distribuir los servicios para el gabinete ubicado en la oficina 014, estos *switches* se encuentran configurados de la siguiente manera.

Tabla III. **Configuración de switch Mikrotik**

Dispositivo	Configuración	Resultado
Switch Extreme	IP: X.X.X.X9 Puerto: 23 (LabT3Nivel_0) Vlan: 6,10,400,759,706	Configurado para crear enlace por medio de fibra óptica a través de un <i>media converter</i> .
Switch mikrotik	Usuario: ecys Contraseña: XXX Host: X_MK IP: X.X.X.X3 Puerto: 23 Vlan: 6,10,400,759,706 Enlace Puerto: 24	Configuración para uso de núcleo y distribución.

Continuación tabla III.

<i>Switch Juniper</i>	Usuario: ecys Contraseña: XXX Host: X_JU IP: X.X.X.X4 Vlan: 6,10,400,759 Cascada Puerto: 22	Configuración para uso de acceso.
<i>Switch Mikrotik</i>	Vlan servidores públicos 1 - 8 Vlan red inalámbrica 9 - 16 Vlan internet 17 - 20 Vlan inalámbrica 21 -22 --> Ruckus Vlan de enlace al servicio 23 – 24	Configuración para los servicios.
<i>Switch Juniper</i>	Vlan inalámbrica 0 - 21 Vlan de enlace al servicio 22 - 23 --> Uso para <i>Switch</i>	Configuración de acceso.
<i>Access Point</i> Ruckus	Ruckus ZoneFlex R710 Device Name: RuckusAP#1 Device Location: Laboratorio 014 ECyS Usuario: super Contraseña: XXX Management Vlan: X IPV4 Connection type: Static IP X.X.X.X1 Local Subnet 1 Subnet: Enable Local IP address: X.X.X.X Subnet mask: X.X.X.X DHCP Server: Enable Starting address: 172.10.X.X0 Maximum DHCP users: 500 Access Vlan: X Radio 2.4 y 5G Ecys Internet Wireless Network: Ecys Internet Wireless availability? Enable Broadcast SSID? Enable SSID: Ecys Lab	Configuración de punto de acceso inalámbrico.

Continuación tabla III.

	Packet forward: Local Subnet NAT and Route to WAN Local Subnet: Local Subnet 1 Downlink y Uplink Rate limiting: 1.00 mbps link per station IPV4 Connection type: Static IP X.X.X.X1 Local Subnet 1 Subnet: Enable Local IP address: X.X.X.X Subnet mask: X.X.X.X DHCP Server: Enable Starting address: 172.10.X.X0 Maximum DHCP users: 500 Access Vlan: X Radio 2.4 y 5G Ecys Internet Wireless Network: Ecys Internet Wireless availability? Enable Broadcast SSID? Enable SSID: Ecys Lab Packet forward: Local Subnet NAT and Route to WAN Local Subnet: Local Subnet 1 Downlink y Uplink Rate limiting: 1.00 mbps link per station Radio 2.4 y 5G Ecys Catefraticos Wireless Network: Ecys Catedraticos Wireless availability? Enable Broadcast SSID? Enable SSID: Ecys Docente Packet forward: Bridge to WAN Access Vlan: X Encryption method: WPA WPA version: WPA2 WPA authentication: PSK WPA algorithm: AES Passpharase: XXX Downlink y Uplink Rate limiting: 4.00 mbps link per station	
--	--	--

Continuación tabla III.

	<p>Radio 2.4 y 5G Ecys Administracion Wireless Network: Ecys administracion Wireless availability? Enable Broadcast SSID? Enable SSID: Ecys admin Packet forward: Bridge to WAN Access Vlan: X Encryption method: WPA WPA version: WPA2 WPA authentication: PSK WPA algorithm: AES Passphrarase: XXX Downlink y Uplink Rate limiting: 4.00 mbps link per station- Management Telnet Access: Disable SSH Access: Disable HTTP Access: Disable HTTPS Access: Enable Ethernet ports Port 1 Trunk Packet forward: Bridge to WAN Radio 2.4 y 5G Ecys Catedraticos Wireless Network: Ecys Catedraticos Wireless availability? Enable Broadcast SSID? Enable SSID: Ecys Docente Packet forward: Bridge to WAN Access Vlan: X Encryption method: WPA WPA version: WPA2 WPA authentication: PSK WPA algorithm: AES Passphrarase: XXX Downlink y Uplink Rate limiting: 4.00 mbps link per station Radio 2.4 y 5G Ecys Administracion</p>	
--	---	--

Continuación tabla III.

	Wireless Network: Ecys administracion Wireless availability? Enable Broadcast SSID? Enable SSID: Ecys admin Packet forward: Bridge to WAN Access Vlan: X Encryption method: WPA WPA version: WPA2 WPA authentication: PSK WPA algorithm: AES Passphrarase: XXX Downlink y Uplink Rate limiting: 4.00 mbps link per station Management Telnet Access: Disable SSH Access: Disable HTTP Access: Disable HTTPS Access: Enable Ethernet ports Port 1 Trunk Packet forward: Bridge to WAN	
--	---	--

Fuente: elaboración propia.

Terminada la configuración se procedió con el cableado de todo el laboratorio, además por seguridad de la Universidad no se expusieron las IP, SSID o *password* que se utilizaron en la configuración, como se muestra a continuación.

Figura 29. **Proceso de cableado estructurado**



Fuente: laboratorio 014, Facultad de Ingeniería.

3.2.4. Resultados finales del proceso de cableado estructurado

Terminado el proceso de entubado y armado del cuarto de servidores, los resultados finales fueron satisfactorios al entregar un laboratorio estandarizado y que servirá como prototipo para los siguientes, de esta manera se observa como quedó el trenzado del cableado estructurado, como se finalizó en el PP01 con 38 puertos para el acceso por medio de los puntos distribuidos en el laboratorio 014 y como quedó finalizada la obra civil así como el área eléctrica del circuito de fuerza, todo este proyecto quedó debidamente normado y bajo los estándares antes mencionados para cableados estructurados EIA/TIA-568-B, el cual dictamina cómo debe estar una red con cableado estructurado.

Figura 30. **Resultado final laboratorio 014**



Fuente: laboratorio 014, edificio T3, Facultad de Ingeniería.

Figura 31. Resultado instalación escalerilla aérea



Fuente: laboratorio 014, edificio T3, Facultad de Ingeniería.

Figura 32. Resultado de la remodelación



Fuente: laboratorio 014, edificio T3, Facultad de Ingeniería.

4. CERTIFICACIÓN Y VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO

Para la verificación del proyecto se solicitó el apoyo del Departamento de Procesamiento de Datos, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ya que ellos proporcionaron el equipo y la supervisión para realizar una certificación a los 38 puertos de red categoría 6 con dados marca Simmons y cable marca Panduit para lo cual se necesitaron las siguientes herramientas.

Kit de herramientas para certificación de puntos de red:

- Certificadora marca Fluke Dx1800 pro, analizador de cable
- *Patch cord* categoría 6 blindado
- Computadora portátil
- Cable USB para conexión de tipo A tipo mini B
- Kit para ponchar dados de red

Toda la herramienta fue proporcionada por el Departamento de Procesamiento de Datos de la Universidad de San Carlos de Guatemala y supervisada por el técnico de redes Mauricio Chávez y avalada por el supervisor del área, ingeniero William Escobar, los resultados se adjuntan en el apéndice. Para la certificación se siguieron los siguientes estándares.

Tabla IV. Estándares de certificación para cableado categoría 6

Estándar	Descripción	Datos de Instalación
Menor de 100 metros	Este estándar se dictamina que la línea de cableado UTP cat. 6 no deberá exceder los 100 metros, esto incluyendo 5 metros de cableado para	En la instalación realizada el cableado no excedió los 40 metros, por lo que se mantiene dentro de los

Continuación tabla IV.

	el gabinete primario y 5 metros para el punto de conexión, lo que permite un máximo de 90 metros de cableado	rangos de certificación.
<i>Full duplex</i>	Este estándar nos indica que debemos de tener un mapeo del cableado para la norma EIA/TIA-568-B ya que se puede utilizar en los cableados para hacer el paso de sistemas PoE	El cableado si se manejó con las normas EIA/TIA-568-B lo cual se muestra en el informe que se encuentra el Anexo.

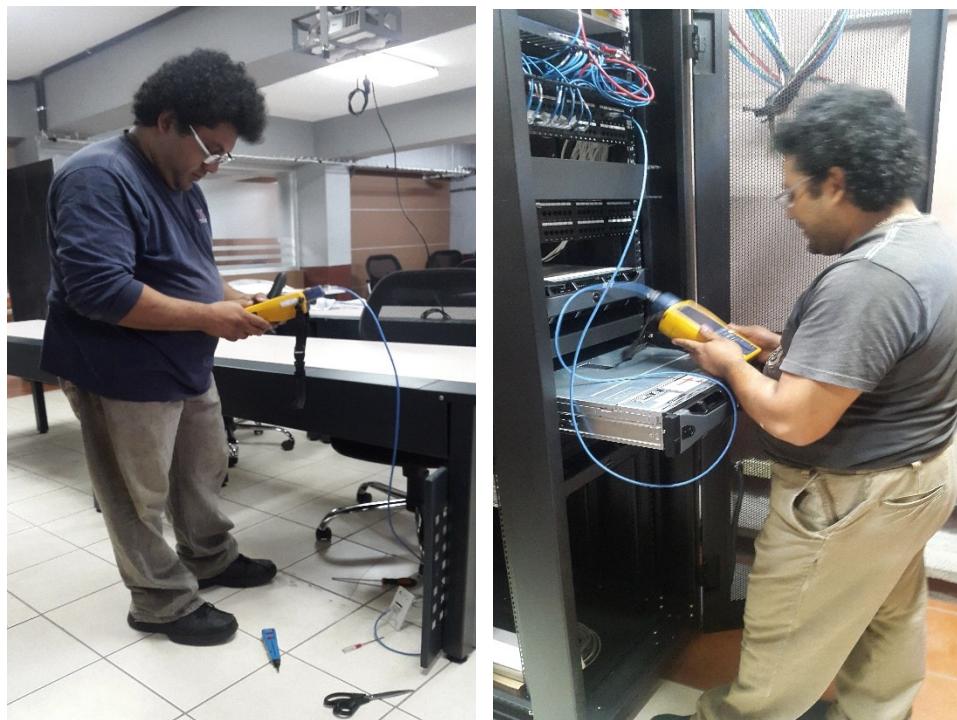
Fuente: elaboración propia.

Para la certificación se realizaron los siguientes *test*

- TIA Cat 6 Channel
- Wire Map (T568B)
- Compliant Network Standards:
 - 10BASE-T
 - 100BASE-TX
 - 100BASE-T4
 - 1000BASE-T
 - ATM-25
 - ATM-51
 - ATM-155
 - 100VG-AnyLan
 - TR-4
 - TR-16 Active
 - TR-16 Passive

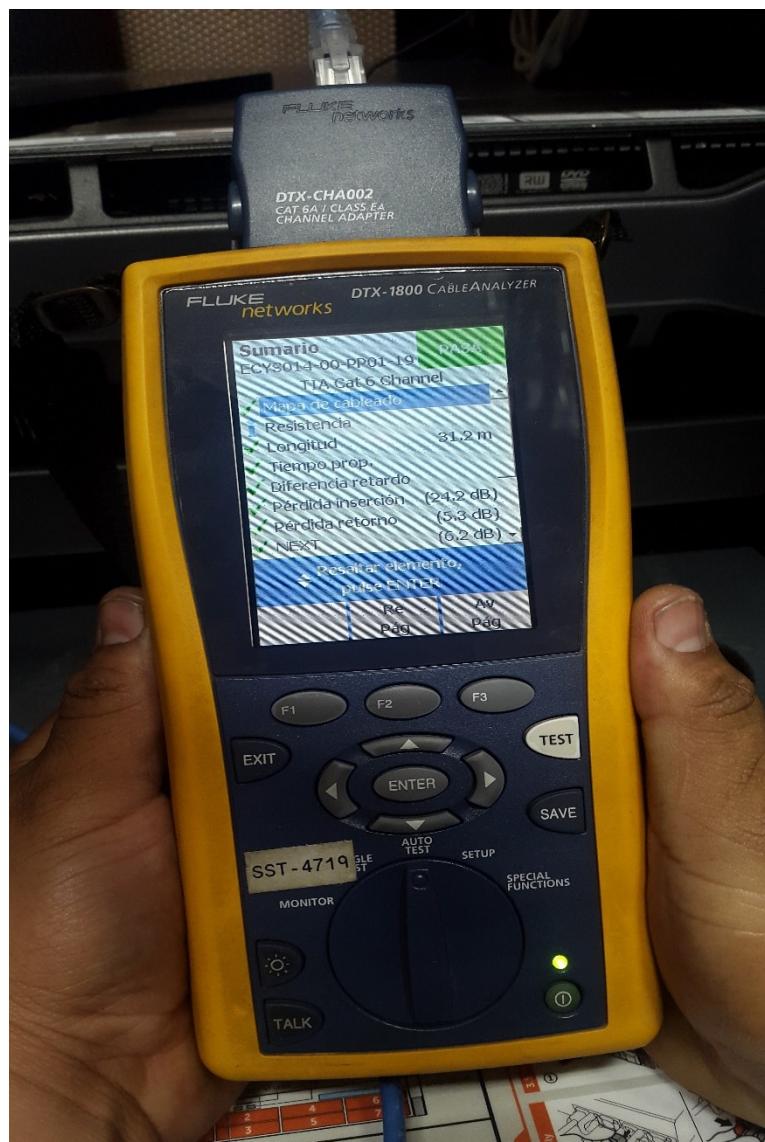
A continuación, se describe el proceso de certificación y el equipo utilizado.

Figura 33. Certificación de puntos de red



Fuente: laboratorio 014, Facultad de Ingeniería.

Figura 34. Resultado de la certificación



Fuente: certificador Fluke.

CONCLUSIONES

1. Se creó un sistema de interconexión para trabajo en red de área local para que los estudiantes tengan acceso a un *data center* y así poder adquirir conocimientos sobre redes informáticas.
2. Se instalaron dispositivos que proveen acceso a internet en una de las áreas que no poseía acceso.
3. Se creó el primer salón con aplicación para laboratorio de programación, que cuenta con acceso, cableado e inalámbrico a servidores e internet.
4. Se dejaron los preparativos de la iniciativa de creación de laboratorios para, redes informáticas, y electrónica digital, para la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

RECOMENDACIONES

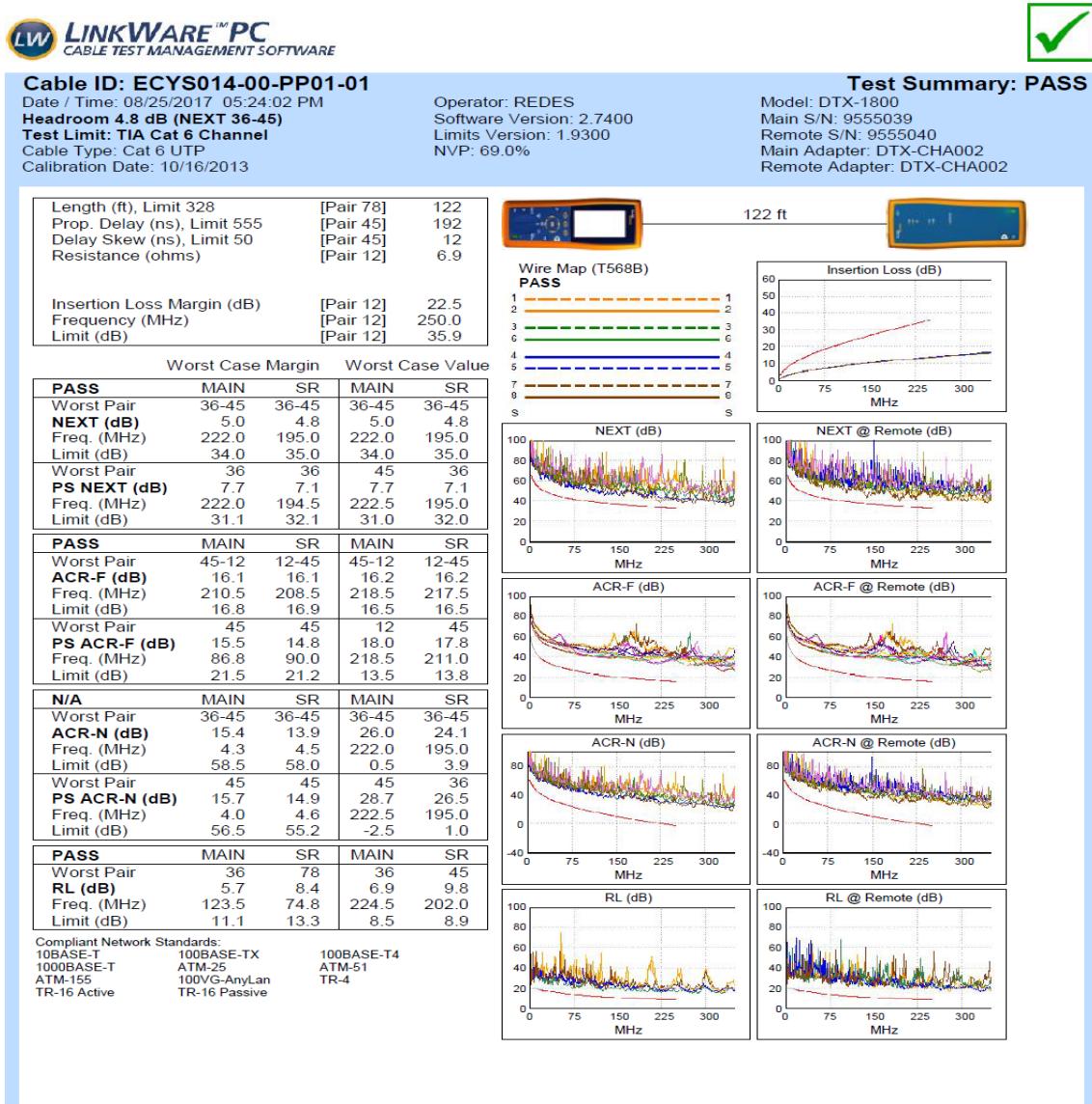
1. Para el mantenimiento de un *data center* se sugiere la adquisición de un UPS general de 15 KVA de tipo *online* y la adquisición de un generador de 30 KVA de tipo trifásico para el respaldo en el caso de la falta de energía.
2. Para el mejoramiento del acceso a internet basado en el equipo ya adquirido se sugiere, la adquisición de puntos de acceso marca Ruckus en el modelo R720.
3. Para el mantenimiento de los nuevos laboratorios se sugiere, la destinación de un presupuesto semestral para realizar mantenimientos preventivos y operativos.
4. Para el desarrollo de los laboratorios planteados, se aconseja que se gestionen espacios para el uso de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

BIBLIOGRAFÍA

1. BUELVAS BERMÚDEZ, John. *Estándares de fibra óptica y de cableado utp.* [en línea] <<http://johnbufibraopticayutp.blogspot.com/>>. [Consulta: 30 de abril de 2017].
2. Departamento de Procesamiento de Datos. *Especificaciones técnicas para un sistema de cableado Estructurado categoría 6 y 6^a.* Guatemala: USAC, 32 p. Julio 2016
3. FERNÁNDEZ, Santiago. Código de colores en fibras ópticas. [en línea] <<http://marismas-emtt.blogspot.com/2010/06/codigo-de-colores-en-fibras-opticas.html>> [Consulta: 30 de abril de 2017].

ANEXOS

Anexo 1.



Project: PROCESAMIENTO
Untitled1

Site: USAC

FLUKE
networks

Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-02

Date / Time: 08/25/2017 05:31:56 PM

Headroom 5.7 dB (NEXT 36-45)

Test Limit: TIA Cat 6 Channel

Cable Type: Cat 6 UTP

Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES

Software Version: 2.7400

Limits Version: 1.9300

NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800

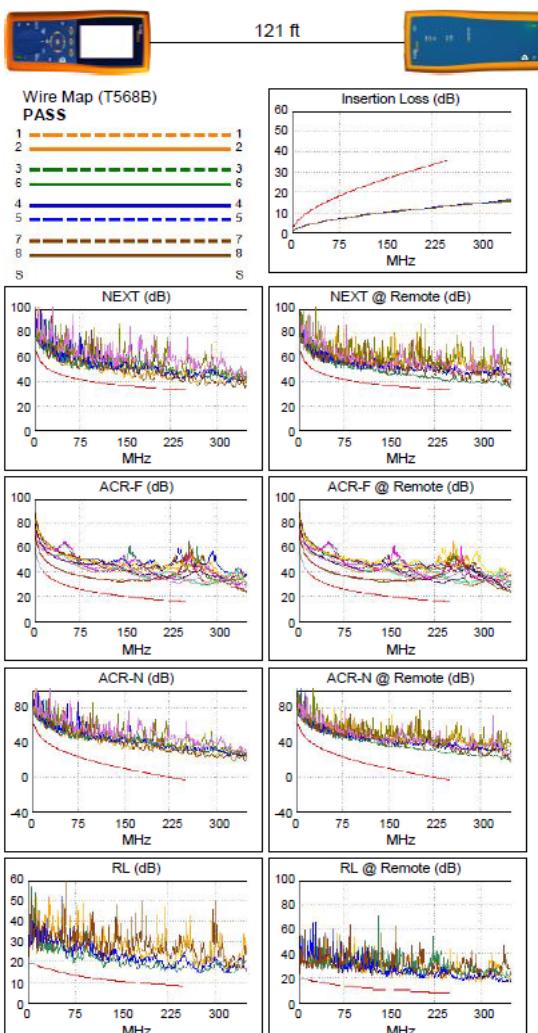
Main S/N: 9555039

Remote S/N: 9555040

Main Adapter: DTX-CHA002

Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	121
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	190
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	11
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.9
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	22.6
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9



Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-03

Date / Time: 08/25/2017 05:40:49 PM
Headroom 6.1 dB (NEXT 36-45)
Test Limit: TIA Cat 6 Channel
Cable Type: Cat 6 UTP
Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES
Software Version: 2.7400
Limits Version: 1.9300
NVP: 69.0%

Test Summary: PASS
Model: DTX-1800
Main S/N: 9555039
Remote S/N: 9555040
Main Adapter: DTX-CHA002
Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	117
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	184
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	11
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.8

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	23.0
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9

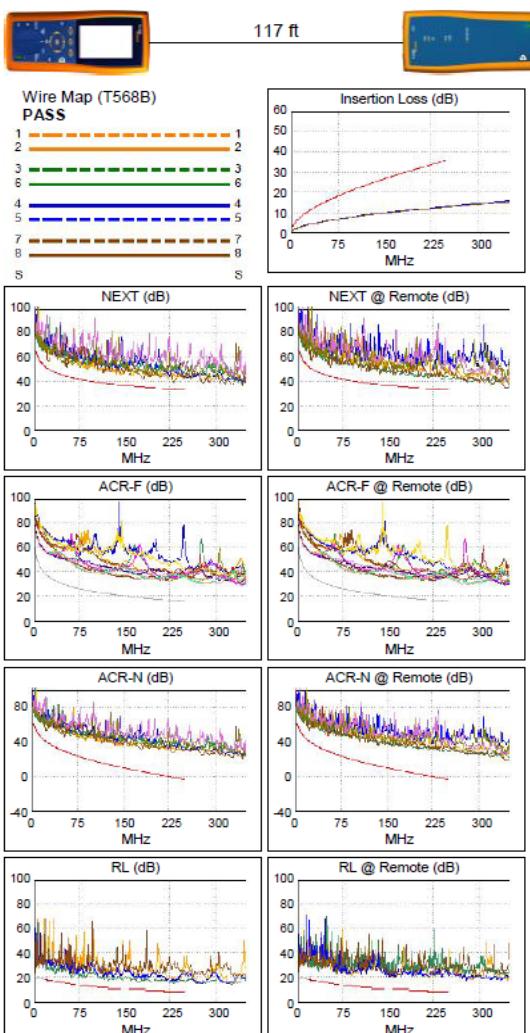
Worst Case Margin		Worst Case Value		
PASS	MAIN	SR	MAIN	
Worst Pair	36-45	36-45	36-45	12-45
NEXT (dB)	6.1	6.8	6.1	8.6
Freq. (MHz)	231.0	22.5	231.0	241.5
Limit (dB)	33.7	50.8	33.7	33.4
Worst Pair	36	36	36	12
PS NEXT (dB)	7.4	8.6	7.8	9.3
Freq. (MHz)	181.0	22.4	231.5	241.5
Limit (dB)	32.6	48.2	30.7	30.4

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-36	36-45	36-45	36-45
ACR-F (dB)	15.1	15.0	15.9	15.3
Freq. (MHz)	135.0	135.0	225.0	213.0
Limit (dB)	20.7	20.7	16.2	16.7
Worst Pair	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	15.5	15.2	15.8	15.4
Freq. (MHz)	97.8	96.5	210.5	213.0
Limit (dB)	20.5	20.6	13.8	13.7

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	36-45	36-45	12-45
ACR-N (dB)	12.5	12.9	28.0	31.1
Freq. (MHz)	22.8	22.4	231.0	241.5
Limit (dB)	41.1	41.3	-0.6	-1.8
Worst Pair	36	36	36	12
PS ACR-N (dB)	14.2	14.7	29.8	31.9
Freq. (MHz)	22.6	22.4	231.5	241.5
Limit (dB)	38.5	38.6	-3.6	-4.8

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	12	36	12
RL (dB)	5.1	8.1	6.3	9.0
Freq. (MHz)	60.8	63.0	231.5	158.5
Limit (dB)	14.2	14.0	8.4	10.0

Compliant Network Standards:
10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
1000BASE-T ATM-25 ATM-51
ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
TR-16 Active TR-16 Passive



Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-04

Date / Time: 08/25/2017 05:41:24 PM
Headroom 7.8 dB (NEXT 36-45)
Test Limit: TIA Cat 6 Channel
Cable Type: Cat 6 UTP
Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES
Software Version: 2.7400
Limits Version: 1.9300
NVP: 69.0%

Test Summary: PASS
Model: DTX-1800
Main S/N: 9555039
Remote S/N: 9555040
Main Adapter: DTX-CHA002
Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	117
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	183
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	11
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.8

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	23.0
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9

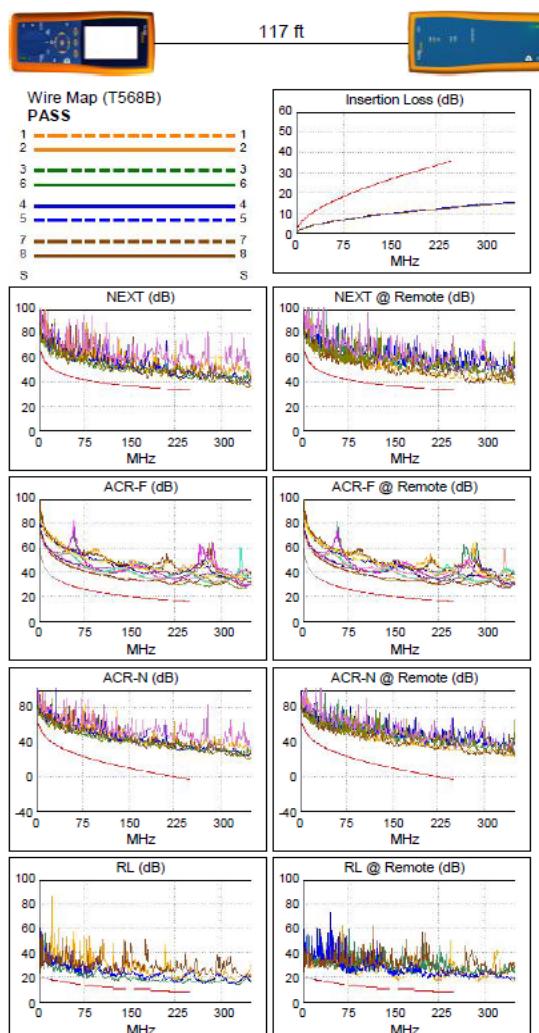
Worst Case Margin		Worst Case Value	
PASS	MAIN	SR	MAIN
Worst Pair	36-45	36-45	36-78-12-36
NEXT (dB)	7.8	8.7	7.9 9.8
Freq. (MHz)	179.5	154.5	233.5 244.5
Limit (dB)	35.6	36.7	33.6 33.3
Worst Pair	36	36	78 36
PS NEXT (dB)	9.0	9.6	9.1 10.4
Freq. (MHz)	179.0	29.0	233.5 235.5
Limit (dB)	32.7	46.3	30.7 30.6

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-36	36-45	36-45	45-36
ACR-F (dB)	13.0	12.8	13.3	13.5
Freq. (MHz)	144.5	144.5	225.0	225.0
Limit (dB)	20.1	20.1	16.2	16.2
Worst Pair	45	36	45	36
PS ACR-F (dB)	14.6	14.7	14.9	14.7
Freq. (MHz)	118.5	231.5	224.5	232.0
Limit (dB)	18.8	13.0	13.2	12.9

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-78	36-78	36-78	12-36
ACR-N (dB)	12.9	13.9	30.4	33.3
Freq. (MHz)	4.1	5.0	233.5	249.5
Limit (dB)	58.7	57.0	-0.9	-2.8
Worst Pair	78	12	78	36
PS ACR-N (dB)	13.6	14.6	31.6	32.9
Freq. (MHz)	4.1	3.9	233.5	235.5
Limit (dB)	56.2	56.8	-3.8	-4.1

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	12	36	12
RL (dB)	5.1	6.9	6.2	6.9
Freq. (MHz)	73.0	156.5	238.5	157.0
Limit (dB)	13.4	10.1	8.2	10.0

Compliant Network Standards:
10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
1000BASE-T ATM-25 ATM-51
ATM-155 100V/G-AnyLan TR-4
TR-16 Active TR-16 Passive



Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-05

Date / Time: 08/25/2017 05:42:53 PM
Headroom 6.5 dB (NEXT 36-78)
Test Limit: TIA Cat 6 Channel
Cable Type: Cat 6 UTP
Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES
Software Version: 2.7400
Limits Version: 1.9300
NVP: 69.0%

Test Summary: PASS
Model: DTX-1800
Main S/N: 9555039
Remote S/N: 9555040
Main Adapter: DTX-CHA002
Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	119
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	186
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	11
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.8

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	22.9
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9

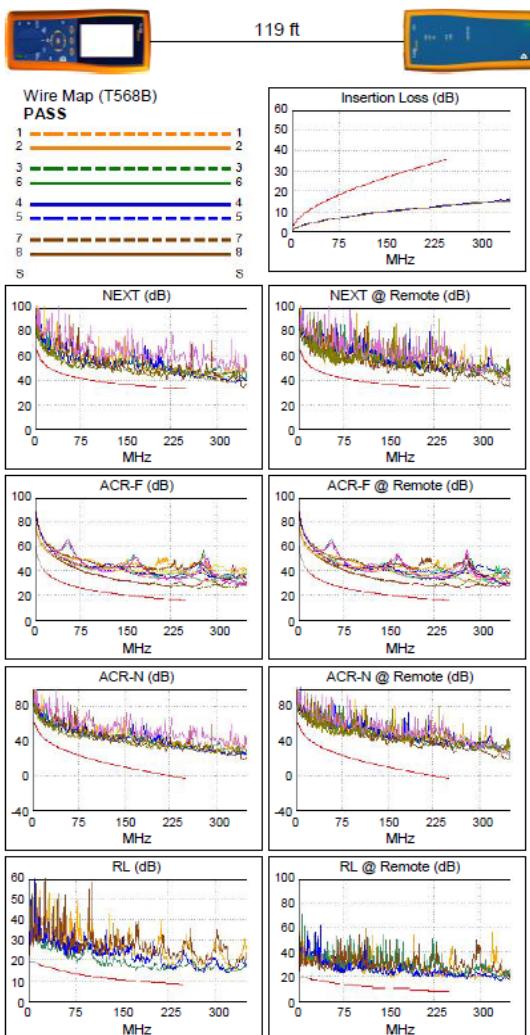
Worst Case Margin		Worst Case Value	
PASS	MAIN	SR	MAIN
Worst Pair	36.78	36.78	36.45 36.45
NEXT (dB)	6.5	8.6	6.6 10.3
Freq. (MHz)	61.0	42.5	218.5 245.5
Limit (dB)	43.6	46.2	34.1 33.3
Worst Pair	36	36	36 45
PS NEXT (dB)	8.1	10.4	8.7 11.9
Freq. (MHz)	61.0	188.0	245.5 245.5
Limit (dB)	40.8	32.3	30.3 30.3

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	45-36	36-45	45-36
ACR-F (dB)	10.1	10.3	10.1	10.3
Freq. (MHz)	225.5	225.5	225.5	225.5
Limit (dB)	16.2	16.2	16.2	16.2
Worst Pair	45	36	45	36
PS ACR-F (dB)	12.0	12.2	12.2	12.2
Freq. (MHz)	214.5	225.5	225.0	225.5
Limit (dB)	13.6	13.2	13.2	13.2

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-78	36-45	36-45	36-45
ACR-N (dB)	14.4	15.0	30.7	32.9
Freq. (MHz)	8.5	18.8	246.0	245.5
Limit (dB)	51.9	43.4	-2.4	-2.3
Worst Pair	36	12	36	45
PS ACR-N (dB)	14.8	15.6	31.7	34.5
Freq. (MHz)	8.9	8.9	245.5	245.5
Limit (dB)	48.9	48.9	-5.3	-5.3

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	12	36	12
RL (dB)	5.6	8.6	6.2	8.7
Freq. (MHz)	173.0	62.0	210.5	154.0
Limit (dB)	9.6	14.1	8.8	10.1

Compliant Network Standards:
10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
1000BASE-T ATM-25 ATM-51
ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
TR-16 Active TR-16 Passive



Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-06

Date / Time: 08/25/2017 05:43:25 PM

Headroom 8.4 dB (NEXT 36-45)

Test Limit: TIA Cat 6 Channel

Cable Type: Cat 6 UTP

Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES

Software Version: 2.7400

Limits Version: 1.9300

NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800

Main S/N: 9555039

Remote S/N: 9555040

Main Adapter: DTX-CHA002

Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	118
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	185
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	11
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.8

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	23.0
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9

Worst Case Margin Worst Case Value

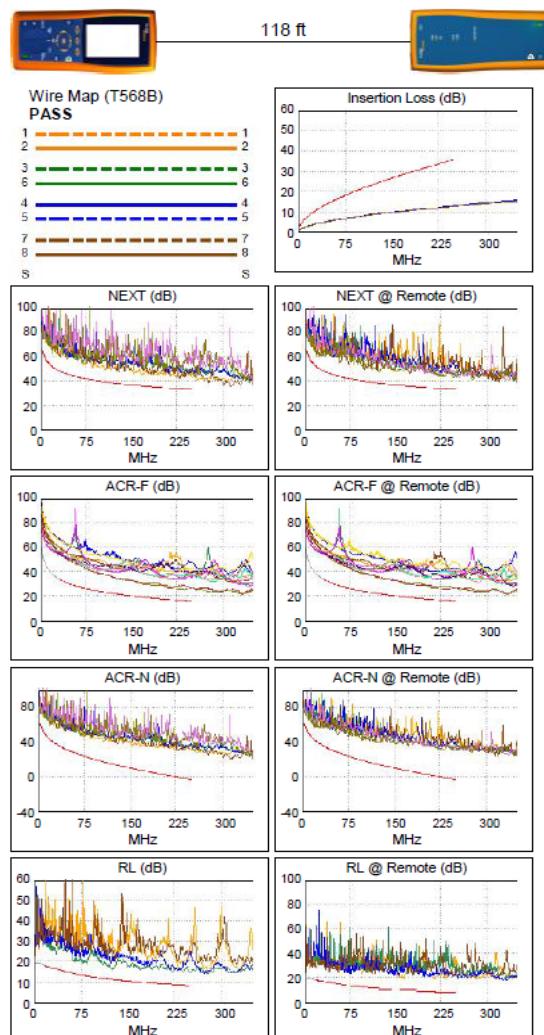
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	36-45	36-45	12-45
NEXT (dB)	8.4	8.7	8.4	10.0
Freq. (MHz)	229.5	19.4	229.5	246.5
Limit (dB)	33.8	51.9	33.8	33.2
Worst Pair	36	36	36	78
PS NEXT (dB)	9.1	8.3	9.1	9.7
Freq. (MHz)	230.0	19.5	230.0	223.0
Limit (dB)	30.8	49.2	30.8	31.0

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	45-36	36-45	45-36
ACR-F (dB)	9.0	9.3	9.0	9.3
Freq. (MHz)	236.5	236.5	236.5	236.5
Limit (dB)	15.8	15.8	15.8	15.8
Worst Pair	45	36	45	36
PS ACR-F (dB)	11.6	11.5	11.6	11.5
Freq. (MHz)	221.0	236.5	237.5	236.5
Limit (dB)	13.4	12.8	12.7	12.8

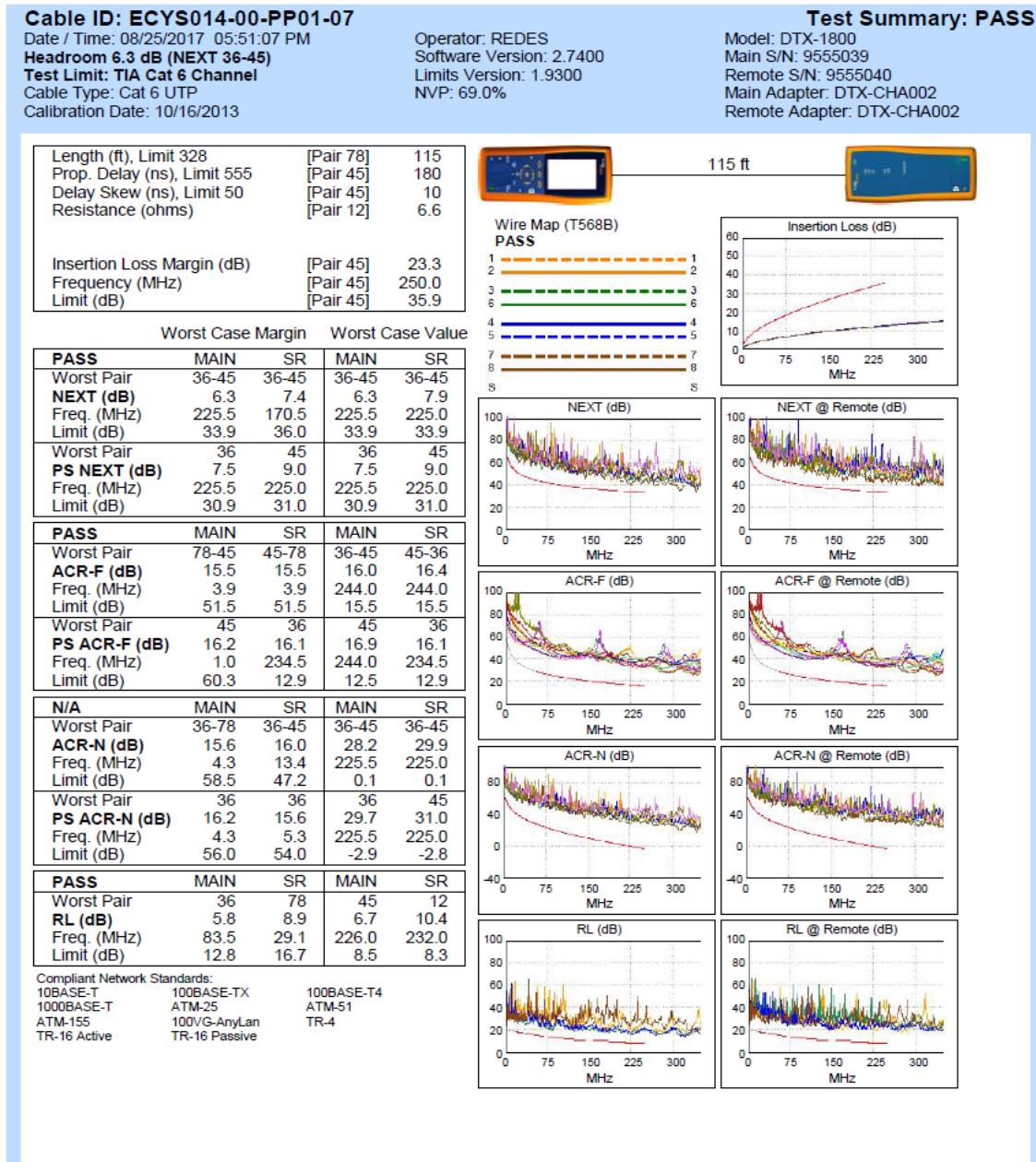
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-78	36-45	36-45	12-45
ACR-N (dB)	14.6	14.3	30.3	32.7
Freq. (MHz)	3.9	19.3	229.5	246.5
Limit (dB)	59.3	43.1	-0.4	-2.4
Worst Pair	36	36	36	78
PS ACR-N (dB)	14.9	14.0	31.3	31.5
Freq. (MHz)	3.9	19.5	230.0	223.0
Limit (dB)	56.8	40.3	-3.4	-2.6

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	78	36	12
RL (dB)	5.1	8.5	6.3	9.6
Freq. (MHz)	124.5	39.8	222.5	215.0
Limit (dB)	11.0	16.0	8.5	8.7

Compliant Network Standards:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 1000BASE-T ATM-25 ATM-51
 ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
 TR-16 Active TR-16 Passive



Continuación anexo 1.



LinkWare™ PC Version 9.4

Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-08

Date / Time: 08/25/2017 05:51:30 PM

Headroom 5.3 dB (NEXT 36-45)

Test Limit: TIA Cat 6 Channel

Cable Type: Cat 6 UTP

Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES

Software Version: 2.7400

Limits Version: 1.9300

NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800

Main S/N: 9555039

Remote S/N: 9555040

Main Adapter: DTX-CHA002

Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	112
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	176
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	11
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.5

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	23.6
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9

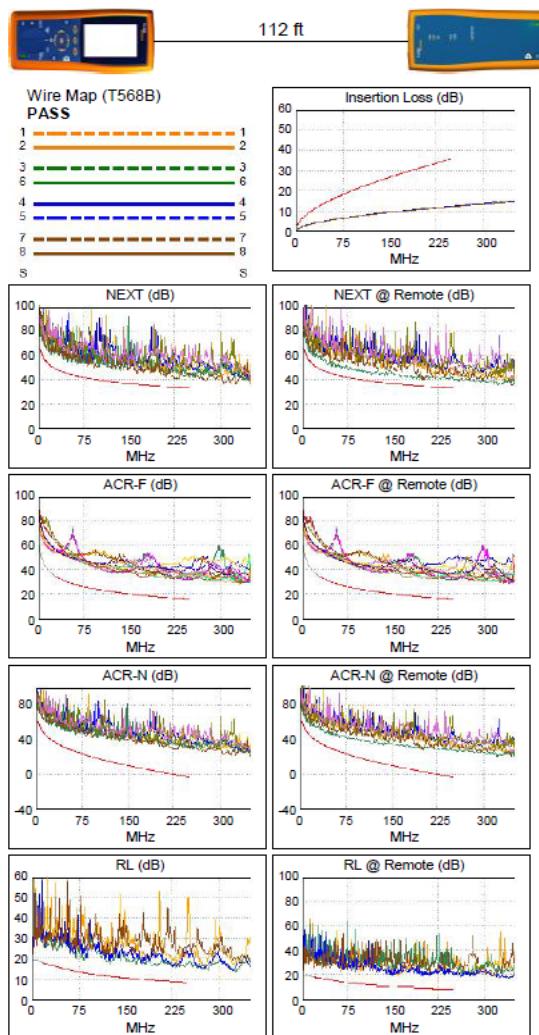
Worst Case Margin		Worst Case Value	
PASS	MAIN	SR	MAIN
Worst Pair	36-45	36-45	36-45
NEXT (dB)	7.1	5.3	7.1
Freq. (MHz)	225.5	201.0	225.5
Limit (dB)	33.9	34.7	33.9
Worst Pair	36	45	36
PS NEXT (dB)	8.7	6.0	8.7
Freq. (MHz)	231.0	201.5	231.0
Limit (dB)	30.8	31.8	30.8

PASS	MAIN	SR	MAIN
Worst Pair	45-36	36-45	45-12
ACR-F (dB)	15.0	14.8	16.0
Freq. (MHz)	169.0	168.0	249.0
Limit (dB)	18.7	18.8	15.3
Worst Pair	45	45	45
PS ACR-F (dB)	15.7	15.3	16.0
Freq. (MHz)	215.0	223.5	231.5
Limit (dB)	13.6	13.3	13.0

N/A	MAIN	SR	MAIN
Worst Pair	12-45	12-45	36-45
ACR-N (dB)	13.9	11.3	29.9
Freq. (MHz)	2.0	11.0	231.0
Limit (dB)	62.0	49.3	-0.6
Worst Pair	45	45	36
PS ACR-N (dB)	14.2	12.2	31.4
Freq. (MHz)	11.0	11.0	231.0
Limit (dB)	46.7	46.7	-3.5

PASS	MAIN	SR	MAIN
Worst Pair	36	78	36
RL (dB)	6.0	8.0	7.0
Freq. (MHz)	82.5	19.1	231.0
Limit (dB)	12.8	17.6	8.4

Compliant Network Standards:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 1000BASE-T ATM-25 ATM-51
 ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
 TR-16 Active TR-16 Passive



Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-09

Date / Time: 08/25/2017 05:52:15 PM
Headroom 6.7 dB (NEXT 36-45)
Test Limit: TIA Cat 6 Channel
Cable Type: Cat 6 UTP
Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES
Software Version: 2.7400
Limits Version: 1.9300
NVP: 69.0%

Test Summary: PASS
Model: DTX-1800
Main S/N: 9555039
Remote S/N: 9555040
Main Adapter: DTX-CHA002
Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	115
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	180
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	10
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.6

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	23.3
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9

Worst Case Margin Worst Case Value

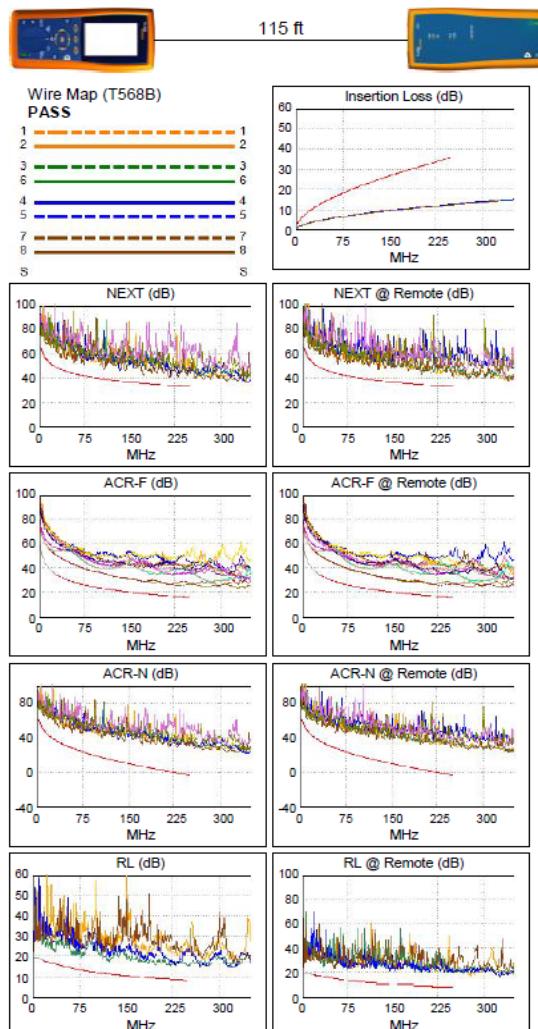
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	36-45	36-45	36-45
NEXT (dB)	6.7	8.3	7.0	8.4
Freq. (MHz)	173.0	57.8	216.5	249.5
Limit (dB)	35.9	44.0	34.2	33.1
Worst Pair	36	36	36	36
PS NEXT (dB)	8.8	9.8	9.3	9.8
Freq. (MHz)	173.5	249.5	230.0	249.5
Limit (dB)	32.9	30.2	30.8	30.2

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	45-36	36-45	45-36
ACR-F (dB)	9.3	9.5	9.3	9.5
Freq. (MHz)	225.5	225.5	227.5	227.5
Limit (dB)	16.2	16.2	16.1	16.1
Worst Pair	45	36	45	36
PS ACR-F (dB)	11.6	11.8	11.7	11.8
Freq. (MHz)	219.0	228.5	227.5	228.5
Limit (dB)	13.4	13.1	13.1	13.1

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	36-45	36-45	36-45
ACR-N (dB)	13.2	11.7	29.8	31.7
Freq. (MHz)	2.6	3.0	230.0	249.5
Limit (dB)	61.7	61.5	-0.5	-2.8
Worst Pair	45	45	45	36
PS ACR-N (dB)	15.4	13.9	33.6	33.4
Freq. (MHz)	2.6	3.0	246.0	249.5
Limit (dB)	58.7	58.5	-5.3	-5.7

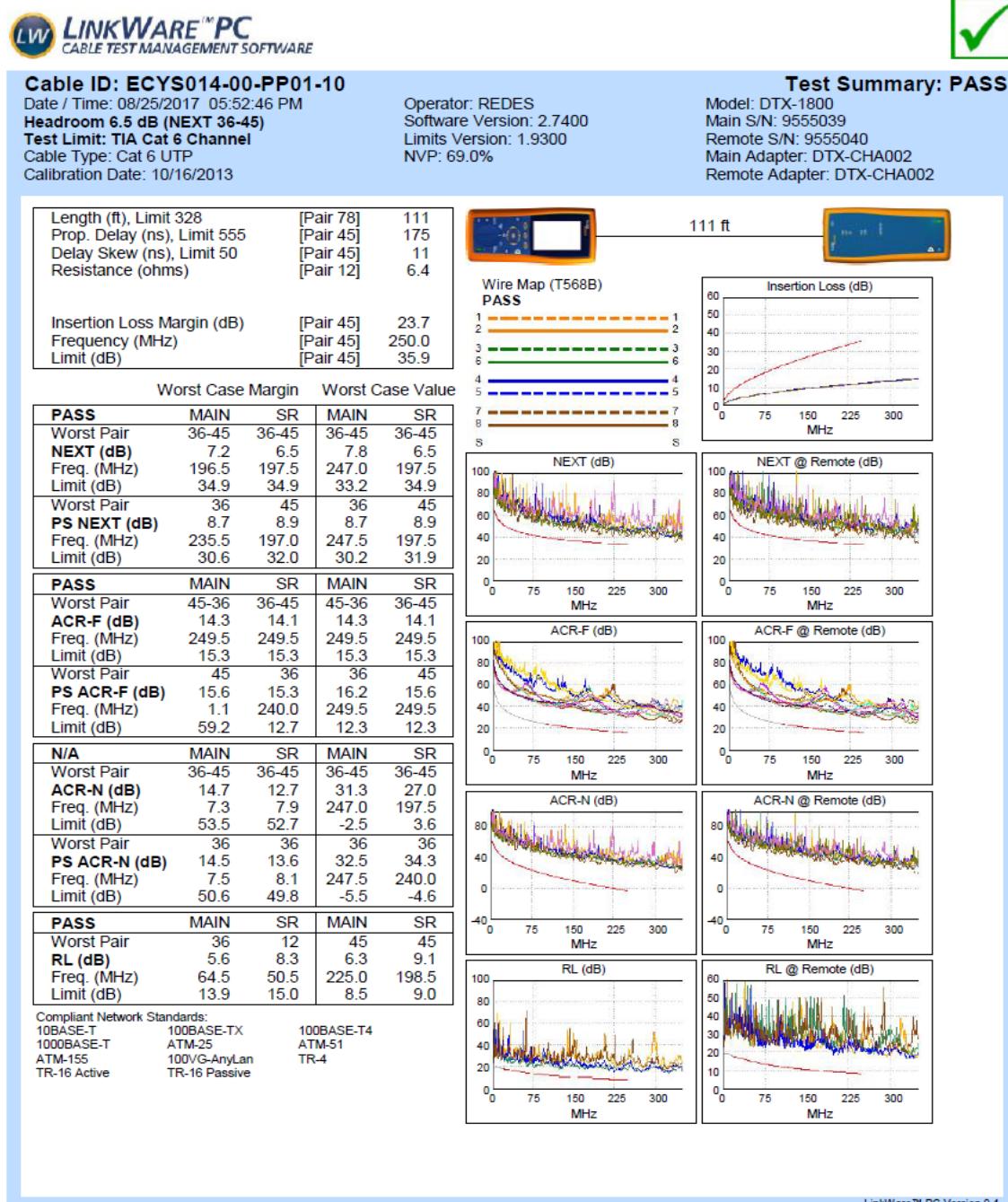
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	78	45	36
RL (dB)	5.2	8.5	7.0	11.9
Freq. (MHz)	35.3	53.3	229.5	250.0
Limit (dB)	16.3	14.7	8.4	8.0

Compliant Network Standards:
10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
1000BASE-T ATM-25 ATM-51
ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
TR-16 Active TR-16 Passive



LinkWare™ PC Version 9.4

Continuación anexo 1.



Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-11

Date / Time: 08/25/2017 05:56:17 PM
Headroom 6.1 dB (NEXT 36-45)
Test Limit: TIA Cat 6 Channel
Cable Type: Cat 6 UTP
Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES
Software Version: 2.7400
Limits Version: 1.9300
NVP: 69.0%

Test Summary: PASS
Model: DTX-1800
Main S/N: 9555039
Remote S/N: 9555040
Main Adapter: DTX-CHA002
Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	109
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	171
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	11
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.3

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	23.9
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9

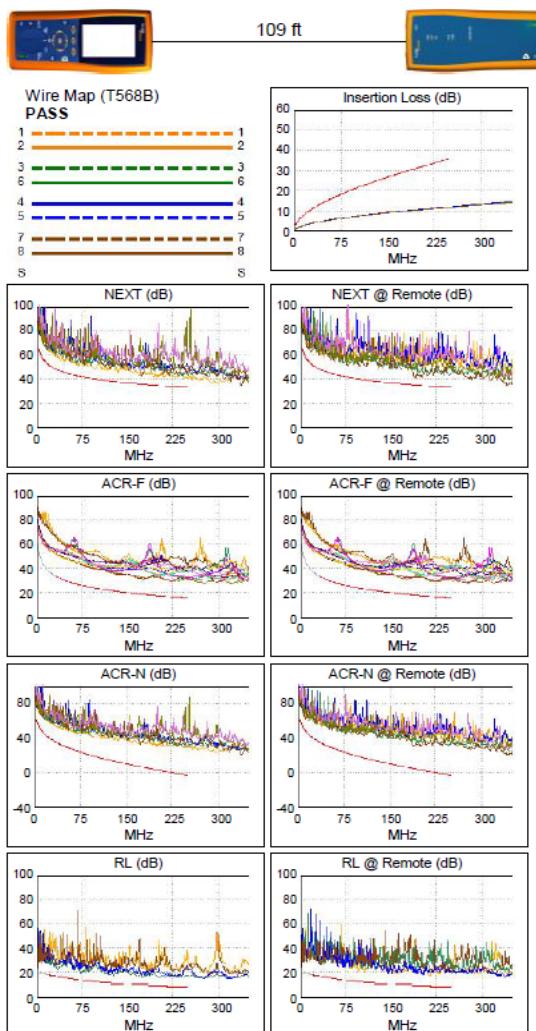
Worst Case Margin		Worst Case Value	
PASS	MAIN	SR	MAIN
Worst Pair	36-45	36-45	12-36 36-45
NEXT (dB)	6.8	6.1	7.4 6.1
Freq. (MHz)	174.0	190.5	244.0 190.5
Limit (dB)	35.8	35.1	33.3 35.1
Worst Pair	36	45	12 45
PS NEXT (dB)	7.7	8.3	8.5 8.4
Freq. (MHz)	173.5	190.5	244.0 201.0
Limit (dB)	32.9	32.2	30.3 31.8

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	36-45	36-45	45-36
ACR-F (dB)	12.7	12.5	12.7	13.0
Freq. (MHz)	226.5	170.5	226.5	226.0
Limit (dB)	16.2	18.6	16.2	16.2
Worst Pair	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	14.0	14.2	14.0	14.2
Freq. (MHz)	226.0	218.0	226.0	221.5
Limit (dB)	13.2	13.5	13.2	13.3

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	36-45	12-36	36-45
ACR-N (dB)	15.4	14.2	31.2	26.4
Freq. (MHz)	7.3	11.6	244.0	190.5
Limit (dB)	53.5	48.7	-2.1	4.5
Worst Pair	12	36	12	45
PS ACR-N (dB)	14.6	14.3	32.3	29.4
Freq. (MHz)	7.3	11.4	244.0	201.0
Limit (dB)	50.9	46.3	-5.1	0.2

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	12	36	12
RL (dB)	5.3	7.8	7.4	7.8
Freq. (MHz)	72.0	106.0	244.0	214.0
Limit (dB)	13.4	11.7	8.1	8.7

Compliant Network Standards:
10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
1000BASE-T ATM-25 ATM-51
ATM-155 100V/G-AnyLan TR-4
TR-16 Active TR-16 Passive



Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-12

Date / Time: 08/25/2017 05:56:41 PM

Headroom 5.7 dB (NEXT 36-45)

Test Limit: TIA Cat 6 Channel

Cable Type: Cat 6 UTP

Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES

Software Version: 2.7400

Limits Version: 1.9300

NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800

Main S/N: 9555039

Remote S/N: 9555040

Main Adapter: DTX-CHA002

Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	107
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	168
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	11
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.2

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	24.1
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9

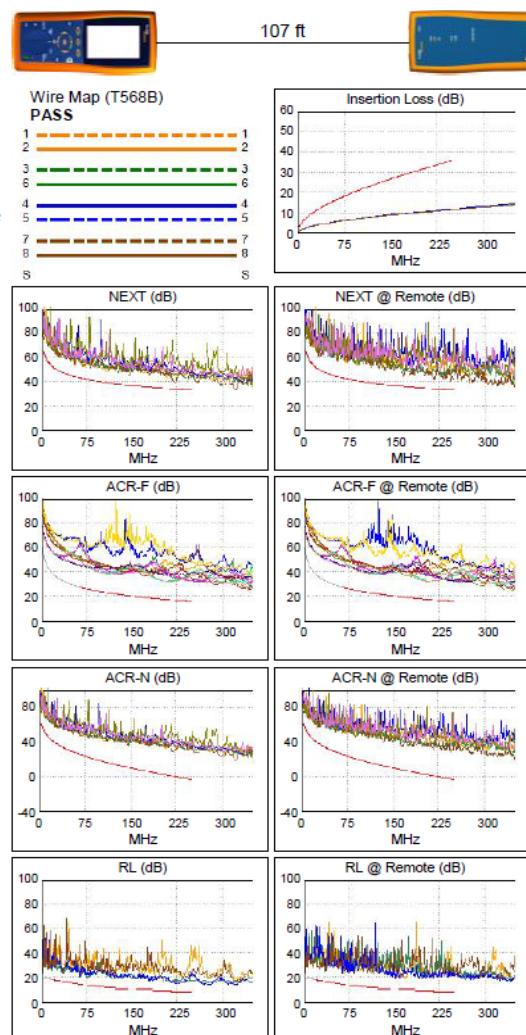
Worst Case Margin		Worst Case Value	
PASS	MAIN	SR	MAIN
Worst Pair	36.45	36.45	36.45
NEXT (dB)	5.7	7.1	5.7
Freq. (MHz)	222.0	245.0	222.0
Limit (dB)	34.0	33.3	34.0
Worst Pair	45	45	45
PS NEXT (dB)	7.3	9.2	7.3
Freq. (MHz)	222.0	245.0	222.5
Limit (dB)	31.1	30.3	31.0

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45.78	78.45	78.45	78.45
ACR-F (dB)	14.8	14.6	14.8	14.6
Freq. (MHz)	202.5	202.0	207.5	202.0
Limit (dB)	17.1	17.1	16.9	17.1
Worst Pair	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	15.6	16.3	15.8	17.3
Freq. (MHz)	217.5	1.1	227.5	248.0
Limit (dB)	13.5	59.2	13.1	12.4

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36.45	36.45	36.45	36.45
ACR-N (dB)	13.7	14.0	28.3	31.0
Freq. (MHz)	3.1	3.3	222.5	245.0
Limit (dB)	61.2	60.9	0.4	-2.3
Worst Pair	45	36	45	45
PS ACR-N (dB)	15.5	14.9	29.8	33.0
Freq. (MHz)	3.3	3.3	222.5	245.0
Limit (dB)	58.4	58.4	-2.5	-5.2

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45	78	45	45
RL (dB)	5.8	8.2	5.8	9.4
Freq. (MHz)	225.5	34.8	225.5	201.5
Limit (dB)	8.5	16.3	8.5	9.0

Compliant Network Standards:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 1000BASE-T ATM-25 ATM-51
 ATM-155 100V/G-AnyLan TR-4
 TR-16 Active TR-16 Passive



LinkWare™ PC Version 0.4

Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-13

Date / Time: 08/25/2017 06:03:59 PM
Headroom 6.0 dB (NEXT 12-36)
Test Limit: TIA Cat 6 Channel
Cable Type: Cat 6 UTP
Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES
Software Version: 2.7400
Limits Version: 1.9300
NVP: 69.0%

Test Summary: PASS
Model: DTX-1800
Main S/N: 9555039
Remote S/N: 9555040
Main Adapter: DTX-CHA002
Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	111
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	175
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	11
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.5

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	23.8
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9

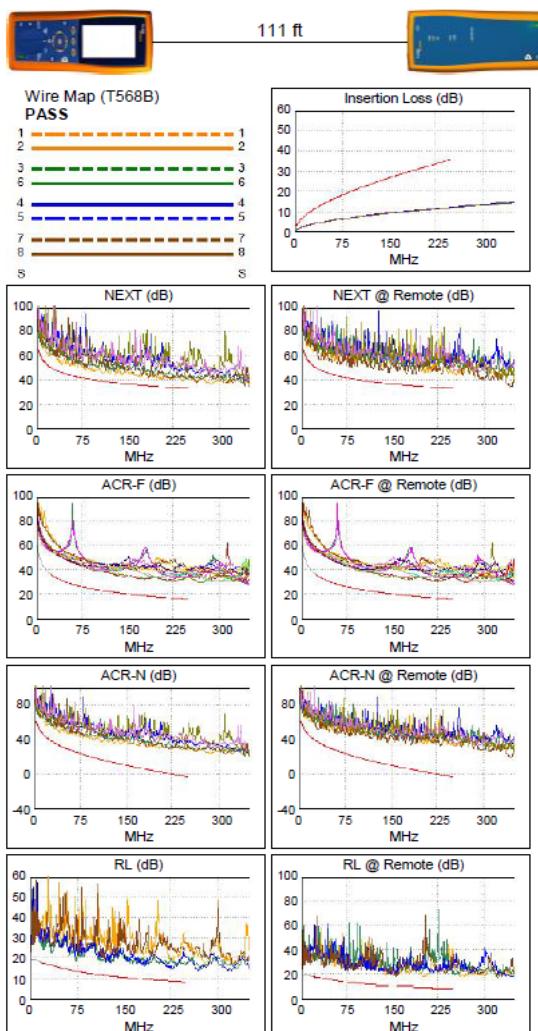
Worst Case Margin		Worst Case Value		
PASS	MAIN	SR	MAIN	
Worst Pair	12-36	36-45	12-36	36-45
NEXT (dB)	6.0	7.6	6.0	9.3
Freq. (MHz)	205.5	31.8	241.0	183.0
Limit (dB)	34.6	48.3	33.4	35.4
Worst Pair	36	36	12	36
PS NEXT (dB)	6.7	9.6	7.1	13.4
Freq. (MHz)	219.0	32.0	241.0	248.5
Limit (dB)	31.2	45.5	30.4	30.2

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-36	36-45	36-45	45-36
ACR-F (dB)	13.6	13.4	13.7	13.9
Freq. (MHz)	171.5	171.5	219.5	219.5
Limit (dB)	18.6	18.6	16.4	16.4
Worst Pair	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	14.4	14.8	14.4	14.9
Freq. (MHz)	217.5	98.3	219.0	218.5
Limit (dB)	13.5	20.4	13.4	13.5

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	36-45	12-36	36-45
ACR-N (dB)	13.1	13.1	29.6	34.1
Freq. (MHz)	6.5	6.6	241.0	231.0
Limit (dB)	54.5	54.3	-1.8	-0.6
Worst Pair	36	36	12	36
PS ACR-N (dB)	13.6	14.5	30.4	37.3
Freq. (MHz)	6.9	6.3	241.0	248.5
Limit (dB)	51.4	52.4	-4.7	-5.6

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	78	45	12
RL (dB)	5.2	7.7	6.4	8.5
Freq. (MHz)	73.3	156.5	228.0	200.0
Limit (dB)	13.4	10.1	8.4	9.0

Compliant Network Standards:
10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
1000BASE-T ATM-25 ATM-51
ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
TR-16 Active TR-16 Passive



LinkWare™ PC Version 8.4

Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-14

Date / Time: 08/25/2017 06:04:28 PM

Headroom 7.4 dB (NEXT 36-45)

Test Limit: TIA Cat 6 Channel

Cable Type: Cat 6 UTP

Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES

Software Version: 2.7400

Limits Version: 1.9300

NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800

Main S/N: 9555039

Remote S/N: 9555040

Main Adapter: DTX-CHA002

Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	112
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	176
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	11
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.4
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 12]	23.7
Frequency (MHz)	[Pair 12]	250.0
Limit (dB)	[Pair 12]	35.9

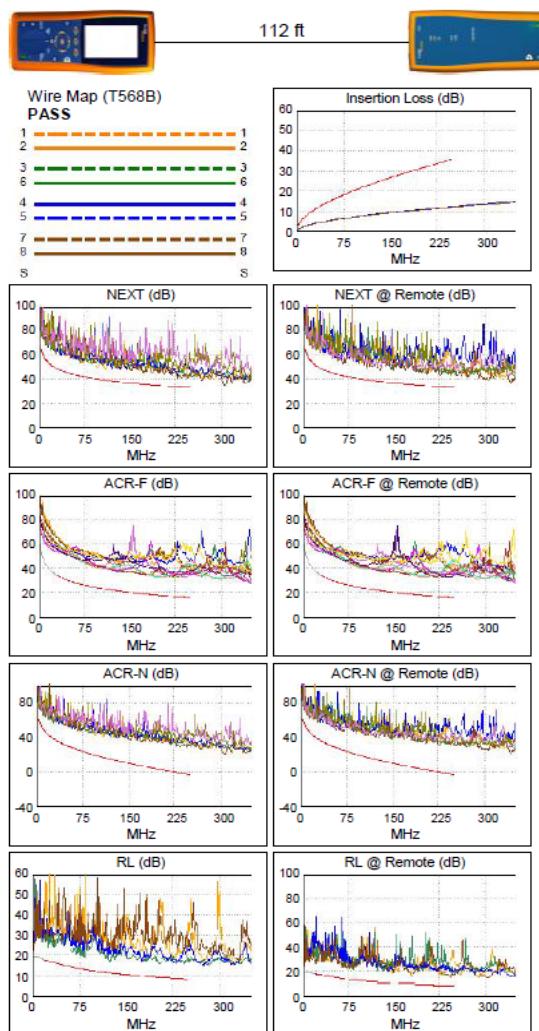
Worst Case Margin		Worst Case Value	
PASS	MAIN	SR	MAIN
Worst Pair	36-45	36-45	36-45
NEXT (dB)	7.4	9.6	7.4
Freq. (MHz)	235.5	205.5	235.5
Limit (dB)	33.6	34.6	33.6
Worst Pair	36	45	36
PS NEXT (dB)	8.0	10.2	8.0
Freq. (MHz)	246.0	199.0	246.0
Limit (dB)	30.3	31.9	30.3

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-78	78-45	36-45	78-36
ACR-F (dB)	15.1	15.0	16.0	16.7
Freq. (MHz)	192.5	192.0	220.0	238.5
Limit (dB)	17.6	17.6	16.4	15.7
Worst Pair	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	15.5	15.6	15.5	16.0
Freq. (MHz)	120.0	100.0	212.0	215.0
Limit (dB)	18.7	20.3	13.7	13.6

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-78	36-45	36-45	36-45
ACR-N (dB)	15.9	16.0	31.3	33.8
Freq. (MHz)	4.3	13.5	246.0	245.0
Limit (dB)	58.5	47.1	-2.4	-2.3
Worst Pair	36	45	36	45
PS ACR-N (dB)	16.1	15.9	31.7	33.9
Freq. (MHz)	4.3	6.4	246.0	245.0
Limit (dB)	56.0	52.2	-5.3	-5.2

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	78	36	78
RL (dB)	5.5	6.8	7.2	6.8
Freq. (MHz)	122.5	180.0	203.0	244.0
Limit (dB)	11.1	9.4	8.9	8.1

Compliant Network Standards:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 1000BASE-T ATM-25 ATM-51
 ATM-155 100V/G-AnyLan TR-4
 TR-16 Active TR-16 Passive



Continuación anexo 1.

Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-15

Date / Time: 08/28/2017 03:45:45 PM

Headroom 3.4 dB (NEXT 12-36)

Test Limit: TIA Cat 6 Channel

Cable Type: Cat 6 UTP

Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES

Software Version: 2.7400

Limits Version: 1.9300

NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800

Main S/N: 9555039

Remote S/N: 9555040

Main Adapter: DTX-CHA002

Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	115
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	180
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	10
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.7

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	22.8
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9

PASS	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	12-36
NEXT (dB)	3.4	5.2	4.4	7.0
Freq. (MHz)	77.3	12.6	235.5	249.0
Limit (dB)	41.8	54.9	33.6	33.1
Worst Pair	12	12	12	36
PS NEXT (dB)	5.6	7.5	5.8	8.2
Freq. (MHz)	217.0	12.6	235.5	249.5
Limit (dB)	31.2	52.3	30.6	30.2

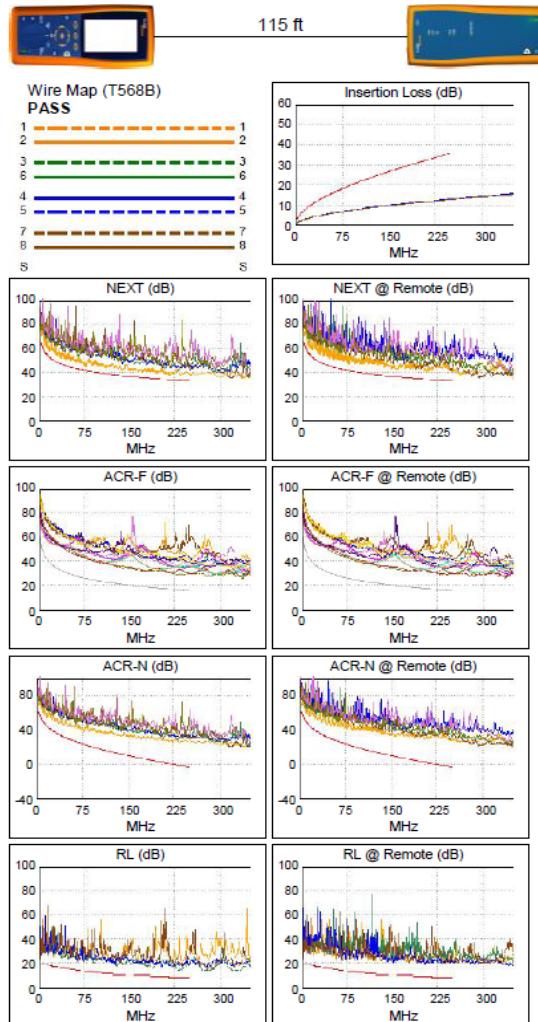
PASS	MAIN		SR	
	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	36-45	36-45	45-36
ACR-F (dB)	12.5	12.7	12.8	13.1
Freq. (MHz)	228.0	170.0	240.5	240.5
Limit (dB)	16.1	18.6	15.6	15.6
Worst Pair	45	36	45	36
PS ACR-F (dB)	13.9	14.6	13.9	14.6
Freq. (MHz)	228.0	240.5	228.0	240.5
Limit (dB)	13.1	12.6	13.1	12.6

N/A	MAIN		SR	
	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	12-36
ACR-N (dB)	9.5	9.8	26.7	30.1
Freq. (MHz)	12.6	9.4	236.0	249.0
Limit (dB)	47.8	50.9	-1.2	-2.7
Worst Pair	36	36	12	36
PS ACR-N (dB)	11.2	11.4	28.1	31.4
Freq. (MHz)	3.4	3.3	235.5	249.5
Limit (dB)	58.0	58.4	-4.1	-5.7

PASS	MAIN		SR	
	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	78	36	45
RL (dB)	5.6	8.0	5.6	9.7
Freq. (MHz)	230.5	66.3	230.5	204.0
Limit (dB)	8.4	13.8	8.4	8.9

Compliant Network Standards:

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



Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-16

Date / Time: 08/28/2017 04:36:11 PM

Headroom 4.9 dB (NEXT 36-45)

Test Limit: TIA Cat 6 Channel

Cable Type: Cat 6 UTP

Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES

Software Version: 2.7400

Limits Version: 1.9300

NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800

Main S/N: 9555039

Remote S/N: 9555040

Main Adapter: DTX-CHA002

Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	117
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	182
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	10
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.8

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	22.8
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9

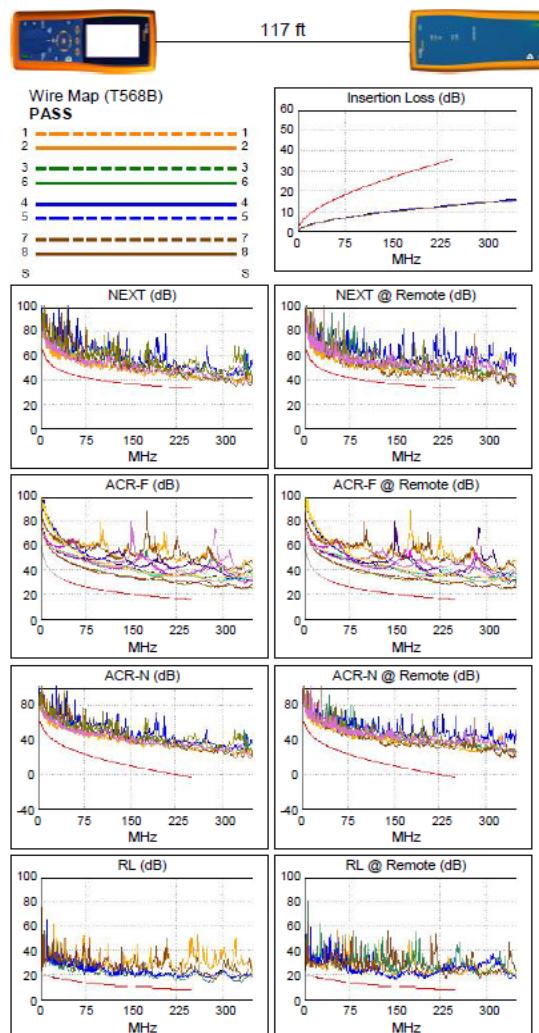
Worst Case Margin		Worst Case Value	
PASS	MAIN	SR	MAIN
Worst Pair	12-36	36-45	36-45
NEXT (dB)	6.7	4.9	6.9
Freq. (MHz)	172.0	137.0	242.0
Limit (dB)	35.9	37.6	33.4
Worst Pair	36	36	36
PS NEXT (dB)	7.3	6.7	8.7
Freq. (MHz)	242.0	131.0	242.0
Limit (dB)	30.4	35.0	30.4

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	36-45	36-45	45-36
ACR-F (dB)	12.1	12.3	12.1	12.3
Freq. (MHz)	236.5	165.5	237.5	236.5
Limit (dB)	15.8	18.9	15.7	15.8
Worst Pair	45	45	45	36
PS ACR-F (dB)	14.0	14.4	14.1	14.5
Freq. (MHz)	226.5	212.5	240.5	238.0
Limit (dB)	13.2	13.7	12.6	12.7

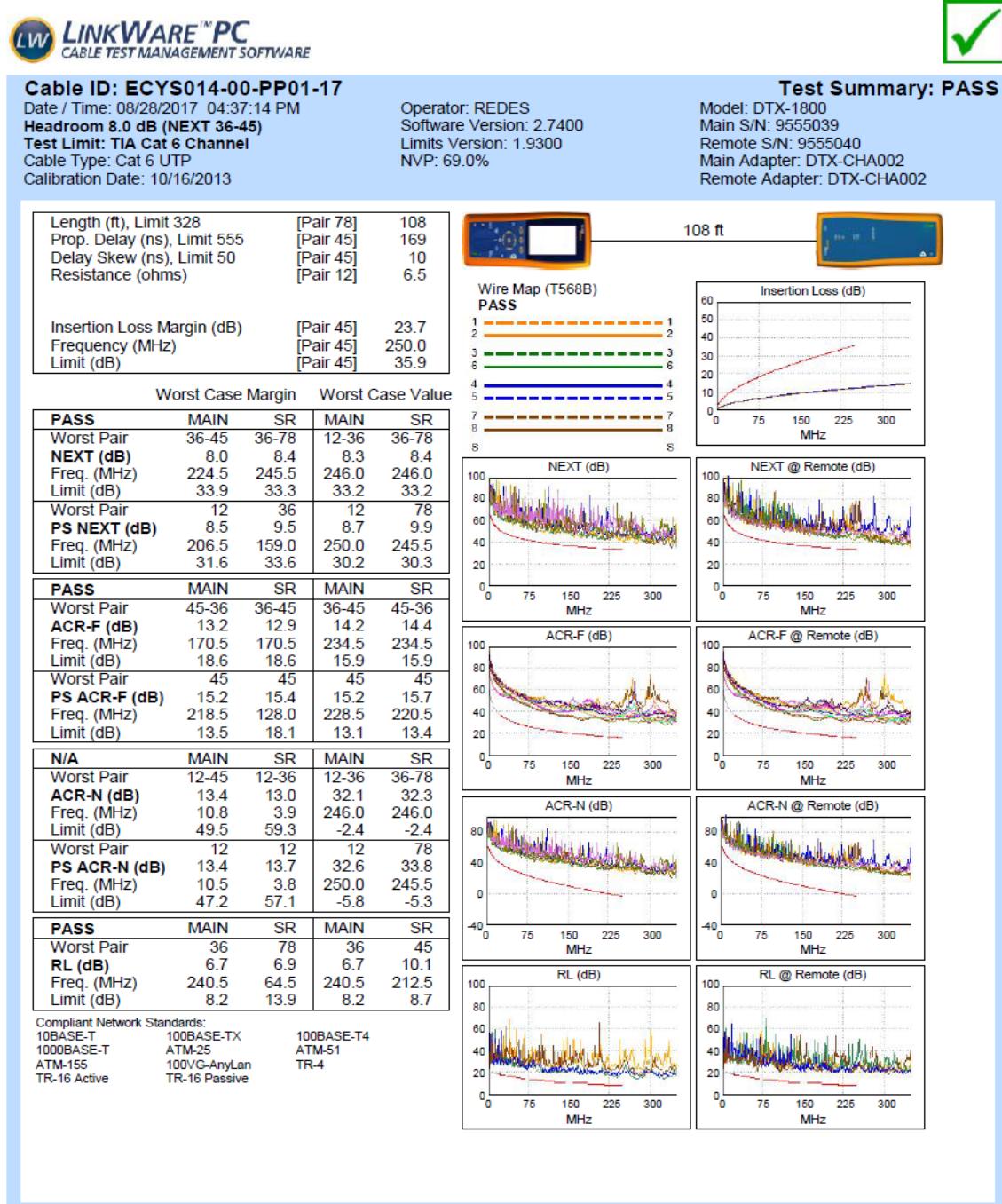
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	12-36	36-45	36-45
ACR-N (dB)	13.3	13.7	29.3	28.3
Freq. (MHz)	15.6	9.1	242.0	222.5
Limit (dB)	45.5	51.2	-1.9	0.4
Worst Pair	36	36	36	36
PS ACR-N (dB)	14.9	15.3	30.0	32.8
Freq. (MHz)	15.6	15.4	242.0	248.5
Limit (dB)	42.8	43.0	-4.9	-5.6

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	45	36	45
RL (dB)	6.6	5.7	6.9	5.7
Freq. (MHz)	115.0	152.0	237.0	152.0
Limit (dB)	11.4	10.2	8.3	10.2

Compliant Network Standards:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 1000BASE-T ATM-25 ATM-51
 ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
 TR-16 Active TR-16 Passive



Continuación anexo 1.



LinkWare™ PC Version 9.4

Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-18

Date / Time: 08/28/2017 04:42:44 PM

Headroom 6.5 dB (NEXT 12-36)

Test Limit: TIA Cat 6 Channel

Cable Type: Cat 6 UTP

Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES
Software Version: 2.7400
Limits Version: 1.9300
NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800
Main S/N: 9555039
Remote S/N: 9555040
Main Adapter: DTX-CHA002
Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	109
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	169
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	9
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.5

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	23.7
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0

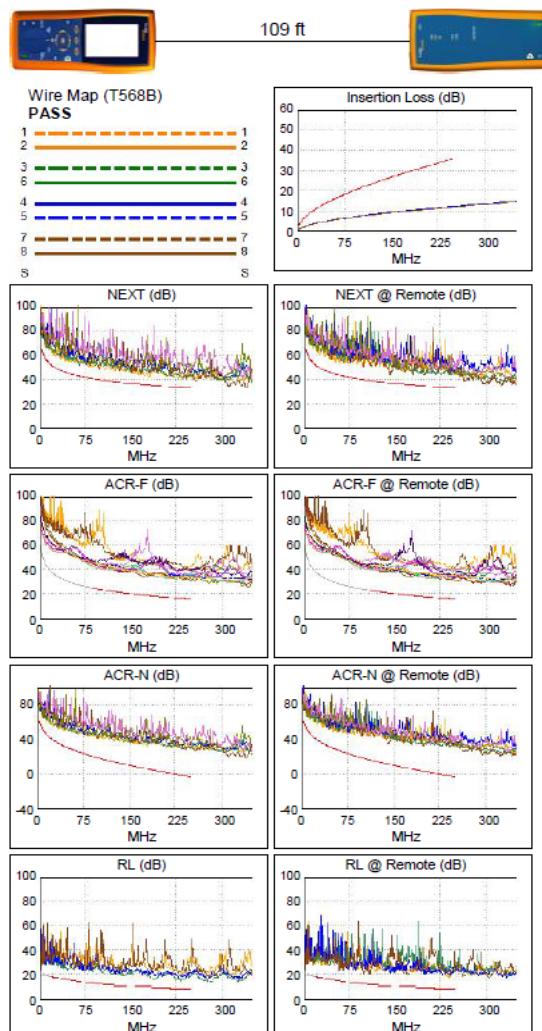
Worst Case Margin		Worst Case Value		
PASS	MAIN	SR	MAIN	
Worst Pair	12-36	36-45	12-36	36-45
NEXT (dB)	6.5	6.9	6.9	9.1
Freq. (MHz)	180.5	141.5	235.5	199.0
Limit (dB)	35.5	37.4	33.6	34.8
Worst Pair	12	45	12	36
PS NEXT (dB)	6.8	8.9	6.8	11.0
Freq. (MHz)	236.0	141.5	236.0	249.0
Limit (dB)	30.6	34.5	30.6	30.2

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	45-36	45-36	36-45
ACR-F (dB)	15.2	15.2	15.7	15.4
Freq. (MHz)	225.0	225.0	248.5	248.5
Limit (dB)	16.2	16.2	15.4	15.4
Worst Pair	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	15.3	16.1	15.3	16.2
Freq. (MHz)	224.5	220.0	224.5	248.5
Limit (dB)	13.2	13.4	13.2	12.4

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	12-36
ACR-N (dB)	12.4	13.5	29.9	34.8
Freq. (MHz)	7.0	7.1	235.5	249.0
Limit (dB)	53.8	53.6	-1.1	-2.7
Worst Pair	12	36	12	12
PS ACR-N (dB)	13.2	14.1	29.8	34.9
Freq. (MHz)	7.0	7.5	236.0	249.0
Limit (dB)	51.3	50.6	-4.1	-5.7

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	78	36	12
RL (dB)	6.0	7.4	6.0	9.0
Freq. (MHz)	233.5	98.0	233.5	240.5
Limit (dB)	8.3	12.1	8.3	8.2

Compliant Network Standards:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 1000BASE-T ATM-25 ATM-51
 ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
 TR-16 Active TR-16 Passive



Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-19

Date / Time: 08/28/2017 04:46:36 PM
Headroom 6.2 dB (NEXT 36-45)
Test Limit: TIA Cat 6 Channel
Cable Type: Cat 6 UTP
Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES
Software Version: 2.7400
Limits Version: 1.9300
NVP: 69.0%

Test Summary: PASS
Model: DTX-1800
Main S/N: 9555039
Remote S/N: 9555040
Main Adapter: DTX-CHA002
Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	102
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	161
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	10
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.2

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	24.2
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9

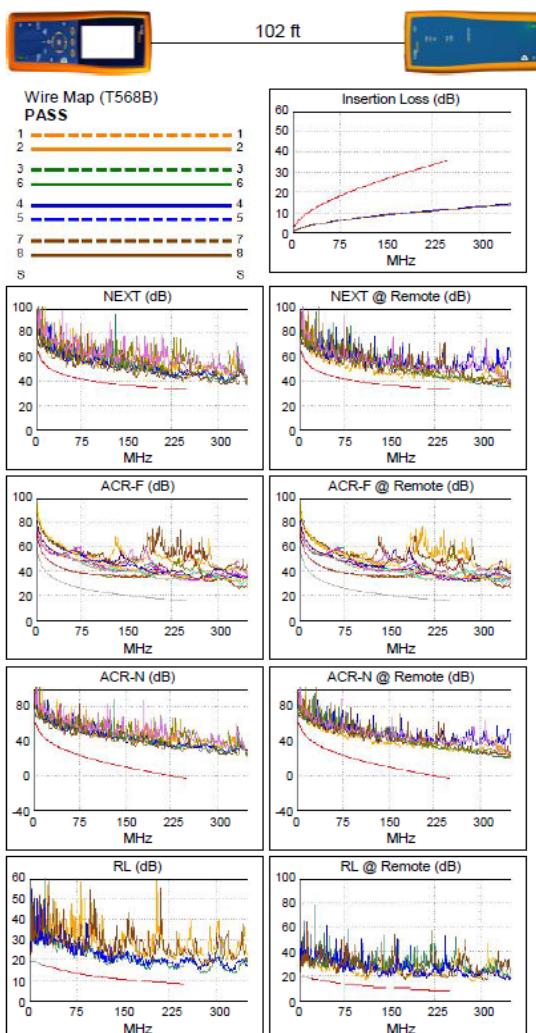
Worst Case Margin		Worst Case Value		
PASS	MAIN	SR	MAIN	
Worst Pair	36-45	12-36	36-45	12-36
NEXT (dB)	6.2	6.6	6.2	7.4
Freq. (MHz)	244.0	169.5	244.0	249.5
Limit (dB)	33.3	36.0	33.3	33.1
Worst Pair	45	36	45	36
PS NEXT (dB)	8.0	7.7	8.0	7.9
Freq. (MHz)	244.0	131.5	244.0	249.5
Limit (dB)	30.3	35.0	30.3	30.2

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	36-45	36-78	78-36
ACR-F (dB)	11.4	11.5	17.1	16.8
Freq. (MHz)	22.4	11.8	247.5	239.5
Limit (dB)	36.3	41.9	15.4	15.7
Worst Pair	45	45	78	78
PS ACR-F (dB)	12.7	12.8	16.7	17.8
Freq. (MHz)	1.0	1.0	237.0	232.5
Limit (dB)	60.3	60.3	12.8	12.9

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	36-45	36-45	12-36
ACR-N (dB)	9.9	10.9	30.1	31.9
Freq. (MHz)	4.0	3.9	244.0	249.5
Limit (dB)	59.0	59.3	-2.1	-2.8
Worst Pair	36	45	45	36
PS ACR-N (dB)	11.6	12.3	31.9	32.4
Freq. (MHz)	4.1	4.3	244.0	249.5
Limit (dB)	56.2	56.0	-5.1	-5.7

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	12	36	12
RL (dB)	6.2	5.3	7.1	5.3
Freq. (MHz)	188.0	109.5	236.5	109.5
Limit (dB)	9.3	11.6	8.3	11.6

Compliant Network Standards:
10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
1000BASE-T ATM-25 ATM-51
ATM-155 100V/G-AnyLan TR-4
TR-16 Active TR-16 Passive



LinkWare™ PC Version 0.4

Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-20

Date / Time: 08/28/2017 04:53:34 PM

Headroom 4.6 dB (NEXT 36-45)

Test Limit: TIA Cat 6 Channel

Cable Type: Cat 6 UTP

Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES

Software Version: 2.7400

Limits Version: 1.9300

NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800

Main S/N: 9555039

Remote S/N: 9555040

Main Adapter: DTX-CHA002

Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	103
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	161
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	9
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.2
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	24.2
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9

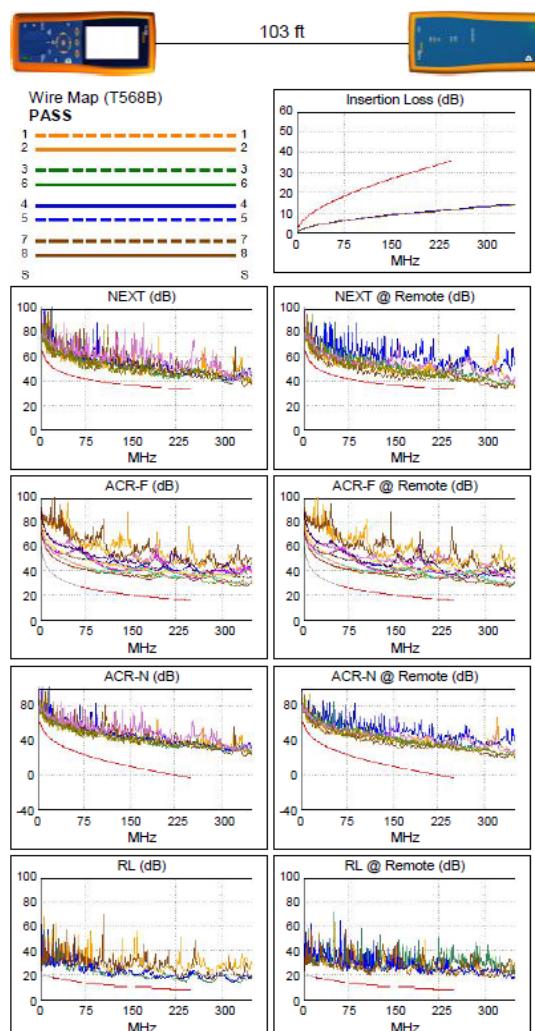
Worst Case Margin		Worst Case Value	
PASS	MAIN	SR	MAIN
Worst Pair	12.45	36.45	12.45
NEXT (dB)	7.3	4.6	7.3
Freq. (MHz)	211.0	159.0	211.0
Limit (dB)	34.4	36.5	34.4
Worst Pair	36	36	12
PS NEXT (dB)	7.0	5.8	8.9
Freq. (MHz)	18.1	165.5	228.5
Limit (dB)	49.7	33.3	30.8

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36.45	36.45	45.36	36.45
ACR-F (dB)	14.0	14.0	17.0	16.7
Freq. (MHz)	22.4	18.4	249.5	249.5
Limit (dB)	36.3	38.0	15.3	15.3
Worst Pair	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	14.7	14.7	16.3	17.1
Freq. (MHz)	4.6	7.6	226.5	249.5
Limit (dB)	47.0	42.6	13.2	12.3

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12.36	12.36	12.45	36.78
ACR-N (dB)	12.1	11.7	31.2	31.4
Freq. (MHz)	10.9	10.8	229.5	248.0
Limit (dB)	49.4	49.5	-0.4	-2.6
Worst Pair	36	36	12	36
PS ACR-N (dB)	11.9	11.6	32.0	31.9
Freq. (MHz)	3.8	3.8	228.5	248.0
Limit (dB)	57.1	57.1	-3.2	-5.6

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	78	36	78
RL (dB)	6.0	7.6	6.0	10.8
Freq. (MHz)	241.0	110.0	241.0	238.0
Limit (dB)	8.2	11.6	8.2	8.2

Compliant Network Standards:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 1000BASE-T ATM-25 ATM-51
 ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
 TR-16 Active TR-16 Passive



LinkWare™ PC Version 9.4

Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-21

Date / Time: 08/28/2017 04:58:10 PM
Headroom 5.6 dB (NEXT 12-36)
Test Limit: TIA Cat 6 Channel
Cable Type: Cat 6 UTP
Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES
Software Version: 2.7400
Limits Version: 1.9300
NVP: 69.0%

Test Summary: PASS
Model: DTX-1800
Main S/N: 9555039
Remote S/N: 9555040
Main Adapter: DTX-CHA002
Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	103
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	161
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	9
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.2

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	24.2
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9

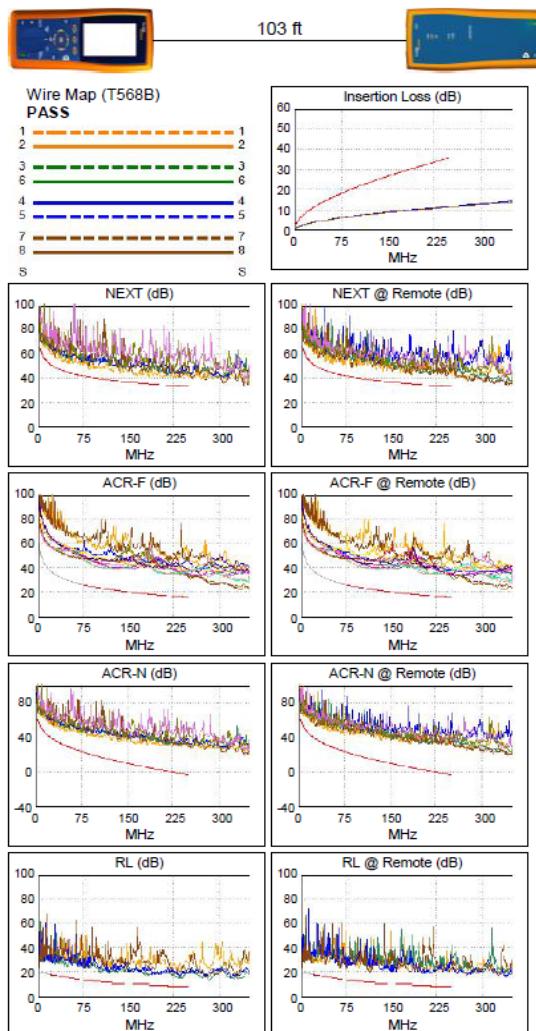
Worst Case Margin		Worst Case Value	
PASS	MAIN	SR	MAIN
Worst Pair	12.36	12.36	12.36 - 36.45
NEXT (dB)	5.6	7.0	6.2 - 8.5
Freq. (MHz)	164.5	51.5	206.0 - 241.5
Limit (dB)	36.2	44.8	34.6 - 33.4
Worst Pair	36	36	36 - 36
PS NEXT (dB)	6.8	7.6	7.5 - 9.3
Freq. (MHz)	136.0	84.0	234.5 - 241.5
Limit (dB)	34.8	38.4	30.6 - 30.4

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45.36	36.45	45.36 - 36.45	
ACR-F (dB)	16.7	16.4	16.7 - 16.4	
Freq. (MHz)	250.0	250.0	250.0 - 250.0	
Limit (dB)	15.3	15.3	15.3 - 15.3	
Worst Pair	45	45	45 - 45	
PS ACR-F (dB)	17.2	17.0	17.3 - 17.0	
Freq. (MHz)	116.0	250.0	246.5 - 250.0	
Limit (dB)	19.0	12.3	12.4 - 12.3	

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36.45	36.45	12.36 - 36.45	
ACR-N (dB)	11.1	10.8	31.1 - 32.2	
Freq. (MHz)	4.3	4.5	238.5 - 241.5	
Limit (dB)	58.5	58.0	-1.5 - 1.8	
Worst Pair	36	36	36 - 36	
PS ACR-N (dB)	10.6	11.8	31.0 - 33.2	
Freq. (MHz)	4.3	4.3	234.5 - 241.5	
Limit (dB)	56.0	56.0	-4.0 - 4.8	

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	78	36 - 45	
RL (dB)	6.2	7.7	6.2 - 9.4	
Freq. (MHz)	236.5	113.5	236.5 - 203.5	
Limit (dB)	8.3	11.5	8.3 - 8.9	

Compliant Network Standards:
10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
1000BASE-T ATM-25 ATM-51
ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
TR-16 Active TR-16 Passive



LinkWare™ PC Version 9.4

Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-22

Date / Time: 08/28/2017 04:58:33 PM

Headroom 7.4 dB (NEXT 36-45)

Test Limit: TIA Cat 6 Channel

Cable Type: Cat 6 UTP

Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES

Software Version: 2.7400

Limits Version: 1.9300

NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800

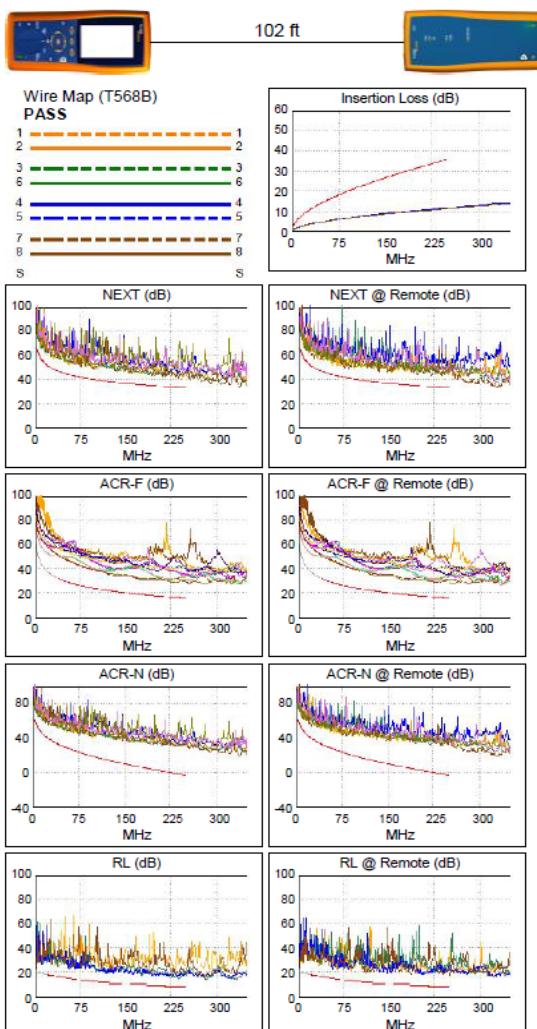
Main S/N: 9555039

Remote S/N: 9555040

Main Adapter: DTX-CHA002

Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	102
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	161
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	10
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.2
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	24.1
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9



Worst Case Margin		Worst Case Value		
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12.36	36.45	36.45	36.45
NEXT (dB)	7.5	7.4	8.0	9.1
Freq. (MHz)	55.0	25.1	238.0	220.0
Limit (dB)	44.3	50.0	33.5	34.1
Worst Pair	45	36	45	36
PS NEXT (dB)	7.6	8.2	7.6	10.6
Freq. (MHz)	212.0	76.3	212.0	237.5
Limit (dB)	31.4	39.1	31.4	30.5

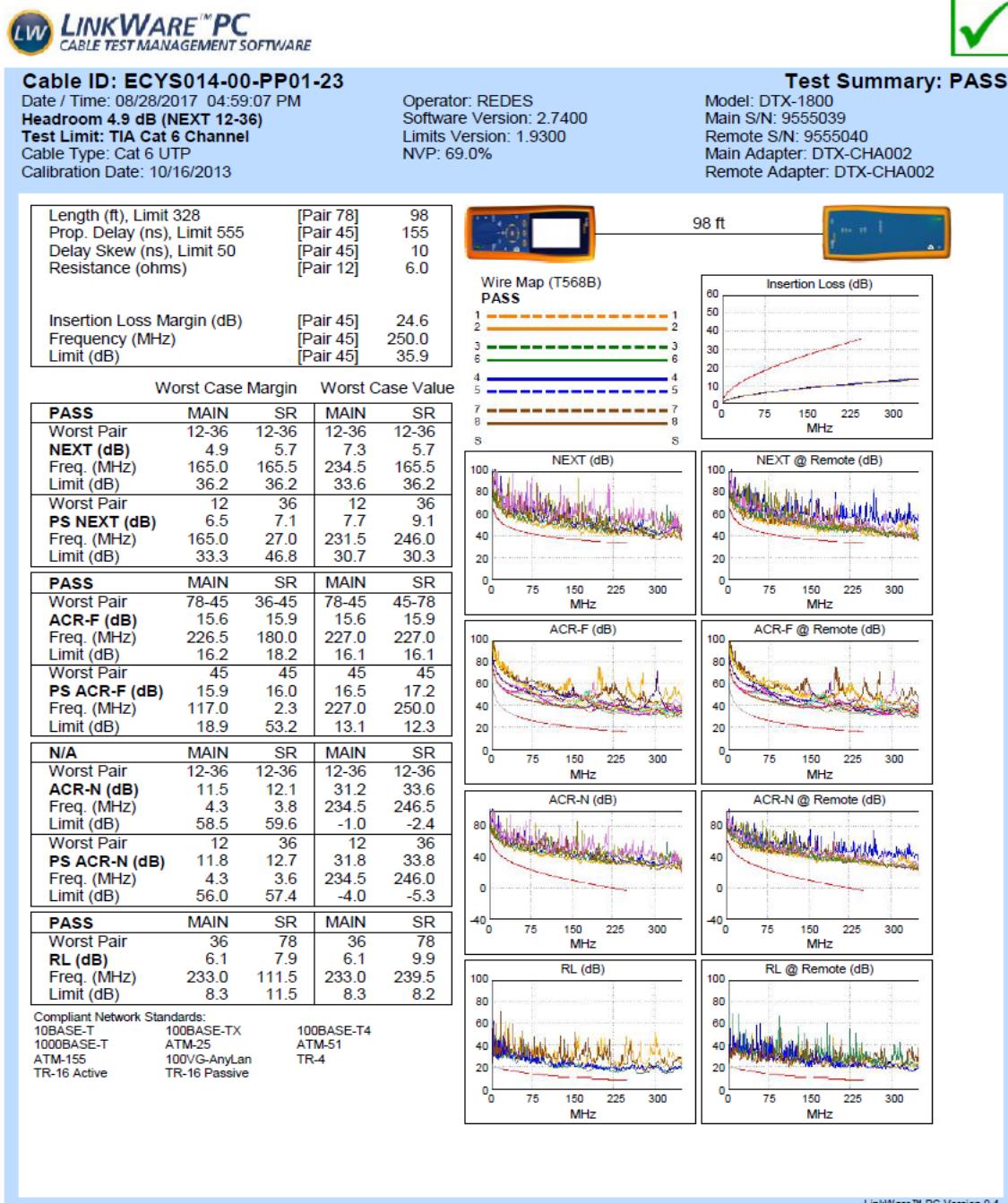
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45.36	36.45	36.45	36.45
ACR-F (dB)	12.1	11.9	12.3	12.6
Freq. (MHz)	175.5	175.5	227.5	250.0
Limit (dB)	18.4	18.4	16.1	15.3
Worst Pair	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	13.1	14.0	13.1	14.5
Freq. (MHz)	225.0	128.5	225.0	250.0
Limit (dB)	13.2	18.1	13.2	12.3

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12.45	12.45	36.45	36.45
ACR-N (dB)	13.0	13.3	31.5	33.3
Freq. (MHz)	8.9	8.9	238.0	238.0
Limit (dB)	51.5	51.5	-1.4	-1.4
Worst Pair	12	36	45	36
PS ACR-N (dB)	13.0	13.7	31.6	34.2
Freq. (MHz)	7.8	11.4	233.5	237.5
Limit (dB)	50.3	46.3	-3.8	-4.3

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	45	36	45
RL (dB)	5.9	6.8	5.9	8.8
Freq. (MHz)	237.0	55.5	237.0	207.5
Limit (dB)	8.3	14.6	8.3	8.8

Compliant Network Standards:
10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
1000BASE-T ATM-25 ATM-51
ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
TR-16 Active TR-16 Passive

Continuación anexo 1.



Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-24

Date / Time: 08/28/2017 04:59:31 PM

Headroom 6.5 dB (NEXT 12-36)

Test Limit: TIA Cat 6 Channel

Cable Type: Cat 6 UTP

Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES

Software Version: 2.7400

Limits Version: 1.9300

NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800

Main S/N: 9555039

Remote S/N: 9555040

Main Adapter: DTX-CHA002

Remote Adapter: DTX-CHA002

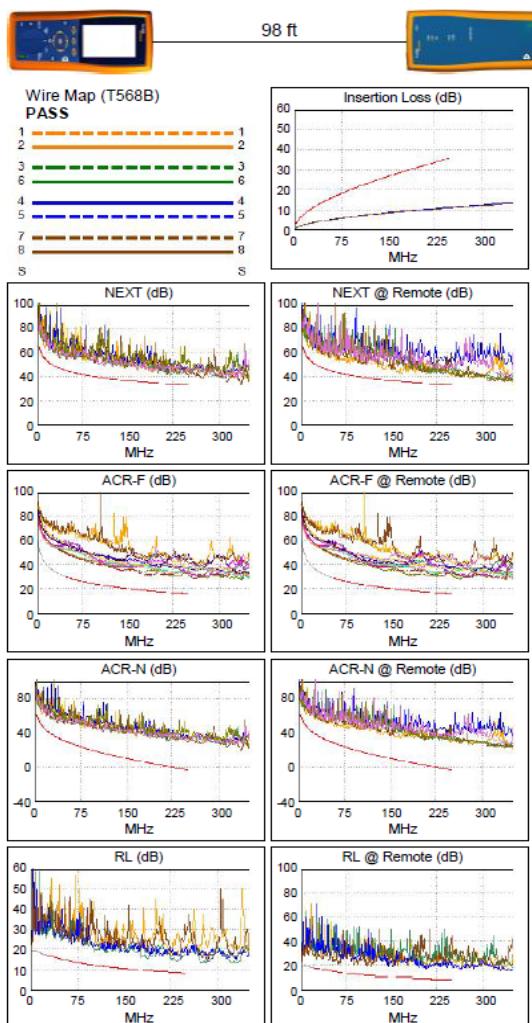
Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	98
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	153
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	8
Resistance (ohms)	[Pair 12]	5.9
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	24.7
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9

Worst Case Margin		Worst Case Value	
PASS	MAIN	SR	MAIN
Worst Pair	12-45	12-36	36-45 12-36
NEXT (dB)	7.5	6.5	7.7 7.5
Freq. (MHz)	219.0	167.0	250.0 248.5
Limit (dB)	34.1	36.1	33.1 33.2
Worst Pair	45	36	45 36
PS NEXT (dB)	7.8	7.8	8.3 8.7
Freq. (MHz)	215.5	212.5	250.0 248.0
Limit (dB)	31.3	31.4	30.2 30.2
PASS	MAIN	SR	MAIN
Worst Pair	45-36	36-45	36-45 45-36
ACR-F (dB)	12.9	12.7	14.2 14.3
Freq. (MHz)	177.5	177.5	235.0 235.0
Limit (dB)	18.3	18.3	15.8 15.8
Worst Pair	45	45	45 45
PS ACR-F (dB)	14.7	14.8	14.8 16.1
Freq. (MHz)	225.0	177.5	235.0 249.5
Limit (dB)	13.2	15.3	12.8 12.3

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	12-36	36-45	12-36
ACR-N (dB)	14.0	13.6	32.4	32.5
Freq. (MHz)	11.5	11.4	250.0	249.0
Limit (dB)	48.8	48.9	-2.8	-2.7
Worst Pair	12	36	45	36
PS ACR-N (dB)	15.6	15.3	33.1	33.7
Freq. (MHz)	4.6	11.3	250.0	248.0
Limit (dB)	55.2	46.4	-5.8	-5.6

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	78	36	45
RL (dB)	5.5	6.6	5.5	8.1
Freq. (MHz)	234.5	60.5	234.5	207.0
Limit (dB)	8.3	14.2	8.3	8.8

Compliant Network Standards:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 1000BASE-T ATM-25 ATM-51
 ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
 TR-16 Active TR-16 Passive



LinkWare™ PC Version 9.4

Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-25

Date / Time: 08/28/2017 05:00:24 PM
Headroom 5.0 dB (NEXT 36-78)
Test Limit: TIA Cat 6 Channel
Cable Type: Cat 6 UTP
Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES
Software Version: 2.7400
Limits Version: 1.9300
NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800
Main S/N: 9555039
Remote S/N: 9555040
Main Adapter: DTX-CHA002
Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	101
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	158
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	9
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.2

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	24.4
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9

Worst Case Margin Worst Case Value

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-78	36-78	12-36	36-78
NEXT (dB)	5.0	5.8	6.5	9.1
Freq. (MHz)	69.5	9.3	232.5	247.0
Limit (dB)	42.6	57.1	33.7	33.2

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	36	36	36
PS NEXT (dB)	5.2	7.4	5.2	7.5
Freq. (MHz)	212.5	9.5	212.5	213.0
Limit (dB)	31.4	54.4	31.4	31.4

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	78-45	45-78	78-45	45-78
ACR-F (dB)	15.8	16.0	15.8	16.0
Freq. (MHz)	217.0	217.0	224.5	224.5
Limit (dB)	16.5	16.5	16.2	16.2

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	15.9	16.4	15.9	16.4
Freq. (MHz)	225.0	216.0	225.0	217.0
Limit (dB)	13.2	13.6	13.2	13.5

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-78	36-78	12-36	36-78
ACR-N (dB)	10.4	10.0	30.2	33.7
Freq. (MHz)	8.9	9.1	232.5	247.0
Limit (dB)	51.5	51.2	-0.8	-2.5

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	36	36	36
PS ACR-N (dB)	11.0	11.2	27.7	33.5
Freq. (MHz)	5.1	5.6	212.5	248.0
Limit (dB)	54.2	53.4	-1.3	-5.6

PASS MAIN SR MAIN SR

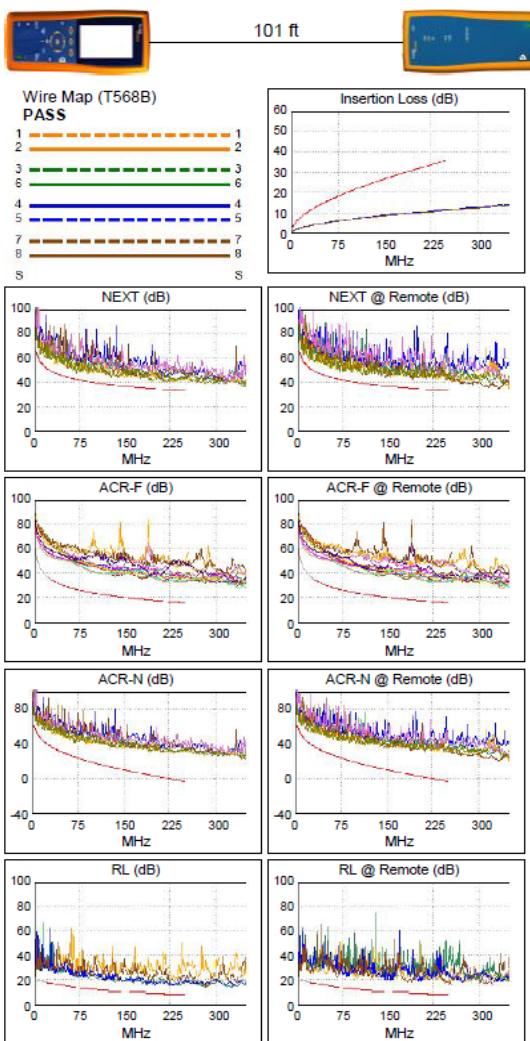
Worst Pair 36 12 36 78

RL (dB) 6.1 7.8 6.5 8.2

Freq. (MHz) 185.5 24.5 229.5 250.0

Limit (dB) 9.3 17.1 8.4 8.0

Compliant Network Standards:
10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
1000BASE-T ATM-25 ATM-51
ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
TR-16 Active TR-16 Passive



Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-26

Date / Time: 08/28/2017 05:00:48 PM

Headroom 3.1 dB (NEXT 12-36)

Test Limit: TIA Cat 6 Channel

Cable Type: Cat 6 UTP

Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES
Software Version: 2.7400
Limits Version: 1.9300
NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800
Main S/N: 9555039
Remote S/N: 9555040
Main Adapter: DTX-CHA002
Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	102
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	159
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	9
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.1

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	24.3
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0

Worst Case Margin		Worst Case Value		
PASS	MAIN	SR	MAIN	
Worst Pair	12.36	36.45	12.36	36.45
NEXT (dB)	3.1	4.6	3.1	4.6
Freq. (MHz)	216.0	217.0	216.0	217.0
Limit (dB)	34.2	34.2	34.2	34.2
Worst Pair	36	36	36	36
PS NEXT (dB)	4.6	6.7	5.4	6.7
Freq. (MHz)	174.5	216.0	223.5	216.5
Limit (dB)	32.9	31.3	31.0	31.2

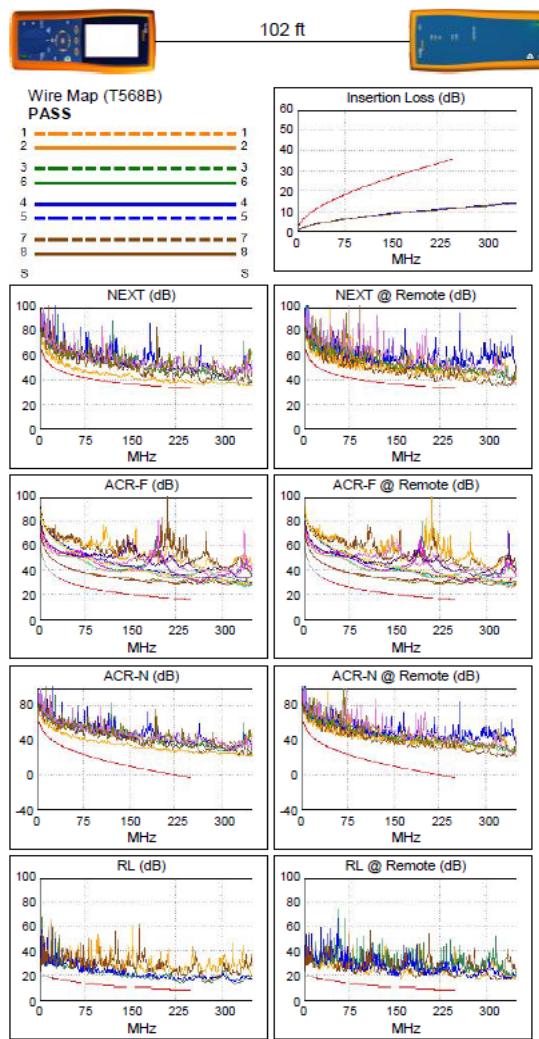
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45.36	36.45	45.36	36.45
ACR-F (dB)	11.3	11.1	12.0	11.9
Freq. (MHz)	99.8	177.5	225.5	226.0
Limit (dB)	23.3	18.3	16.2	16.2
Worst Pair	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	13.2	13.0	13.9	13.6
Freq. (MHz)	4.6	99.8	225.0	229.0
Limit (dB)	47.0	20.3	13.2	13.1

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12.36	12.36	12.36	36.45
ACR-N (dB)	10.0	10.9	29.4	27.1
Freq. (MHz)	11.0	7.0	249.0	217.0
Limit (dB)	49.3	53.8	-2.7	1.1

Worst Pair	36	36	12	36
PS ACR-N (dB)	11.0	11.9	31.2	29.4
Freq. (MHz)	11.0	10.9	248.5	216.5
Limit (dB)	46.7	46.8	-5.6	-1.8

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	12	36	12
RL (dB)	4.7	6.5	4.7	6.5
Freq. (MHz)	232.5	160.0	232.5	160.0
Limit (dB)	8.3	10.0	8.3	10.0

Compliant Network Standards:
10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
1000BASE-T ATM-25 ATM-51
ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
TR-16 Active TR-16 Passive



Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-27

Date / Time: 08/28/2017 05:01:26 PM
Headroom 3.9 dB (NEXT 12-36)
Test Limit: TIA Cat 6 Channel
Cable Type: Cat 6 UTP
Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES
Software Version: 2.7400
Limits Version: 1.9300
NVP: 69.0%

Test Summary: PASS
Model: DTX-1800
Main S/N: 9555039
Remote S/N: 9555040
Main Adapter: DTX-CHA002
Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	98
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	153
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	9
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.0

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	24.7
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9

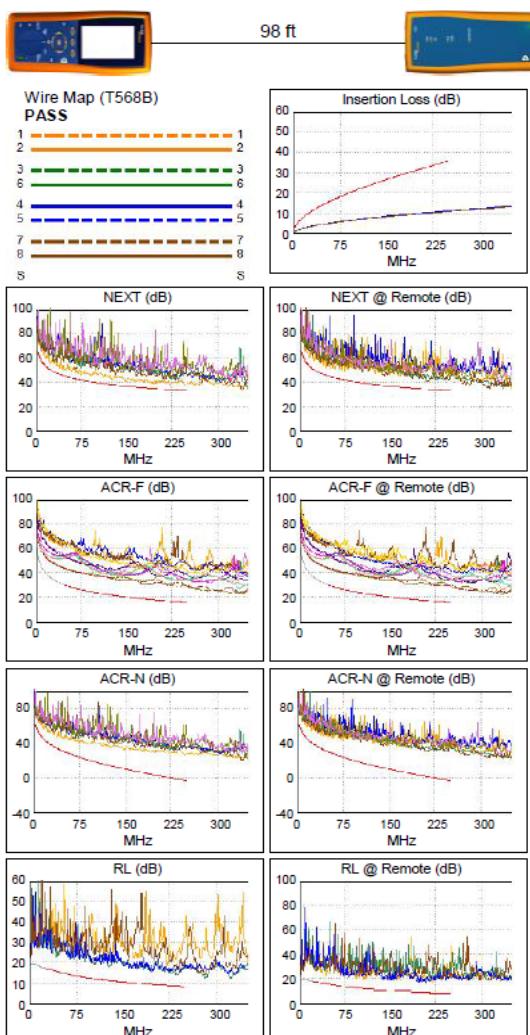
Worst Case Margin		Worst Case Value	
PASS	MAIN	SR	MAIN
Worst Pair	12.36	12.36	12.36 - 36.45
NEXT (dB)	3.9	6.2	4.4 - 6.5
Freq. (MHz)	194.5	42.8	248.0 - 209.5
Limit (dB)	35.0	46.1	33.2 - 34.4
Worst Pair	12	36	12 - 45
PS NEXT (dB)	6.0	7.6	6.6 - 7.6
Freq. (MHz)	73.8	50.5	248.0 - 208.5
Limit (dB)	39.4	42.2	30.2 - 31.5

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45.36	36.45	36.45	36.45
ACR-F (dB)	12.5	12.3	12.8	13.6
Freq. (MHz)	185.5	182.0	232.5	250.0
Limit (dB)	17.9	18.1	15.9	15.3
Worst Pair	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	13.6	13.6	14.5	14.8
Freq. (MHz)	5.0	4.6	250.0	249.0
Limit (dB)	46.3	47.0	12.3	12.3

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12.36	36.45	12.36	36.45
ACR-N (dB)	11.4	12.2	29.4	28.8
Freq. (MHz)	7.9	8.0	248.0	209.5
Limit (dB)	52.7	52.5	-2.6	2.0
Worst Pair	36	36	12	45
PS ACR-N (dB)	11.1	12.0	31.5	33.2
Freq. (MHz)	7.8	7.6	248.0	240.5
Limit (dB)	50.3	50.4	-5.6	-4.7

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	12	36	45
RL (dB)	5.7	6.4	5.7	7.3
Freq. (MHz)	235.5	43.0	238.5	208.0
Limit (dB)	8.3	15.7	8.2	8.8

Compliant Network Standards:
10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
1000BASE-T ATM-25 ATM-51
ATM-155 100VG-AnyLAN TR-4
TR-16 Active TR-16 Passive



LinkWare™ PC Version 9.4

Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-28

Date / Time: 08/28/2017 05:02:56 PM

Headroom 6.4 dB (NEXT 36-45)

Test Limit: TIA Cat 6 Channel

Cable Type: Cat 6 UTP

Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES

Software Version: 2.7400

Limits Version: 1.9300

NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800

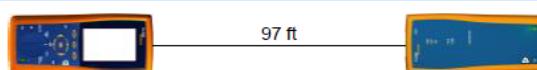
Main S/N: 9555039

Remote S/N: 9555040

Main Adapter: DTX-CHA002

Remote Adapter: DTX-CHA002

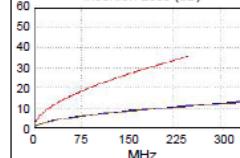
Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	97
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	152
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	9
Resistance (ohms)	[Pair 12]	5.9
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	24.8
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9



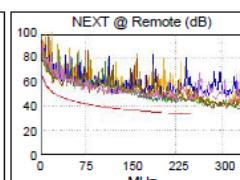
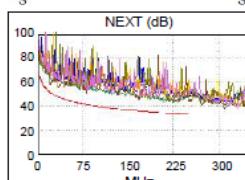
Wire Map (T568B)

PASS

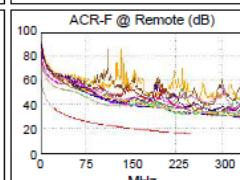
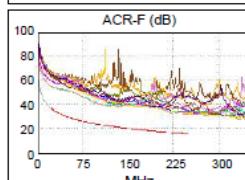
Insertion Loss (dB)



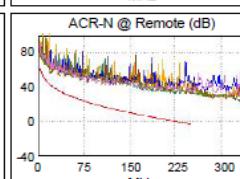
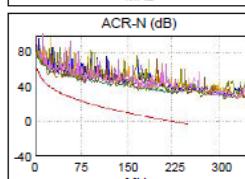
Worst Case Margin		Worst Case Value		
PASS	MAIN	SR	MAIN	
Worst Pair	36-45	36-45	12-45	12-45
NEXT (dB)	6.4	7.3	9.3	9.4
Freq. (MHz)	20.4	20.1	225.0	225.0
Limit (dB)	51.5	51.6	33.9	33.9
Worst Pair	45	36	36	36
PS NEXT (dB)	7.7	8.4	9.4	10.0
Freq. (MHz)	20.6	20.3	219.0	250.0
Limit (dB)	48.7	48.9	31.2	30.2



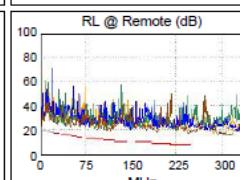
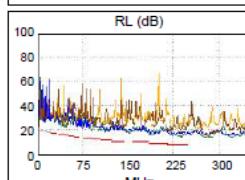
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	78-45	45-78	78-45	78-45
ACR-F (dB)	15.7	16.0	16.1	16.1
Freq. (MHz)	226.5	226.5	247.5	241.5
Limit (dB)	16.2	16.2	15.4	15.6
Worst Pair	45	78	45	78
PS ACR-F (dB)	16.6	16.4	16.8	16.5
Freq. (MHz)	226.5	223.0	248.5	248.0
Limit (dB)	13.2	13.3	12.4	12.4



N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	36-45	12-45	12-45
ACR-N (dB)	12.7	13.5	32.7	32.8
Freq. (MHz)	20.3	20.3	225.0	225.0
Limit (dB)	42.5	42.5	0.1	0.1
Worst Pair	45	36	45	36
PS ACR-N (dB)	13.9	14.7	33.8	35.3
Freq. (MHz)	20.6	20.3	233.0	250.0
Limit (dB)	39.6	39.8	-3.8	-5.8



PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	78	36	78
RL (dB)	5.8	6.4	5.8	8.4
Freq. (MHz)	236.0	50.0	236.0	246.5
Limit (dB)	8.3	15.0	8.3	8.1

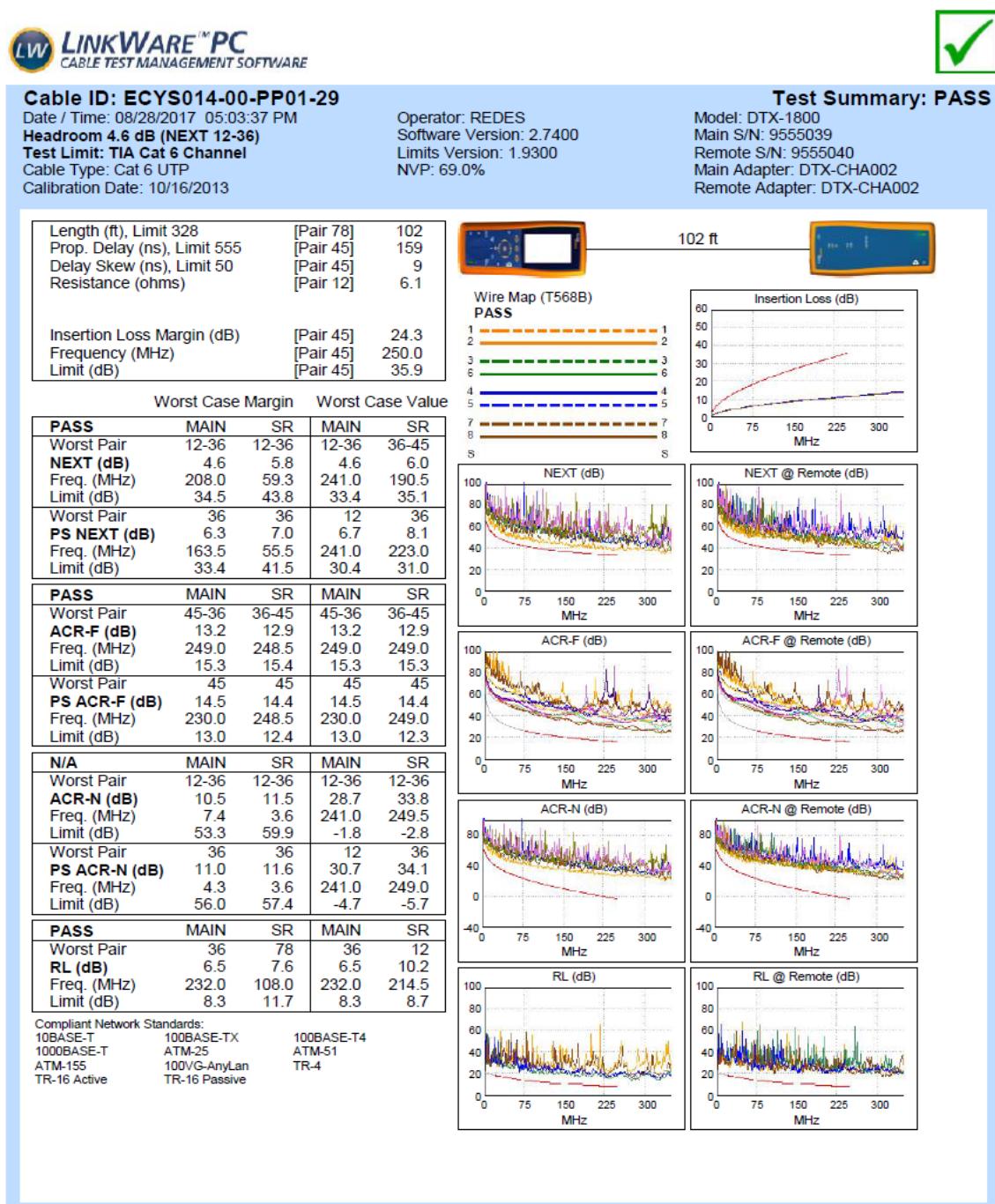


Compliant Network Standards:

10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
1000BASE-T ATM-25 ATM-51
ATM-155 100V/G-AnyLan TR-4
TR-16 Active TR-16 Passive

LinkWare™ PC Version 9.4

Continuación anexo 1.



Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-30

Date / Time: 08/28/2017 05:04:07 PM

Headroom 4.7 dB (NEXT 36-45)

Test Limit: TIA Cat 6 Channel

Cable Type: Cat 6 UTP

Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES

Software Version: 2.7400

Limits Version: 1.9300

NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800

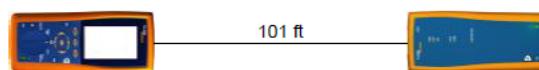
Main S/N: 9555039

Remote S/N: 9555040

Main Adapter: DTX-CHA002

Remote Adapter: DTX-CHA002

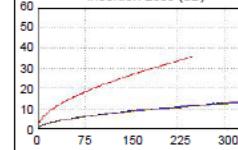
Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	101
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	159
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	10
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.1
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	24.3
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9



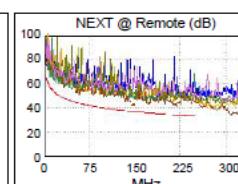
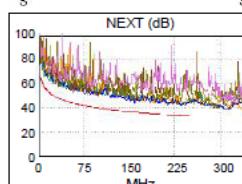
Wire Map (T568B)

PASS

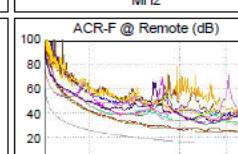
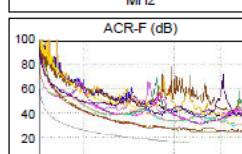
Insertion Loss (dB)



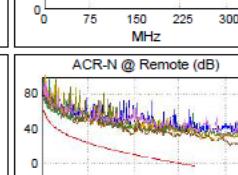
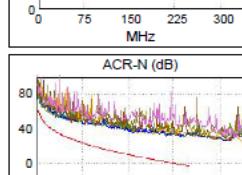
Worst Case Margin		Worst Case Value		
PASS	MAIN	SR	MAIN	
Worst Pair	12-78	36-45	12-78	36-45
NEXT (dB)	8.1	4.7	8.3	7.3
Freq. (MHz)	213.0	145.0	236.0	218.5
Limit (dB)	34.3	37.2	33.5	34.1
Worst Pair	12	36	12	36
PS NEXT (dB)	8.0	6.7	8.1	9.3
Freq. (MHz)	157.5	145.0	239.0	219.0
Limit (dB)	33.7	34.3	30.5	31.2



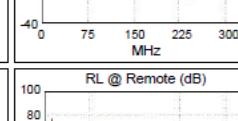
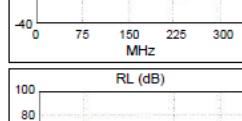
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	36-45	45-36	36-45
ACR-F (dB)	9.5	9.5	10.1	9.7
Freq. (MHz)	231.0	175.0	250.0	250.0
Limit (dB)	16.0	18.4	15.3	15.3
Worst Pair	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	11.7	12.0	11.7	12.0
Freq. (MHz)	231.0	250.0	231.0	250.0
Limit (dB)	13.0	12.3	13.0	12.3



N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-45	12-45	12-78	36-45
ACR-N (dB)	13.2	12.3	32.3	30.0
Freq. (MHz)	8.9	8.9	236.0	218.5
Limit (dB)	51.5	51.5	-1.2	0.9
Worst Pair	12	12	12	36
PS ACR-N (dB)	13.8	14.0	32.1	32.2
Freq. (MHz)	8.4	8.6	239.0	219.0
Limit (dB)	49.5	49.2	-4.5	-2.1



PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	78	36	12
RL (dB)	5.3	7.5	5.3	8.0
Freq. (MHz)	230.0	58.5	230.0	211.0
Limit (dB)	8.4	14.3	8.4	8.8

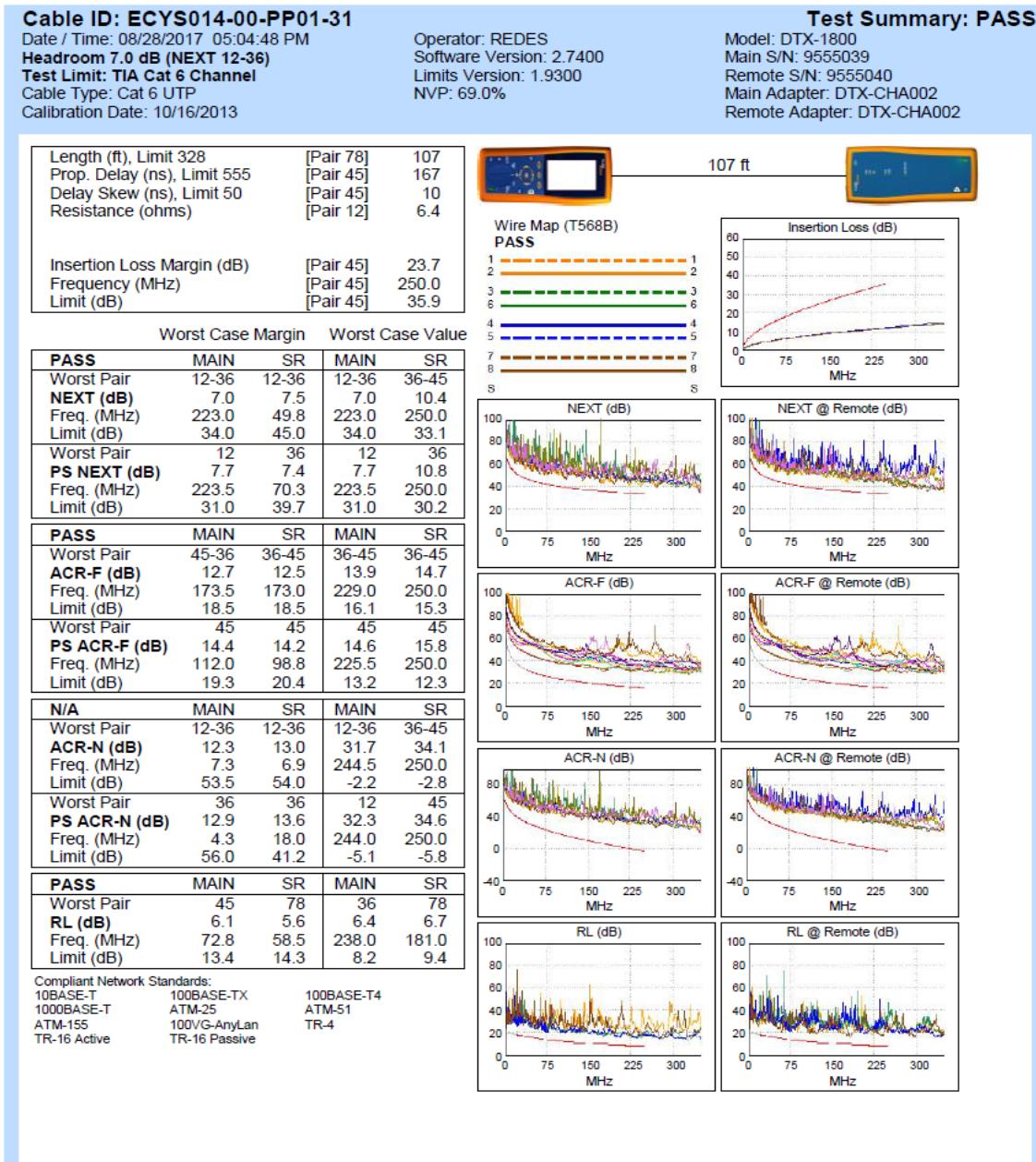


Compliant Network Standards:

- 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
- 1000BASE-T ATM-25 ATM-51
- ATM-155 100V/G-AnyLan TR-4
- TR-16 Active TR-16 Passive

LinkWare™ PC Version 9.4

Continuación anexo 1.



LinkWare™ PC Version 9.4

Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-32

Date / Time: 08/28/2017 05:05:09 PM

Headroom 3.9 dB (NEXT 12-36)

Test Limit: TIA Cat 6 Channel

Cable Type: Cat 6 UTP

Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES

Software Version: 2.7400

Limits Version: 1.9300

NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800

Main S/N: 9555039

Remote S/N: 9555040

Main Adapter: DTX-CHA002

Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	107
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	167
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	9
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.5

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	23.8
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9

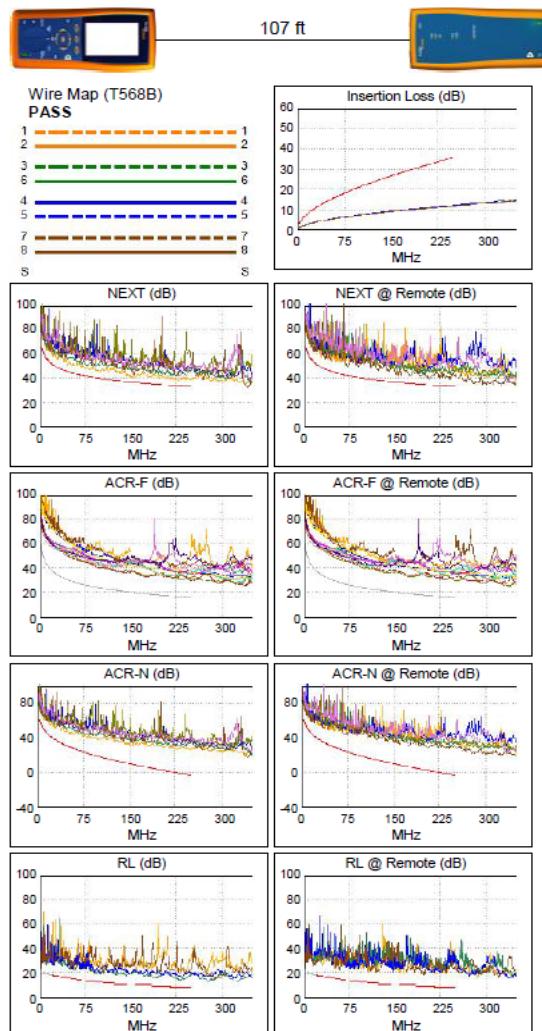
Worst Case Margin Worst Case Value

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	36-45	12-36	36-45
NEXT (dB)	3.9	5.1	4.4	6.0
Freq. (MHz)	150.5	206.0	229.0	241.0
Limit (dB)	36.9	34.6	33.8	33.4
Worst Pair	36	45	12	45
PS NEXT (dB)	5.2	7.2	5.9	7.3
Freq. (MHz)	154.5	206.0	229.0	241.0
Limit (dB)	33.8	31.6	30.8	30.4
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	36-45	45-36	36-45
ACR-F (dB)	14.2	14.0	14.4	14.1
Freq. (MHz)	234.5	173.5	249.5	248.5
Limit (dB)	15.9	18.5	15.3	15.4
Worst Pair	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	15.3	15.4	15.4	15.4
Freq. (MHz)	218.5	248.5	234.5	248.5
Limit (dB)	13.5	12.4	12.9	12.4

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	36-45	12-36	36-45
ACR-N (dB)	11.3	12.4	29.4	29.4
Freq. (MHz)	7.3	13.3	249.5	241.0
Limit (dB)	53.5	47.3	-2.8	-1.8
Worst Pair	12	36	12	45
PS ACR-N (dB)	11.9	12.1	28.8	30.6
Freq. (MHz)	7.1	6.6	229.5	241.0
Limit (dB)	51.1	51.8	-3.4	-4.7

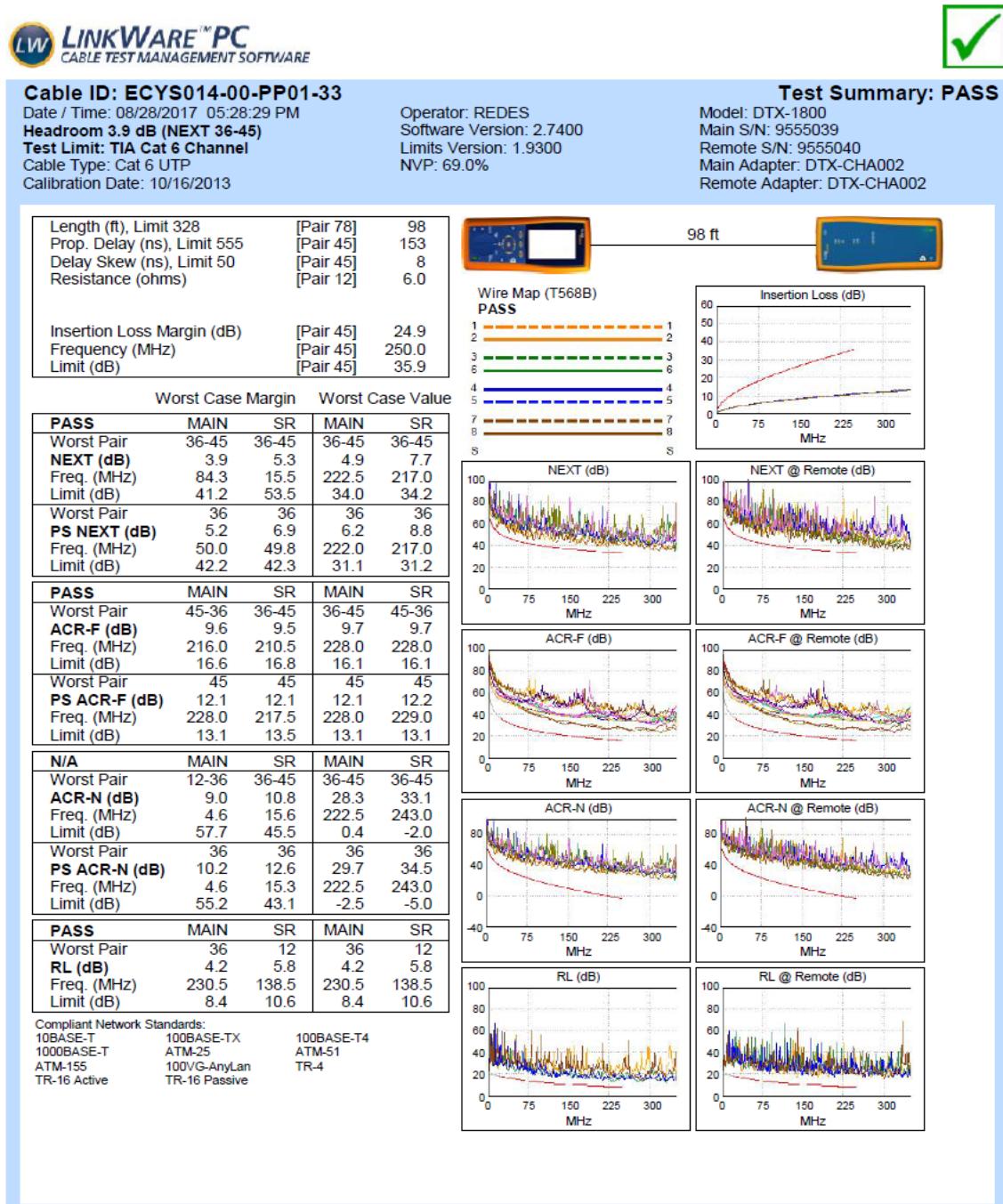
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	78	36	78
RL (dB)	4.9	6.8	4.9	8.5
Freq. (MHz)	233.5	58.0	233.5	198.5
Limit (dB)	8.3	14.4	8.3	9.0

Compliant Network Standards:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 1000BASE-T ATM-25 ATM-51
 ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
 TR-16 Active TR-16 Passive



LinkWare™ PC Version 9.4

Continuación anexo 1.



Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-34

Date / Time: 08/28/2017 05:29:41 PM
Headroom 2.6 dB (NEXT 12-36)
Test Limit: TIA Cat 6 Channel
Cable Type: Cat 6 UTP
Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES
Software Version: 2.7400
Limits Version: 1.9300
NVP: 69.0%

Test Summary: PASS
Model: DTX-1800
Main S/N: 9555039
Remote S/N: 9555040
Main Adapter: DTX-CHA002
Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	99
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	155
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	9
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.1

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	24.8
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0

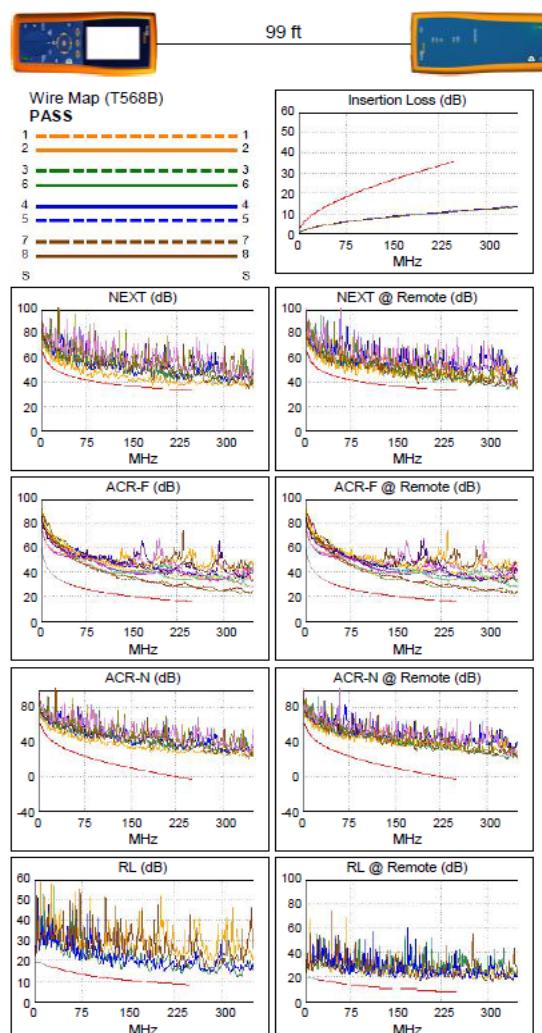
Worst Case Margin		Worst Case Value		
PASS	MAIN	SR	MAIN	
Worst Pair	12.36	36.45	12.36	36.45
NEXT (dB)	2.6	3.9	3.3	3.9
Freq. (MHz)	84.3	186.0	227.0	186.0
Limit (dB)	41.2	35.3	33.8	35.3
Worst Pair	36	36	12	12
PS NEXT (dB)	4.0	5.6	4.8	7.7
Freq. (MHz)	184.5	184.5	227.0	246.5
Limit (dB)	32.5	32.5	30.9	30.3

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36.45	36.45	36.45	45.36
ACR-F (dB)	11.0	10.9	11.0	11.2
Freq. (MHz)	236.5	218.5	236.5	236.5
Limit (dB)	15.8	16.5	15.8	15.8
Worst Pair	45	45	45	36
PS ACR-F (dB)	13.0	13.2	13.0	13.8
Freq. (MHz)	236.5	218.0	236.5	236.5
Limit (dB)	12.8	13.5	12.8	12.8

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12.36	12.36	12.36	12.36
ACR-N (dB)	8.8	9.9	26.9	31.8
Freq. (MHz)	3.9	3.9	227.0	246.5
Limit (dB)	59.3	59.3	-0.1	-2.4
Worst Pair	12	12	12	12
PS ACR-N (dB)	9.8	10.8	28.5	32.5
Freq. (MHz)	3.9	3.8	227.0	246.5
Limit (dB)	56.8	57.1	-3.1	-5.4

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	12	36	78
RL (dB)	5.2	7.1	5.2	7.3
Freq. (MHz)	236.0	42.3	236.0	190.0
Limit (dB)	8.3	15.7	8.3	9.2

Compliant Network Standards:
10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
1000BASE-T ATM-25 ATM-51
ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
TR-16 Active TR-16 Passive



Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-35

Date / Time: 08/28/2017 05:36:30 PM
Headroom 4.1 dB (NEXT 12-36)
Test Limit: TIA Cat 6 Channel
Cable Type: Cat 6 UTP
Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES
Software Version: 2.7400
Limits Version: 1.9300
NVP: 69.0%

Test Summary: PASS
Model: DTX-1800
Main S/N: 9555039
Remote S/N: 9555040
Main Adapter: DTX-CHA002
Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	119
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	186
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	10
Resistance (ohms)	[Pair 12]	7.0

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	22.7
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0

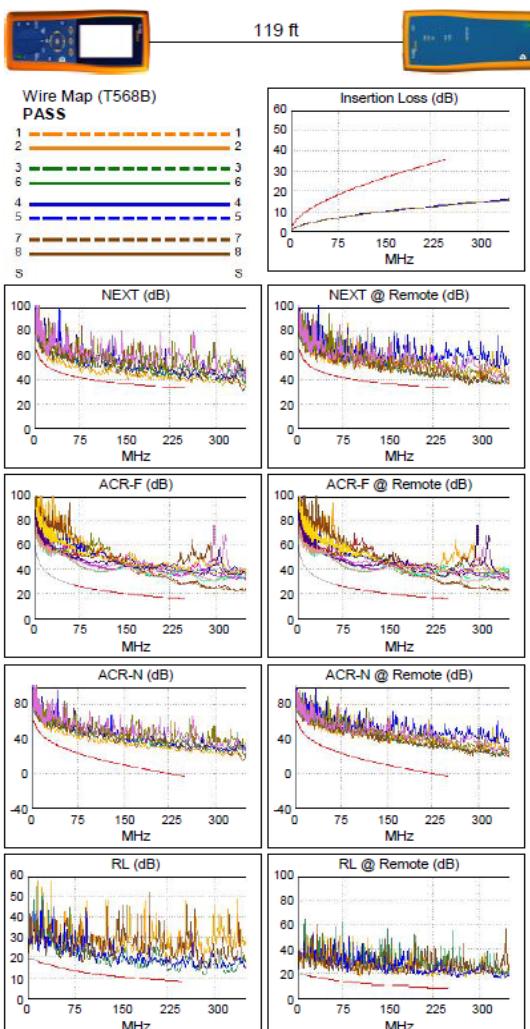
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	36-45
NEXT (dB)	4.1	6.7	5.4	6.7
Freq. (MHz)	30.8	31.1	237.0	226.5
Limit (dB)	48.5	48.4	33.5	33.9
Worst Pair	36	36	12	45
PS NEXT (dB)	4.8	6.6	6.3	7.2
Freq. (MHz)	30.8	30.9	240.5	226.5
Limit (dB)	45.8	45.8	30.4	30.9

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-36	36-45	45-36	36-45
ACR-F (dB)	11.8	11.5	11.8	11.5
Freq. (MHz)	242.0	242.0	242.0	242.0
Limit (dB)	15.6	15.6	15.6	15.6
Worst Pair	36	45	36	45
PS ACR-F (dB)	14.3	13.8	14.3	13.8
Freq. (MHz)	242.0	242.0	242.0	242.0
Limit (dB)	12.6	12.6	12.6	12.6

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	36-45	12-36	36-45
ACR-N (dB)	11.2	11.9	27.9	28.4
Freq. (MHz)	30.8	12.0	240.5	226.5
Limit (dB)	37.2	48.3	-1.7	-0.1
Worst Pair	36	36	12	45
PS ACR-N (dB)	11.6	12.0	28.6	28.8
Freq. (MHz)	11.8	12.0	241.0	226.5
Limit (dB)	46.0	45.7	-4.7	-3.0

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	12	36	12
RL (dB)	4.5	5.6	4.6	8.7
Freq. (MHz)	225.5	102.5	243.5	223.5
Limit (dB)	8.5	11.9	8.1	8.5

Compliant Network Standards:
10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
1000BASE-T ATM-25 ATM-51
ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
TR-16 Active TR-16 Passive



Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-36

Date / Time: 08/28/2017 05:38:28 PM

Headroom 6.3 dB (NEXT 12-78)

Test Limit: TIA Cat 6 Channel

Cable Type: Cat 6 UTP

Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES

Software Version: 2.7400

Limits Version: 1.9300

NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800

Main S/N: 9555039

Remote S/N: 9555040

Main Adapter: DTX-CHA002

Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	121
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	189
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	11
Resistance (ohms)	[Pair 12]	7.2
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	22.3
Frequency (MHz)	[Pair 45]	247.5
Limit (dB)	[Pair 45]	35.7

Worst Case Margin Worst Case Value

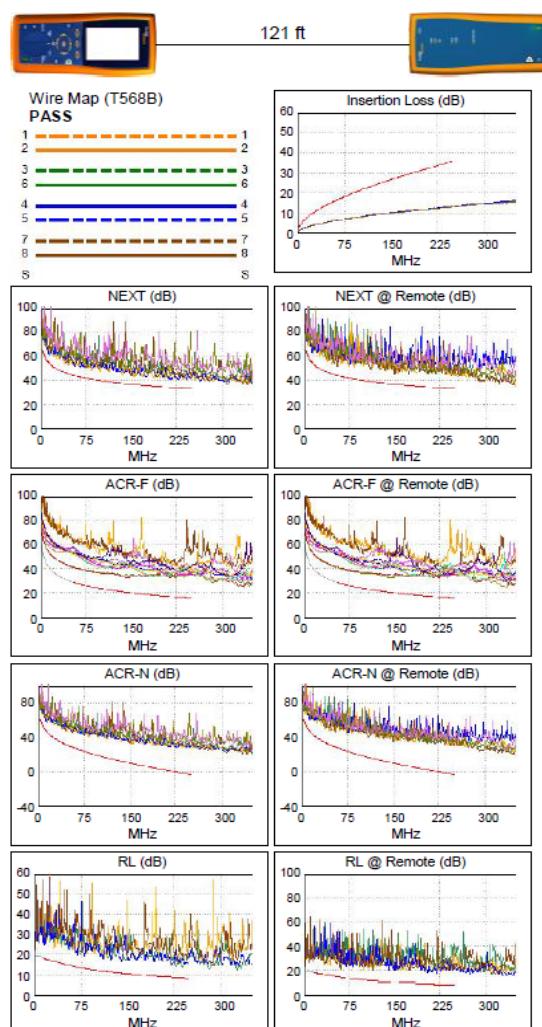
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-78	36-45	12-36	12-36
NEXT (dB)	6.3	7.6	7.5	11.3
Freq. (MHz)	12.4	54.5	249.0	248.5
Limit (dB)	55.1	44.4	33.1	33.2
Worst Pair	12	36	12	36
PS NEXT (dB)	5.8	8.0	5.8	10.7
Freq. (MHz)	226.5	54.8	226.5	245.5
Limit (dB)	30.9	41.6	30.9	30.3

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-36	36-45	45-36	36-45
ACR-F (dB)	12.3	12.0	12.3	12.0
Freq. (MHz)	56.5	140.5	144.0	140.5
Limit (dB)	28.2	20.3	20.1	20.3
Worst Pair	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	13.8	13.8	15.9	15.5
Freq. (MHz)	3.8	3.6	220.5	208.5
Limit (dB)	48.8	49.1	13.4	13.9

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-78	12-36	12-36	36-45
ACR-N (dB)	10.8	11.8	30.4	33.3
Freq. (MHz)	12.3	6.0	249.0	244.0
Limit (dB)	48.1	55.3	-2.7	-2.1
Worst Pair	12	12	12	36
PS ACR-N (dB)	11.0	12.5	27.1	33.5
Freq. (MHz)	11.8	11.8	226.5	245.5
Limit (dB)	46.0	46.0	-3.0	-5.3

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	12	36	45
RL (dB)	5.4	7.4	5.4	8.5
Freq. (MHz)	238.5	31.5	238.5	220.0
Limit (dB)	8.2	16.5	8.2	8.6

Compliant Network Standards:
 10BASE-T 100BASE-TX
 1000BASE-T ATM-25
 ATM-155 100V/G-AnyLan
 TR-16 Active TR-16 Passive



LinkWare™ PC Version 9.4

Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-37

Date / Time: 08/28/2017 05:40:54 PM
Headroom 5.3 dB (NEXT 36-45)
Test Limit: TIA Cat 6 Channel
Cable Type: Cat 6 UTP
Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES
Software Version: 2.7400
Limits Version: 1.9300
NVP: 69.0%

Test Summary: PASS
Model: DTX-1800
Main S/N: 9555039
Remote S/N: 9555040
Main Adapter: DTX-CHA002
Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	130
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	202
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	11
Resistance (ohms)	[Pair 12]	7.5

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	21.6
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9

Worst Case Margin Worst Case Value

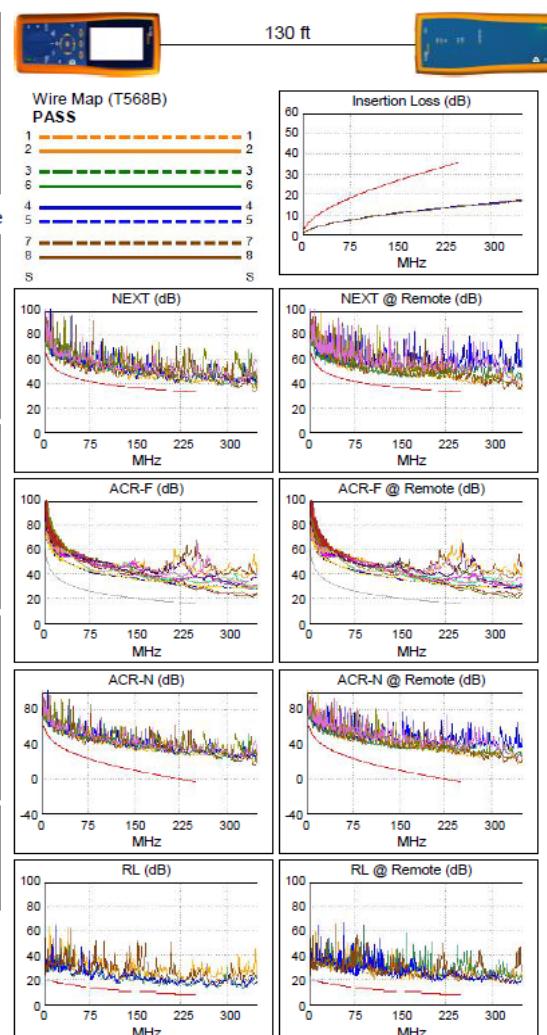
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	12-45	12-36	12-36
NEXT (dB)	5.3	6.5	7.2	8.9
Freq. (MHz)	69.5	26.4	241.5	247.5
Limit (dB)	42.6	49.6	33.4	33.2
Worst Pair	12	12	12	36
PS NEXT (dB)	5.6	7.5	5.6	9.3
Freq. (MHz)	216.0	25.9	216.0	248.0
Limit (dB)	31.3	47.1	31.3	30.2

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-36	36-45	45-36	36-45
ACR-F (dB)	11.4	11.0	11.4	11.0
Freq. (MHz)	247.5	248.0	247.5	248.0
Limit (dB)	15.4	15.4	15.4	15.4
Worst Pair	36	45	36	45
PS ACR-F (dB)	13.9	13.2	13.9	13.2
Freq. (MHz)	247.5	246.5	247.5	246.5
Limit (dB)	12.4	12.4	12.4	12.4

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-45	12-45	12-36	12-36
ACR-N (dB)	10.9	10.6	28.7	30.7
Freq. (MHz)	4.0	9.5	241.5	247.5
Limit (dB)	59.0	50.8	-1.8	-2.5
Worst Pair	12	12	12	36
PS ACR-N (dB)	11.0	11.9	28.7	31.2
Freq. (MHz)	8.9	8.6	241.5	248.0
Limit (dB)	48.9	49.2	-4.8	-5.6

PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	45	36	45
RL (dB)	5.2	9.2	6.2	9.2
Freq. (MHz)	119.5	201.5	242.0	201.5
Limit (dB)	11.2	9.0	8.2	9.0

Compliant Network Standards:
10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
1000BASE-T ATM-25 ATM-51
ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
TR-16 Active TR-16 Passive



Continuación anexo 1.



Cable ID: ECYS014-00-PP01-38

Date / Time: 08/28/2017 05:41:51 PM

Headroom 5.4 dB (NEXT 12-36)

Test Limit: TIA Cat 6 Channel

Cable Type: Cat 6 UTP

Calibration Date: 10/16/2013

Operator: REDES

Software Version: 2.7400

Limits Version: 1.9300

NVP: 69.0%

Test Summary: PASS

Model: DTX-1800

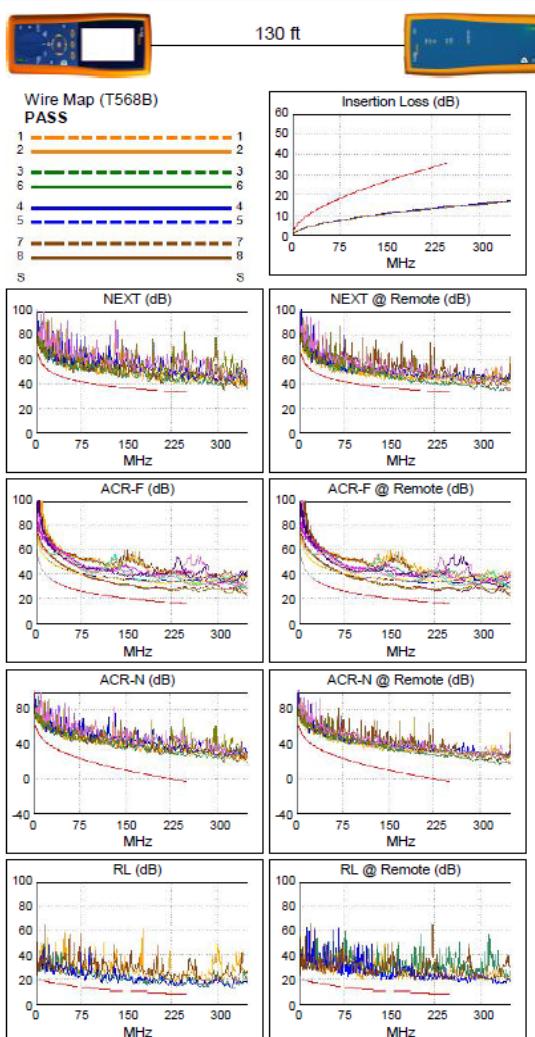
Main S/N: 9555039

Remote S/N: 9555040

Main Adapter: DTX-CHA002

Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	130
Prop. Delay (ns), Limit 555	[Pair 45]	202
Delay Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	11
Resistance (ohms)	[Pair 12]	7.5
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	21.6
Frequency (MHz)	[Pair 45]	249.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9



Worst Case Margin		Worst Case Value	
PASS	MAIN	SR	MAIN
Worst Pair	12-36	12-36	12-45
NEXT (dB)	5.9	5.4	7.2
Freq. (MHz)	14.3	53.8	248.0
Limit (dB)	54.1	44.5	33.2
Worst Pair	12	12	12
PS NEXT (dB)	6.3	5.7	7.7
Freq. (MHz)	14.0	14.0	243.5
Limit (dB)	51.6	51.6	30.4
PASS	MAIN	SR	MAIN
Worst Pair	45-36	36-45	36-45
ACR-F (dB)	9.6	9.4	9.8
Freq. (MHz)	177.5	177.0	228.0
Limit (dB)	18.3	18.3	16.1
Worst Pair	45	45	45
PS ACR-F (dB)	11.7	11.5	12.7
Freq. (MHz)	184.0	179.0	233.5
Limit (dB)	15.0	15.2	12.9
N/A	MAIN	SR	MAIN
Worst Pair	12-36	12-36	12-45
ACR-N (dB)	10.5	9.9	28.7
Freq. (MHz)	14.1	5.8	248.0
Limit (dB)	46.6	55.7	-2.6
Worst Pair	36	12	12
PS ACR-N (dB)	9.4	9.9	29.2
Freq. (MHz)	6.1	5.6	243.5
Limit (dB)	52.6	53.4	-5.0
PASS	MAIN	SR	MAIN
Worst Pair	36	12	36
RL (dB)	4.9	7.7	4.9
Freq. (MHz)	231.0	105.0	231.0
Limit (dB)	8.4	11.8	8.4

Compliant Network Standards:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 1000BASE-T ATM-25 ATM-51
 ATM-155 100VG-AnyLan TR-4
 TR-16 Active TR-16 Passive

LinkWare™ PC Version 9.4

Continuación anexo 1.



Total Length:	4173 ft
Number of Reports:	38
Number of Passing Reports:	38
Number of Failing Reports:	0
Number of Warning Reports:	0
Documentation Only:	0

Continuación anexo 1.



Cable ID	Summary	Test Limit	Length	Headroom	Date / Time
ECYS014-00-PP01-01	PASS	TIA Cat 6 Channel	122 ft	4.8 dB (NEXT)	08/25/2017 05:24 PM
ECYS014-00-PP01-02	PASS	TIA Cat 6 Channel	121 ft	5.7 dB (NEXT)	08/25/2017 05:31 PM
ECYS014-00-PP01-03	PASS	TIA Cat 6 Channel	117 ft	6.1 dB (NEXT)	08/25/2017 05:40 PM
ECYS014-00-PP01-04	PASS	TIA Cat 6 Channel	117 ft	7.8 dB (NEXT)	08/25/2017 05:41 PM
ECYS014-00-PP01-05	PASS	TIA Cat 6 Channel	119 ft	6.5 dB (NEXT)	08/25/2017 05:42 PM
ECYS014-00-PP01-06	PASS	TIA Cat 6 Channel	118 ft	8.4 dB (NEXT)	08/25/2017 05:43 PM
ECYS014-00-PP01-07	PASS	TIA Cat 6 Channel	115 ft	6.3 dB (NEXT)	08/25/2017 05:51 PM
ECYS014-00-PP01-08	PASS	TIA Cat 6 Channel	112 ft	5.3 dB (NEXT)	08/25/2017 05:51 PM
ECYS014-00-PP01-09	PASS	TIA Cat 6 Channel	115 ft	6.7 dB (NEXT)	08/25/2017 05:52 PM
ECYS014-00-PP01-10	PASS	TIA Cat 6 Channel	111 ft	6.5 dB (NEXT)	08/25/2017 05:52 PM
ECYS014-00-PP01-11	PASS	TIA Cat 6 Channel	109 ft	6.1 dB (NEXT)	08/25/2017 05:56 PM
ECYS014-00-PP01-12	PASS	TIA Cat 6 Channel	107 ft	5.7 dB (NEXT)	08/25/2017 05:56 PM
ECYS014-00-PP01-13	PASS	TIA Cat 6 Channel	111 ft	6.0 dB (NEXT)	08/25/2017 06:03 PM
ECYS014-00-PP01-14	PASS	TIA Cat 6 Channel	112 ft	7.4 dB (NEXT)	08/25/2017 06:04 PM
ECYS014-00-PP01-15	PASS	TIA Cat 6 Channel	115 ft	3.4 dB (NEXT)	08/28/2017 03:45 PM
ECYS014-00-PP01-16	PASS	TIA Cat 6 Channel	117 ft	4.9 dB (NEXT)	08/28/2017 04:36 PM
ECYS014-00-PP01-17	PASS	TIA Cat 6 Channel	108 ft	8.0 dB (NEXT)	08/28/2017 04:37 PM
ECYS014-00-PP01-18	PASS	TIA Cat 6 Channel	109 ft	6.5 dB (NEXT)	08/28/2017 04:42 PM
ECYS014-00-PP01-19	PASS	TIA Cat 6 Channel	102 ft	6.2 dB (NEXT)	08/28/2017 04:46 PM
ECYS014-00-PP01-20	PASS	TIA Cat 6 Channel	103 ft	4.6 dB (NEXT)	08/28/2017 04:53 PM
ECYS014-00-PP01-21	PASS	TIA Cat 6 Channel	103 ft	5.6 dB (NEXT)	08/28/2017 04:58 PM
ECYS014-00-PP01-22	PASS	TIA Cat 6 Channel	102 ft	7.4 dB (NEXT)	08/28/2017 04:58 PM
ECYS014-00-PP01-23	PASS	TIA Cat 6 Channel	98 ft	4.9 dB (NEXT)	08/28/2017 04:59 PM
ECYS014-00-PP01-24	PASS	TIA Cat 6 Channel	98 ft	6.5 dB (NEXT)	08/28/2017 04:59 PM
ECYS014-00-PP01-25	PASS	TIA Cat 6 Channel	101 ft	5.0 dB (NEXT)	08/28/2017 05:00 PM
ECYS014-00-PP01-26	PASS	TIA Cat 6 Channel	102 ft	3.1 dB (NEXT)	08/28/2017 05:00 PM
ECYS014-00-PP01-27	PASS	TIA Cat 6 Channel	98 ft	3.9 dB (NEXT)	08/28/2017 05:01 PM
ECYS014-00-PP01-28	PASS	TIA Cat 6 Channel	97 ft	6.4 dB (NEXT)	08/28/2017 05:02 PM
ECYS014-00-PP01-29	PASS	TIA Cat 6 Channel	102 ft	4.6 dB (NEXT)	08/28/2017 05:03 PM
ECYS014-00-PP01-30	PASS	TIA Cat 6 Channel	101 ft	4.7 dB (NEXT)	08/28/2017 05:04 PM
ECYS014-00-PP01-31	PASS	TIA Cat 6 Channel	107 ft	7.0 dB (NEXT)	08/28/2017 05:04 PM
ECYS014-00-PP01-32	PASS	TIA Cat 6 Channel	107 ft	3.0 dB (NEXT)	08/28/2017 05:05 PM
ECYS014-00-PP01-33	PASS	TIA Cat 6 Channel	98 ft	3.9 dB (NEXT)	08/28/2017 05:28 PM
ECYS014-00-PP01-34	PASS	TIA Cat 6 Channel	99 ft	2.6 dB (NEXT)	08/28/2017 05:29 PM
ECYS014-00-PP01-35	PASS	TIA Cat 6 Channel	119 ft	4.1 dB (NEXT)	08/28/2017 05:36 PM
ECYS014-00-PP01-36	PASS	TIA Cat 6 Channel	121 ft	6.3 dB (NEXT)	08/28/2017 05:38 PM
ECYS014-00-PP01-37	PASS	TIA Cat 6 Channel	130 ft	5.3 dB (NEXT)	08/28/2017 05:40 PM
ECYS014-00-PP01-38	PASS	TIA Cat 6 Channel	130 ft	5.4 dB (NEXT)	08/28/2017 05:41 PM