

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA**  
**INGENIERÍA Y APLICADAS**



**CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS**  
**COMPUTACIONALES**

**TESIS DE GRADO**

**TEMA:**

**“CERTIFICACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO DE CATEGORÍA CAT 6, EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ.”**

Tesis presentada previa a la obtención del título de Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales.

**El Autor:**  
Cunuhay Cuchipec Hernán Darío

**Director:**  
Ing. MSc. Johnny Bajaña

**La Maná – Ecuador**

2016

# AUTORÍA

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación **“CERTIFICACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO DE CATEGORÍA CAT 6, EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ.”**, son de exclusiva responsabilidad de El Autor.



Cunuhay Cuchiye Hernán Darío  
C.I. 0502884877



## AVAL DE DIRECTOR DE TESIS


En calidad de Director de Trabajo de Investigación sobre el tema:

**“CERTIFICACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO DE CATEGORÍA CAT 6, EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ, AÑO 2015”**, del Señor estudiante, Cunuhay Cuchipe Hernán Darío con cedula de identidad 0502884877, postulante de la Carrera de Ingeniería en Informática Y Sistemas Computacionales.

### **CERTIFICO QUE:**

Una vez revisado el documento entregado a mi persona, considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos - técnicos necesarios para ser sometidos a la **Evaluación del Tribunal de Validación de Tesis** que el Honorable Consejo Académico de la Unidad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe para su correspondiente estudio y calificación.

La Maná, Abril del 2016



.....  
Ing. MSc. Johnny Bajaña  
**DIRECTOR DE TESIS**

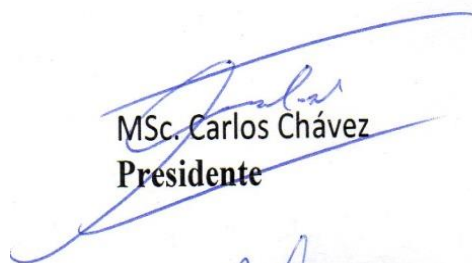
## APROBACION DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado, ante la aprobación del presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; el postulante: Cunuhay Cuchipe Hernán Darío con C.I. 0502884877, con el título de tesis: **“CERTIFICACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO DE CATEGORÍA CAT 6, EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ, AÑO 2015”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los requerimientos suficientes para ser sometido al acto de Defensa de Tesis.

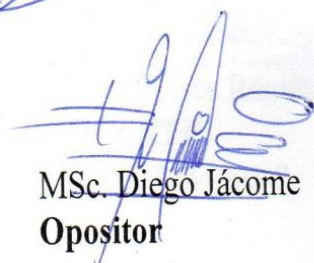
Por lo antes expuesto, se le Autoriza a desarrollar los empastados de acuerdo a la normativa de la institución.

La Maná, abril del 2016

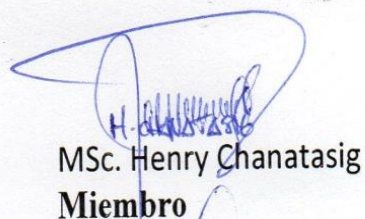
Para constancia firman:



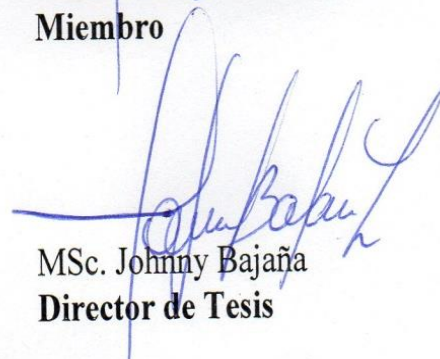
MSc. Carlos Chávez  
**Presidente**



MSc. Diego Jácome  
**Opositor**



MSc. Henry Chanatasig  
**Miembro**



MSc. Johnny Bajaan  
**Director de Tesis**



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

La Maná – Ecuador

## CERTIFICACIÓN DE IDIOMAS

En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al idioma Inglés presentado por el egresado de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales CUNUHAY CUCHIPE HERNAN DARIO, portador de la cedula N° 0502884877, con el **TEMA: “CERTIFICACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO DE CATEGORÍA CAT 6, EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ.”**

Lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimare conveniente.

La Maná, Abril del 2016

Atentamente,

Lcdo. Moisés Rúaless Puglla

**DOCENTE**

**C.I. 0503044003-2**

# CERTIFICACIÓN


El suscrito, Lcdo. Ringo John López Bustamante Mg.Sc. Coordinador Académico y Administrativo de la Universidad Técnica de Cotopaxi, extensión La Maná, Certifico que el Sr. Cunuhay Cuchipe Hernán Darío, portador de la cédula de ciudadanía N° 0502884877 egresado de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, desarrolló su Tesis titulada **“CERTIFICACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO DE CATEGORÍA CAT 6, EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ, AÑO 2015.”**, la misma que fue ejecutada e implementada con satisfacción en el Laboratorio de redes, ubicado en el segundo piso alto del Bloque Académico "A" de la extensión La Maná.

Particular que comunico para fines pertinentes

**ATENTAMENTE**

"POR LA VINCULACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CON EL PUEBLO

La Maná, Abril del 2016

  
Lcdo. Mg.Sc. Ringo Lopez Bustamante

COORDINADOR DE LA EXTENSIÓN

Universidad Técnica de Cotopaxi - La Maná



RLB/eas

## **DEDICATORIA**

Esta tesis se la dedico a mi Dios quién supo bendecirme y guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar nunca a pesar de las adversidades que se presentaban en el transcurso de mis estudios.

A mi familia a quienes me apoyaron incondicionalmente día a día para seguir adelante, siempre dándome ánimos.

A mis padres por su apoyo, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mis hermanos a que siempre me han apoyado en todo el transcurso de mis estudios.

**Hernán Cunuhay**

## **AGRADECIMIENTO**

El presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecerte a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

A la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A mi director de Tesis, Ing. por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

También me gustaría agradecer a mis profesores durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación

A mi madre, por el gran amor y la devoción que tienes a tus hijos, por el apoyo ilimitado e incondicional que siempre me has dado, por tener siempre la fortaleza de salir adelante sin importar los obstáculos, por haberme formado como un hombre de bien, y por ser la mujer que me dio la vida y me enseñó a vivirla... no hay palabras en este mundo para agradecerte, mamá.

**Hernán Cunuhay**



# ÍNDICE GENERAL

<i>PORTADA</i> .....	<i>i</i>
<i>AUTORÍA</i> .....	<i>ii</i>
<i>AVAL DE DIRECTOR DE TESIS</i> .....	<i>iii</i>
<i>APROBACION DEL TRIBUNAL DE GRADO</i> .....	<i>iv</i>
<i>CERTIFICACIÓN DE IDIOMAS</i> .....	<i>v</i>
<i>CERTIFICACIÓN</i> .....	<i>vi</i>
<i>DEDICATORIA</i> .....	<i>vii</i>
<i>AGRADECIMIENTO</i> .....	<i>viii</i>
<i>ÍNDICE GENERAL</i> .....	<i>ix</i>
<i>ÍNDICE DE GRÁFICOS</i> .....	<i>xii</i>
<i>ÍNDICE DE TABLAS</i> .....	<i>xiv</i>
<i>RESUMEN</i> .....	<i>xv</i>
<i>ABSTRACT</i> .....	<i>xvi</i>
<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	<i>1</i>
<b><i>CAPITULO I</i></b> .....	<b><i>2</i></b>
<b><i>1 MARCO TEÓRICO</i></b> .....	<b><i>2</i></b>
<i>1.1 Redes Informáticas</i> .....	<i>2</i>
<i>1.2 Redes LAN</i> .....	<i>3</i>
<i>1.2.1. Cableado horizontal</i> .....	<i>4</i>
<i>1.2.2. Cableado vertical o troncal</i> .....	<i>6</i>
<i>1.3 Arquitectura de red</i> .....	<i>9</i>
<i>1.4 Direcciones IP</i> .....	<i>10</i>
<i>1.4.1. Protocolo TCP/IP</i> .....	<i>11</i>
<i>1.5 Modelo OSI</i> .....	<i>11</i>
<i>1.5.1. Capas superiores</i> .....	<i>12</i>
<i>1.5.2. Capas inferiores</i> .....	<i>13</i>

1.5.2.1. Capa de transporte.....	13
1.5.2.2. Capa de red.....	15
1.5.2.3. Capa de enlace de datos.....	15
1.5.2.4. Capa física.....	16
1.6 Organismos de Estandarización De Cableado .....	17
1.6.1. Principales normas .....	17
1.7 Materiales y Componentes para Certificación de una Red Informática .....	19
1.7.1. Conector RJ45.....	19
1.7.2. Cable de par trenzado .....	19
1.7.3. Ponchadora .....	20
1.7.4 Tester. ....	21
1.7.5 Switches .....	21
1.7.6 Patch Panel.....	22
1.8 Certificación de Redes .....	23
<b>CAPITULO II</b> .....	<b>28</b>
<b>2 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTITUCIÓN</b> .....	<b>28</b>
2.1. Reseña Histórica.....	28
2.1.1. Reseña histórica de la Universidad Tecnica de Cotopaxi Extensión La Maná....	28
2.1.2. Misión .....	30
2.1.3. Visión .....	31
2.1.4. Sustento legal .....	31
2.1.5. Fines.....	32
2.2. Filosofía Institucional.....	33
2.2.1 Propósito .....	33
2.2.2 Ingeniería en Informatica y Sistemas computacionales. ....	34
2.2.3 Organigrama Institucional .....	35
2.3. Metodología a Aplicarse.....	36
2.3.1 Tipos de investigación .....	36
2.3.1.1 Investigación explicativa .....	36
2.3.1.2 Investigación Exploratoria. ....	36
2.3.2 Métodos .....	36
2.3.2.1 Histórico lógico .....	36
2.3.2.2 Análisis-Síntesis.....	37

2.3.2.3	<i>Inducción-Deducción</i> .....	37
2.3.3	<i>Técnicas</i> .....	37
2.3.3.1	<i>La encuesta</i> .....	37
2.3.3.2	<i>Instrumento</i> .....	37
2.3.3.3	<i>Población</i> .....	38
2.4.	<i>Hipótesis</i> .....	39
2.5.	<i>Tabulación</i> .....	40
	<b>CAPITULO III</b> .....	47
3	<b>PROPUESTA</b> .....	47
3.1	<i>Objetivos de la Propuesta</i> .....	47
3.1.1	<i>Objetivo General</i> .....	47
3.1.2	<i>Objetivos Específicos</i> .....	47
3.2	<i>Análisis de Factibilidad</i> .....	48
3.2.1	<i>Factibilidad Técnica</i> .....	48
3.2.2	<i>Factibilidad Económica</i> .....	49
3.2.3	<i>Factibilidad Operativa</i> .....	49
3.3	<i>Desarrollo de la Propuesta</i> .....	50
3.3.1	<i>Diseño Esquemático de la Propuesta</i> .....	56
3.3.2	<i>Requerimientos de la Propuesta</i> .....	56
3.3.3	<i>Aplicación Técnica de la propuesta</i> .....	57
	<b>CONCLUSIONES</b> .....	58
	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	59
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	60
	<b>ANEXO 1</b> .....	70
	<b>ANEXO 2</b> .....	103

# ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1. Redes Informáticas .....	3
Gráfico N° 2. Redes LAN .....	4
Gráfico N° 3. Cableado Horizontal .....	5
Gráfico N° 4. Cableado Vertical .....	6
Gráfico N° 5. Arquitectura de Red.....	10
Gráfico N° 6. Capa de Transporte.....	14
Gráfico N° 7. Capa de Red.....	15
Gráfico N° 8. Capa de enlace de datos.....	16
Gráfico N° 9. Capa Física .....	16
Gráfico N° 10. Conector RJ45 .....	19
Gráfico N° 11. Cable par trenzado.....	20
Gráfico N° 12. Ponchadora .....	20
Gráfico N° 13. Tester .....	21
Gráfico N° 14. Switches.....	22
Gráfico N° 15. Patch Panel .....	22
Gráfico N° 16. Prueba de evaluación del cableado.....	24
Gráfico N° 17 Certificadora .....	27
Gráfico N° 18. Organigrama Institucional .....	35
Gráfico N° 19. Red LAN .....	40
Gráfico N° 20. Beneficios red LAN.....	41
Gráfico N° 21. Transmisión de datos .....	42
Gráfico N° 22. Estándar de cableado estructurado .....	43
Gráfico N° 23. Certificación .....	44
Gráfico N° 24. Beneficios certificación .....	45
Gráfico N° 25. Certificación laboratorio.....	46
Gráfico N° 26. Servidor HP .....	48
Gráfico N° 27. Switch .....	48
Gráfico N° 28. Certificador.....	49
Gráfico N° 29. Fecha de calibración .....	50
Gráfico N° 30. Comprobación Patch Cord.....	50

Gráfico N° 31. Resultado .....	51
Gráfico N° 32. Sumario.....	51
Gráfico N° 33. Mapa de cableado .....	52
Gráfico N° 34. Resistencia .....	52
Gráfico N° 35. Longitud .....	53
Gráfico N° 36. Tiempo propagación.....	53
Gráfico N° 37. Diferencia de Retardo.....	54
GRÁFICO N° 38. Perdida de inserción .....	54
Gráfico N° 39. Perdidas de retorno .....	55
Gráfico N° 40. Next .....	55
Gráfico N° 41. Esquema de la red.....	56
Gráfico N° 42. Productos Fluke Networks .....	57

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Capas del Modelo OSI .....	12
Tabla N° 2. Población encuestada a la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales UTC La Maná.....	38
Tabla 3. Operacionalización de Variables.....	39
Tabla N° 4. Conoce Una Red LAN.....	40
Tabla 5 Beneficio de la implementación de una red LAN.....	41
Tabla 6 Transmisión de datos.....	42
Tabla 7 Estándar de cableado.....	43
Tabla 8 Certificación del cableado estructurado .....	44
Tabla 9 Beneficios certificación.....	45
Tabla 10 Certificación en el laboratorio de red.....	46

## **RESUMEN**

### **“CERTIFICACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO DE CATEGORÍA CAT 6, EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ.”**

La certificación es un proceso en el cual se comparó el rendimiento, la conectividad y el funcionamiento del cableado estructurado CAT 6, se realizaron pruebas de CAT 6 U/UTP en canal (Patch Cord incluidos) a una frecuencia de operación de 250 MHz respectivamente, tal como lo describe la norma T568C.2 en los 32 puntos de datos instalados en el Laboratorios de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi en la ciudad de La Maná.

De la certificación efectuada los resultados fueron satisfactorios asegurando que el 100% de los puntos de datos instalados en el Laboratorio de Redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná se encuentran listos para su funcionamiento, ajustándose al entorno de la propuesta.

Hoy en día es de mucha importancia la Certificación del Cableado, porque se exige un mayor rendimiento, disponibilidad de una red y cumplimiento de los estándares tal como lo establece la norma ANSI/EIA/TIA-568 - C "Estándar de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de edificios Comerciales" procurando entregar al lector una síntesis de la arquitectura, características y otros métodos utilizados por la certificación de red CAT 6.

Con la certificación de cableado estructurado CAT 6 en el laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, permitirá a estudiantes y docentes hacer uso del mismo evitando la pérdida de operación al momento de trabajar con fuertes flujos de información.

## **ABSTRACT**

"CERTIFICATION OF STRUCTURED CABLING CAT 6, INTO LABORATORY NETWORK, COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY LA MANA"

Certification is a process in which was compared the performance, connectivity and operation of structured cabling CAT 6, was applied tests in CAT 6 U/UTP channel (Patch Cord included) an operating frequency of 250 MHz respectively, as described by the standard T568C.2 into 32 data points installed in the network Laboratories at Cotopaxi Technical University La Mana.

From Certification made the results were satisfactory ensuring that 100% of the data points installed in the Network Laboratory at Cotopaxi Technical University La Mana are ready for operation, adjusting to the environment of the proposal.

Today is very important Certification Wiring, for higher performance, availability of a network and standards compliance as is required as set of ANSI/EIA/TIA-568 standard "Administration Standard for Infrastructure in Telecommunications Commercial buildings" give the reader seeking a synthesis of architecture, features and other methods used by certification of CAT 6 network.

With the certification of structured cabling CAT 6 network laboratory at Cotopaxi Technical University La Mana, will allow students and teachers to use it to avoid loss of operation when working with strong information flows.



# INTRODUCCIÓN

Debido a la creciente demanda en los recursos tecnológicos a nivel mundial en las instituciones, el propósito de la investigación es aportar a la Unidad Académica de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná estableciendo la certificación de cableado estructurado CAT 6, para la aplicación de la misma se requieren de habilidades de expertos en este tema para implementar estos procedimientos dentro del laboratorio.

Dependiendo de las necesidades de cada infraestructura tecnológica, se implementan certificaciones para establecer distintos parámetros de comunicación en entornos de un sistema de cableado estructurado, sin embargo el control de la red comprende tanto de la protección de los dispositivos como también la integridad, confidencialidad y autenticidad de las transmisiones de datos que circulan por ésta, al implementarlos se deben tomar en cuenta estándares y mecanismos para poder establecer privilegios a los usuarios de la red.

Por tal razones se hace necesario implementar la certificación del cableado estructurado CAT 6 garantizando el rendimiento en el envío y recepción de la información; en la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, el uso de ordenadores conectados mediante un cableado estructurado se ha convertido en una herramienta esencial en cuanto se refiere al manejo diario de la documentación, pero existen inconvenientes como la pérdida de información, caída de paquetes y lentitud al realizar la transferencia de los datos, lo cual no suministra las garantías necesarias a los usuarios de la red en el laboratorio de la Institución.

# CAPITULO I

## 1 MARCO TEÓRICO

### 1.1 *Redes Informáticas*

(Kurose, 2010) Las redes informáticas son las computadoras y el resto de los dispositivos conectados a Internet a menudo se designan como sistemas terminales, porque se sitúan en la frontera de Internet.

(Katz, 2013) Expresa que, el término “red informática” es usado desde hace muchos años para identificar a toda estructura que combine los métodos físicos y técnicos necesarios para interconectar equipos informáticos con el propósito de lograr un intercambio efectivo de información en un entorno específico, ya sea laboral, personal o global.

**Según el Autor:** Una red informática está basado en la instalación de programas, tanto como hardware y software que son utilizados para transmitir y compartir información entre equipos informáticos, con el fin de dar una mejor confiabilidad y satisfacer las necesidades de uno o más usuarios.

**Gráfico N° 1. Redes Informáticas**



**Fuente:** Gadae Netweb  
**Realizado por:** Gadae Netweb

## ***1.2 Redes LAN***

(Wetherall, 2012) Las redes de área local, generalmente llamadas LAN (Local Area Networks), son redes de propiedad privada que operan dentro de un solo edificio, como una casa, oficina o fábrica. Las redes LAN se utilizan ampliamente para conectar computadoras personales y electrodomésticos con el fin de compartir recursos (por ejemplo, impresoras) e intercambiar información.

Las redes LAN son muy populares en la actualidad, en especial en los hogares, los edificios de oficinas antiguos, las cafeterías y demás sitios. En estos sistemas, cada computadora tiene un módem y una antena que utiliza para comunicarse con otras computadoras. A este dispositivo se le denomina AP (Punto de Acceso, del inglés Access Point), enrutador inalámbrico o estación base; transmite paquetes entre las computadoras inalámbricas y también entre éstas e Internet.

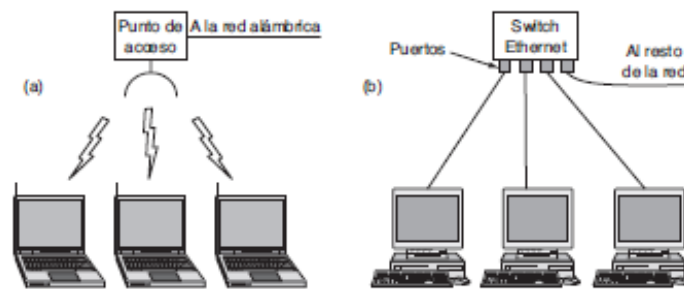
El AP es como el niño popular de la escuela, ya que todos quieren hablar con él. Pero si hay otras computadoras que estén lo bastante cerca una de otra, se pueden comunicar directamente entre sí en una configuración de igual a igual. Hay un estándar para las redes LAN inalámbricas llamado IEEE 802.11, mejor conocido como WiFi. Opera a velocidades desde 11 hasta cientos de Mbps (en este libro

nos apegaremos a la tradición y mediremos las velocidades de las líneas de transmisión en megabits/segundo, en donde 1 Mbps es 1 000 000 bits/segundo, y en gigabits/segundo, en donde 1 Gbps es 1 000 000 000 bits/segundo). En el capítulo 4 hablaremos sobre el estándar 802.11.

(Tanenbaum, 2012), Las redes LAN utilizan distintas tecnologías de transmisión. La mayoría utilizan cables de cobre, pero algunas usan fibra óptica.

Las redes LAN tienen restricciones en cuanto a su tamaño, lo cual significa que el tiempo de transmisión en el peor de los casos es limitado y se sabe de antemano. Conocer estos límites facilita la tarea del diseño de los protocolos de red. Por lo general las redes LAN alámbricas que operan a velocidades que van de los 100 Mbps hasta un 1 Gbps, tienen retardo bajo (microsegundos).

**Gráfico N° 2. Redes LAN**



**Fuente:** Tanenbaum, 2012

**Realizado por:** Tanenbaum, 2012

**Según el Autor:** Las redes LAN son muy útiles e importante debido que son instaladas en oficinas, edificios o instituciones públicas o privadas determinando un límite como red de área local, en su pequeña extensión brindan una trasmisión de datos de alta velocidad dependiendo de su estructura.

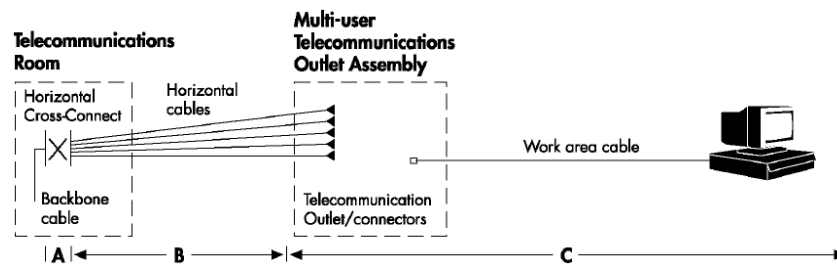
### ***1.2.1. Cableado horizontal***

(Joskowicz, 2013) Consiste en tramos “rígidos” de cable, que comienzan en los armarios de telecomunicaciones y terminan en las áreas de trabajo.

Los puntos “flexibles” existen únicamente dentro de los armarios de telecomunicaciones (dónde puede interconectarse cualquier área de trabajo a

cualquier equipo o cable de backbone) y en las propias áreas de trabajo (dónde mediante patch-cords pueden conectarse los PCs, teléfonos, impresoras, etc.) Así mismo existen unos límites máximos en lo que se refiere a las longitudes de los cables, implantación de los elementos de la red local.

Gráfico N° 3. Cableado Horizontal



Fuente: Joskowicz, 2013

Realizado por: Joskowicz, 2013

### TIA/EIA -568 – Cableado Horizontal

Se define desde el área de trabajo hasta el cuarto de telecomunicaciones

Incluye:

- Cable
- Salida/Conector en el área de Trabajo
- Terminaciones Mecánicas
- Patchcords o jumpers en el cuarto de Telecomunicaciones
- Puede incluir punto de consolidación o salidas de múltiples usuarios (muto)
- Debe ser topología estrella
- Cada salida debe ser conectada a un cuarto de telecomunicaciones
- El cableado debe finalizar en el cuarto de telecomunicaciones del mismo piso del área a que se está dando servicio.

### Componentes eléctricos específicos de la aplicación:

- No deben ser instalados como parte del cableado horizontal
- Si es necesario, deben estar expuestos (fuera de las placas de pared)
- Se permite un punto de transición o punto de consolidación en el cableado horizontal.

## **Distancias Horizontales**

- Máximo 90 metros
- Se permiten 10 metros adicionales para cables de conexión (si se usa una salida de múltiples usuarios las distancias se modifican).

### ***1.2.2. Cableado vertical o troncal***

(Siscomtel, 2011) El propósito del cableado del vertical o troncal es proporcionar interconexiones entre cuartos de entrada de servicios de edificio, cuartos de equipo y cuartos de telecomunicaciones. El cableado troncal incluye la conexión vertical entre pisos en edificios de varios pisos. Se utilizara cableado UTP de hasta 800 m de para transmisión de voz FTP de hasta 90 m para transmisión de datos. En el caso que se use fibra óptica, se permite hasta 2000 m en fibra multimodo (50/125 um o 62.5/125 um) y 3000 m en fibra monomodo.

**Gráfico N° 4. Cableado Vertical**



**Fuente:** Siscomtel, 2011  
**Realizado por:** Siscomtel, 2011

## **TIA/EIA - 568 - Cableado Vertical o troncal**

Se define como la Interconexión entre cuartos de telecomunicaciones, cuarto de equipo, y entrada de servicios. También incluye cableado entre- edificios.

**Incluye:**

- Cables.
- Conexiones cruzadas principales e intermedias.
- Terminaciones mecánicas.
- Patchcords o jumpers usados para conexiones cruzadas entre cableados principales.

**Cables reconocidos**

- Cable multi-par UTP de 100 W
- Cat3, 5E, 6, 6A
- Cable de fibra óptica
- OM1, 2, 3
- Cable de fibra óptica mono-modo
- OS1, 2

**Área de Trabajo**

- Se extiende desde la placa de pared hasta el equipo del usuario
- Diseñado para cambios, modificaciones y adiciones fáciles
- Salida / Conector 100 ohm UTP ó
- ScTP
- El cable debe terminar en un jack modular de ocho posiciones.
- Debe llenar los requisitos de IEC 60603-7
- Asignaciones pin/par: T568A T568B

**Medios de transmisión.** (Wetherall, 2012) Son medios físicos para la transmisión real. Cada medio tiene su propio nicho en términos de ancho de banda, retardo, costo y facilidad de instalación y mantenimiento. A grandes rasgos, los medios se agrupan en medios guiados (como el cable de cobre y la fibra óptica) y en medios no guiados (como la transmisión inalámbrica terrestre, los satélites y los láseres a través del aire).

**Según el Autor,** Son medios físicos por donde determinan la velocidad de acuerdo a su estructura. De tal manera que son los más utilizados en la actualidad.

**Par Trenzado.** (Wetherall & Tanenbaum, 2012) Uno de los medios de transmisión más antiguos y todavía el más común es el par trenzado. Un par trenzado consta de dos cables de cobre aislados, por lo general de 1 mm de grosor. Los cables están trenzados en forma helicoidal, justo igual que una molécula de ADN. El trenzado se debe a que dos cables paralelos constituyen una antena simple. Cuando se trenzan los cables, las ondas de distintos trenzados se cancelan y el cable irradia con menos efectividad. Por lo general una señal se transmite como la diferencia en el voltaje entre los dos cables en el par. Esto ofrece una mejor inmunidad al ruido externo, ya que éste tiende a afectar ambos cables en la misma proporción y en consecuencia, el diferencial queda sin modificación.

**Según el Autor,** Un par trenzado consta de dos cables de cobre aislados, por lo general de 1 mm de grosor pasando a formar parte de la historia por ser un medio de transmisión más antiguos, y más utilizado.

**Cable coaxial.** (Wetherall & Tanenbaum, 2012) El cable coaxial es otro medio de transmisión común (conocido simplemente como “coax”). Este cable tiene mejor blindaje y mayor ancho de banda que los pares trenzados sin blindaje, por lo que puede abarcar mayores distancias a velocidades más altas. Hay dos tipos de cable coaxial que se utilizan ampliamente. El de 50 ohms es uno de ellos y se utiliza por lo general cuando se tiene pensado emplear una transmisión digital desde el inicio. El otro tipo es el de 75 ohms y se utiliza para la transmisión analógica y la televisión por cable.

**Según el Autor,** uno de los medios con mayor ancho de banda en velocidad de conectividad aunque sean utilizados en largas distancias de forma que su blindaje está cubierto de un solo conductor interno mediante anillos aislantes.



**Fibra Óptica.** (Tanenbaum & Wetherall, 2012) Se utiliza para la transmisión de larga distancia en las redes troncales, las redes LAN de alta velocidad (aunque hasta ahora el cobre siempre ha logrado ponerse a la par) y el acceso a Internet de alta velocidad como FTTH (Fibra para el Hogar, del inglés Fiber To The Home). Un sistema de transmisión óptico tiene tres componentes clave: la fuente de luz, el medio de transmisión y el detector. Por convención, un pulso de luz indica un bit 1 y la ausencia de luz indica un bit 0.

El medio de transmisión es una fibra de vidrio ultra delgada. El detector genera un pulso eléctrico cuando la luz incide en él. Al conectar una fuente de luz a un extremo de una fibra óptica y un detector al otro extremo, tenemos un sistema de transmisión de datos unidireccional que acepta una señal eléctrica, la convierte y la transmite mediante pulsos de luz, y después reconvierte la salida a una señal eléctrica en el extremo receptor.

**Según el Autor,** la fibra óptica es el conductor más rápido y veloz, según la teoría menciona que su velocidad radica en rayos de luz, siendo capaz de transferir datos superiores que los demás componentes de medios de transmisión. Es un medio muy flexible y de alto conocimiento para su utilización llegando a ser muy costoso para realizar cualquier tipo de conexiones en redes.

### ***1.3 Arquitectura de red***

(López, 2011) La arquitectura de una red viene definida por su topología, el método de acceso a la red y los protocolos de comunicación. La arquitectura de red es el medio más efectivo en cuanto a costos para desarrollar e implementar un conjunto coordinado de productos que se puedan interconectar.

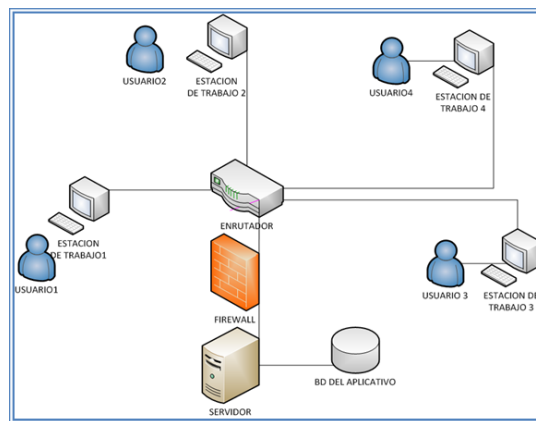
(Martinez, 2009). El término arquitectura de red, se refiere a las tecnologías que admiten la infraestructura y a los servicios y protocolos programados que pueden trasladar los mensajes en toda esa infraestructura.

Debido a que Internet evoluciona, al igual que las redes en general, descubrimos que existen cuatro características básicas que la arquitectura subyacente necesita

para cumplir con las expectativas de los usuarios: tolerancia a fallas, escalabilidad, calidad del servicio y seguridad.

**Según el Autor:** Es un sistema compuesto por equipos de transmisión programas y protocolos de comunicación, como también de una infraestructura alámbrica que permite intercambiar información entre los componentes.

**Gráfico N° 5. Arquitectura de Red**



**Fuente:** Carlos Diaz Prieto  
**Realizado por:** Carlos Diaz Prieto

## ***1.4 Direcciones IP***

(Tanenbaum & Wetherall, 2012) Una característica que define a IPv4 consiste en sus direcciones de 32 bits. Cada host y enrutador de Internet tiene una dirección IP que se puede usar en los campos Dirección de origen y Dirección de destino de los paquetes IP. Es importante tener en cuenta que una dirección IP en realidad no se refiere a un host, sino a una interfaz de red, por lo que si un host está en dos redes, debe tener dos direcciones IP. Sin embargo, en la práctica la mayoría de los hosts están en una red y, por ende, tienen una dirección IP. En contraste, los enrutadores tienen varias interfaces y, por lo tanto, múltiples direcciones IP.

(Garcia, 2013) Todo ordenador en una red se identifica en principio por una numeración única denominada IP compuesta por 32 bits en IPv4.

Esta direccion, que en los primeros tiempos de internet definia ordenadores concretos, actualmente, ante la escasez de direcciones IP, ha pasado a denominar redes enteras gracias a NAT. La direccion real que se muestra al usuario se define mediante 4 digitos separados por un punto(ej.: 172.21.109.129). Esta numeracion se corresponde realmente con una digitación en formato binario de 32 bits (0001000.10001010.01101101.10000001).

**Según el Autor,** direcciones IP son protocolos que denominan una posición o lugar de estación de un punto de conexión de equipo a equipo por medio de una IP que gestiona el direccionamiento, la fragmentacion, el reensamblado y la desmultiplexion del protocolo.

#### ***1.4.1. Protocolo TCP/IP***

(Tanenbaum & Wetherall, 2012) El modelo TCP/IP tiene las propiedades opuestas: el modelo en sí no se utiliza mucho, pero los protocolos son usados ampliamente. Por esta razón veremos ambos elementos con detalle. Además, algunas veces podemos aprender más de los fracasos que de los éxitos.

(Joskowicz, 2010) “El modelo Internet gira en torno a los protocolos TCP/IP. IP es un protocolo que proporciona mecanismos de interconexión entre redes de área local y TCP proporciona mecanismos de control de flujo y errores entre los extremos de la comunicación.

**Según el investigador:** Permite identificar al grupo de protocolos red que respaldan al internet y que hace posible la transferencia de datos entre y ordenadores. TCP/IP Protocolo de Control de Transmisión o Protocolo de Internet.

#### ***1.5 Modelo OSI.***

(Wetherall & Tanenbaum, 2012) Este modelo se basa en una propuesta desarrollada por la Organización Internacional de Normas (iso) como el primer paso hacia la estandarización internacional de los protocolos utilizados en las

diversas capas (Day y Zimmerman, 1983). Este modelo se revisó en 1995 (Day, 1995) y se le llama Modelo de referencia OSI (Interconexión de Sistemas Abiertos, del inglés Open Systems Interconnection) de la iso puesto que se ocupa de la conexión de sistemas abiertos; esto es, sistemas que están abiertos a la comunicación con otros sistemas. Para abreviar, lo llamaremos modelo OSI.

**Según el Investigador:** OSI es un modelo para aplicar una estandarización a protocolos de diversas capas con dispositivo de comunicación que permitan emplear con el referenciado al modelo.

**Tabla 1. Capas del Modelo OSI**

Capa	Nivel	Función/característica
7	Aplicación	Programas de aplicación que usa la red
6	Presentación	Estandariza la forma en que se presentas los datos a las aplicaciones
5	Sesión	Gestiona las conexiones entre aplicaciones cooperativas
4	Transporte	Proporciona servicios de detección y corrección de errores
3	Red	Gestiona conexiones a través de la red para las capas superiores
2	Enlace de datos	Proporciona servicio de envió de datos a través del enlace físico
1	Físico	Define las características físicas de la red material

**Fuente:** Ing. Luis Alvarado Cáceres.

**El Autor:** Ing. Luis Alvarado Cáceres.

### *1.5.1. Capas superiores*

**1.5.1.1. Capa de aplicación.** (Rochabrum, 2010) La capa de aplicación contiene una variedad de protocolos que los usuarios necesitan con frecuencia. Un protocolo de aplicación muy utilizado es HTTP (Protocolo de Transferencia de Hipertexto, del inglés HyperText Transfer Protocol), el cual forma la base para la World Wide Web. Cuando un navegador desea una página web, envía el nombre de la página que quiere al servidor que la hospeda mediante el uso de HTTP. Después el servidor envía la página de vuelta. Hay otros protocolos de aplicación

que se utilizan para transferir archivos, enviar y recibir correo electrónico y noticias.

**1.5.1.2. Capa de presentación.** (Rochabrum, 2010) A diferencia de las capas inferiores, que se enfocan principalmente en mover los bits de un lado a otro, la capa de presentación se enfoca en la sintaxis y la semántica de la información transmitida. Para hacer posible la comunicación entre computadoras con distintas representaciones internas de datos, podemos definir de una manera abstracta las estructuras de datos que se van a intercambiar, junto con una codificación estándar que se use “en el cable”. La capa de presentación maneja estas estructuras de datos abstractas y permite definir e intercambiar estructuras de datos de mayor nivel (por ejemplo, registros bancarios).

**1.5.1.3. Capa de sesión.** (Rochabrum, 2010) La capa de sesión permite a los usuarios en distintas máquinas establecer sesiones entre ellos. Las sesiones ofrecen varios servicios, incluyendo el control del diálogo (llevar el control de quién va a transmitir), el manejo de tokens (evitar que dos partes intenten la misma operación crítica al mismo tiempo) y la sincronización (usar puntos de referencia en las transmisiones extensas para reanudar desde el último punto de referencia en caso de una interrupción).

## ***1.5.2. Capas inferiores***

De la misma manera las cuatro capas inferiores del modelo de referencia OSI son las responsables de definir cómo han de transferirse los datos a través de un cable físico, por medio de dispositivos de internet working, hasta el puesto de trabajo de destino y, finalmente, hasta la aplicación que está al otro lado.

### ***1.5.2.1. Capa de transporte.***

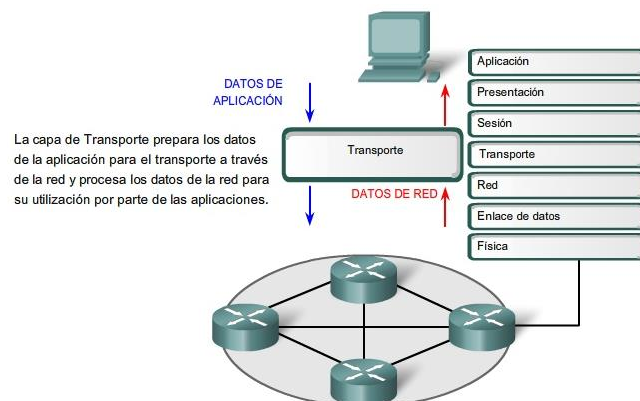
**(García, 2012)** La función básica de la capa de transporte es aceptar datos de la capa superior, dividirlos en unidades más pequeñas si es necesario, pasar estos datos a la capa de red y asegurar que todas las piezas lleguen correctamente al otro extremo. Además, todo esto se debe realizar con eficiencia y de una manera que aisle las capas superiores de los inevitables cambios en la tecnología de

hardware que se dan con el transcurso del tiempo. La capa de transporte también determina el tipo de servicio que debe proveer a la capa de sesión y, en última instancia, a los usuarios de la red.

El tipo más popular de conexión de transporte es un canal punto a punto libre de errores que entrega los mensajes o bytes en el orden en el que se enviaron. Sin embargo existen otros posibles tipos de servicio de transporte, como el de mensajes aislados sin garantía sobre el orden de la entrega y la difusión de mensajes a múltiples destinos.

El tipo de servicio se determina al establecer la conexión (cabe mencionar que es imposible lograr un canal libre de errores; lo que se quiere decir en realidad con este término es que la tasa de errores es lo bastante baja como para ignorarla en la práctica). La capa de transporte es una verdadera capa de extremo a extremo; lleva los datos por toda la ruta desde el origen hasta el destino. En otras palabras, un programa en la máquina de origen lleva a cabo una conversación con un programa similar en la máquina de destino mediante el uso de los encabezados en los mensajes y los mensajes de control. En las capas inferiores cada uno de los protocolos está entre una máquina y sus vecinos inmediatos, no entre las verdaderas máquinas de origen y de destino, que pueden estar separadas por muchos enrutadores.

**Gráfico N° 6. Capa de Transporte**

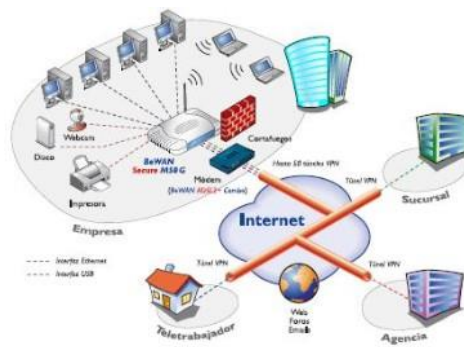


**Fuente:** David J. Wetherall 2012  
**Realizado por:** David J. Wetherall 2012

### 1.5.2.2. Capa de red.

(Ross, 2010) La capa de red controla la operación de la subred. Una cuestión clave de diseño es determinar cómo se encaminan los paquetes desde el origen hasta el destino. Las rutas se pueden basar en tablas estáticas que se “codifican” en la red y rara vez cambian, aunque es más común que se actualicen de manera automática para evitar las fallas en los componentes. También se pueden determinar el inicio de cada conversación; por ejemplo, en una sesión de terminal al iniciar sesión en una máquina remota. Por último, pueden ser muy dinámicas y determinarse de nuevo para cada paquete, de manera que se pueda reflejar la carga actual en la red.

Gráfico N° 7. Capa de Red



Fuente: David J. Wetherall 2012  
Realizado por: David J. Wetherall 2012

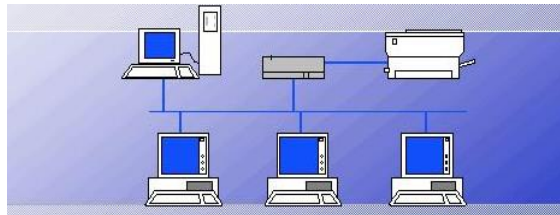
### 1.5.2.3. Capa de enlace de datos

(Joskowicz, 2010) La comunicación en esta capa se define se define como de enlace-local porque todos los nodos conectados a esta capa se comunican directamente entre sí. En redes modeladas de acuerdo con Ethernet, los nodos se identifican por su dirección MAC (Control de Acceso al medio).

Este es un número exclusivo de 48 bits asignado de fábrica a todo dispositivo de red. Envía tramas de datos entre hosts (o routers) de una misma red. Delimita las secuencias de bits que envía a la capa física, escribiendo ciertos códigos al comienzo y al final de cada trama. Esta capa fue diseñada originalmente para enlaces punto a punto, en los cuales hay que aplicar un control de flujo para el envío continuo de grandes cantidades de información. Para las redes de difusión

(redes en las que muchas computadoras comparten un mismo medio de transmisión) fue necesario diseñar la llamada subcapa de acceso al medio. Esta subcapa determina quién puede acceder al medio en cada momento y cómo sabe cada host que un mensaje es para él, por citar dos problemas que se resuelven a este nivel.

**Gráfico N° 8. Capa de enlace de datos**

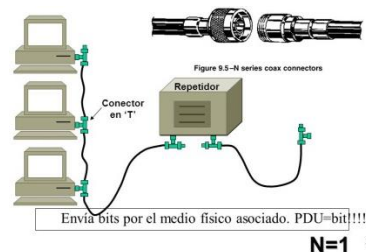


**Fuente:** Ing. Luis Alvarado Cáceres 2012  
**Realizado por:** Ing. Luis Alvarado Cáceres 2012

#### **1.5.2.4. Capa física.**

(Joskowicz, 2013) Se refiere a medio físico real en el que ocurre la comunicación. Este puede ser un cable CAT5 de cobre, un par de fibras ópticas, ondas de radio, o cualquier medio capaz de transmitir señales. Cables cortados, fibras partidas, e interferencias de RF constituyen, todos, problemas de capa física. Se encarga de la transmisión de bits por un medio de transmisión, ya sea un medio guiado (un cable) o un medio no guiado (inalámbrico). Esta capa define, entre otros aspectos, lo que transmite cada hilo de un cable, los tipos de conectores, el voltaje que representa un 1 y el que representa un 0. La capa física será diferente dependiendo del medio de transmisión (cable de fibra óptica, cable par trenzado, enlace vía satélite, etc.) No interpreta la información que está enviando: sólo transmite ceros y unos.

**Gráfico N° 9. Capa Física**



**Fuente:** Ing. Luis Alvarado Cáceres 2012  
**Realizado por:** Ing. Luis Alvarado Cáceres 2012



## ***1.6 Organismos de Estandarización De Cableado***

(Unitel) Los principales organismos para la certificación del cableado son:

- **TIA (Telecomunicaciones Industria Asociación)**, fundada en 1985 Desarrolla normas de cableado industrial voluntario para muchos productos de las telecomunicaciones y tiene más de 70 normas preestablecidas.
- **ANSI (American Nacional Estándar Instituto)**, es una organización sin ánimo de lucro que supervisa el desarrollo de estándares para productos, servicios, procesos y sistemas en los Estados Unidos. ANSI es miembro de la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) y de la Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotécnica Comisión, IEC).
- **EIA (Electrónica Industrias Alianza)**, es una organización formada por la asociación de las compañías electrónicas y de alta tecnología de los Estados Unidos, cuya misión es promover el desarrollo de mercado y la competitividad de la industria de alta tecnología de los Estados Unidos con esfuerzos locales e internacionales de la política.
- **ISO (International Estándares Organización)**, es una organización no gubernamental creada en 1947 a nivel mundial, de cuerpos de normas nacionales, con más de 140 países.
- **IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónica)**, principalmente responsable por las especificaciones de redes de área local como 802.3 Ethernet, 802.5 Token Ring, ATM y las normas de Gigabit Ethernet.

### ***1.6.1. Principales normas***

**Según el investigador:** Durante la certificación realizada concuerdo en que las principales normas actuales para la certificación son:

- **ANSI/TIA/EIA-568-B:** Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales sobre cómo instalar el Cableado: TIA/EIA 568-B1 Requerimientos generales; TIA/EIA 568-B2: Componentes de cableado mediante par trenzado balanceado; TIA/EIA 568-B3 Componentes de cableado, Fibra óptica.
- **ANSI/TIA/EIA-570-A:** Normas de Infraestructura Residencial de Telecomunicaciones.
- **ANSI/TIA/EIA-606-A:** Normas de Administración de Infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- **ANSI/TIA/EIA-607:** Requerimientos para instalaciones de sistemas de puesta a tierra de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- **ANSI/TIA/EIA-758:** Norma Cliente-Propietario de cableado de Planta Externa de Telecomunicaciones.
- **ANSI/TIA/EIA 568-C:** Tiene como objetivo permitir la planificación y la instalación de un sistema de cableado estructurado para todo tipo de instalaciones. Esta norma especifica un sistema que soporte cableados de telecomunicaciones genéricos en un entorno multi-producto y multi-proveedor. Varios de los conceptos originalmente indicados en la recomendación ANSI/TIA/EIA 568-B.1 (que era específica para edificios comerciales) fueron generalizados e incluidos en la 568-C.
- **ANSI/TIA/EIA 568-C.2** detalla los requerimientos específicos de los cables de pares trenzados balanceados, a nivel de sus componentes y de sus parámetros de transmisión.

**Según el Autor:** Los estándares que permiten el diseño e implementación de cableado estructurado dependiendo su cobertura física, se define los tipos de cables, distancias, conectores, arquitecturas, terminaciones de cables y características de rendimiento.

## ***1.7 Materiales y Componentes para Certificación de una Red Informática***

### ***1.7.1. Conector RJ45.***

(Ccna, 2013) El conector RJ-45 es el componente macho, engarzado al extremo del cable. Como se ve en el gráfico N° 11 cuando observa el conector macho de frente, las ubicaciones de los pines están numeradas desde 8, a la izquierda, hasta 1, a la derecha. RJ45 es una interfaz física usada para conectar redes de cableado estructurado. Tiene ocho pines, usados generalmente como extremos de cables de par trenzado.

**Según el autor:** se puede definir que RJ45 posee es un medio físico de ocho pines o conexiones eléctricas, que normalmente se usan como extremos de cables de par trenzado.

**Gráfico N° 10. Conector RJ45**



**Fuente:** El Autor  
**Realizado por:** El Autor

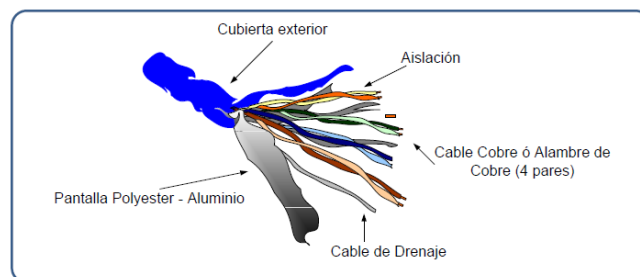
Es utilizada comúnmente con estándares como TIA/EIA-568-B, que define la disposición de los pines o wiring pin out. Una aplicación común es su uso en cables de red Ethernet, donde suelen usarse 8 pines (4 pares).

### ***1.7.2. Cable de par trenzado***

(Tanenbaum & Wetherall, 2012) El que se utiliza con mayor frecuencia en muchos edificios de oficinas se llama cable de par trenzado según la categoría 5, o “cat 6” . Un par trenzado de categoría 5-6 consta de dos cables aislados que

se trenzan de manera delicada. Por lo general se agrupan cuatro de esos pares en una funda de plástico para protegerlos y mantenerlos juntos. Este arreglo se muestra en el gráfico N° 12. A los tipos de cables hasta la categoría 6 se les conoce como UTP (Par Trenzado sin Blindaje, del inglés Unshielded Twisted Pair), ya que están constituidos tan sólo de alambres y aislantes. El blindaje reduce la susceptibilidad a interferencias externas y la diafonía con otros cables cercanos para cumplir con las especificaciones más exigentes de rendimiento.

**Gráfico N° 11. Cable par trenzado**



**Fuente:** Ing. Brain Naser Soto  
**Realizado por:** Ing. Brain Naser Soto

**Según el Autor**, el cable UTP contiene un conjunto de 8 cables que se encuentran trenzados entre sí de dos en dos, básicamente de la forma blanco/verde - verde, blanco/naranja - naranja, blanco/café - café y blanco/azul – azul, y que hoy en día son utilizados con mayor frecuencia en muchas oficinas.

### **1.7.3. Ponchadora**

(Soraca, 2012) Son pinzas que ejercen una gran presión y sirven para crimpar (presionar fuertemente) empalmes para apretar los conectores RJ, como son los cables de Internet, de teléfono, etc.

**Gráfico N° 12. Ponchadora**



**Fuente:** El Autor  
**Realizado por:** El Autor

**Según el autor:** La Ponchadora es una herramienta necesaria para unir los pines del conector RJ 45 y más, asegurando una buena conexión.

#### ***1.7.4 Tester.***

(Flores, 2011) Los Tester de redes LAN cubren el ámbito de la instalación y control de redes. Puede utilizar estos Tester de redes LAN y de un modo rápido. Estos aparatos facilitan la determinación de direcciones IP, la identificación de la polaridad, la medición a doble carga, la detección de un cable concreto.

**Gráfico N° 13. Tester**



**Fuente:** Flores, 2011  
**Realizado por:** Flores, 2011

**Según el Autor:** Es una herramienta especializada que permite medir la calidad de transmisión en un cableado estructurado. Permitiendo detectar cortocircuitos, errores de implementación y la pérdida de velocidad de transmisión de datos.

#### ***1.7.5 Switches***

(Castillo, 2012) “Los Switches sólo envían tramas a los puertos para los cuales están destinadas. Cuando el puerto de un switch recibe una trama Ethernet de una estación, el switch verifica las direcciones de Ethernet para ver cuál es el puerto de destino de la trama. Este paso requiere que el switch sea capaz de deducir qué puertos corresponden a qué direcciones. A continuación, el switch reenvía la trama a través de su plano posterior de alta velocidad hacia el puerto de destino. Por lo general, el plano posterior opera a muchos Gbps mediante el uso de un protocolo propietario que no necesita estandarización, ya que está

completamente oculto dentro del switch. Después, el puerto de destino transmite la trama sobre el cable, de manera que pueda llegar a la estación de destino. Ninguno de los otros puertos sabe siquiera que existe la trama.

**Gráfico N° 14. Switches**



**Fuente:** Dlink, 2012  
**Realizado por:** Dlink, 2012

**Según el investigador** se puede definir a un Switch como un dispositivo de red, que se encarga de verifica las direcciones de Ethernet para ver cuál es el puerto de destino de la trama.

### ***1.7.6 Patch Panel***

(Cáceres, 2012)Según el libro de redes de computadoras Patch Panel Son dispositivos de interconexión a través de los cuales los tendidos de cableado horizontal se pueden conectar con otros dispositivos de red como, por ejemplo, switches. Es un arreglo de conectores RJ-45 que se utiliza para realizar conexiones cruzadas entre los equipos activos y el cableado horizontal. Se consiguen en presentaciones de 12, 24, 48 y 96 puertos.

**Gráfico N° 15. Patch Panel**



**Fuente:** Cáceres, 2012  
**Realizado por:** Cáceres, 2012

**Según el autor:** El Patch Panel como paneles donde se ubican los puertos o extremos analógicos o digitales de una red. Todas las líneas de entrada y salida de los equipos (ordenadores, servidores, impresoras, entre otros) tendrán su conexión a uno de estos paneles.

## ***1.8 Certificación de Redes***

### **1.8.1. Certificación**

(Joskowicz, 2013) La certificación es un proceso por el cual se miden todos los enlaces instalados, se inspeccionan las instalaciones, se revisan los procedimientos seguidos en el diseño y la ejecución y se emite un certificado que hace constar la adecuación a las normas aplicables del sistema de cableado evaluado donde muestra la calidad de los componentes y de la instalación, es decir, que nos indicara si cumple o no, una conectividad y un funcionamiento correcto, el objetivo de una certificación garantiza la inversión, mejora el rendimiento de las redes dependiendo la categoría a que vayan a ser certificadas y la fiabilidad de la estructura.

### **1.8.2. Alcance Certificación**

Longitud: La longitud en todos los pares del cable comprobado en función a la medida de propagación, en su retraso y la media del valor. Una estructura de cable de cobre no podrá superar los 100m.

### **1.8.3. Limitaciones Certificación**

Perdidas de retorno: las pérdidas de retorno son causadas por falta de uniformidad en la impedancia, la cual puede ser producidas por cambios en el cable, distancia entre conductores, manipulación del cable, o longitud del enlace.

### **1.8.4. Parámetros Certificación**

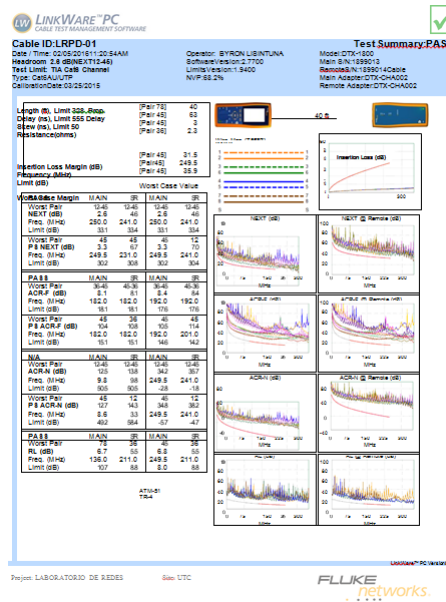
Principales parámetros dentro de un proceso de análisis de certificación, estos son:

- Sumario
- Mapa de cableado
- Resistencia
- Longitud
- Tiempo propagación
- Diferencia de retardo
- Perdida de inserción
- Perdida de retorno
- Next.

### 1.8.5. Características Certificación

Si bien la certificación normalmente se realiza como parte de la etapa de ejecución, sus características particulares ameritan distinguirla como en el gráfico N° 16.

**Gráfico N° 16. Prueba de evaluación del cableado**



Fuente: El autor  
Realizado por: El autor

### Requisitos Físicos/del Lugar de la Instalación

Los productos pueden ser seleccionados para cumplir varios requerimientos físicos, tales como el montaje en "rack" o en gabinete, mueble modular o lugares con el piso levantado.



## **Opciones del Equipo para Interconexiones**

El equipo para hacer interconexiones puede variar ampliamente, dependiendo del tipo de medio utilizado, facilidad de uso y tamaño que se necesita.

## **Identificación/Codificación con Cables de Color**

La administración del sistema de cableado puede ser facilitada tremendamente mediante el uso de cables de color y el equipo ("hardware") al que se los conecta, si tienen iconos o identificación mediante colores.

## **Estilos de Terminación**

Se encuentra disponible una variedad de estilos de terminación, los que dependen de la elección del cable utilizado y de la selección del equipo donde se conectan.

## **Medios**

Se puede elegir cables tipo "plenum" o "non-plenum," los que presentan un tipo de medios o la combinación de muchos de ellos bajo una misma cubierta.

La certificación puede ser certificada por recursos internos, por el proveedor que realizó la instalación, por otro proveedor, por un consultor externo o por el fabricante del sistema de cableado (en este último caso, directamente, o a través de una empresa instaladora acreditada).

### **1.8.6. Ventajas Certificación**

- ✓ Cuando la certificación la realiza el fabricante del sistema, generalmente se accede a garantías extendidas sobre el desempeño del sistema, extendidas por el mismo fabricante. Esto representa una ventaja mayor al que puede otorgar el proveedor local.
  
- ✓ Garantizan la inversión: La informática avanza muy deprisa, y no es raro que en un periodo de 4 o 5 años se cambien los servidores o se implanten nuevos dispositivos en una red. Es imprescindible tener la garantía de que

el cableado realizado cumple con las normas especificadas y esto nos garantizará su funcionamiento en el futuro.

- ✓ Garantiza el rendimiento: No es la primera vez que nos encontramos con redes de área local funcionando a un 10, 20 o 30% de la velocidad nominal del cableado y su electrónica de red, y el cliente ni lo sabe. Lo único que puede garantizar la velocidad real de nuestra red es la certificación.
- ✓ Garantiza la fiabilidad de la estructura informática: Mucha gente se vuelve loca en muchas ocasiones con fallos de comunicaciones, pérdidas de datos en la red, y el cliente no sabe bien que está pasando. En muchas ocasiones y tras comprobar nuestros equipos, descartamos un fallo en los mismos pero los fallos de los sistemas persisten. Estos pueden ser originados por la propia red, o por un componente externo a la red que al activarse produce fallos en la misma, en estos casos es imprescindible el análisis y la certificación de una red.
- ✓ En definitiva, certificando una red hacemos más rentable nuestra empresa y garantizamos su funcionamiento.

### **1.8.7. Desventajas Certificación**

Una vez instalado y certificado, el sistema de cableado ingresa en su fase de “mantenimiento”.

- ✓ El mantenimiento y la administración del sistema de cableado suele ser la parte más descuidada. No es raro que tan sólo 6 meses después de la instalación, la documentación esté completamente desactualizada y los racks y repartidores sean una “maraña” de cables.
- ✓ Generalmente se debe a que todos los cambios son urgentes y por tanto lo más sencillo de sacrificar es la redundancia, y además, siempre hay otra cosa más urgente que hacer antes que actualizar la documentación.

- ✓ Por otro lado, a mediano plazo, un sistema de cableado estructurado no documentando y desprolijo lleva a mayores demoras en los cambios y en la detección y corrección de problemas. Es por lo tanto altamente recomendable realizar el mantenimiento del sistema de cableado de la manera adecuada.

### 1.8.8. Herramientas y Equipos Certificación

- Software LinkWare Stats 8.2
- Calibración Sistest Fluke Service Mar. 16
- Certificadora DTX 1800 Fluke
- Cable Pactch Cord
- Adaptadores MicroMapper
- Baterías

**Gráfico N° 17 Certificadora**



**Fuente:** El autor  
**Realizado por:** El autor

## CAPITULO II

### 2 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTITUCIÓN

#### 2.1. *Reseña Histórica*

##### 2.1.1. *Reseña histórica de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná*

(Jácome, 2012) La Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná es el resultado de un proceso de organización y lucha. La idea de gestionar la presencia de esta Institución, surgió en el año de 1998, en 1999, siendo rector de la Universidad Técnica de Cotopaxi, el Lcdo. Rómulo Álvarez, se inician los primeros contactos con este centro de educación superior para ver la posibilidad de abrir una extensión en La Maná.

El 16 de mayo de 1999, con la presencia del Rector de la Universidad y varios representantes de las instituciones locales, se constituye el primer Comité, dirigido por el Lcdo. Miguel Acurio, como presidente y el Ing. Enrique Chicaiza, vicepresidente. La tarea inicial fue investigar los requisitos técnicos y legales para que este objetivo del pueblo Lamanense se haga realidad.

A inicios del 2000, las principales El Autoridades universitarias acogen con beneplácito la iniciativa planteada y acuerdan poner en funcionamiento un paralelo de Ingeniería Agronómica en La Maná, considerando que las características naturales de este cantón son eminentemente agropecuarias.

El 3 de febrero de 2001 se constituye un nuevo Comité Pro– Universidad, a fin de ampliar esta aspiración hacia las fuerzas vivas e instituciones cantonales.

El 2 de mayo de 2001, el Comité, ansioso de ver plasmados sus ideales, se traslada a Latacunga con el objeto de expresar el reconocimiento y gratitud a las El Autoridades universitarias por la decisión de contribuir al desarrollo intelectual y cultural de nuestro cantón a través del funcionamiento de un paralelo de la UTC, a la vez, reforzar y reiterar los anhelos de cientos de jóvenes que se hallan impedidos de acceder a una institución superior.

El 8 de mayo del 2001, el Comité pidió al Ing. Rodrigo Armas, Alcalde de La Maná se le reciba en comisión ante el Concejo Cantonal para solicitar la donación de uno de los varios espacios que la Ilustre Municipalidad contaba en el sector urbano. La situación fue favorable para la UTC con un área de terreno ubicado en el sector de La Playita. El Concejo aceptó la propuesta y resolvió conceder en comodato estos terrenos, lo cual se constituyó en otra victoria para el objetivo final.

También se firmó un convenio de prestación mutua con el Colegio Rafael Vásquez Gómez por un lapso de cinco años. El 9 de marzo de 2002, se inauguró la Oficina Universitaria por parte del Arq. Francisco Ulloa, en un local arrendado al Sr. Aurelio Chancusig, ubicado al frente de la escuela Consejo Provincial de Cotopaxi. El 8 de julio de 2003 se iniciaron las labores académicas en el Colegio Rafael Vásquez Gómez y posteriormente en la Casa Campesina, con las especialidades de Ingeniería Agronómica y la presencia de 31 alumnos; Contabilidad y Auditoría con 42 alumnos.

De igual manera se gestionó ante el Padre Carlos Jiménez(Curia), la donación de un solar que él poseía en la ciudadela Los Almendros, lugar donde se construyó el moderno edificio universitario, el mismo que fue inaugurado el 7 de octubre del 2006, con presencia de El Autoridades locales, provinciales, medios de comunicación, estudiantes, docentes y comunidad en general.

La Universidad Técnica de Cotopaxi Sede La Maná cuenta con su edificio principal en el cantón del mismo nombre en La Parroquia El Triunfo, Barrio Los Almendros; entre la Avenida Los Almendros y la Calle Pujilí.

En Cotopaxi el anhelado sueño de tener una institución de Educación Superior se alcanza el 24 de enero de 1995. Las fuerzas vivas de la provincia lo hacen posible, después de innumerables gestiones y teniendo como antecedente la Extensión que creó la Universidad Técnica del Norte.

El local de la UNE-C fue la primera morada administrativa; luego las instalaciones del colegio Luis Fernando Ruiz que acogió a los entusiastas universitarios; posteriormente el Instituto Agropecuario Simón Rodríguez, fue el escenario de las actividades académicas: para finalmente instalarnos en casa propia, merced a la adecuación de un edificio a medio construir que estaba destinado a ser Centro de Rehabilitación Social.

En la actualidad son cinco hectáreas las que forman el campus y 82 las del Centro Experimentación, Investigación y Producción Salache.

Hemos definido con claridad la postura institucional ante los dilemas internacionales y locales; somos una entidad que por principio defiende la autodeterminación de los pueblos, respetuosos de la equidad de género. Nos declaramos antimperialistas porque rechazamos frontalmente la agresión globalizadora de corte neoliberal que privilegia la acción fracasada economía de libre mercado, que impulsa una propuesta de un modelo basado en la gestión privada, o trata de matizar reformas a la gestión pública, de modo que adopte un estilo de gestión empresarial.

### ***2.1.2. Misión***

La Universidad Técnica de Cotopaxi, forma profesionales humanistas con pensamiento crítico y responsabilidad social, de alto nivel académico, científico

y tecnológico con liderazgo y emprendimiento, sobre la base de los principios de solidaridad, justicia, equidad y libertad; genera y difunde el conocimiento, la ciencia, el arte y la cultura a través de la investigación científica y la vinculación con la sociedad para contribuir a la transformación económica-social del país.

### **2.1.3. Visión**

Será un referente regional y nacional en la formación, innovación y diversificación de profesionales acorde al desarrollo del pensamiento, la ciencia, la tecnología, la investigación y la vinculación en función de la demanda académica y las necesidades del desarrollo local, regional y del país.

### **2.1.4. Sustento legal**

La Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, se rige por la Constitución de la República del Ecuador, la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) forma actualmente profesionales al servicio del pueblo en las siguientes unidades académicas: Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, y Ciencias Administrativas y Humanísticas.

El sustento legal para la creación de los paralelos de la UTC en La Maná fue la resolución RCP. 508. No. 203-03 emitida por el CONESUP con fecha 30 de abril del 2003. El Consejo Nacional de Educación Superior, resolvió que "para fines de docencia y formación profesional, el ámbito de acción de las universidades y escuelas politécnicas o institutos superiores, abarca la provincia y los cantones colindantes en la cual se encuentre el domicilio de la Sede de la institución.

Las Carreras de Ingeniería Agronómica e Ingeniería en Contabilidad y Auditoría fueron aprobadas con la resolución RCP.S08.No. 203-03 emitida por el CONESUP con fecha 10 de junio del 2003. Posteriormente en Sesión Ordinaria del Honorable Consejo Universitario fueron aprobadas las carreras de Ingeniería

en Ecoturismo, Abogacía, Medicina Veterinaria, Ingeniería Comercial, Licenciatura en Ciencias de la Educación Mención Educación Básica, Ingeniería en Diseño Gráfico Computarizado, Ingeniería en Electromecánica e Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales bajo resolución RCP.S08.No. 203-03 emitida por el CONESUP con fecha 01 y 02 de marzo del 2004.

Los programas de Ciencia y Tecnología y de Vinculación con la Colectividad tienen ámbito Nacional. El domicilio de las instituciones de Educación Superior, es independiente del de su ámbito y se rigen por las Normas del Código Civil.

#### **2.1.5. Fines**

En términos de la legislación vigente y en el desarrollo de las funciones a la que se refiere el Plan Nacional del Buen Vivir, los fines que persigue la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, están enmarcados en su objetivo número 2, que hace referencia a "mejorar las capacidades y potencialidades de la ciudadanía"; delineadas en su política 2.5 y 2.6, estas como elementos fundamentales del desarrollo integral, haciendo de estos elementos necesarios para la producción de conocimiento, generada a través de la docencia, la investigación científica y la vinculación con la comunidad; por tal razón se pretende lo siguiente:

- La Universidad es una entidad de derecho público, con plena autonomía para organizarse y cumplir sus altas finalidades de servicio para el desarrollo regional, nacional y universal.
- La Universidad, mediante la vinculación de la investigación con la docencia, debe suscitar un espíritu crítico, que dote al estudiante la capacidad intelectual para asumir con plena responsabilidad las opiniones teóricas y prácticas encaminadas a su perfeccionamiento integral y al desarrollo de una sociedad más justa, equitativa y solidaria; para que el centro de atención del Estado sea el ser humano.



- La Universidad propiciará todas las formas científicas de buscar e interpretar la realidad. Debe cumplir la función de estudiar y reelaborar permanentemente y con flexibilidad nuevas concepciones de organización social en un ámbito de respeto a la autonomía y a las libertades académicas de investigación, aprendizaje y cátedra.
- Para afirmar la universalidad en sus propósitos científicos y educativos, la Universidad estará abierta a todas las fuerzas sociales; vinculada con todos los pueblos del mundo; asimilará, generará adelantos científico-técnicos y las manifestaciones del pensamiento científico.
- La investigación dentro de la Universidad tiene como finalidad fundamental reorientar y facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje, así como promover el desarrollo de las ciencias, las artes y las técnicas para buscar soluciones a los problemas de la sociedad;

La educación que imparta la Universidad deberá desarrollarse dentro de claros principios éticos que garanticen el respeto a los valores del hombre y de la sociedad.

## ***2.2. Filosofía Institucional***

### ***2.2.1 Propósito***

Poseer profesionales con un perfil que respondan a la realidad social, económica, política, cultural, científica y tecnológica de nuestro país; capaz de proyectar sus experiencias en beneficio nacional; diestro en la utilización de herramientas informáticas; diseña, opera, evalúa proyectos y procesos de desarrollo informático, redes de computadoras; es un eficiente administrador informático, capacitado para resolver grandes avances tecnológicos y ponerlos a disposición de la colectividad.

La aceptación nos indica fundamentalmente que nuestra Universidad está cumpliendo un papel protagónico y el encargado social para lo que fue creada, esto es entregar profesionales sólidamente preparados dentro del plano científico, técnico y humanístico, encaminados a determinar y solucionar los problemas de diferente índole de la sociedad.

Formar profesionales creativos, críticos y humanistas que utilizan el conocimiento Científico - Técnico, mediante la promoción y ejecución de actividades de investigación y aplicaciones tecnológicas para contribuir en la solución de los problemas de la sociedad.

### ***2.2.2 Ingeniería en Informática y Sistemas computacionales.***

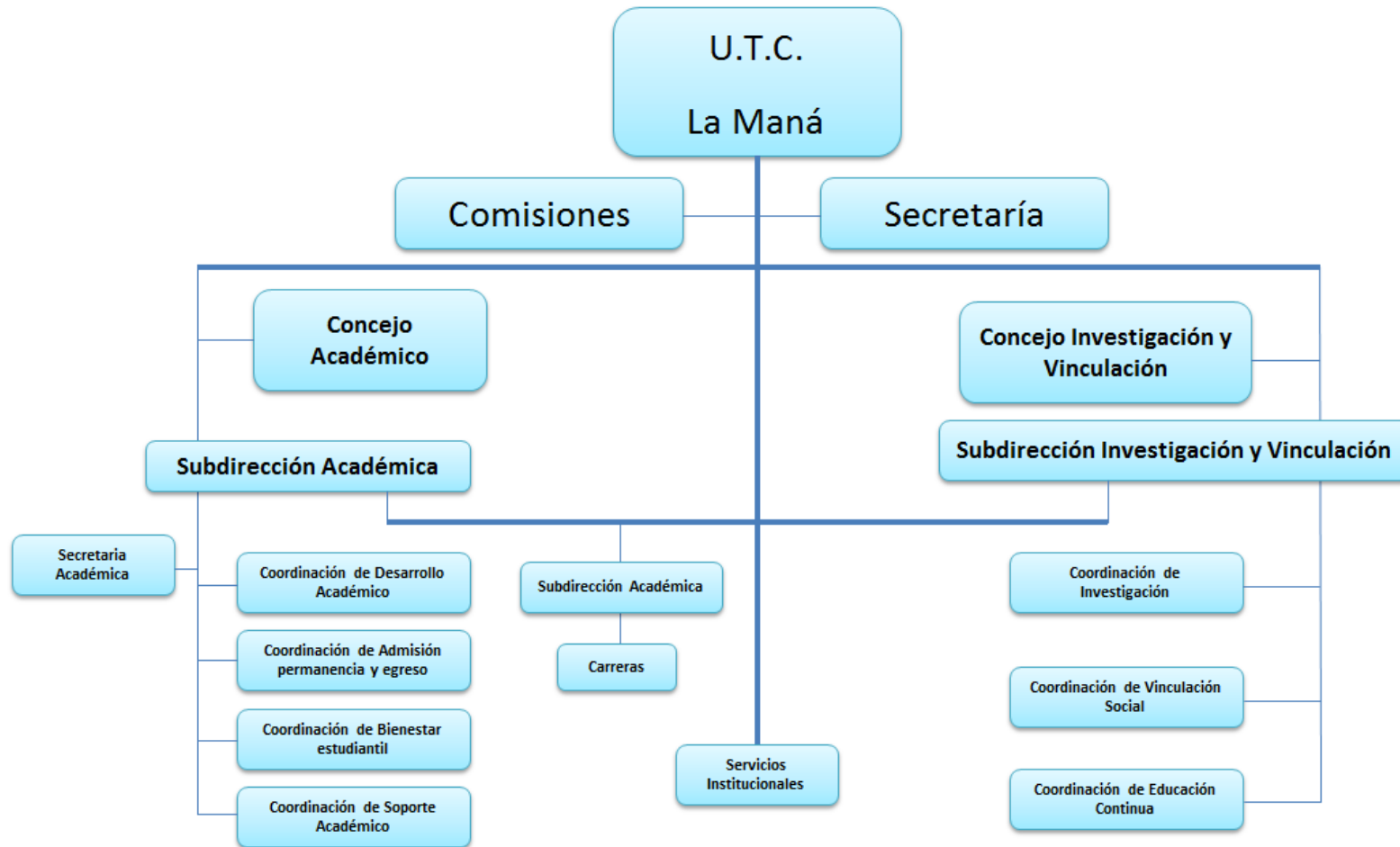
El ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, es un profesional con dominio de la teoría y tecnología de punta, capaz de planificar, analizar, diseñar, seleccionar, construir, operar, mantener, integrar, evaluar, optimizar y auditar sistemas de información, aplicados en las áreas administrativas, técnicas, científicas y sociales.

Buscamos formar profesionales que dominen las técnicas y metodologías para desarrollo de software; el diseño, implementación y administración de redes de computadoras, brindando asesoramiento para procesos de evaluación y control de plataformas de Hardware y Software, que incorporan los avances de la tecnología informática en la investigación científica.

(UTC, 2014)

### 2.2.3 Organigrama Institucional

Gráfico N° 18. Organigrama Institucional



Fuente: <http://www.utc.edu.ec/organigrama>

## ***2.3. Metodología a Aplicarse***

### ***2.3.1 Tipos de investigación***

#### ***2.3.1.1 Investigación explicativa***

Este tipo de investigación está orientada en descubrir y dar una explicación del porqué de los hechos, en tal sentido busca las interpretaciones que identifiquen las causas y efectos, la presente propuesta de investigación se orientara en los procesos técnicos de la ingeniera de sistemas informáticos como: análisis, diseño, pruebas, etc. (Psic. Sierra Guzmán, 2012)

#### ***2.3.1.2 Investigación Exploratoria.***

Este tipo de investigación permite identificar los diferentes componentes que formaron parte de la investigación, en el proceso de recopilación de la información que fueron consiguiendo datos precisos para precautelar la investigación, ya que está permitió tomar los correctivos necesarios de los errores que se presentaron en el desarrollo de la investigación. (Ibarra, 2011)

### ***2.3.2 Métodos***

#### ***2.3.2.1 Histórico lógico***

Lo histórico está ligado con el análisis de las causas reales de los fenómenos y acontecimientos. Mientras que lo lógico se responsabiliza en investigar las leyes que rigen el funcionamiento y el mismo desarrollo de los fenómenos, estudia su esencia. Lo lógico y lo histórico se complementan y vinculan mutuamente.

Para poder descubrir las leyes fundamentales de los fenómenos, el método lógico debe basarse en los datos que proporciona el método histórico, de manera que no constituya un simple razonamiento especulativo. (Historico Lógico, 2010)

#### ***2.3.2.2 Análisis-Síntesis.***

Mediante el cual se pudo lograr, a través del cotejo de diferentes fuentes, la exposición de los resultados, los cuales constituyen frutos de un riguroso procesamiento en el que el científico adquiere máxima importancia.

#### ***2.3.2.3 Inducción-Deducción.***

Que permitió enjuiciar las fuentes procesadas para resumir coherentemente la información recibida.

### ***2.3.3 Técnicas***

#### ***2.3.3.1 La encuesta.***

Para obtener información relevante que sea de gran ayuda en el proceso de desarrollo de la propuesta se aplicó la encuesta a la totalidad de la población la misma no superó los 100 individuos, es así que con la encuesta se obtuvo datos consolidados.

#### ***2.3.3.2 Instrumento.***

Para el desarrollo de la encuesta se aplicó un cuestionario el mismo que está conformado por siete preguntas de carácter cerrado.

### 2.3.3.3 Población

Para el desarrollo de la propuesta se formularon 7 preguntas las mismas que fueron encuestadas a docentes y estudiantes periodo Abril – Agosto 2015 de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales con una población total de 91, concurriendo en la encuesta 86 estudiantes y 5 docentes.

En vista que el número de encuestados no superan el rango aproximado para aplicar la formula se procede a registrar en la tabla de datos directamente el números de los participantes que intervinieron en las encuesta.

**Tabla N° 2. Población encuestada a la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales UTC La Maná.**

<b>ESTRATO</b>	<b>UNIDAD DE ANALISIS</b>	<b>NUMERO</b>
Estudiantes	Estudiantes de la Carrera de Sistemas	86
Docentes	Docentes de la Carrera de Sistemas	5
<b>TOTAL</b>		<b>91</b>

**Realizado por:** El Investigador

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi La Maná periodo Abril – Agosto 2015

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

Desarrollando la encuesta se logra obtener los objetivos, en base a la información obtenida durante la indagación realizada a estudiantes y docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

Se presentan los resultados en orden, partiendo del análisis de cada una de las preguntas aplicada a estudiantes y docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, deducciones que se representan en tablas y en gráficos estadísticos de pastel, obteniendo información relevante sobre los aspectos relacionados a la certificación y seguridades que eximen a la red de la institución con el propósito de escrutar alternativas que perfeccionen el servicio de envío y recepción de datos en el laboratorio de red de la Universidad Técnica Cotopaxi “Extensión La Mana”.

## 2.4. Hipótesis

¿Con la certificación del cableado estructurado CAT 6, con normas, parámetros, permitirá proporcionar garantía en rendimiento, fiabilidad e inversión segura al laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná?

**Tabla 3. Operacionalización de Variables**

<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>INDICADORES</b>
¿Con la certificación del cableado estructurado CAT 6, con normas, parámetros, permitirá proporcionar garantía en rendimiento, fiabilidad en el laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná?	<p><b>Variable Independiente</b></p> <p>En la certificación del cableado estructurado CAT 6, cumplir con las normas y parámetros.</p> <p><b>Variable Dependiente</b></p> <p>Permitirá proporcionar garantía en rendimiento, y fiabilidad en el laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.</p>	<p>Redes Informáticas</p> <p>Redes LAN</p> <p>Direcciones IP</p> <p>Certificadora</p> <p>Software</p> <p>Red certificada</p> <p>Cableado estructurado</p> <p>Software actualizado</p> <p>Calibración de equipo</p>

**Fuente:** El Autor

**Realizado por:** El Autor

## 2.5. Tabulación

Tabulación de la encuesta dirigida a los estudiantes y docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná del área de informática periodo abril – agosto 2015.

### 1. ¿Conoce usted la estructura de una Red LAN?

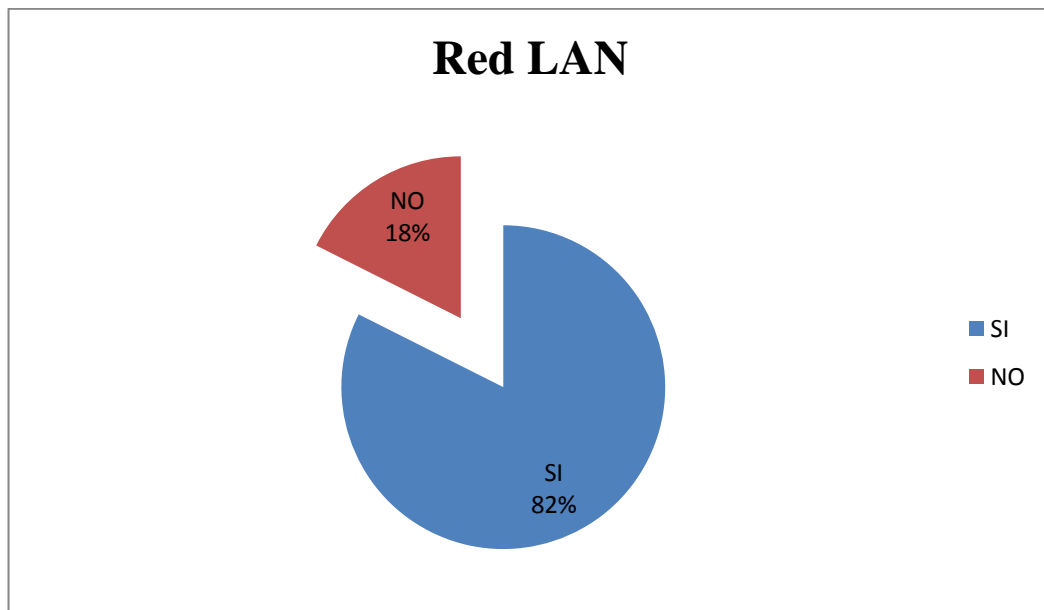
Tabla N° 4. Conoce Una Red LAN

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	75	82%
NO	16	18%
TOTAL	91	100%

Realizado por: El Autor

Fuente: Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

Gráfico N° 19. Red LAN



Realizado por: El Autor

Fuente: Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

### Análisis

La población encuestada manifiesta conocer un 96% lo que es una red LAN. Es evidente que la mayoría de los encuestados tienen conocimiento sobre la misma y sus alternativas de uso en los actuales momentos.



**2. ¿Considera usted que sería de beneficio implementar una red LAN en el laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná?**

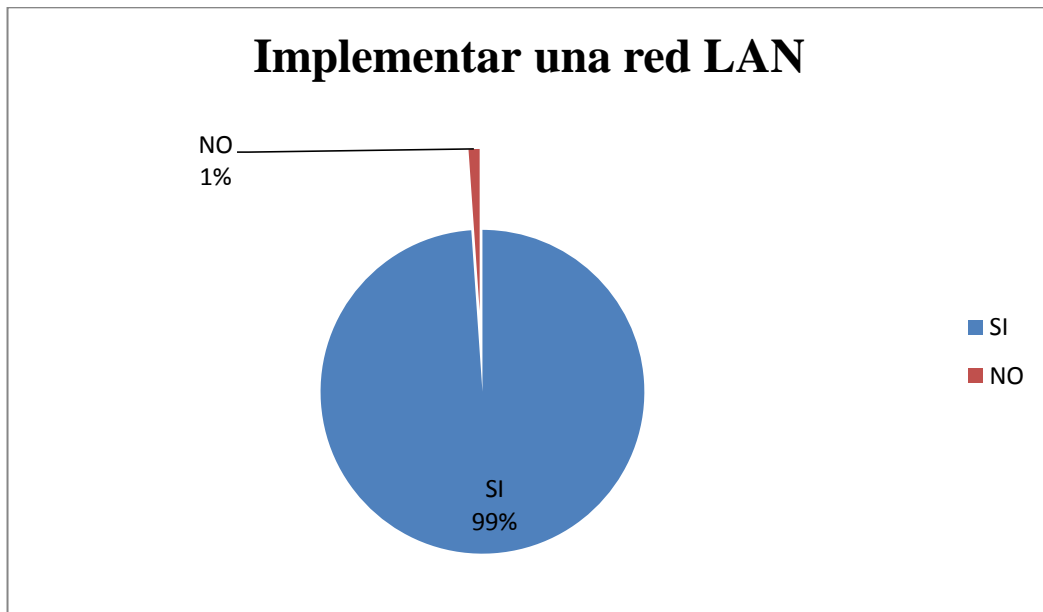
**Tabla 5 Beneficio de la implementación de una red LAN**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	90	99%
NO	1	1%
TOTAL	91	100%

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná

**Realizado por:** El Autor.

**Gráfico N° 20. Beneficios red LAN**



**Realizado por:** El Autor

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Análisis**

Para la gran mayoría de la población encuestada, manifiesta que considera que es beneficiosa la implementación de una red LAN, permitiendo obtener cambios en el uso y manejo de la misma en la institución.

### 3. ¿Conoce usted que es la transmisión de datos mediante una red LAN?

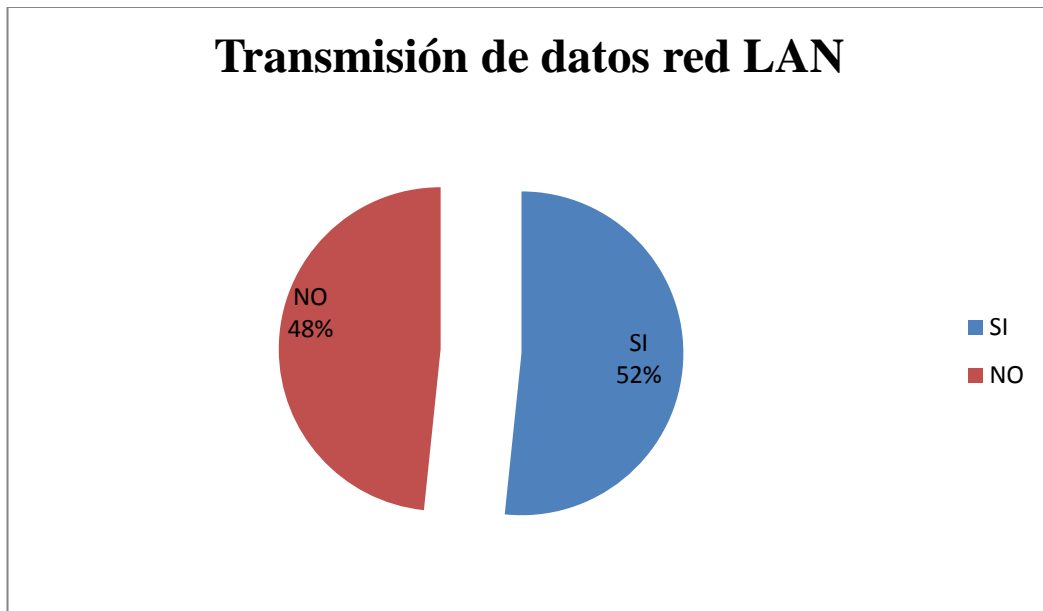
**Tabla 6 Transmisión de datos**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	47	52%
NO	44	48%
TOTAL	91	100%

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

**Realizado por:** El Autor.

**Gráfico N° 21. Transmisión de datos**



**Realizado por:** El Autor

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

#### **Análisis**

Mediante la encuesta la población conoce poco acerca de la transmisión de datos sobre la red LAN, razón por la cual se tomará mucho en cuenta la consideración de estos resultados.

#### 4. ¿Conoce usted que es un estándar de Cableado Estructurado?

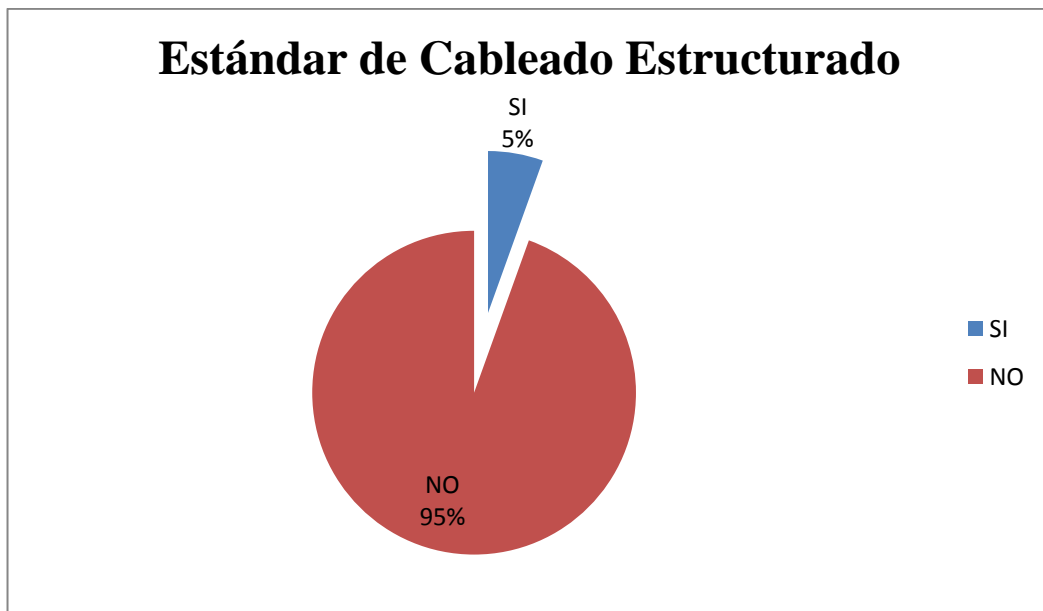
Tabla 7 Estándar de cableado

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	5	5%
NO	86	95%
TOTAL	91	100%

Fuente: Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná

Realizado por: El Autor

Gráfico N° 22. Estándar de cableado estructurado



Realizada por: El Autor

Fuente: Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

#### Análisis e interpretación

Mediante la encuesta se pudo constatar que los estudiantes desconocen los estándares de un cableado estructurado que se utilizó para la construcción de las redes del laboratorio.

## 5. ¿Conoce usted que es una certificación de Cableado Estructurado?

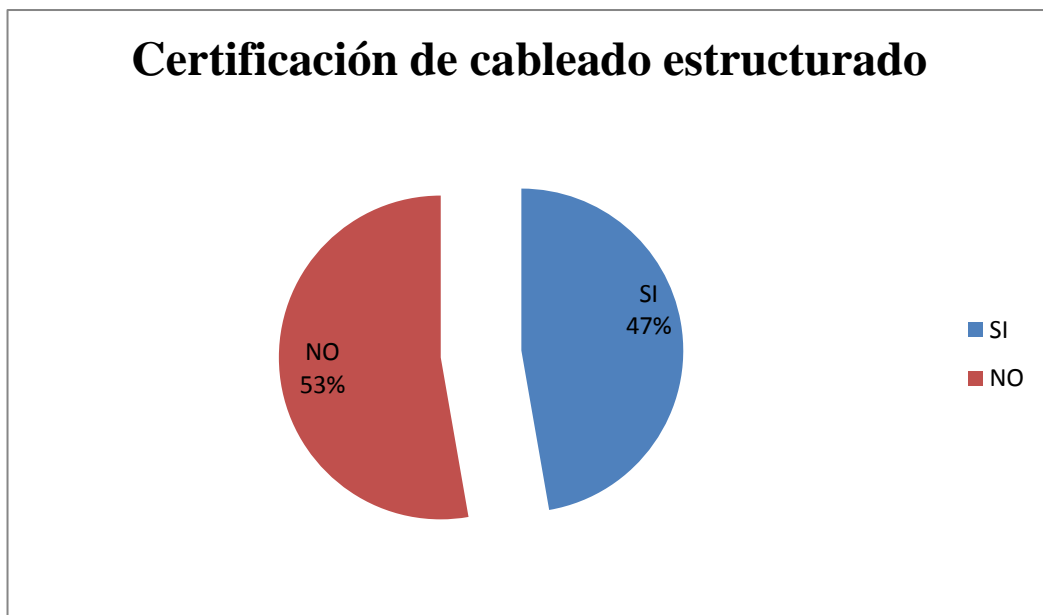
**Tabla 8 Certificación del cableado estructurado**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	43	47%
NO	48	53%
TOTAL	91	100%

**Realizado por:** El Autor

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Gráfico N° 23. Certificación**



**Realizado por:** El Autor

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

### **Análisis e interpretación**

La mayoría de la población encuestada no conoce que es una certificación de cableado estructurado de una red LAN, por cuanto es importante aportar con la institución llevando acabo la certificación.

## 6. ¿Conoce usted los beneficios de una red Certificada?

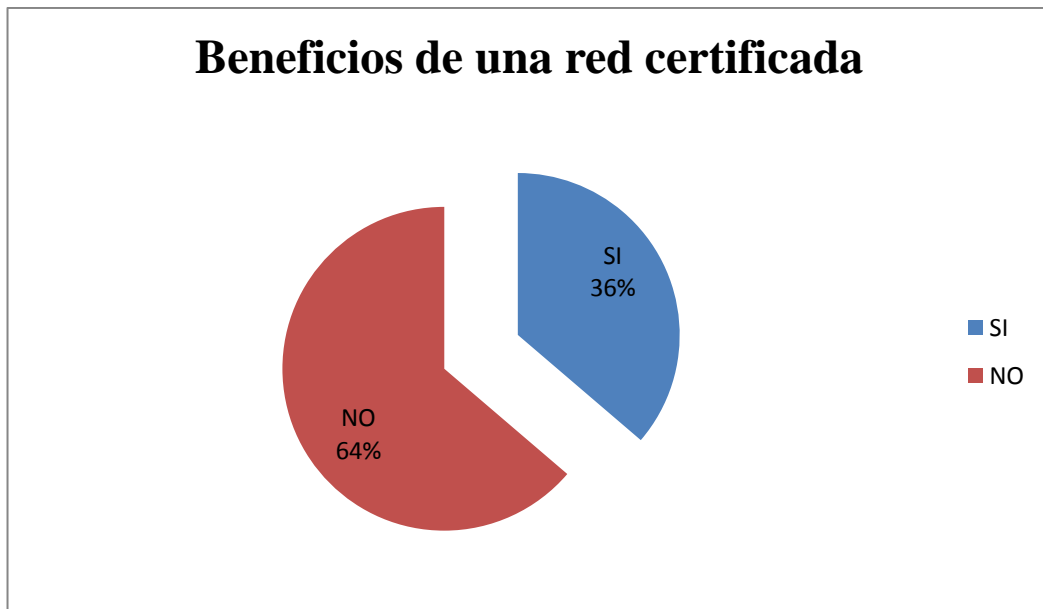
**Tabla 9 Beneficios certificación**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	33	36%
NO	58	64%
TOTAL	91	100%

**Realizado por:** El Autor

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Gráfico N° 24. Beneficios certificación**



**Realizado por:** El Autor

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

### **Análisis e interpretación**

Para la gran mayoría de la población encuestada manifiestan que no conocen los beneficios que brinda una red certificada dentro del laboratorio de la institución, ya que es de mucha importancia cumplir con el objetivo para futuras investigaciones.

**7. ¿Estaría de acuerdo usted que se Certifique la red LAN del laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná?**

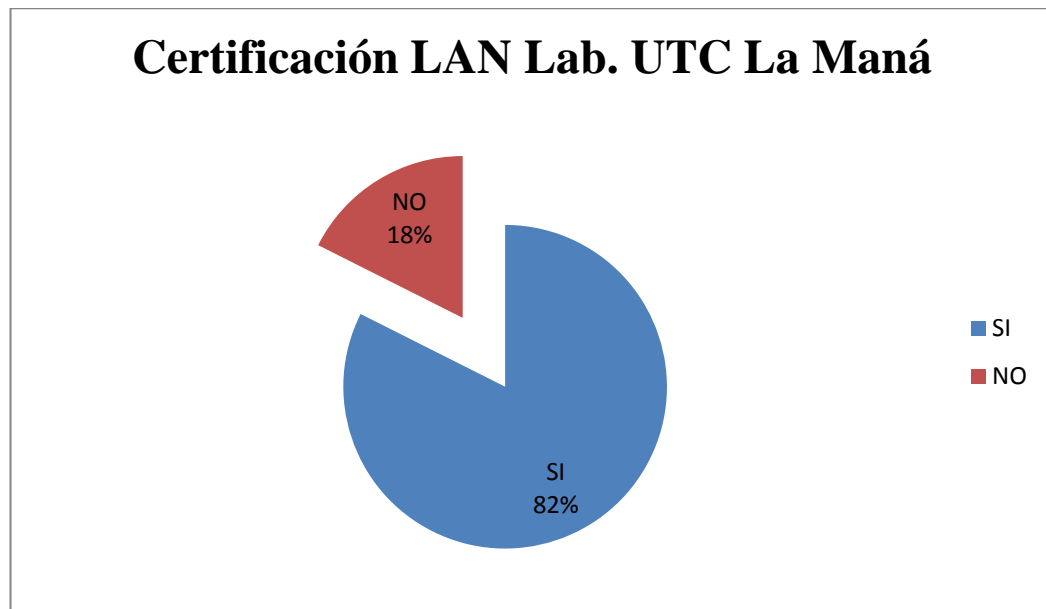
**Tabla 10 Certificación en el laboratorio de red**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	75	82%
NO	16	18%
TOTAL	91	100%

**Realizado por:** El Autor

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Gráfico N° 25. Certificación laboratorio**



**Realizado por:** El Autor

**Fuente:** Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná

**Análisis e interpretación**

Con un porcentaje del 82% de la población encuestada manifiestan estar de acuerdo realizar la Certificación en la red LAN del laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná; donde no cuenta con buenas garantías, rendimiento e inversión para la integridad de la información que circulan por la red, por tal razón fue procedente aplicar la propuesta planteada para el beneficio de la institución.

## **CAPITULO III**

### **3 PROPUESTA**

**“CERTIFICACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO DE CATEGORÍA CAT 6, EN EL LABORATORIO DE REDES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ, AÑO 2015.”**

#### ***3.1 Objetivos de la Propuesta***

##### ***3.1.1 Objetivo General***

Certificar el cableado estructurado de categoría CAT 6, para verificar si cumplen con las normas y estándares de redes en la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná, año 2015.

##### ***3.1.2 Objetivos Específicos***

Implementar la Certificación del Cableado estructurado con sus respectivas pruebas en el laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

Comprobar que el proceso de la certificación del cableado estructurado CAT 6 del laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná cumpla con los parámetros y normas.

Levantar la información técnica aplicada en la Certificación del Cableado estructurado CAT 6 en el laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

## ***3.2 Análisis de Factibilidad***

### ***3.2.1 Factibilidad Técnica***

En vista de que el laboratorio de red de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná no cuenta con la certificación que permita garantizar el rendimiento, fiabilidad e inversión, dentro de la factibilidad técnica se requiere la certificación de la red del cableado estructurado CAT 6, cumpliendo con la propuesta dentro de los parámetros y normas..

#### **Descripción de los equipos**

**Gráfico N° 26. Servidor HP**



**Fuente:** El Autor  
**Realizado por:** El Autor

#### **Switch D-Link**

**Gráfico N° 27. Switch**

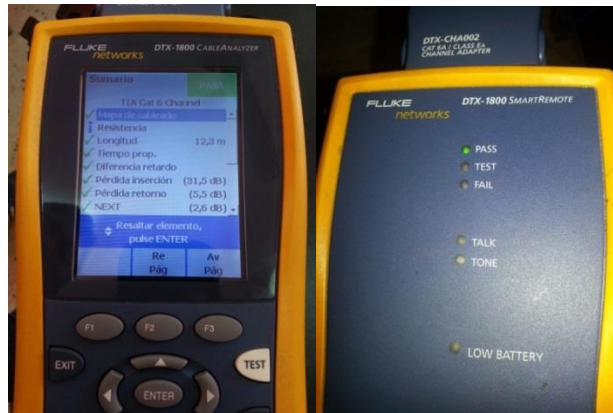


**Fuente:** El Autor  
**Realizado por:** El Autor



## La certificadora

Gráfico N° 28. Certificador



Fuente: El Autor  
Realizado por: El Autor

### 3.2.2 Factibilidad Económica

La factibilidad económica hace referencia al aspecto de costos totales para la legitimación, tomando en cuenta la adquisición del Hardware y Software que son elementos fundamentales para cumplir con los objetivos propuestos de la certificación del cableado estructurado categoría CAT 6 del laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná,

### 3.2.3 Factibilidad Operativa

Al analizar la problemática planteada, se observa que la certificación es funcional para el fluido de datos en el laboratorio de redes de la universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná.

Se puede determinar operativamente factible porque el talento humano y los equipos en general son indispensables para llevar a cabo la ejecución del proyecto, anexando la documentación de la certificación del cableado estructurado CAT 6 del laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

### 3.3 Desarrollo de la Propuesta

Para el desarrollo de la propuesta, se ha considerado aspectos fundamentales como son:

- a) **Calibración de la certificadora.** Esta debe estar calibrada anualmente, caso contrario no se podría realizar la certificación.

**Gráfico N° 29. Fecha de calibración**



**Fuente:** El Autor  
**Realizado por:** El Autor

Evidenciando la fecha vigente del Software de calibración procedió a la certificación de cableado estructurado CAT 6 en el laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi “Extensión La Maná”.

- b) **Comprobación de dos cables Patch Cord.-** El uno como servidor de conexión de la certificadora principal y el siguiente para el remoto.

**Gráfico N° 30. Comprobación Patch Cord**



**Fuente:** El Autor  
**Realizado por:** El Autor

Por consiguiente se define el primer punto a certificar proporcionando un resultado (Sí “PASA” y en caso negativo “FALLO”).

**Gráfico N° 31. Resultado**

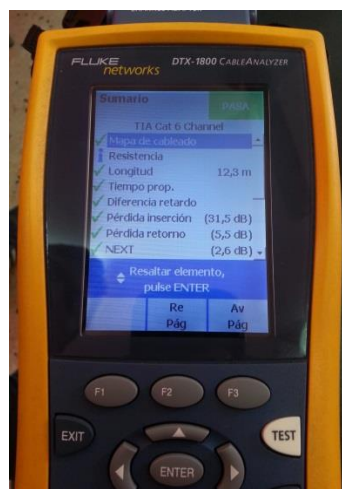


**Fuente:** El Autor  
**Realizado por:** El Autor

Obteniendo los resultados a la pantalla de la maquina principal, esta proporciona algunos parámetros tales como:

- a. **Sumario:** en esta pantalla la certificadora muestra los parámetros principales luego de haber realizado el respectivo proceso y análisis, donde se comprueba que los puntos si pasan.

**Gráfico N° 32. Sumario**



**Fuente:** El Autor  
**Realizado por:** El Autor

- b. **Mapa de cableado:** asegura la adecuada conectividad del enlace, donde asegura que cada pin de un extremo a otro del enlace este correctamente. De tal manera que se sabe que hay conexión en otro conductor.

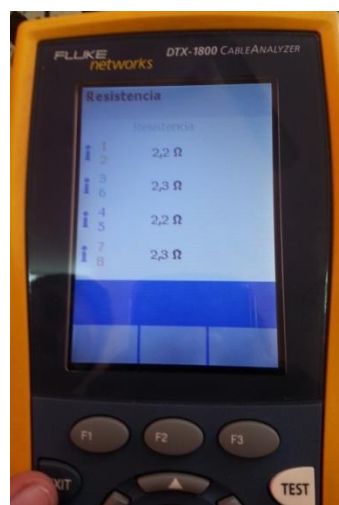
**Gráfico N° 33. Mapa de cableado**



**Fuente:** El Autor  
**Realizado por:** El Autor

- c. **Resistencia:** en esta prueba se mide la resistencia expresada en ohms, se compara el valor determinando conexiones defectuosas y cortocircuito de hilos.

**Gráfico N° 34. Resistencia**



**Fuente:** El Autor  
**Realizado por:** El Autor

- d. **Longitud:** En todos los pares del cable comprobado en función a la medida de propagación, en su retraso y la media del valor. Una estructura de cable de cobre no podrá superar los 100m.

**Gráfico N° 35. Longitud**



The image shows a handheld device displaying a table of cable length measurements. The table has two columns: 'Longitud' and 'PASA'. The data is as follows:

	Longitud	PASA
1	12,5 m	100,0 m
2	12,7 m	100,0 m
3	12,9 m	100,0 m
4	12,3 m	100,0 m
5		
6		
7		
8		

**Fuente:** El Autor

**Realizado por:** El Autor

- e. **Tiempo propagación:** La velocidad nominal de propagación, es la velocidad de una señal por el cable relativa a la velocidad de la luz. En el vacío, las señales eléctricas viajan a la velocidad de la luz. En un cable, las señales viajan a una velocidad menor a la de la luz. La velocidad de una señal eléctrica en un cable es por lo general entre el 60% y 80% de la velocidad de la luz.

**Gráfico N° 36. Tiempo propagación**



The image shows a handheld device displaying a table of propagation time measurements. The table has two columns: 'Tiempo prop.' and 'PASA'. The data is as follows:

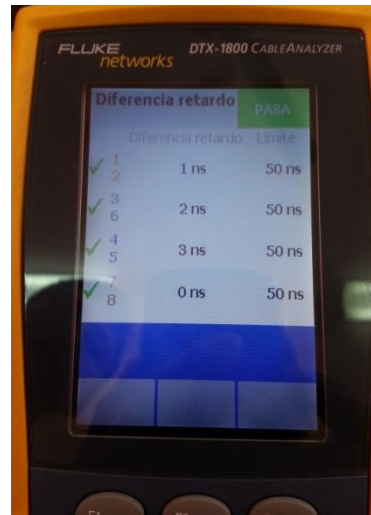
	Tiempo prop.	PASA
1	61 ns	555 ns
2	62 ns	555 ns
3	63 ns	555 ns
4	60 ns	555 ns
5		
6		
7		
8		

**Fuente:** El Autor

**Realizado por:** El Autor

- f. **Diferencia de retardo:** La pérdida de retorno (RETURN LOSS) mide la pérdida total de energía reflejada en cada par de hilos. Se mide en los dos extremos y en cada par, y todo para el total de rango de frecuencias.

**Gráfico N° 37. Diferencia de Retardo**



**Fuente:** El Autor  
**Realizado por:** El Autor

- g. **Perdida de inserción:** También denominada ATENUACIÓN, comprueba la pérdida de señal de los enlaces por su inserción.

**GRÁFICO N° 38. Perdida de inserción**



**Fuente:** El Autor  
**Realizado por:** El Autor

- h. **Perdidas de retorno:** Son causadas por falta de uniformidad en la impedancia, la cual puede ser producidas por cambios en el cable, distancia entre conductores, manipulación del cable, o longitud del enlace.

**Gráfico N° 39. Perdidas de retorno**



**Fuente:** El Autor  
**Realizado por:** El Autor

- i. **Next:** Es el ruido inducido por un par de trasmisor por un par receptor en el extremo debido al acoplamiento indeseado de señales de un par sobre otro par en el enlace UTP.

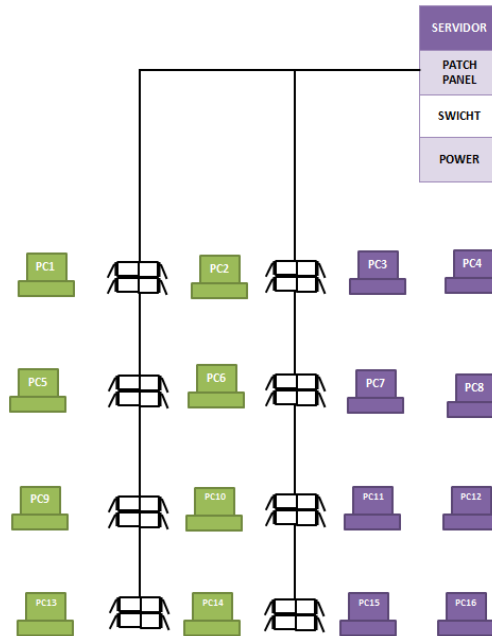
**Gráfico N° 40. Next**



**Fuente:** El Autor  
**Realizado por:** El Autor

### 3.3.1 Diseño Esquemático de la Propuesta

Gráfico N° 41. Esquema de la red



Fuente: El Autor  
Realizado por: El Autor

### 3.3.2 Requerimientos de la Propuesta

Para la aplicación de la propuesta existen requerimientos tanto de hardware como de software.

#### Hardware características

Certificador DTX 1800

Marca FlukeNetWorks

Peso 2.4 lb.

Dimensión 2.4 \* 4.4 \* 8.5 pg.

Cantidad 2 principal y remoto.

Calibrado: 25/03/2015 – 25/03/2016

#### Software

##### Software de Certificadora

LinkWare es el idioma común para los mejores contratistas de cableado, diseñadores y propietarios de redes del mundo porque es la manera más



completa, más eficiente y profesional de comunicar resultados de certificación de cableado. La gestión y la generación de informes de los datos de prueba de cableado de la infraestructura pueden ser complicadas y tomar mucho tiempo sin la solución correcta. LinkWare 8.2 es la manera más potente de ver y gestionar los datos de prueba de cableado de la infraestructura.

El software LinkWare 8.2 se incluye con los siguientes productos de Fluke Networks:

OTDR OptiFiber® Pro

DTX Cable Analyzer™

DTX-CLT CertiFiber

DSX-5000 Cable Analyzer

Equipo de comprobación de pérdida óptica CertiFiber® Pro

Kits de comprobación de fibra de pérdida óptica SimpliFiber™ Pro

**Gráfico N° 42. Productos Fluke Networks**



**Fuente:** El Autor  
**Realizado por:** El Auto

### ***3.3.3 Aplicación Técnica de la propuesta***

En el laboratorio de Redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi “Extensión La Maná”, existe instalado un sistema de cableado estructurado CAT 6 con 32 puntos de red LAN. Los cuales no han sido certificados, por lo tanto se requiere realizar una certificación para comprobar el funcionamiento y rendimiento de cada uno de los mismos. De tal manera se realizó la certificación, para ello adjunto el informe técnico; ver anexo 1.

## CONCLUSIONES

Una vez realizado la certificación, se puede concluir lo siguiente:

- La certificación del cableado estructurado CAT 6 en el laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, brinda un mayor rendimiento, inversión y fiabilidad de la estructura cumpliendo con los estándares de cableado anexados en la documentación.
- El formato de certificado estándar aplicado a la certificación del cableado estructurado categoría CAT 6 es con la norma ANSI/EIA/TIA568C donde cumple con lo establecido en la documentación, mejorando el laboratorio de redes de la Institución Extensión La Maná.
- La Certificación del Cableado estructurado CAT 6 fue satisfactorio destacando que las redes informáticas deben enfocarse en la certificación para verificar que la misma cumpla con la arquitectura, estandarización y componentes de red, efectuada en el laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda que futuras investigaciones tomen en cuenta de la actualización y soporte de la documentación en la certificación del cableado estructurado CAT 6 del laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná, para que no inutilice su rendimiento, inversión y fiabilidad.
- Mediante el estándar y la norma aplicada en la certificación del cableado estructurado CAT 6 se recomienda en la documentación como tiempo estipulado de seis meses realizar las respectivas pruebas de conexión, por motivos de humedad, clima y otros factores que puedan afectar daños a la red del laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.
- Evitar realizar prácticas con los puntos específicos que se llevaron a cabo en el laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, porque se estaría poniendo en riesgo la certificación del cableado estructurado categoría CAT 6.

## BIBLIOGRAFÍA

**Cáceres, Luis Alvarado. 2012.** *Redes de Computadoras.* Mexico : Reg. núm. 1031., 2012.

**Castillo, Luis M. Cruz. 2012.** *Redes de Computadoras.* Mexico : 5ta Edicion, 2012.

**Ccna, Cisco Certified Network Associate. 2013.** *Conector RJ45.* España : Versión 3.1, 2013.

**Flores, San José de. 2011.** *Tester.* Buenos Aires : s.n., 2011.

**García, Alberto León- Indra Widjaja. 2012.** *Redes de Comunicación.* España : Mc Graw Hill, 2012.

**Garcia, Jean. 2013.** *Direcciones IP.* Bogotá : s.n., 2013.

*Historico Lógico.* **García, Gregorio Delgado. 2010.** 9-18, Cuba : 36, 2010, Vol. 1.

**Ibarra, Chano. 2011.** Investigación Exploratoria. <http://metodologadelainvestigacinsiis.blogspot.com>. [En línea] 26 de Octubre de 2011. [Citado el: 25 de 04 de 2016.] <http://metodologadelainvestigacinsiis.blogspot.com/2011/10/tipos-de-investigacion-exploratoria.html>.

**Jácome, Paul. 2012.** Ecuador Libre. [En línea] Ecuador Libre, 24 de 01 de 2012. [Citado el: 04 de 04 de 2016.] <http://ecuadorlibrered.tk/index.php/ecuador/cultura-y-arte/723-la-universidad-tecnica-de-cotopaxi-la-u-del-pueblo..>

**Joskowicz, Dr. Ing. José. 2013.** *Cableado horizontal.* Uruguay : version 11, 2013.

- . **2013.** *Certificación.* Montevideo, URUGUAY : Versión 11, 2013.
- Joskowicz, José. 2010.** *Capa de Enlace de Datos.* Montevideo URUGUAY : 5ta Version, 2010.
- Joskowicz, José J. 2013.** *Capa Fisica.* Montevideo, URUGUAY : 11 version, 2013.
- Joskowicz, José. 2010.** *Protocolo TCP/IP.* Uruguay : 5ta version, 2010.
- Katz, Matías.Katz. 2013.** *Redes y Seguridad.* México. : s.n., 2013.
- Kurose, James F. 2010.** *Redes De Computadoras.* Madrid España : 5ta Edicion, 2010.
- López, Juan Manuel Soler. 2011.** *Comunicaciones Y Redes De Computadores.* Mexico : 7ma Edicion, 2011.
- Martínez, Alberto Giovann & Aviles. 2009.** *Arquitecturas De Red.* Argentina : s.n., 2009.
- Psic. Sierra Guzmán, Martha Patricia. 2012.** Tipos más usuales de Investigación. [En línea] Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, junio de 2012. [Citado el: 25 de 04 de 2016.] [http://www.uaeh.edu.mx/docencia/P\\_Presentaciones/prepa3/tipos\\_investigacion.pdf](http://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/prepa3/tipos_investigacion.pdf).
- Rochabrum, Gerardo Jiménez. 2010.** *Capa de presentación.* Peru : RITISA 5ta. edicion, 2010.
- . **2010.** *Capa de sesión.* Peru : RITISA 1ra. edicion, 2010.
- . **2010.** *Capas de aplicación.* Peru : RITISA 1ra. edicion, 2010.
- Ross, Keith W. 2010.** *REDES DE COMPUTADORAS.* Madrid España : 5th Edition, 2010.
- Siscomtel. 2011.** *Cableado vertical o troncal.* Perú : s.n., 2011.

**Soraca, Victor. 2012.** Sites. [En línea] google, 2012.  
<https://sites.google.com/site/stigestionydesarrollo/recuperacion/desarrollo-1/tema12/1>.

**Tanenbaum & Wetherall. 2012.** *Cable par trenzado*. México : 5ta edición, 2012.

—. **2012.** *Direcciones IP*. México : 5ta Edición, 2012.

—. **2012.** *Fibra Óptica*. México : 5ta Edición, 2012.

—. **2012.** *Protocolo TCP/IP*. México : 5ta Edición, 2012.

**Tanenbaum, Andrew S. 2012.** *Redes de Computadoras*. Mexico : Quinta edición, 2012.

**Tenemaum, Andrews S. 2012.** *Redes de Computadoras Quinta Edicion*. México : PEARSON EDUCACIÓN, 2012.

**Unitel.** Unitel soluciones tecnológicas. [En línea] <http://www.unitel-tc.com/>.

**UTC. 2014.** [utc.edu.ec](http://www.utc.edu.ec). [En línea] UTC, 08 de 2014. [Citado el: 21 de 04 de 2016.] <http://www.utc.edu.ec/sistemas>.

**Wetherall & Tanenbaum. 2012.** *Cable coaxial*. México : 5ta Edicion, 2012.

—. **2012.** *Modelo OSI*. México : 5ta edición, 2012.

—. **2012.** *Par Trenzado*. México : 5ta Edicion, 2012.

**Wetherall, & Tanenbaum. 2012.** *Medios de Transmisión*. México : 5ta Edicion, 2012.

**Wetherall, David J. 2012.** *Redes de Computadoras*. Mexico : Quinta edición, 2012.

## ANEXO 1

ASUNTO: INFORME TÉCNICO

Quito, 10 de Febrero de 2016

El departamento técnico de Martel, una vez realizada la certificación de los puntos seleccionados el día 5 de Febrero del año en curso, ha realizado el siguiente:

### INFORME TÉCNICO

#### DE LA ADMINISTRACION

Los puntos de datos instalados en el Laboratorio de Redes de la UTC en la ciudad de La Maná, se encuentra identificada de acuerdo a la norma ANSI/EIA/TIA-606-A (ISO14763.1) “Estándar de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales”; la cual sugiere, considerar etiquetas de identificación en el Cuarto de Telecomunicaciones (TR) así como en el Área de Trabajo (WA).

La red dispone de un esquema de identificación completo en Áreas de trabajo y Rack, lo cual *facilitó* los trabajos de certificación de cableado estructurado.

Los puntos de datos instalados en el Laboratorio de Software de la UTC en la ciudad de La Maná, dispone del siguiente esquema de identificación:

Id de laboratorio	Identificación de servicio	.	Número de Puerto
LR	PD	.	01

- 1 Correspondiente al id del laboratorio.
- 2 Correspondiente al id del Puerto
- 3 Correspondiente al Número de Puerto.

**Ejemplo:**

**LR PD-02**

Laboratorio de redes punto de datos 02

**DE LA INFRAESTRUCTURA**

Los puntos de datos instalados en el Laboratorio de Redes de la UTC en la ciudad de La Maná **CUMPLE** con las normas de cableado estructurado ANSI/EIA/TIA568C “Estándar de Cableado Estructurado para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales”; la cual exige una correcta y estética terminación del Cableado Horizontal dentro del Rack en el Cuarto de Telecomunicaciones (TR).

**DE LA RED**

Se realizaron pruebas de Cat 6 U/UTP en canal (patch cord incluidos) a una frecuencia de operación 250 Mhz respectivamente, tal como le describe la norma T568C.2 en los puntos de datos instalados en el Laboratorio de Redes de la UTC en la ciudad de La Maná.

Se procedió a certificar los puntos obteniendo los siguientes resultados:

- Número de puntos de red certificados: 32
- Número de puntos aprobados con PASA: 32
- Números de puntos aprobados con PASA\*:00
- Número de puntos denegados con Falla: 00

En la Tabla 1 se puede observar un resumen de los puntos certificados.

Cable ID	Date / Time	Summary	Length	Test Limit	Media	NEXT	RL
<a href="#">PRUEBA</a>	02/05/2016 11:18:45 AM	PASS	3 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	24.5 dB	6.6 dB
<a href="#">LR PD-01</a>	02/05/2016 11:20:54 AM	PASS	40 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	2.6 dB	5.5 dB
<a href="#">LR PD-02</a>	02/05/2016 11:28:18 AM	PASS	40 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	3.6 dB	5.7 dB
<a href="#">LR PD-03</a>	02/05/2016 11:29:20 AM	PASS	40 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	3.0 dB	4.9 dB
<a href="#">LR PD-04</a>	02/05/2016 11:29:53 AM	PASS	40 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	3.0 dB	5.0 dB
<a href="#">LR PD-05</a>	02/05/2016 11:31:48 AM	PASS	48 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	4.2 dB	5.2 dB
<a href="#">LR PD-06</a>	02/05/2016 11:32:20 AM	PASS	49 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	4.8 dB	5.5 dB
<a href="#">LR PD-07</a>	02/05/2016 11:32:52 AM	PASS	49 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	5.1 dB	5.1 dB
<a href="#">LR PD-08</a>	02/05/2016 11:33:45 AM	PASS	49 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	5.7 dB	4.5 dB
<a href="#">LR PD-09</a>	02/05/2016 11:34:41 AM	PASS	37 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	3.9 dB	4.7 dB
<a href="#">LR PD-10</a>	02/05/2016 11:36:19 AM	PASS	37 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	5.6 dB	4.4 dB
<a href="#">LR PD-11</a>	02/05/2016 11:36:47 AM	PASS	36 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	2.9 dB	5.3 dB
<a href="#">LR PD-12</a>	02/05/2016 11:37:21 AM	PASS	37 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	2.2 dB	3.6 dB
<a href="#">LR PD-13</a>	02/05/2016 11:38:18 AM	PASS	42 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	4.2 dB	5.2 dB
<a href="#">LR PD-14</a>	02/05/2016 11:38:58 AM	PASS	41 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	3.4 dB	4.3 dB
<a href="#">LR PD-15</a>	02/05/2016 11:39:25 AM	PASS	42 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	4.8 dB	4.8 dB
<a href="#">LR PD-16</a>	02/05/2016 11:41:43 AM	PASS	33 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	3.7 dB	3.9 dB
<a href="#">LR PD-17</a>	02/05/2016 11:42:08 AM	PASS	33 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	3.9 dB	4.7 dB
<a href="#">LR PD-18</a>	02/05/2016 11:42:35 AM	PASS	33 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	3.8 dB	4.3 dB
<a href="#">LR PD-19</a>	02/05/2016 11:42:58 AM	PASS	33 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	4.3 dB	4.6 dB
<a href="#">LR PD-20</a>	02/05/2016 11:51:59 AM	PASS	43 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	2.1 dB	3.1 dB
<a href="#">LR PD-21</a>	02/05/2016 11:52:22 AM	PASS	42 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	2.2 dB	4.5 dB
<a href="#">LR PD-22</a>	02/05/2016 11:53:15 AM	PASS	42 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	1.6 dB	3.6 dB
<a href="#">LR PD-23</a>	02/05/2016 11:54:22 AM	PASS	29 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	2.7 dB	6.0 dB
<a href="#">LR PD-24</a>	02/05/2016 11:54:49 AM	PASS	29 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	1.9 dB	4.0 dB



<a href="#">LR PD-25</a>	02/05/2016 11:55:23 AM	PASS	29 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	1.7 dB	5.3 dB
<a href="#">LR PD-26</a>	02/05/2016 12:05:41 PM	PASS	29 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	2.4 dB	4.9 dB
<a href="#">LR PD-27</a>	02/05/2016 12:06:07 PM	PASS	29 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	1.2 dB	3.3 dB
<a href="#">LR PD-28</a>	02/05/2016 12:12:12 PM	PASS	35 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	4.3 dB	4.8 dB
<a href="#">LR PD-29</a>	02/05/2016 12:12:56 PM	PASS	35 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	4.7 dB	5.3 dB
<a href="#">LR PD-30</a>	02/05/2016 12:21:23 PM	PASS	35 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	3.2 dB	3.2 dB
<a href="#">LR PD-31</a>	02/05/2016 12:22:13 PM	PASS	35 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	3.3 dB	3.2 dB
<a href="#">LR PD-32</a>	02/05/2016 12:23:00 PM	PASS	35 ft	TIA Cat 6 Channel	Twisted Pair	4.7 dB	5.2 dB

El equipo utilizado para la certificación, el DTX 1800 de la marca FLUKE, da como resultado los parámetros antes vistos con la siguiente descripción:

*PASA: Todos los parámetros están dentro de los límites.*

*FALLO: Uno o más parámetros excede el límite.*

*PASA\* / FALLO\*: Un resultado marcado con asterisco significa que las mediciones están dentro del rango de incertidumbre de la exactitud del probador, estos resultados se consideran marginales.*

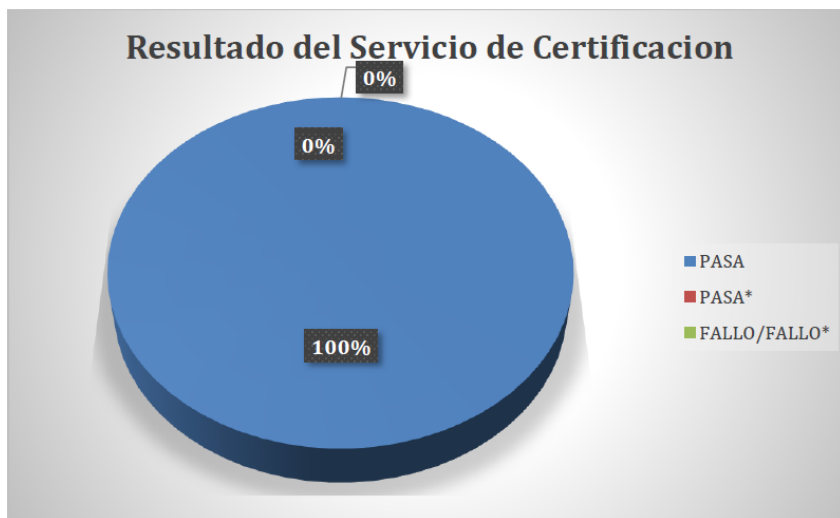
*Un PASA\* puede ser considerado un resultado de aprobación.*

*Un FALLO\* debe ser considerado una falla.*

### CONCLUSIÓN

Ya que todos los resultados **SATISFACTORIOS** podemos asegurar que el 100% de los puntos de datos instalados en el Laboratorio de Redes de la UTC en la ciudad de La Maná se encuentra listos para su funcionamiento.

En el gráfico se puede observar del total de la muestra con los resultados obtenidos de la certificación.



**Fig. 3 Resultados de la certificación de los puntos de datos instalados en el Laboratorio de Redes de la UTC en la ciudad de la Maná**

Confiamos en que este informe les sea de utilidad al momento de tomar su decisión.

Sin otro asunto, me despido atentamente.

  
**Byron Lisintuña**  
**Departamento Técnico de Martel**

## CALIBRACION DEL EQUIPO FLUKE NETWORKS

# SISTEMAS DE TESTE



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CLIENTE: **MARTEL CIA. LTDA.**

Descripcion: **CABLE ANALYZER**

Certificado No. **32488**

Marca: **FLUKE NETWORKS**

Modelo: **DTX1800**

No.Serie: **01.899.013**

Referencia:

Activo: -

Condiciones ambientales en el momento de calibración:

Temperatura: **23,0 +/- 3,0 gr.Celc.**

Humedad relativa aire: **50% +/- 20%**

Condiciones:

Recibido: Operacional

Retorno: Atendiendo todas las especificaciones

Pruebas despues del ajuste:

Conforme procedimientos de pruebas especificadas en el manual del fabricante.

Secuencia de pruebas: DTX-1800 Cable Analyzer Series Test Version DTX ULU Test - Fluke NetworksTest Version 1.2.026 de 30.09.2009

Adjunto el Anexo con el resultado detallado de los Ajustes y de la Verificación , con resultados obtenidos.

Equipos utilizados en la calibración (trazables al NIST):

UTP TEST CABLE FX, FLUKE, FT 1895, SN. 7.347.088, REF.1704

DTX-NEXT-V ARTF., FLUKE, NEXT-V, SN. 8.666.070, REF.1710

DTX-RL-V ARTF., FLUKE, RL-V, SN. 8.666.016, REF.1711


DTX-FEXT/IL-V ARTF., FLUKE, IL-FEXT, SN. 8.666.188, REF.1712

Los datos de calibración pueden ser vistos en: [http://www.sistest.com.br/fknet\\_std](http://www.sistest.com.br/fknet_std)

Fecha Calibración: **25/03/2015**

Próxima Calibración: **25/03/2016**

  
Metrology Technician  
Eng Estevam Cavalcanti  
[service@sistest.com.br](mailto:service@sistest.com.br)

  
Calibration Lab Manager  
Eng Estevam Cavalcanti  
[estevam@sistest.com.br](mailto:estevam@sistest.com.br)

**FLUKE Networks**  
NETWORKSUPERVISION

FLUKE NETWORKS SERVICE ECUADOR

pg. 01/01

SISTEMAS DE TESTE LTDA  
Tel.: 55-21-2259-5755 - Fax.: 55-21-2259-5743 - [www.sistemasdeteste.com](http://www.sistemasdeteste.com)

# CERTIFICACION DEL LABORATORIO DE REDES UTC

## LA MANA

Cable ID	Summary	Test Limit	Length	Headroom	Date / Time
PRUEBA	PASS	TIA Cat 6 Channel	3 ft	24.5 dB (NEXT)	02/05/2016 11:18 AM
LR PD-01	PASS	TIA Cat 6 Channel	40 ft	2.6 dB (NEXT)	02/05/2016 11:20 AM
LR PD-02	PASS	TIA Cat 6 Channel	40 ft	3.6 dB (NEXT)	02/05/2016 11:28 AM
LR PD-03	PASS	TIA Cat 6 Channel	40 ft	3.0 dB (NEXT)	02/05/2016 11:29 AM
LR PD-04	PASS	TIA Cat 6 Channel	40 ft	3.0 dB (NEXT)	02/05/2016 11:29 AM
LR PD-05	PASS	TIA Cat 6 Channel	48 ft	4.2 dB (NEXT)	02/05/2016 11:31 AM
LR PD-06	PASS	TIA Cat 6 Channel	49 ft	4.8 dB (NEXT)	02/05/2016 11:32 AM
LR PD-07	PASS	TIA Cat 6 Channel	49 ft	5.1 dB (NEXT)	02/05/2016 11:32 AM
LR PD-08	PASS	TIA Cat 6 Channel	49 ft	5.7 dB (NEXT)	02/05/2016 11:33 AM
LR PD-09	PASS	TIA Cat 6 Channel	37 ft	3.9 dB (NEXT)	02/05/2016 11:34 AM
LR PD-10	PASS	TIA Cat 6 Channel	37 ft	5.6 dB (NEXT)	02/05/2016 11:36 AM
LR PD-11	PASS	TIA Cat 6 Channel	36 ft	2.9 dB (NEXT)	02/05/2016 11:36 AM
LR PD-12	PASS	TIA Cat 6 Channel	37 ft	2.2 dB (NEXT)	02/05/2016 11:37 AM
LR PD-13	PASS	TIA Cat 6 Channel	42 ft	4.2 dB (NEXT)	02/05/2016 11:38 AM
LR PD-14	PASS	TIA Cat 6 Channel	41 ft	3.4 dB (NEXT)	02/05/2016 11:38 AM
LR PD-15	PASS	TIA Cat 6 Channel	42 ft	4.8 dB (NEXT)	02/05/2016 11:39 AM
LR PD-16	PASS	TIA Cat 6 Channel	33 ft	3.7 dB (NEXT)	02/05/2016 11:41 AM
LR PD-17	PASS	TIA Cat 6 Channel	33 ft	3.9 dB (NEXT)	02/05/2016 11:42 AM
LR PD-18	PASS	TIA Cat 6 Channel	33 ft	3.8 dB (NEXT)	02/05/2016 11:42 AM
LR PD-19	PASS	TIA Cat 6 Channel	33 ft	4.3 dB (NEXT)	02/05/2016 11:42 AM
LR PD-20	PASS	TIA Cat 6 Channel	43 ft	2.1 dB (NEXT)	02/05/2016 11:51 AM
LR PD-21	PASS	TIA Cat 6 Channel	42 ft	2.2 dB (NEXT)	02/05/2016 11:52 AM
LR PD-22	PASS	TIA Cat 6 Channel	42 ft	1.6 dB (NEXT)	02/05/2016 11:53 AM
LR PD-23	PASS	TIA Cat 6 Channel	29 ft	2.7 dB (NEXT)	02/05/2016 11:54 AM
LR PD-24	PASS	TIA Cat 6 Channel	29 ft	1.9 dB (NEXT)	02/05/2016 11:54 AM
LR PD-25	PASS	TIA Cat 6 Channel	29 ft	1.7 dB (NEXT)	02/05/2016 11:55 AM
LR PD-26	PASS	TIA Cat 6 Channel	29 ft	2.4 dB (NEXT)	02/05/2016 12:05 PM
LR PD-27	PASS	TIA Cat 6 Channel	29 ft	1.2 dB (NEXT)	02/05/2016 12:06 PM
LR PD-28	PASS	TIA Cat 6 Channel	35 ft	4.3 dB (NEXT)	02/05/2016 12:12 PM
LR PD-29	PASS	TIA Cat 6 Channel	35 ft	4.7 dB (NEXT)	02/05/2016 12:12 PM
LR PD-30	PASS	TIA Cat 6 Channel	35 ft	3.2 dB (NEXT)	02/05/2016 12:21 PM
LR PD-31	PASS	TIA Cat 6 Channel	35 ft	3.3 dB (NEXT)	02/05/2016 12:22 PM
LR PD-32	PASS	TIA Cat 6 Channel	35 ft	4.7 dB (NEXT)	02/05/2016 12:23 PM

Total Length:	1209 ft
Number of Reports:	33
Number of Passing Reports:	33
Number of Failing Reports:	0
Number of Warning	0
Documentation Only:	0



**CableID:PRUEBA**

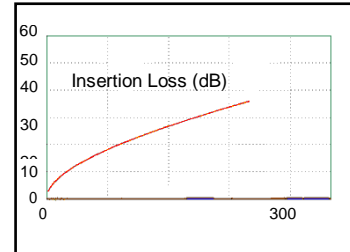
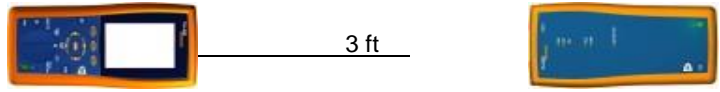
Date / Time: 02/05/2016 11:18:45AM  
**Headroom 24.5 dB(NEXT36-78)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

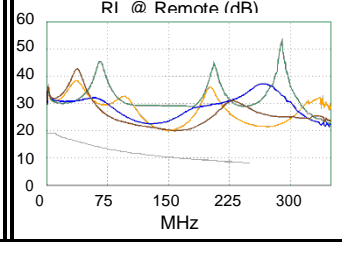
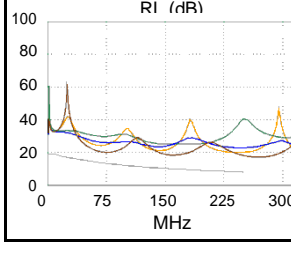
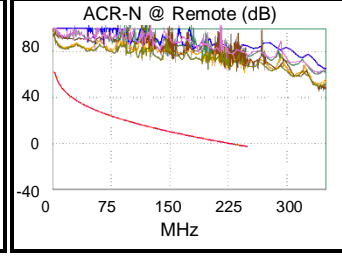
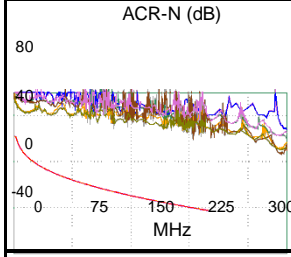
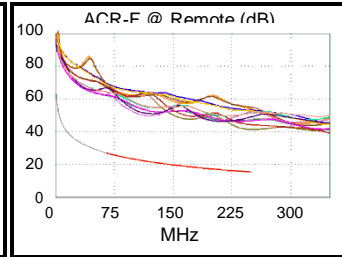
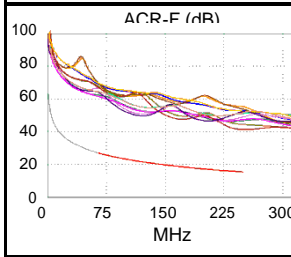
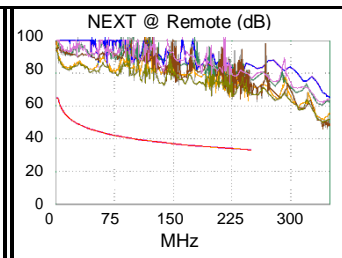
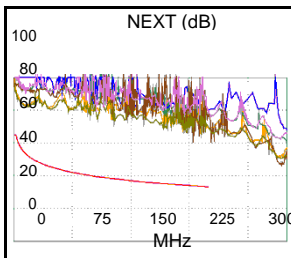
**Test Summary:PASS**

Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 12]	3
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 12]	4
Skew (ns), Limit 50	[Pair 12]	0
Resistance(ohms)	[Pair 12]	0.4
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 12]	29.7
Frequency (MHz)	[Pair 12]	183.0
Limit (dB)	[Pair 12]	30.0



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>Worst Pair</b>	36-78	36-78	36-45	36-78
<b>NEXT (dB)</b>	24.5	24.8	29.9	32.2
Freq. (MHz)	3.1	3.1	230.0	225.0
Limit (dB)	64.8	64.8	33.7	33.9
<b>Worst Pair</b>	36	36	36	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	24.6	24.6	31.5	32.5
Freq. (MHz)	3.4	3.6	230.0	246.0
Limit (dB)	61.7	61.2	30.8	30.3
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>Worst Pair</b>	45-36	36-45	45-36	36-45
<b>ACR-F (dB)</b>	25.9	25.9	25.9	25.9
Freq. (MHz)	245.0	245.0	247.5	247.5
Limit (dB)	15.5	15.5	15.4	15.4
<b>Worst Pair</b>	36	45	36	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	28.4	27.5	28.4	27.5
Freq. (MHz)	237.0	239.0	247.5	243.0
Limit (dB)	12.8	12.7	12.4	12.5
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>Worst Pair</b>	36-78	36-78	36-45	36-78
<b>ACR-N (dB)</b>	28.0	28.3	63.9	65.8
Freq. (MHz)	3.1	3.1	230.0	225.0
Limit (dB)	61.2	61.2	-0.5	0.1
<b>Worst Pair</b>	36	36	36	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	28.3	28.4	65.5	67.9
Freq. (MHz)	3.4	3.6	230.0	246.0
Limit (dB)	58.0	57.4	-3.4	-5.3
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>Worst Pair</b>	78	12	78	78
<b>RL (dB)</b>	6.6	9.6	10.1	9.6
Freq. (MHz)	71.5	149.0	249.5	150.5
Limit (dB)	13.5	10.3	8.0	10.2



ATM-51  
TR-4



**Cable ID:LRPD-01**

Date / Time: 02/05/2016 11:20:54AM  
**Headroom 2.6 dB(NEXT12-45)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

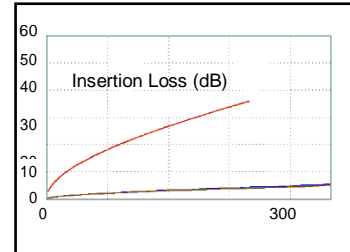
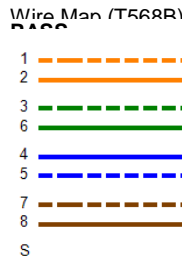
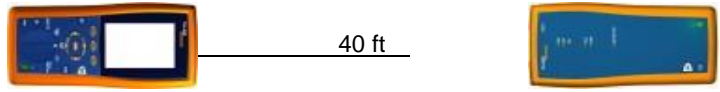
Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

**Test Summary:PASS**

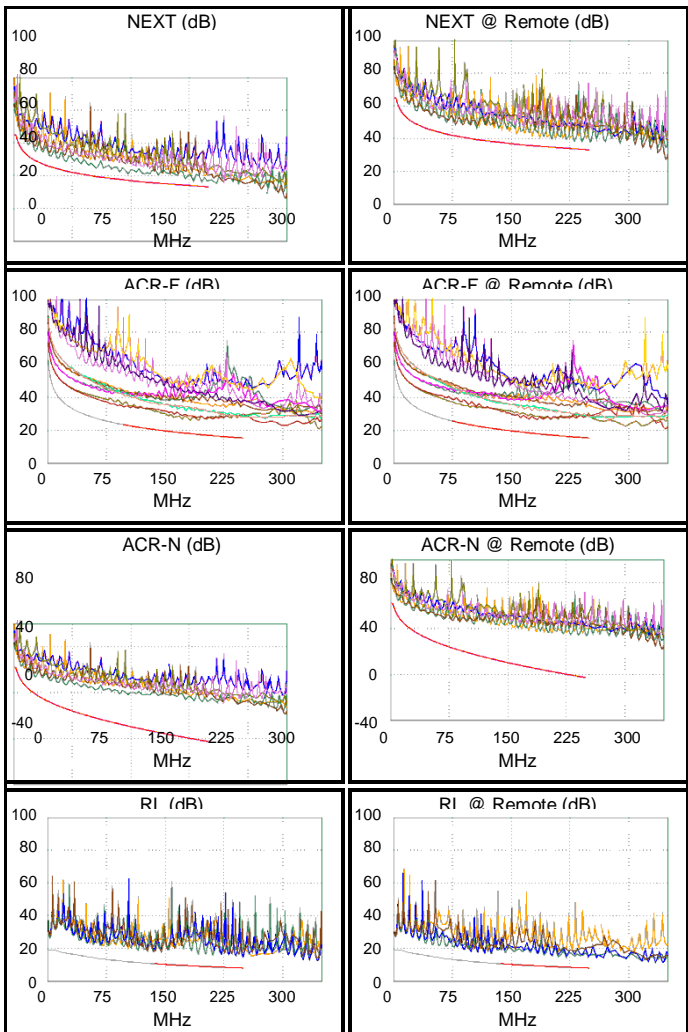
Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 78]	40
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 45]	63
Skew (ns), Limit 50	[Pair 45]	3
Resistance(ohms)	[Pair 36]	2.3

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	31.5
Frequency (MHz)	[Pair45]	249.5
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	12-45	12-45	12-45	12-45
<b>NEXT (dB)</b>	2.6	4.6	2.6	4.6
Freq. (MHz)	250.0	241.0	250.0	241.0
Limit (dB)	33.1	33.4	33.1	33.4
Worst Pair	45	45	45	12
<b>PS NEXT (dB)</b>	3.3	6.7	3.3	7.0
Freq. (MHz)	249.5	231.0	249.5	241.0
Limit (dB)	30.2	30.8	30.2	30.4
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	45-36	36-45	45-36
<b>ACR-F (dB)</b>	8.1	8.1	8.4	8.4
Freq. (MHz)	182.0	182.0	192.0	192.0
Limit (dB)	18.1	18.1	17.6	17.6
Worst Pair	45	36	45	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	10.4	10.8	10.5	11.4
Freq. (MHz)	182.0	182.0	192.0	201.0
Limit (dB)	15.1	15.1	14.6	14.2
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-45	12-45	12-45	12-45
<b>ACR-N (dB)</b>	12.5	13.8	34.2	35.7
Freq. (MHz)	9.8	9.8	249.5	241.0
Limit (dB)	50.5	50.5	-2.8	-1.8
Worst Pair	45	12	45	12
<b>PS ACR-N (dB)</b>	12.7	14.3	34.8	38.2
Freq. (MHz)	8.6	3.3	249.5	241.0
Limit (dB)	49.2	58.4	-5.7	-4.7
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	78	36	45	36
<b>RL (dB)</b>	6.7	5.5	6.8	5.5
Freq. (MHz)	136.0	211.0	249.5	211.0
Limit (dB)	10.7	8.8	8.0	8.8



ATM-51  
TR-4





**Cable ID:LRPD-02**

Date / Time: 02/05/2016 11:28:18AM  
**Headroom 3.6 dB(NEXT36-45)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

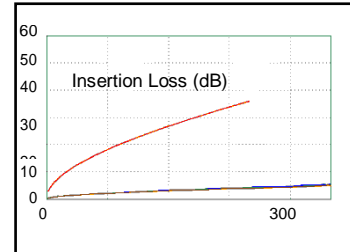
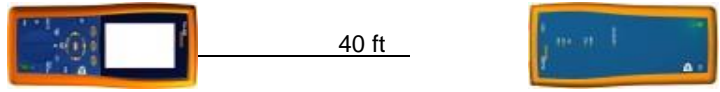
Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

**Test Summary:PASS**

Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

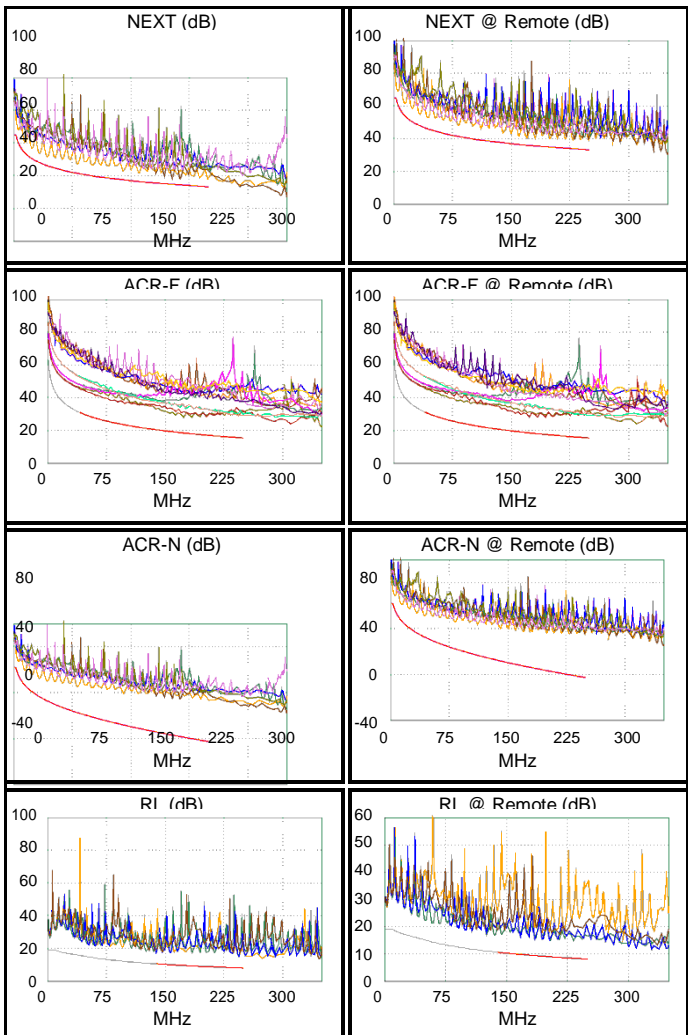
Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 12]	40
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	62
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	2
Resistance(ohms)	[Pair 12]	2.3

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	31.7
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	36-45	12-36	12-36	12-36
<b>NEXT (dB)</b>	3.6	4.3	4.2	5.8
Freq. (MHz)	203.0	170.0	250.0	249.0
Limit (dB)	34.7	36.0	33.1	33.1
Worst Pair	36	36	36	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	5.1	5.8	5.1	5.9
Freq. (MHz)	202.5	170.5	250.0	249.0
Limit (dB)	31.8	33.1	30.2	30.2
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	45-36	36-45	45-36
<b>ACR-F (dB)</b>	9.5	9.5	9.9	9.9
Freq. (MHz)	173.5	173.5	184.0	184.0
Limit (dB)	18.5	18.5	18.0	18.0
Worst Pair	45	36	45	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	11.6	12.4	13.0	13.0
Freq. (MHz)	173.5	173.5	234.5	202.5
Limit (dB)	15.5	15.5	12.9	14.1
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	12-36
<b>ACR-N (dB)</b>	11.8	11.3	36.0	37.5
Freq. (MHz)	4.8	3.9	250.0	249.0
Limit (dB)	57.5	59.3	-2.8	-2.7
Worst Pair	12	12	36	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	13.0	13.0	37.0	37.7
Freq. (MHz)	4.9	3.8	250.0	249.0
Limit (dB)	54.7	57.1	-5.8	-5.7
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45	45	45	45
<b>RL (dB)</b>	6.9	5.7	6.9	5.8
Freq. (MHz)	139.0	185.5	244.0	204.0
Limit (dB)	10.6	9.3	8.1	8.9

ATM-51  
TR-4







**Cable ID:LRPD-03**

Date / Time: 02/05/2016 11:29:20AM  
**Headroom 3.0 dB(NEXT12-36)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

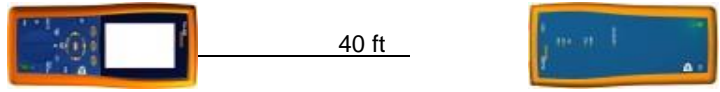
Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

**Test Summary:PASS**

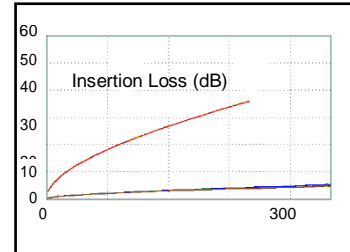
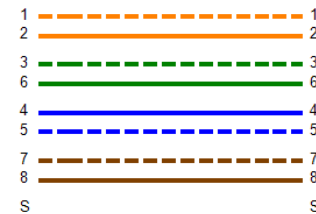
Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 12]	40
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	61
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	2
Resistance(ohms)	[Pair 12]	2.3

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	31.5
Frequency (MHz)	[Pair45]	248.5
Limit (dB)	[Pair 45]	35.8

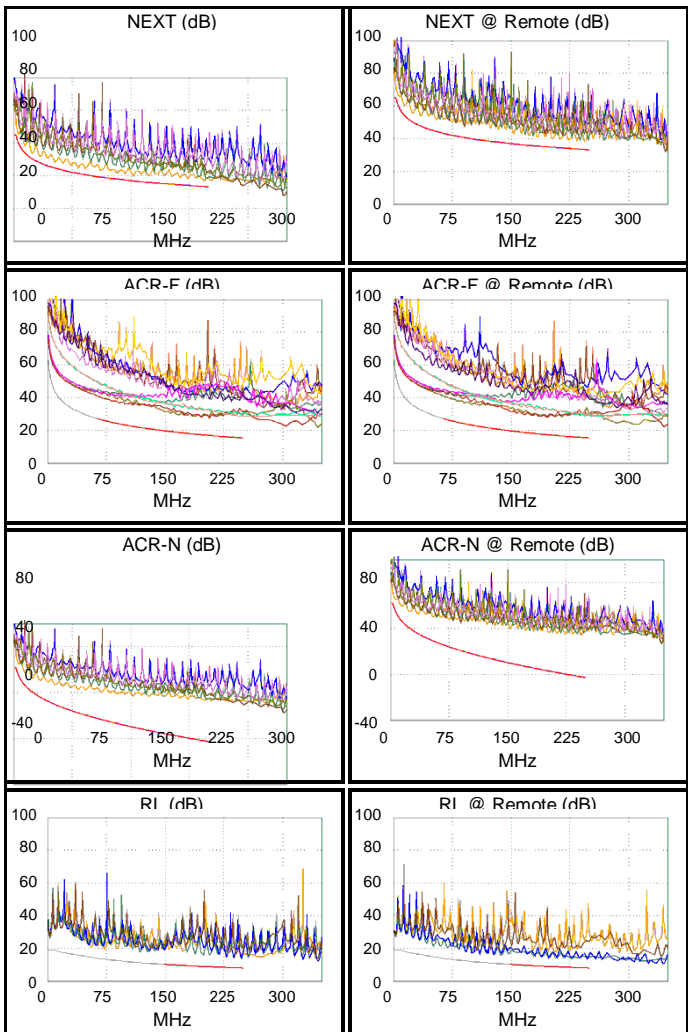


Wire Map (T568B)



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>Worst Pair</b>	12-36	12-36	12-36	12-36
<b>NEXT (dB)</b>	3.0	4.7	3.2	4.9
Freq. (MHz)	153.0	203.0	243.0	244.0
Limit (dB)	36.8	34.7	33.3	33.3
<b>Worst Pair</b>	12	36	12	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	4.5	6.1	4.5	6.4
Freq. (MHz)	246.5	203.5	246.5	244.0
Limit (dB)	30.3	31.7	30.3	30.3
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>Worst Pair</b>	36-45	45-36	36-45	45-36
<b>ACR-F (dB)</b>	9.8	9.7	9.8	9.7
Freq. (MHz)	187.0	187.0	187.0	187.0
Limit (dB)	17.8	17.8	17.8	17.8
<b>Worst Pair</b>	45	45	45	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	11.6	12.4	13.5	12.5
Freq. (MHz)	187.5	196.5	247.0	206.0
Limit (dB)	14.8	14.4	12.4	14.0
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>Worst Pair</b>	12-36	12-36	12-36	12-36
<b>ACR-N (dB)</b>	9.5	9.6	34.5	36.3
Freq. (MHz)	5.1	4.5	243.0	244.0
Limit (dB)	56.8	58.0	-2.0	-2.1
<b>Worst Pair</b>	36	36	36	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	11.5	11.7	36.1	37.8
Freq. (MHz)	4.9	4.5	244.5	244.0
Limit (dB)	54.7	55.4	-5.2	-5.1
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>Worst Pair</b>	45	36	45	45
<b>RL (dB)</b>	5.8	4.9	5.8	5.3
Freq. (MHz)	247.5	198.5	247.5	247.5
Limit (dB)	8.1	9.0	8.1	8.1

ATM-51  
TR-4





**Cable ID:LRPD-04**

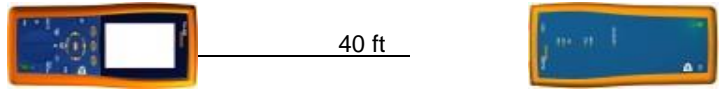
Date / Time: 02/05/2016 11:29:53AM  
**Headroom 3.0 dB(NEXT12-36)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

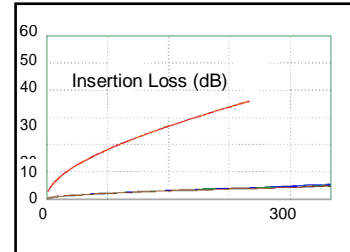
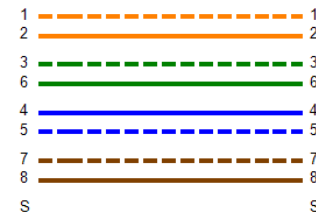
**Test Summary:PASS**

Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 12]	40
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	61
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	2
Resistance(ohms)	[Pair 12]	2.3
	[Pair 45]	31.7
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair45]	249.5
Frequency (MHz)	[Pair 45]	35.9
Limit (dB)		

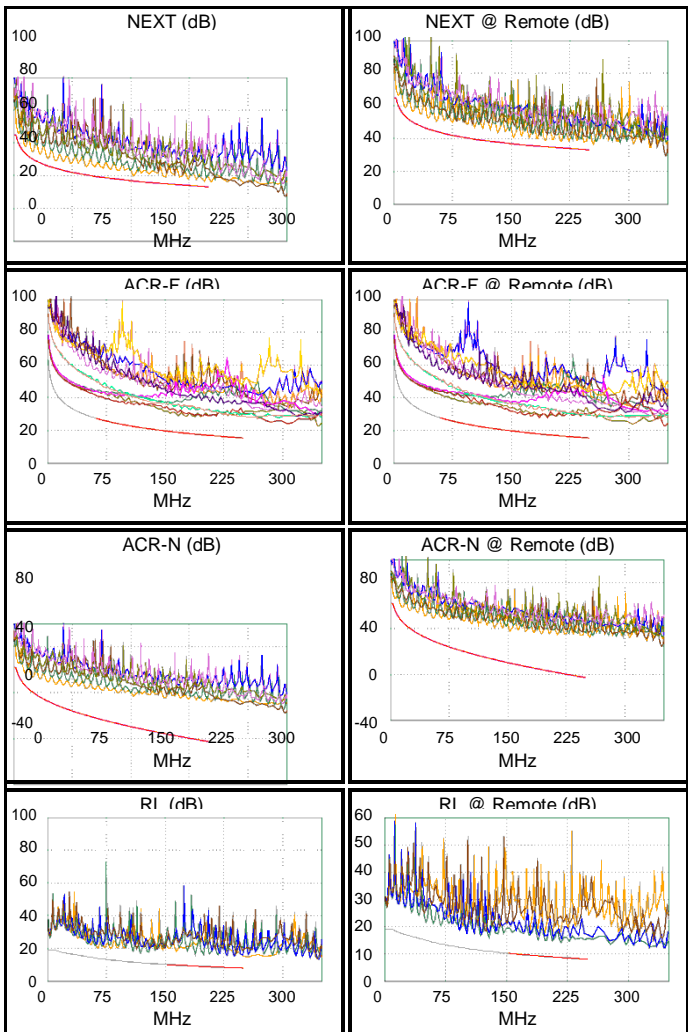


Wire Map (T568B)



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	12-36
<b>NEXT (dB)</b>	3.0	3.9	3.0	4.0
Freq. (MHz)	243.5	153.5	243.5	244.0
Limit (dB)	33.3	36.8	33.3	33.3
Worst Pair	12	36	12	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	5.0	5.1	5.3	5.1
Freq. (MHz)	152.5	244.0	245.5	244.0
Limit (dB)	33.9	30.3	30.3	30.3
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	45-36	36-45	45-36
<b>ACR-F (dB)</b>	9.4	9.3	9.4	9.3
Freq. (MHz)	187.0	187.0	187.0	187.0
Limit (dB)	17.8	17.8	17.8	17.8
Worst Pair	45	36	45	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	11.5	12.3	13.1	13.0
Freq. (MHz)	187.0	187.0	238.5	206.5
Limit (dB)	14.8	14.8	12.7	14.0
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	12-36
<b>ACR-N (dB)</b>	9.7	9.6	34.4	35.4
Freq. (MHz)	5.1	3.6	243.5	244.0
Limit (dB)	56.8	59.9	-2.1	-2.1
Worst Pair	36	36	36	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	11.9	11.8	36.7	36.5
Freq. (MHz)	5.4	3.6	243.5	244.0
Limit (dB)	53.8	57.4	-5.0	-5.1
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	36	45	36
<b>RL (dB)</b>	6.6	5.0	7.1	5.4
Freq. (MHz)	128.0	128.5	247.5	217.0
Limit (dB)	10.9	10.9	8.1	8.6

ATM-51  
TR-4





**Cable ID:LRPD-05**

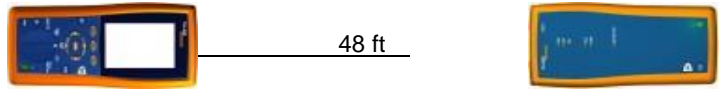
Date / Time: 02/05/2016 11:31:48AM  
**Headroom 4.2 dB(NEXT12-36)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

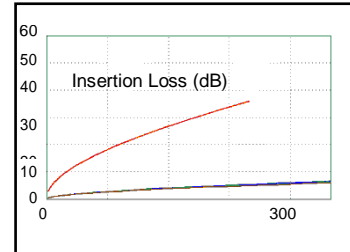
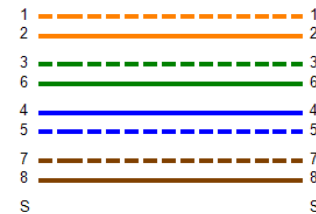
**Test Summary:PASS**

Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 78]	48
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	76
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	4
Resistance(ohms)	[Pair 12]	2.8
	[Pair 36]	30.6
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	250.0
Frequency (MHz)	[Pair 36]	35.9
Limit (dB)		

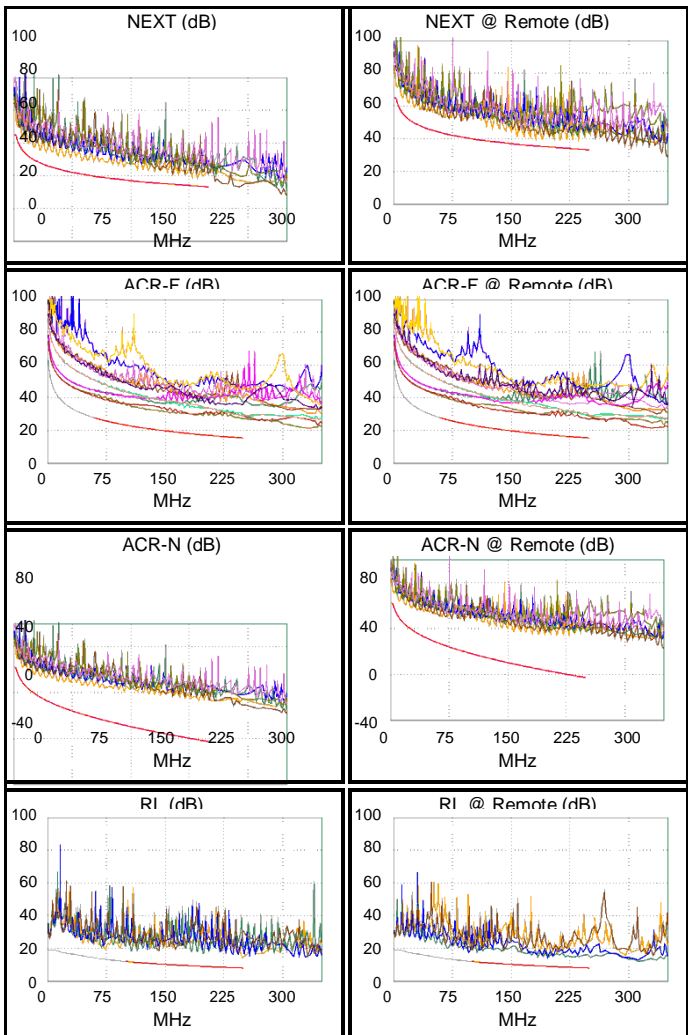


Wire Map (T568B)



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	12-36
<b>NEXT (dB)</b>	4.6	4.2	4.6	4.9
Freq. (MHz)	236.5	189.5	236.5	212.5
Limit (dB)	33.5	35.2	33.5	34.3
Worst Pair	36	36	36	12
<b>PS NEXT (dB)</b>	5.4	5.4	5.4	6.7
Freq. (MHz)	235.5	190.0	235.5	235.5
Limit (dB)	30.6	32.2	30.6	30.6
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	45-36	36-45	45-36
<b>ACR-F (dB)</b>	11.2	11.1	11.4	11.3
Freq. (MHz)	187.0	187.0	249.5	249.5
Limit (dB)	17.8	17.8	15.3	15.3
Worst Pair	45	45	45	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	12.3	12.7	12.3	13.8
Freq. (MHz)	248.0	1.0	249.5	250.0
Limit (dB)	12.4	60.3	12.3	12.3
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	12-36
<b>ACR-N (dB)</b>	11.8	11.5	34.2	32.7
Freq. (MHz)	4.3	3.0	236.0	213.0
Limit (dB)	58.5	61.5	-1.2	1.6
Worst Pair	36	12	36	12
<b>PS ACR-N (dB)</b>	13.4	13.5	34.9	36.7
Freq. (MHz)	4.3	3.3	236.0	235.5
Limit (dB)	56.0	58.4	-4.1	-4.1
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12	45	12	36
<b>RL (dB)</b>	5.6	5.2	5.6	5.3
Freq. (MHz)	250.0	96.3	250.0	199.0
Limit (dB)	8.0	12.2	8.0	9.0

ATM-51  
TR-4





**Cable ID:LRPD-06**

Date / Time: 02/05/2016 11:32:20AM  
**Headroom 4.8 dB(NEXT36-45)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

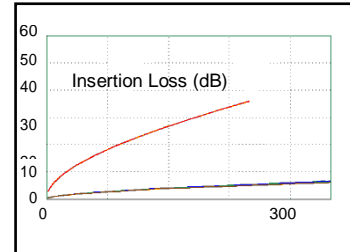
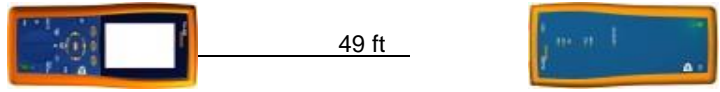
Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

**Test Summary:PASS**

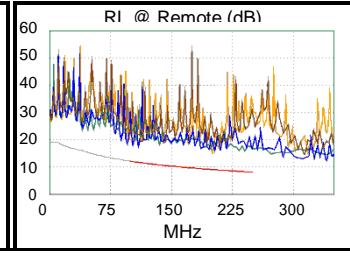
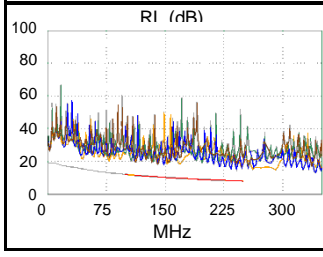
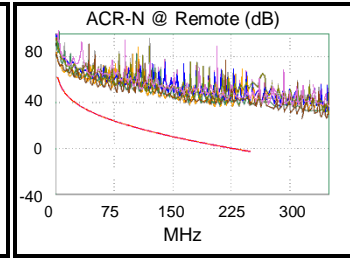
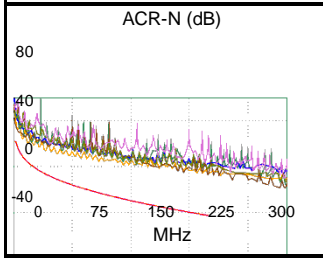
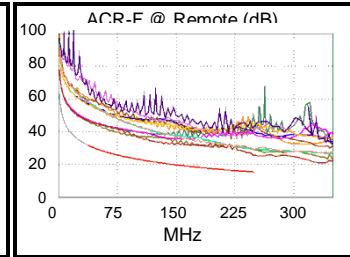
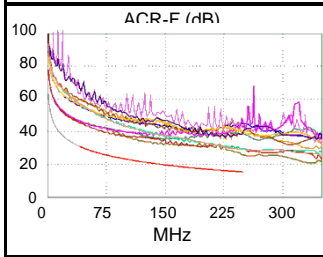
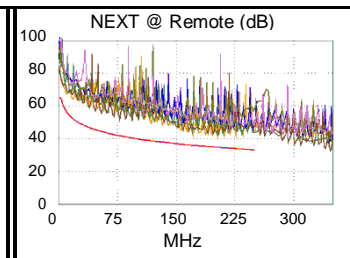
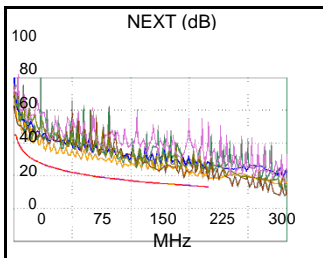
Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 12]	49
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	76
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	3
Resistance(ohms)	[Pair 12]	2.8

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	30.6
Frequency (MHz)	[Pair 36]	250.0
Limit (dB)	[Pair 36]	35.9



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	36-45	12-36	36-45	12-36
<b>NEXT (dB)</b>	4.8	6.1	4.8	6.5
Freq. (MHz)	218.0	172.0	249.5	203.5
Limit (dB)	34.1	35.9	33.1	34.7
Worst Pair	36	12	36	12
<b>PS NEXT (dB)</b>	4.2	7.5	4.2	8.8
Freq. (MHz)	249.5	170.5	249.5	249.5
Limit (dB)	30.2	33.1	30.2	30.2
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	45-36	36-45	45-36
<b>ACR-F (dB)</b>	10.3	10.2	10.3	10.2
Freq. (MHz)	248.5	248.5	248.5	248.5
Limit (dB)	15.4	15.4	15.4	15.4
Worst Pair	45	36	45	36
<b>PS ACR-F (dB)</b>	11.6	13.2	11.6	13.2
Freq. (MHz)	248.5	248.5	248.5	249.0
Limit (dB)	12.4	12.4	12.4	12.3
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	12-36	36-45	12-45
<b>ACR-N (dB)</b>	13.5	14.0	35.5	39.1
Freq. (MHz)	3.0	3.0	249.5	250.0
Limit (dB)	61.5	61.5	-2.8	-2.8
Worst Pair	36	36	36	45
<b>PS ACR-N (dB)</b>	13.6	14.2	34.8	39.6
Freq. (MHz)	4.0	3.3	249.5	249.0
Limit (dB)	56.5	58.4	-5.7	-5.7
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45	45	45	12
<b>RL (dB)</b>	6.9	5.5	6.9	6.0
Freq. (MHz)	241.5	110.0	241.5	200.5
Limit (dB)	8.2	11.6	8.2	9.0



ATM-51  
TR-4





**Cable ID:LRPD-07**

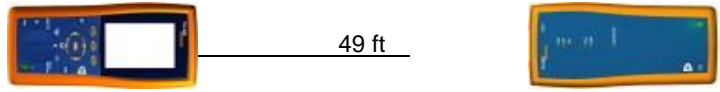
Date / Time: 02/05/2016 11:32:52AM  
**Headroom 5.1 dB(NEXT36-45)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

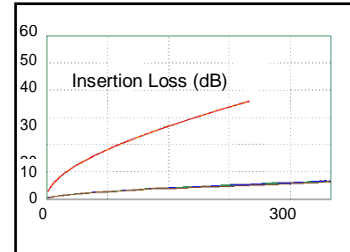
**Test Summary:PASS**

Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

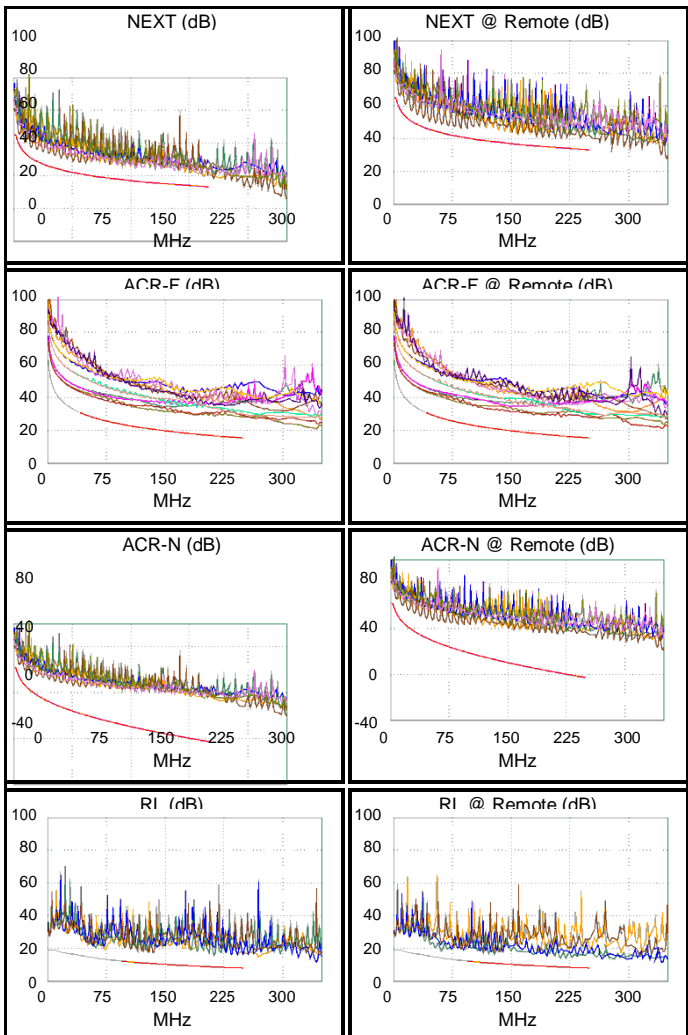
Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 12]	49
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	76
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	3
Resistance(ohms)	[Pair 12]	2.7



Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	30.1
Frequency (MHz)	[Pair 36]	244.5
Limit (dB)	[Pair 36]	35.5



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	12-36	36-45	12-36	36-45
<b>NEXT (dB)</b>	6.4	5.1	6.4	6.7
Freq. (MHz)	243.5	45.8	243.5	237.5
Limit (dB)	33.3	45.7	33.3	33.5
Worst Pair	36	36	36	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	6.5	6.9	6.5	7.1
Freq. (MHz)	250.0	190.0	250.0	213.0
Limit (dB)	30.2	32.2	30.2	31.4
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-36	36-45	36-45	45-36
<b>ACR-F (dB)</b>	11.1	11.1	12.7	12.7
Freq. (MHz)	1.8	1.8	249.0	249.0
Limit (dB)	58.4	58.4	15.3	15.3
Worst Pair	45	45	45	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	12.2	12.0	13.1	14.4
Freq. (MHz)	1.0	1.0	249.5	248.5
Limit (dB)	60.3	60.3	12.3	12.4
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	36-45	12-36	36-45
<b>ACR-N (dB)</b>	10.9	12.3	36.5	36.6
Freq. (MHz)	6.8	7.3	243.5	237.5
Limit (dB)	54.2	53.5	-2.1	-1.4
Worst Pair	45	45	36	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	12.0	13.4	37.2	34.7
Freq. (MHz)	7.0	7.0	250.0	213.0
Limit (dB)	51.3	51.3	-5.8	-1.3
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	78	36	36	36
<b>RL (dB)</b>	6.0	5.1	7.0	5.2
Freq. (MHz)	127.0	129.5	212.5	213.0
Limit (dB)	11.0	10.9	8.7	8.7



ATM-51  
TR-4



**Cable ID:LRPD-08**

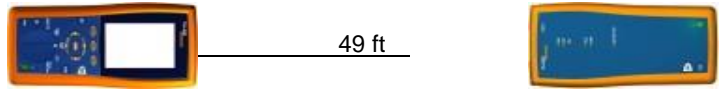
Date / Time: 02/05/2016 11:33:45AM  
**Headroom 5.7 dB(NEXT12-36)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

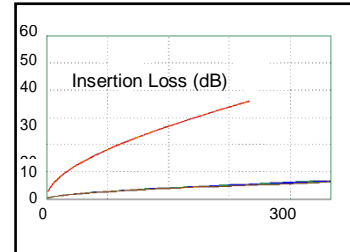
**Test Summary:PASS**

Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

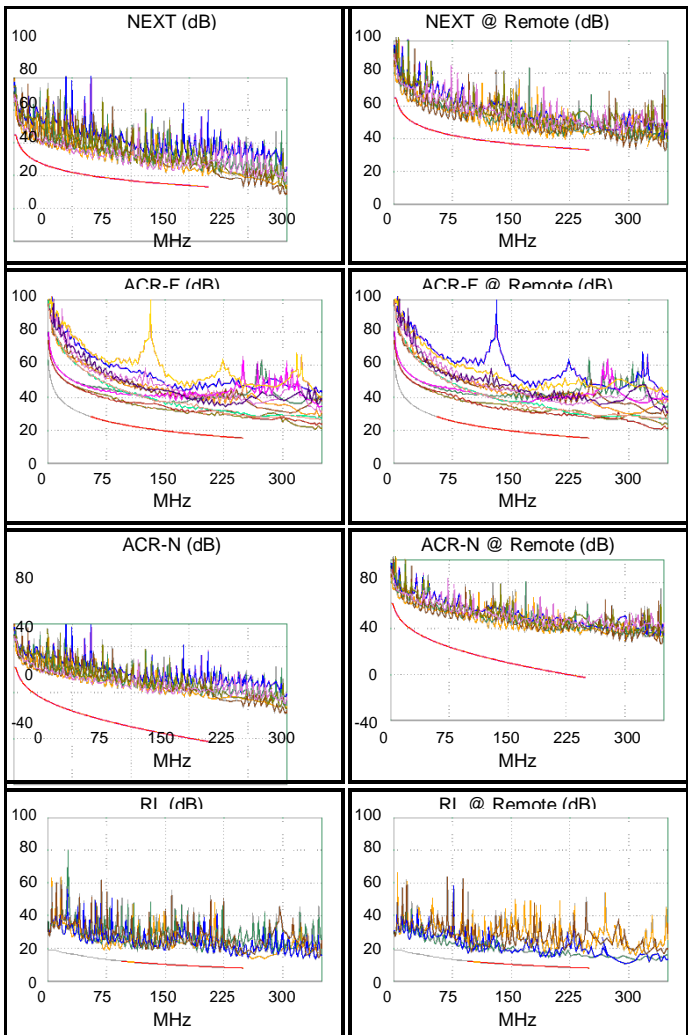
Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 78]	49
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	76
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	3
Resistance(ohms)	[Pair 36]	2.8



Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	30.5
Frequency (MHz)	[Pair 36]	250.0
Limit (dB)	[Pair 36]	35.9



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	12-36
<b>NEXT (dB)</b>	7.0	5.7	7.0	7.0
Freq. (MHz)	241.5	172.0	241.5	242.5
Limit (dB)	33.4	35.9	33.4	33.3
Worst Pair	36	36	36	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	7.4	6.9	7.4	7.1
Freq. (MHz)	249.5	196.0	249.5	219.0
Limit (dB)	30.2	32.0	30.2	31.2
<b>PASS</b>				
Worst Pair	36-45	45-36	36-45	45-36
<b>ACR-F (dB)</b>	12.0	11.9	12.3	12.2
Freq. (MHz)	177.5	177.5	248.0	248.0
Limit (dB)	18.3	18.3	15.4	15.4
Worst Pair	45	45	45	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	12.6	13.6	12.6	14.6
Freq. (MHz)	248.0	1.1	248.0	245.5
Limit (dB)	12.4	59.2	12.4	12.5
<b>N/A</b>				
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	12-36
<b>ACR-N (dB)</b>	15.0	13.9	36.9	36.9
Freq. (MHz)	4.3	3.1	241.5	243.0
Limit (dB)	58.5	61.2	-1.8	-2.0
Worst Pair	45	36	36	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	15.0	15.8	37.9	35.3
Freq. (MHz)	6.5	3.3	249.5	219.5
Limit (dB)	52.0	58.4	-5.7	-2.1
<b>PASS</b>				
Worst Pair	45	45	45	45
<b>RL (dB)</b>	7.0	4.5	7.0	5.2
Freq. (MHz)	234.0	110.0	234.0	202.5
Limit (dB)	8.3	11.6	8.3	8.9



ATM-51  
TR-4



**Cable ID:LRPD-09**

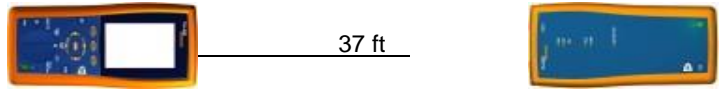
Date / Time: 02/05/2016 11:34:41AM  
**Headroom 3.9 dB(NEXT12-36)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

**Test Summary:PASS**

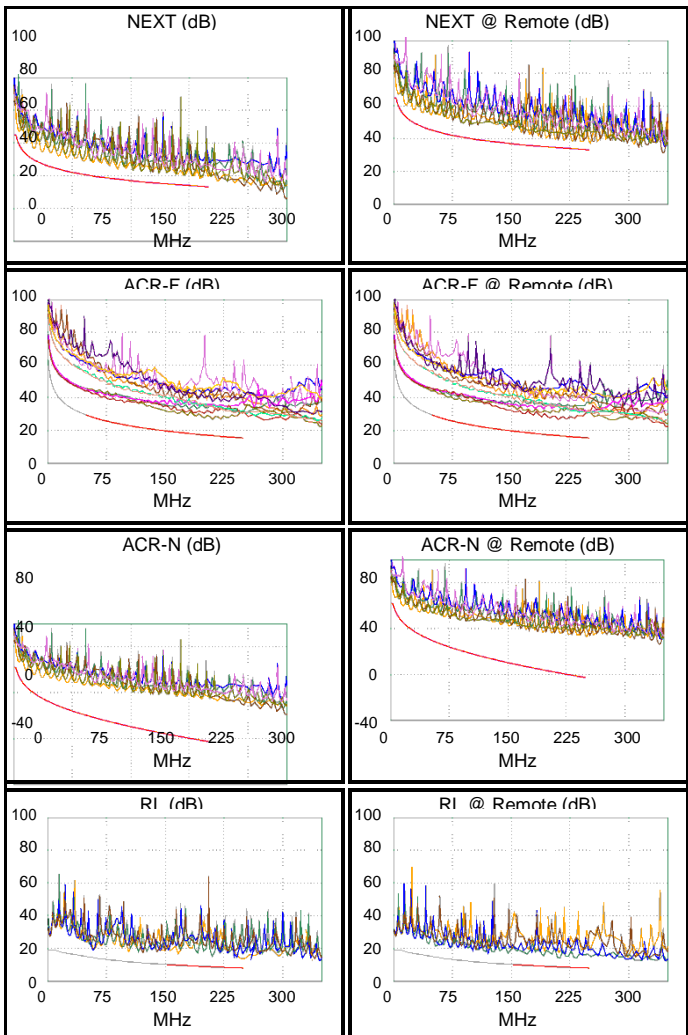
Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 12]	37
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	58
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	3
Resistance(ohms)	[Pair 36]	2.2
	[Pair 36]	31.8
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	250.0
Frequency (MHz)	[Pair 36]	35.9
Limit (dB)		



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	12-36
<b>NEXT (dB)</b>	4.8	3.9	4.8	3.9
Freq. (MHz)	239.0	240.5	239.5	240.5
Limit (dB)	33.5	33.4	33.4	33.4
Worst Pair	36	36	36	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	4.4	4.5	4.4	4.5
Freq. (MHz)	241.0	240.5	241.0	240.5
Limit (dB)	30.4	30.4	30.4	30.4
<b>PASS</b>				
Worst Pair	36-45	45-36	36-45	45-36
<b>ACR-F (dB)</b>	9.9	9.4	9.9	9.4
Freq. (MHz)	211.0	211.0	211.0	211.0
Limit (dB)	16.8	16.8	16.8	16.8
Worst Pair	45	36	45	36
<b>PS ACR-F (dB)</b>	11.6	12.8	11.9	12.8
Freq. (MHz)	211.5	211.0	222.5	211.0
Limit (dB)	13.8	13.8	13.3	13.8
<b>N/A</b>				
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	12-36
<b>ACR-N (dB)</b>	12.0	10.6	35.8	35.0
Freq. (MHz)	5.4	4.5	239.5	240.5
Limit (dB)	56.3	58.0	-1.6	-1.7
Worst Pair	36	36	36	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	13.8	12.6	35.5	35.6
Freq. (MHz)	6.1	3.3	241.0	240.5
Limit (dB)	52.6	58.4	-4.7	-4.7
<b>PASS</b>				
Worst Pair	12	36	12	36
<b>RL (dB)</b>	5.5	4.7	5.5	4.7
Freq. (MHz)	248.0	211.0	248.0	211.0
Limit (dB)	8.1	8.8	8.1	8.8

ATM-51  
TR-4





**Cable ID:LRPD-10**

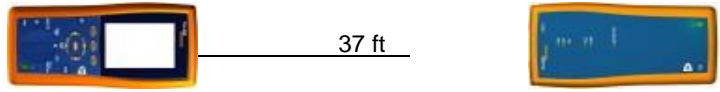
Date / Time: 02/05/2016 11:36:19 AM  
**Headroom 5.6 dB(NEXT12-36)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 Calibration Date: 03/25/2015

Operator: BYRON LISINTUNA  
 Software Version: 2.7700  
 Limits Version: 1.9400  
 NVP: 68.2%

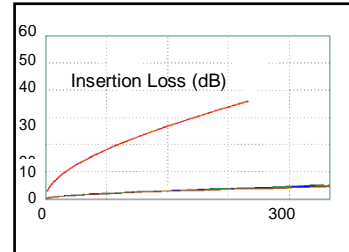
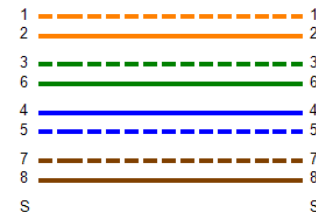
**Test Summary: PASS**

Model: DTX-1800  
 Main S/N: 1899013  
 Remote S/N: 1899014 Cable  
 Main Adapter: DTX-CHA002  
 Remote Adapter: DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 12]	37
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	58
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	3
Resistance (ohms)	[Pair 36]	2.2
	[Pair 36]	31.9
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	250.0
Frequency (MHz)	[Pair 36]	35.9
Limit (dB)		

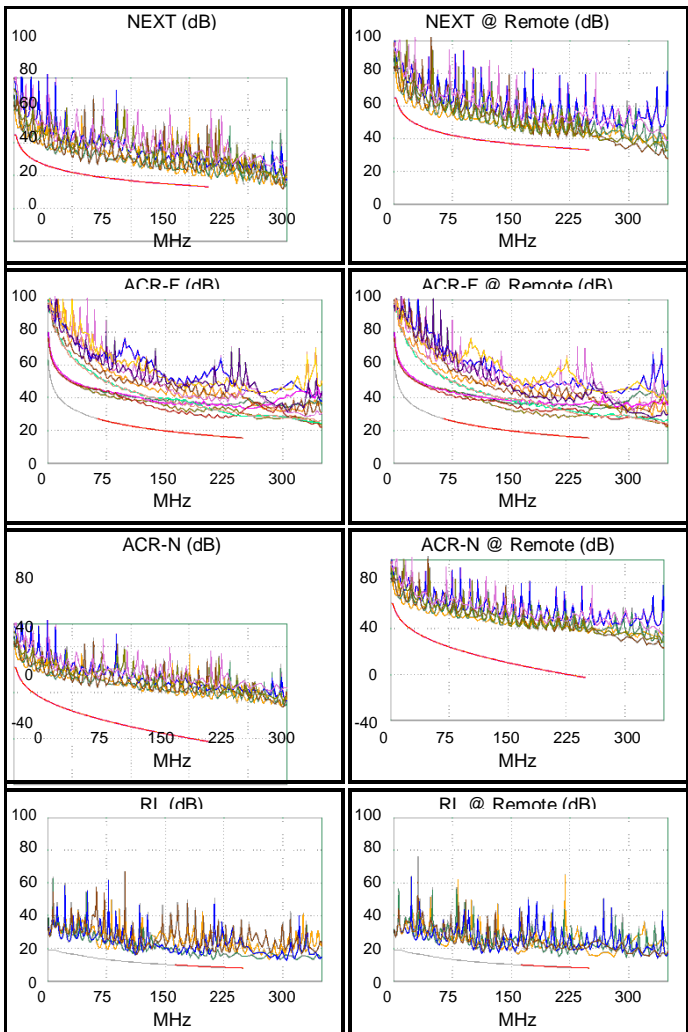


Wire Map (T568B)



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	12-36	36-45	12-36	36-45
<b>NEXT (dB)</b>	5.6	6.0	5.6	6.0
Freq. (MHz)	232.0	210.5	242.5	210.5
Limit (dB)	33.7	34.4	33.3	34.4
Worst Pair	36	36	36	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	6.5	6.0	6.5	6.1
Freq. (MHz)	243.0	210.0	243.0	242.5
Limit (dB)	30.4	31.5	30.4	30.4
<b>PASS</b>				
Worst Pair	45-36	36-45	45-36	36-45
<b>ACR-F (dB)</b>	10.1	10.5	10.1	10.5
Freq. (MHz)	211.5	201.0	211.5	211.5
Limit (dB)	16.8	17.2	16.8	16.8
Worst Pair	36	45	45	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	13.0	11.6	14.2	11.6
Freq. (MHz)	201.0	211.5	246.0	211.5
Limit (dB)	14.2	13.8	12.4	13.8
<b>N/A</b>				
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	12-36
<b>ACR-N (dB)</b>	12.2	14.1	37.0	38.8
Freq. (MHz)	3.8	5.5	242.5	242.5
Limit (dB)	59.6	56.1	-2.0	-2.0
Worst Pair	12	12	36	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	13.9	15.9	38.0	37.5
Freq. (MHz)	3.3	5.9	243.0	242.5
Limit (dB)	58.4	53.0	-5.0	-4.9
<b>PASS</b>				
Worst Pair	36	36	36	36
<b>RL (dB)</b>	4.4	5.9	4.4	5.9
Freq. (MHz)	211.0	212.0	211.0	212.0
Limit (dB)	8.8	8.7	8.8	8.7

ATM-51  
TR-4







**Cable ID:LRPD-11**

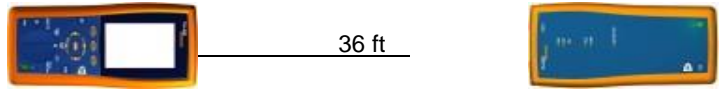
Date / Time: 02/05/2016 11:36:47AM  
**Headroom 2.9 dB(NEXT36-45)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

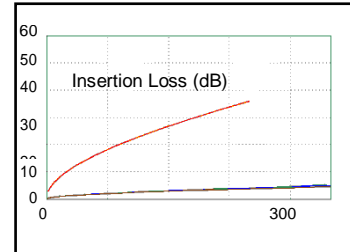
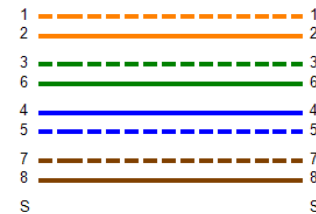
**Test Summary:PASS**

Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

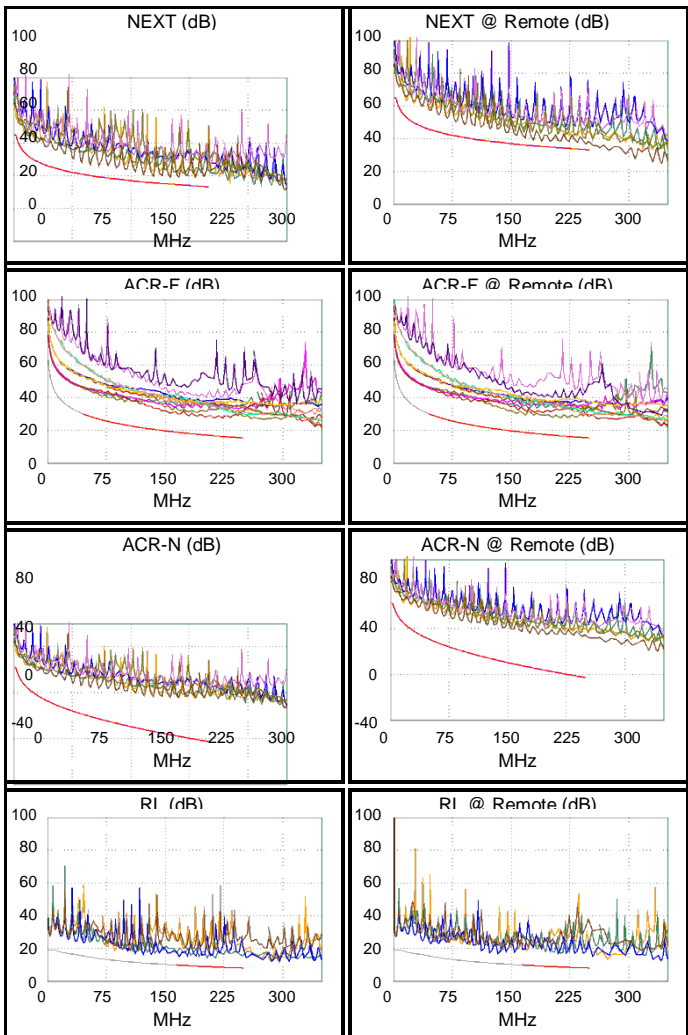
Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 78]	36
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	57
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	3
Resistance(ohms)	[Pair 12]	2.2
	[Pair 36]	32.0
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	250.0
Frequency (MHz)	[Pair 36]	35.9
Limit (dB)		



Wire Map (T568B)



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	36-45	36-45	12-36	36-45
<b>NEXT (dB)</b>	4.1	2.9	5.1	3.5
Freq. (MHz)	167.0	190.0	232.5	244.5
Limit (dB)	36.1	35.2	33.7	33.3
Worst Pair	36	36	36	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	5.2	4.1	5.4	4.1
Freq. (MHz)	178.0	244.5	233.0	244.5
Limit (dB)	32.7	30.3	30.7	30.3
<b>PASS</b>				
Worst Pair	45-36	36-45	45-36	36-45
<b>ACR-F (dB)</b>	10.2	10.5	10.2	10.5
Freq. (MHz)	203.0	203.0	203.0	203.0
Limit (dB)	17.1	17.1	17.1	17.1
Worst Pair	36	45	45	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	12.5	12.1	14.0	12.7
Freq. (MHz)	203.0	203.0	248.5	231.5
Limit (dB)	14.1	14.1	12.4	13.0
<b>N/A</b>				
Worst Pair	12-36	36-45	12-36	36-45
<b>ACR-N (dB)</b>	15.0	15.5	35.7	35.1
Freq. (MHz)	3.5	3.1	232.5	244.5
Limit (dB)	60.2	61.2	-0.8	-2.2
Worst Pair	12	36	36	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	16.3	15.8	36.0	35.7
Freq. (MHz)	3.5	4.3	233.0	244.5
Limit (dB)	57.7	56.0	-3.8	-5.2
<b>PASS</b>				
Worst Pair	36	36	36	36
<b>RL (dB)</b>	5.3	7.4	5.3	7.4
Freq. (MHz)	203.0	214.0	212.5	214.0
Limit (dB)	8.9	8.7	8.7	8.7



ATM-51  
TR-4



**Cable ID:LRPD-12**

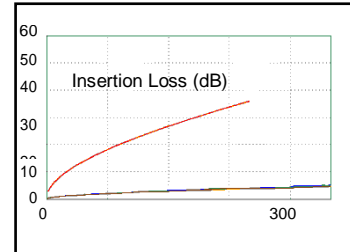
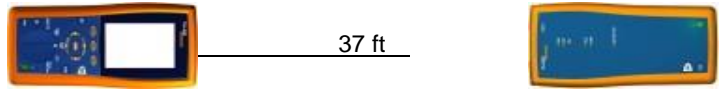
Date / Time: 02/05/2016 11:37:21AM  
**Headroom 2.2 dB(NEXT36-45)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

**Test Summary:PASS**

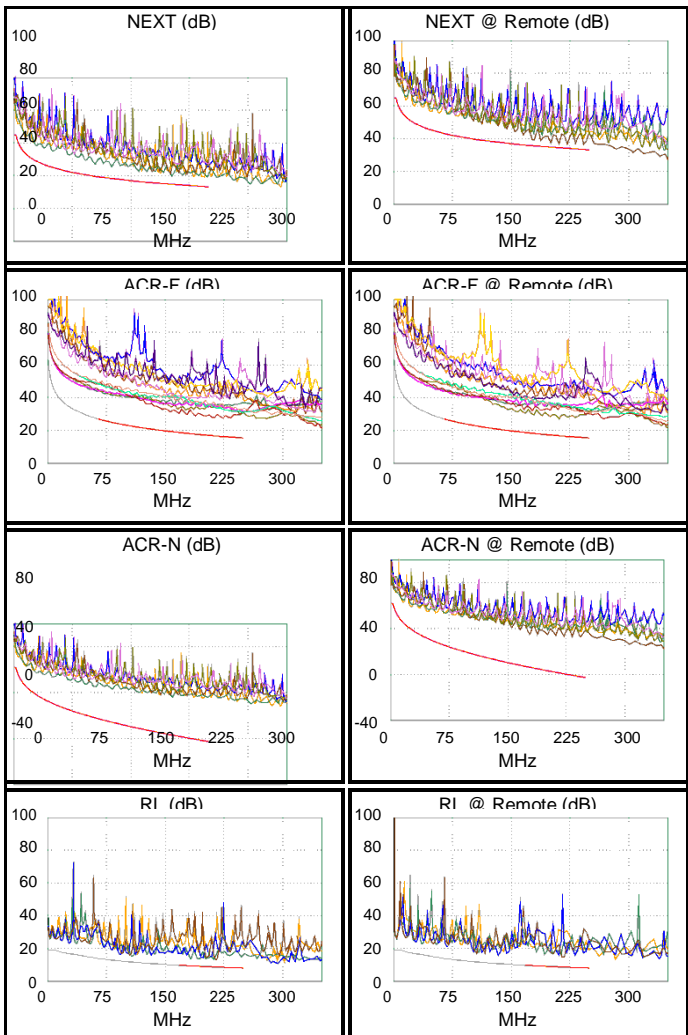
Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 12]	37
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	57
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	2
Resistance(ohms)	[Pair 36]	2.2
	[Pair 36]	32.0
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	250.0
Frequency (MHz)	[Pair 36]	35.9
Limit (dB)		



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	12-45	36-45	12-36	36-45
<b>NEXT (dB)</b>	4.8	2.2	5.0	3.2
Freq. (MHz)	203.0	178.5	243.0	243.0
Limit (dB)	34.7	35.6	33.3	33.3
Worst Pair	12	36	12	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	6.0	3.6	6.0	3.7
Freq. (MHz)	243.5	188.5	243.5	243.0
Limit (dB)	30.4	32.3	30.4	30.4
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-36	36-45	45-36	36-45
<b>ACR-F (dB)</b>	10.0	10.2	10.0	10.2
Freq. (MHz)	211.5	211.5	211.5	211.5
Limit (dB)	16.8	16.8	16.8	16.8
Worst Pair	36	45	36	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	12.8	11.9	12.8	12.3
Freq. (MHz)	211.5	211.5	211.5	222.5
Limit (dB)	13.8	13.8	13.8	13.3
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	36-45	12-36	36-45
<b>ACR-N (dB)</b>	14.1	14.8	36.4	34.7
Freq. (MHz)	3.1	3.1	243.0	243.0
Limit (dB)	61.2	61.2	-2.0	-2.0
Worst Pair	12	45	36	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	14.7	15.6	37.7	35.2
Freq. (MHz)	3.8	3.3	243.5	243.0
Limit (dB)	57.1	58.4	-5.0	-5.0
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	45	36	78
<b>RL (dB)</b>	3.6	5.0	3.6	5.4
Freq. (MHz)	192.5	133.5	192.5	216.0
Limit (dB)	9.2	10.7	9.2	8.7

ATM-51  
TR-4





**Cable ID:LRPD-13**

Date / Time: 02/05/2016 11:38:18AM  
**Headroom 4.2 dB(NEXT36-45)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

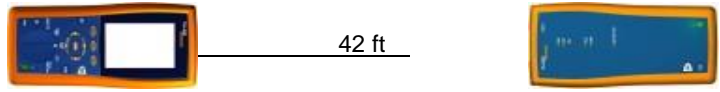
Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

**Test Summary:PASS**

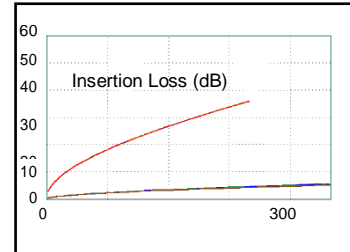
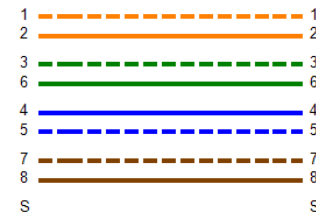
Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 12]	42
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	65
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	3
Resistance(ohms)	[Pair 12]	2.4

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	31.2
Frequency (MHz)	[Pair36]	247.5
Limit (dB)	[Pair 36]	35.7

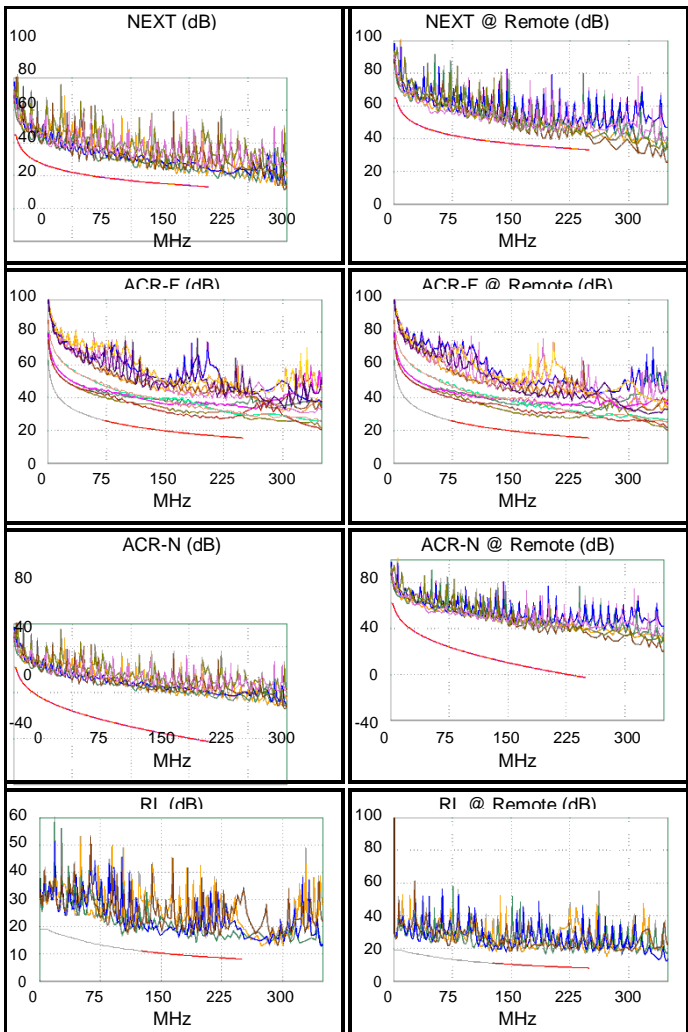


Wire Map (T568B)



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	12-36	36-45	12-36	36-45
<b>NEXT (dB)</b>	6.8	4.2	6.9	4.4
Freq. (MHz)	208.5	192.5	248.0	201.5
Limit (dB)	34.5	35.1	33.2	34.7
Worst Pair	12	36	12	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	7.7	5.9	7.7	6.4
Freq. (MHz)	248.0	191.5	248.0	247.0
Limit (dB)	30.2	32.2	30.2	30.2
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-36	36-45	45-36	36-45
<b>ACR-F (dB)</b>	9.8	9.9	9.8	9.9
Freq. (MHz)	203.5	203.5	203.5	203.5
Limit (dB)	17.1	17.1	17.1	17.1
Worst Pair	36	45	45	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	12.7	11.7	13.3	12.4
Freq. (MHz)	203.5	203.5	249.5	236.0
Limit (dB)	14.1	14.1	12.3	12.8
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-45	12-45	12-36	36-45
<b>ACR-N (dB)</b>	15.4	15.9	38.2	32.2
Freq. (MHz)	3.1	5.5	247.5	201.5
Limit (dB)	61.2	56.1	-2.5	3.1
Worst Pair	12	45	12	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	15.2	15.5	39.3	37.6
Freq. (MHz)	3.3	5.5	248.0	247.5
Limit (dB)	58.4	53.6	-5.6	-5.5
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	78	36	36
<b>RL (dB)</b>	5.2	7.1	5.2	7.6
Freq. (MHz)	193.5	149.0	193.5	194.5
Limit (dB)	9.1	10.3	9.1	9.1

ATM-51  
TR-4





**Cable ID:LRPD-14**

Date / Time: 02/05/2016 11:38:58AM  
**Headroom 3.4 dB(NEXT36-45)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

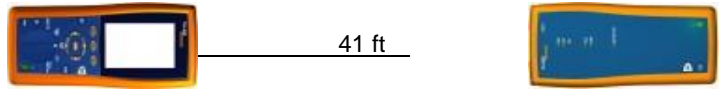
Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

**Test Summary:PASS**

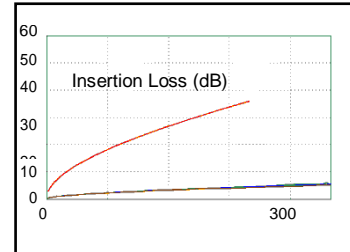
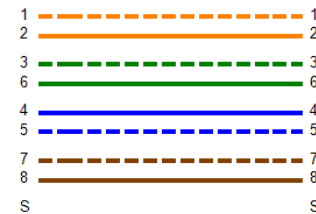
Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 78]	41
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	65
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	4
Resistance(ohms)	[Pair 12]	2.4

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	31.5
Frequency (MHz)	[Pair 36]	250.0
Limit (dB)	[Pair 36]	35.9

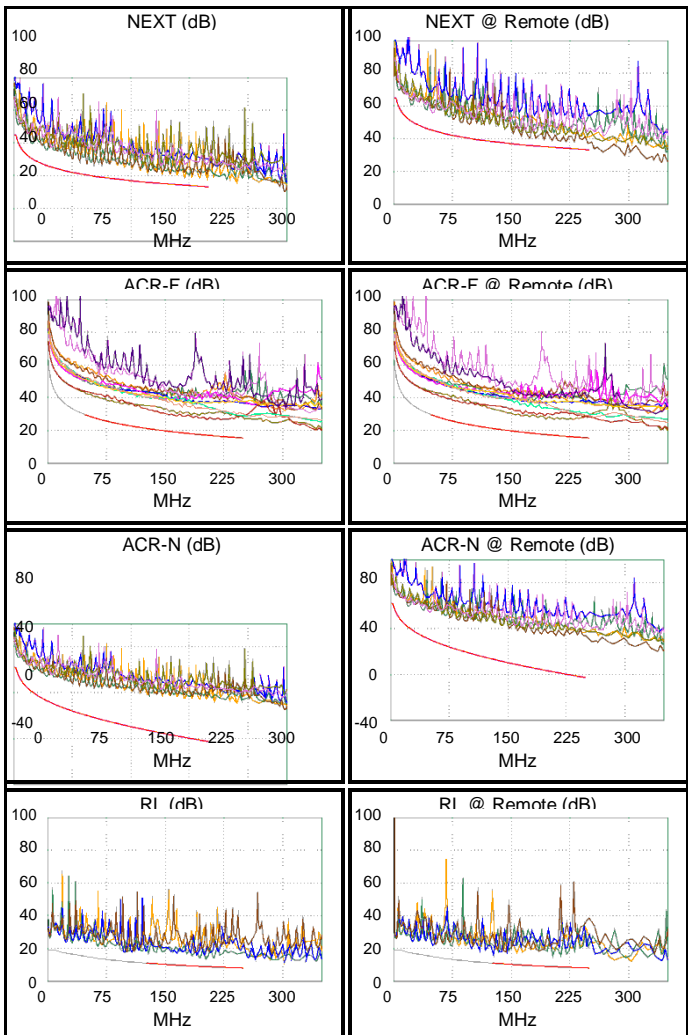


Wire Map (T568B)



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>Worst Pair</b>	12-36	36-45	12-36	36-45
<b>NEXT (dB)</b>	4.9	3.4	5.1	3.7
Freq. (MHz)	219.0	211.5	248.0	248.5
Limit (dB)	34.1	34.4	33.2	33.2
<b>Worst Pair</b>	36	36	36	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	5.9	4.4	6.2	4.4
Freq. (MHz)	219.0	248.0	248.0	248.0
Limit (dB)	31.2	30.2	30.2	30.2
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>Worst Pair</b>	45-36	36-45	45-36	36-45
<b>ACR-F (dB)</b>	9.3	9.5	9.3	9.7
Freq. (MHz)	194.5	194.5	204.0	204.5
Limit (dB)	17.5	17.5	17.1	17.0
<b>Worst Pair</b>	36	45	45	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	12.1	11.6	13.1	12.0
Freq. (MHz)	194.5	204.0	250.0	228.5
Limit (dB)	14.5	14.1	12.3	13.1
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>Worst Pair</b>	12-45	12-45	12-36	36-45
<b>ACR-N (dB)</b>	14.1	14.1	36.5	35.2
Freq. (MHz)	4.5	5.4	248.0	248.5
Limit (dB)	58.0	56.3	-2.6	-2.7
<b>Worst Pair</b>	45	45	36	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	15.1	14.5	37.6	35.8
Freq. (MHz)	5.0	5.0	248.0	248.0
Limit (dB)	54.5	54.5	-5.6	-5.6
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>Worst Pair</b>	36	45	36	36
<b>RL (dB)</b>	4.3	5.0	4.3	6.3
Freq. (MHz)	203.0	127.0	203.0	213.0
Limit (dB)	8.9	11.0	8.9	8.7

ATM-51  
TR-4







**Cable ID:LRPD-15**

Date / Time: 02/05/2016 11:39:25AM  
**Headroom 4.8 dB(NEXT12-36)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

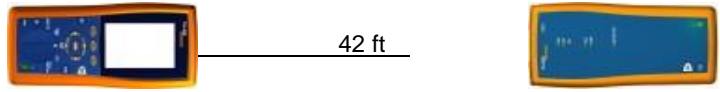
Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

**Test Summary:PASS**

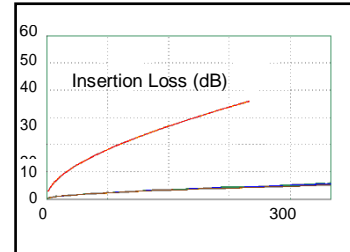
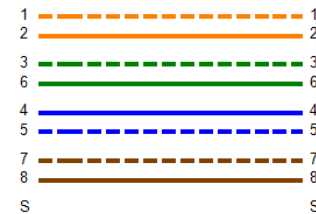
Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 12]	42
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	65
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	3
Resistance(ohms)	[Pair 12]	2.4

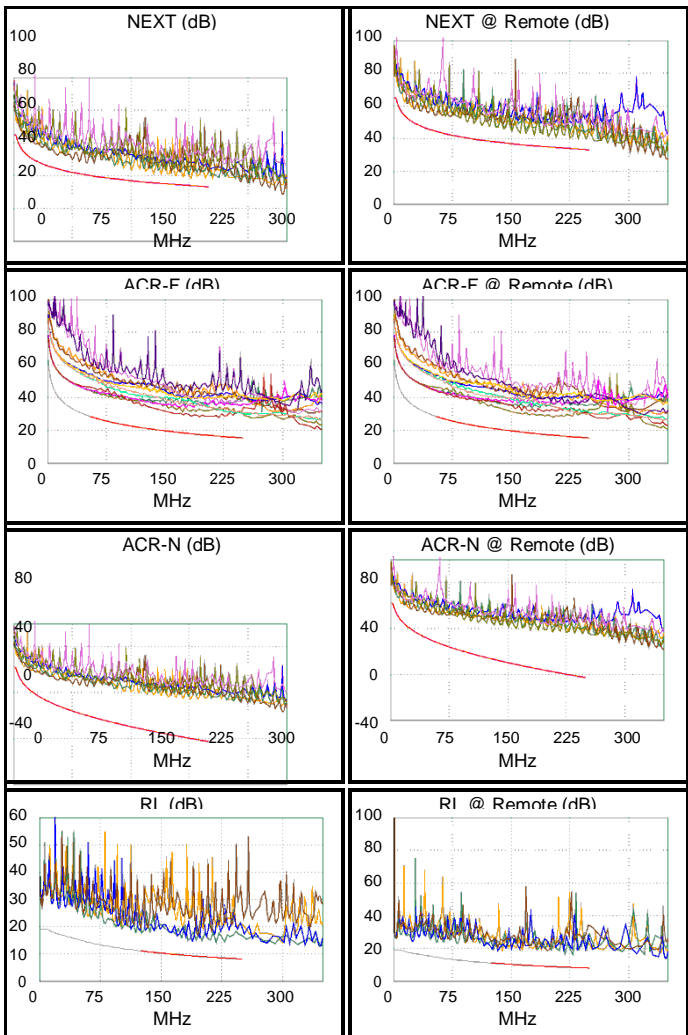
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	31.2
Frequency (MHz)	[Pair36]	247.5
Limit (dB)	[Pair 36]	35.7



Wire Map (T568B)



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	12-36	36-78	12-36	36-78
<b>NEXT (dB)</b>	4.8	5.7	5.1	5.7
Freq. (MHz)	226.5	226.5	246.0	226.5
Limit (dB)	33.9	33.9	33.2	33.9
Worst Pair	12	36	12	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	6.1	6.9	6.1	7.0
Freq. (MHz)	226.0	226.5	226.0	245.5
Limit (dB)	30.9	30.9	30.9	30.3
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-36	36-45	45-36	36-45
<b>ACR-F (dB)</b>	10.6	10.7	10.6	10.7
Freq. (MHz)	183.5	183.5	203.0	203.0
Limit (dB)	18.0	18.0	17.1	17.1
Worst Pair	36	45	45	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	13.3	12.3	14.3	13.0
Freq. (MHz)	183.5	183.5	249.5	226.5
Limit (dB)	15.0	15.0	12.3	13.2
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	36-78
<b>ACR-N (dB)</b>	13.0	14.9	36.2	37.8
Freq. (MHz)	3.1	13.3	246.0	245.0
Limit (dB)	61.2	47.3	-2.4	-2.3
Worst Pair	36	12	12	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	13.8	15.6	38.0	38.1
Freq. (MHz)	3.3	5.4	245.0	245.5
Limit (dB)	58.4	53.8	-5.2	-5.3
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	36	36	36
<b>RL (dB)</b>	4.8	7.4	5.5	7.4
Freq. (MHz)	184.0	228.0	218.0	228.0
Limit (dB)	9.4	8.4	8.6	8.4



ATM-51  
TR-4



**Cable ID:LRPD-16**

Date / Time: 02/05/2016 11:41:43AM  
**Headroom 3.7 dB(NEXT36-45)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

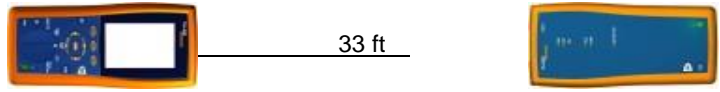
Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

**Test Summary:PASS**

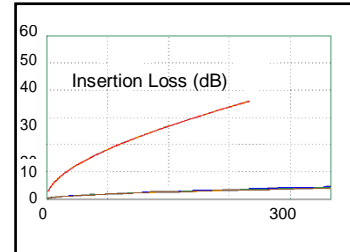
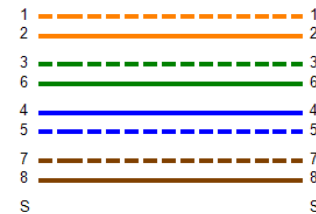
Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 12]	33
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	52
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	2
Resistance(ohms)	[Pair 12]	2.0

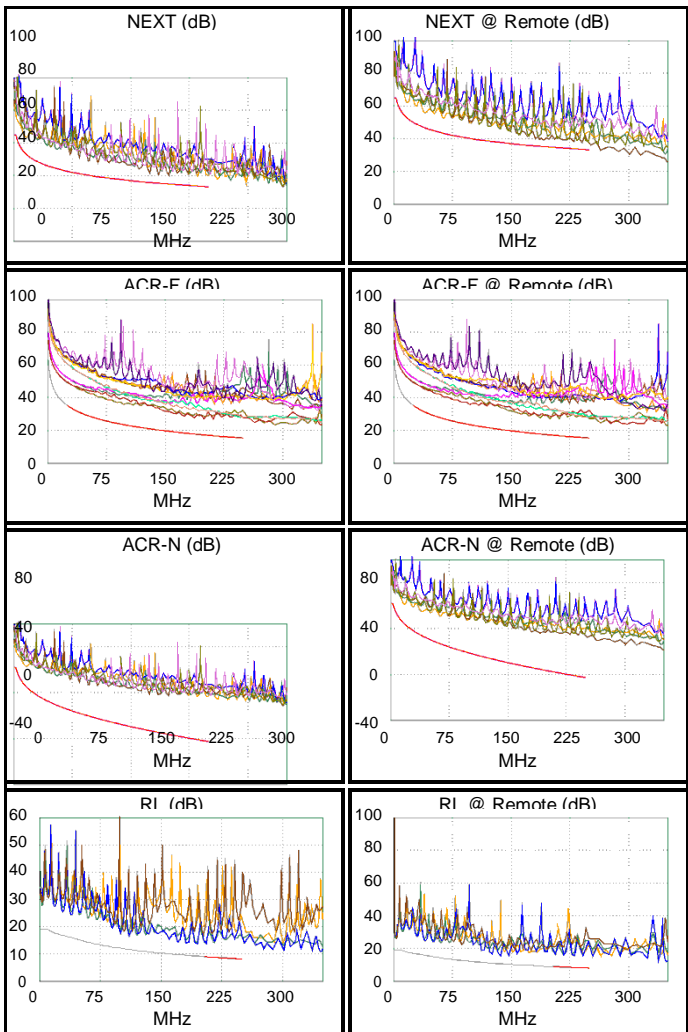
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	32.2
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)		35.9



Wire Map (T568B)



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	36-45	36-45	12-36	36-45
<b>NEXT (dB)</b>	4.8	3.7	6.1	4.0
Freq. (MHz)	186.5	192.0	236.0	250.0
Limit (dB)	35.3	35.1	33.5	33.1
Worst Pair	36	36	36	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	6.0	4.1	6.0	4.2
Freq. (MHz)	235.5	224.0	235.5	249.0
Limit (dB)	30.6	31.0	30.6	30.2
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-36	36-45	45-36	36-45
<b>ACR-F (dB)</b>	9.7	9.7	9.9	10.1
Freq. (MHz)	199.5	200.0	212.5	212.5
Limit (dB)	17.3	17.2	16.7	16.7
Worst Pair	36	45	36	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	12.3	11.5	12.3	12.4
Freq. (MHz)	212.5	200.0	212.5	250.0
Limit (dB)	13.7	14.2	13.7	12.3
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	36-78	12-36	36-45
<b>ACR-N (dB)</b>	14.9	13.7	37.2	36.2
Freq. (MHz)	3.0	3.6	236.0	250.0
Limit (dB)	61.5	59.9	-1.2	-2.8
Worst Pair	12	36	36	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	16.4	13.8	37.1	36.6
Freq. (MHz)	3.3	4.3	235.5	249.0
Limit (dB)	58.4	56.0	-4.1	-5.7
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45	45	45	45
<b>RL (dB)</b>	3.9	6.5	3.9	6.5
Freq. (MHz)	182.5	229.5	193.5	229.5
Limit (dB)	9.4	8.4	9.1	8.4



ATM-51  
TR-4



**Cable ID:LRPD-17**

Date / Time: 02/05/2016 11:42:08AM  
**Headroom 3.9 dB(NEXT36-45)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

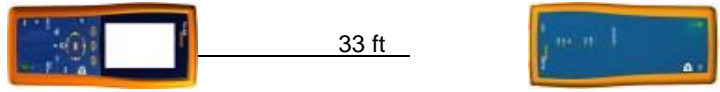
Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

**Test Summary:PASS**

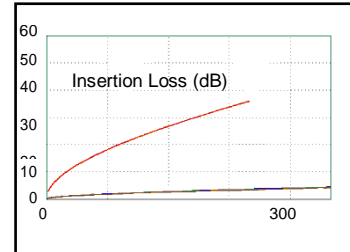
Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 12]	33
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	52
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	2
Resistance(ohms)	[Pair 36]	2.0

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	32.3
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9

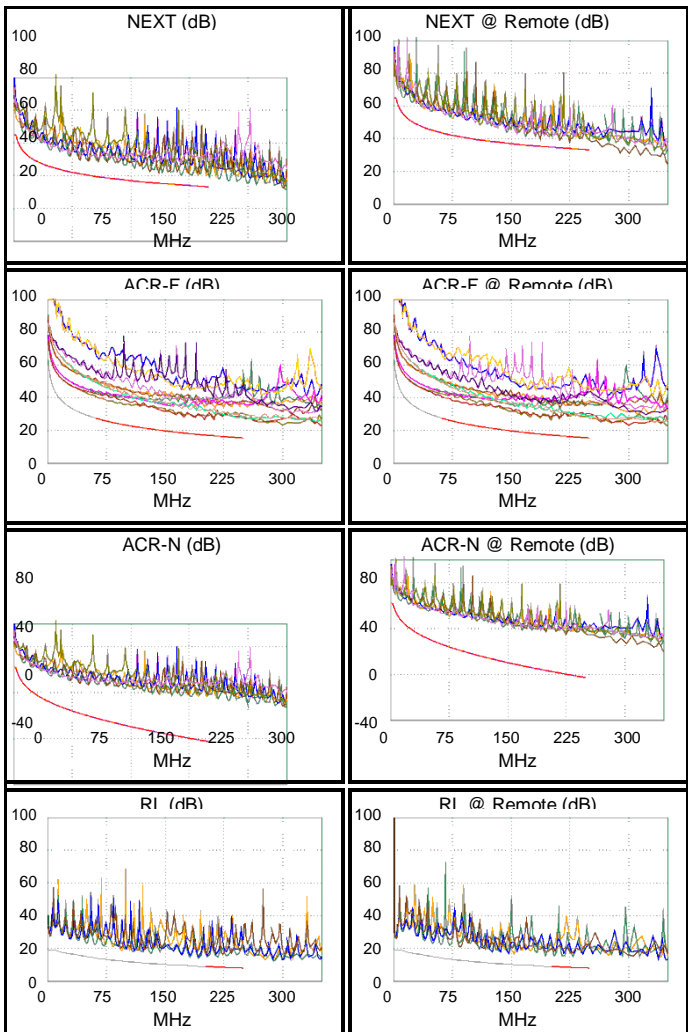


Wire Map (T568B)



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	12-45	36-45	12-45	36-45
<b>NEXT (dB)</b>	5.9	3.9	6.3	4.1
Freq. (MHz)	202.5	200.5	250.0	224.5
Limit (dB)	34.7	34.8	33.1	33.9
Worst Pair	12	36	12	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	6.1	4.2	6.1	4.2
Freq. (MHz)	250.0	225.0	250.0	225.0
Limit (dB)	30.2	31.0	30.2	31.0
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-36	36-45	45-36	36-45
<b>ACR-F (dB)</b>	9.1	9.2	9.1	9.2
Freq. (MHz)	200.5	200.5	200.5	200.5
Limit (dB)	17.2	17.2	17.2	17.2
Worst Pair	36	45	36	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	11.3	10.7	11.3	12.1
Freq. (MHz)	200.5	201.0	200.5	250.0
Limit (dB)	14.2	14.2	14.2	12.3
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	36-78	12-45	36-45
<b>ACR-N (dB)</b>	14.6	13.9	38.6	34.5
Freq. (MHz)	3.0	3.6	250.0	224.5
Limit (dB)	61.5	59.9	-2.8	0.2
Worst Pair	12	36	12	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	15.5	13.7	38.7	34.5
Freq. (MHz)	3.3	3.6	250.0	225.0
Limit (dB)	58.4	57.4	-5.8	-2.8
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	36	36	36
<b>RL (dB)</b>	4.7	5.9	4.7	5.9
Freq. (MHz)	193.0	216.5	193.0	216.5
Limit (dB)	9.1	8.6	9.1	8.6

ATM-51  
TR-4





**Cable ID:LRPD-18**

Date / Time: 02/05/2016 11:42:35AM  
**Headroom 3.8 dB(NEXT36-45)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

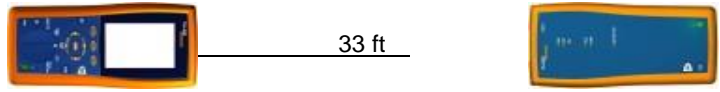
Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

**Test Summary:PASS**

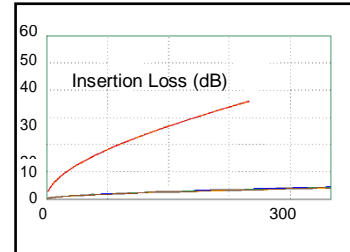
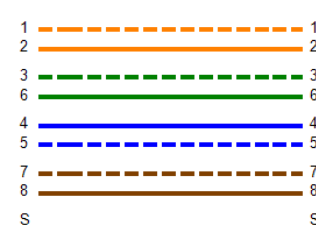
Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 12]	33
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	52
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	2
Resistance(ohms)	[Pair 12]	1.9

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	32.3
Frequency (MHz)	[Pair 45]	250.0
Limit (dB)	[Pair 45]	35.9

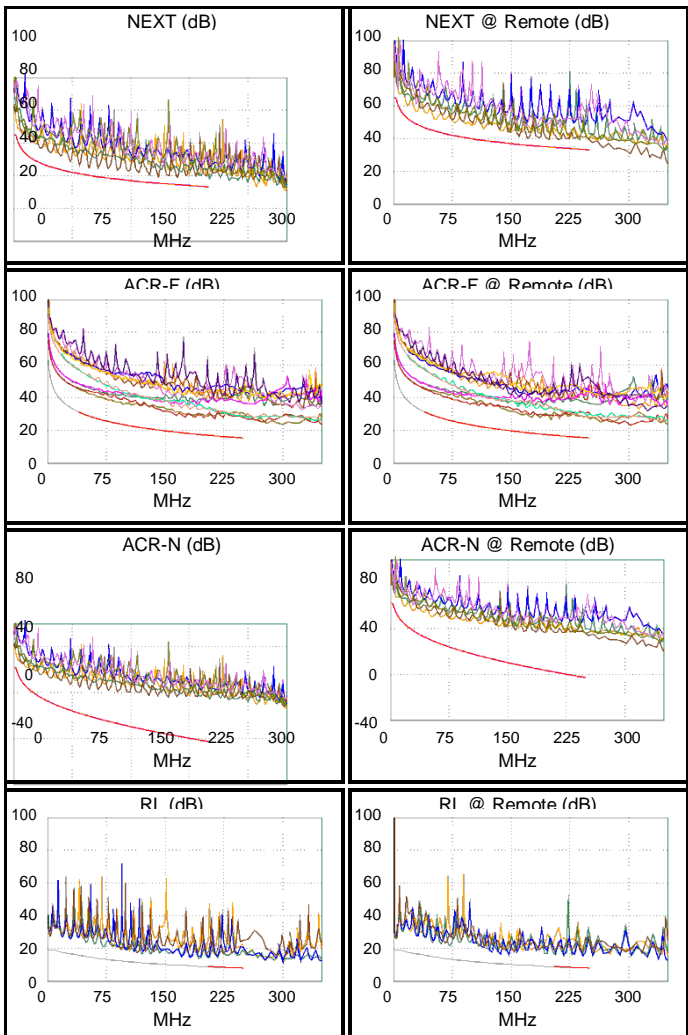


Wire Map (T568B)



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	36-45	36-45	12-45	12-36
<b>NEXT (dB)</b>	3.8	4.2	5.2	5.8
Freq. (MHz)	185.5	187.0	250.0	249.5
Limit (dB)	35.3	35.3	33.1	33.1
Worst Pair	12	36	12	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	5.4	4.3	5.4	4.4
Freq. (MHz)	250.0	200.5	250.0	250.0
Limit (dB)	30.2	31.8	30.2	30.2
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-36	36-45	45-36	36-45
<b>ACR-F (dB)</b>	9.4	9.5	9.4	9.5
Freq. (MHz)	201.0	201.0	201.0	201.0
Limit (dB)	17.2	17.2	17.2	17.2
Worst Pair	36	45	36	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	12.0	11.4	12.4	12.3
Freq. (MHz)	201.0	201.0	212.5	250.0
Limit (dB)	14.2	14.2	13.7	12.3
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	12-36	12-45	12-36
<b>ACR-N (dB)</b>	12.3	13.5	37.5	38.2
Freq. (MHz)	3.9	6.0	250.0	249.5
Limit (dB)	59.3	55.3	-2.8	-2.8
Worst Pair	36	36	12	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	14.0	12.7	38.0	36.9
Freq. (MHz)	3.3	5.3	250.0	250.0
Limit (dB)	58.4	54.0	-5.8	-5.8
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	36	36	36
<b>RL (dB)</b>	4.3	6.7	4.3	6.7
Freq. (MHz)	193.5	217.0	193.5	217.0
Limit (dB)	9.1	8.6	9.1	8.6

ATM-51  
TR-4







**Cable ID:LRPD-19**

Date / Time: 02/05/2016 11:42:58AM  
**Headroom 4.3 dB(NEXT12-36)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

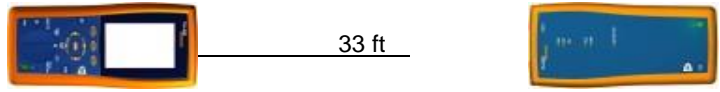
Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

**Test Summary:PASS**

Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

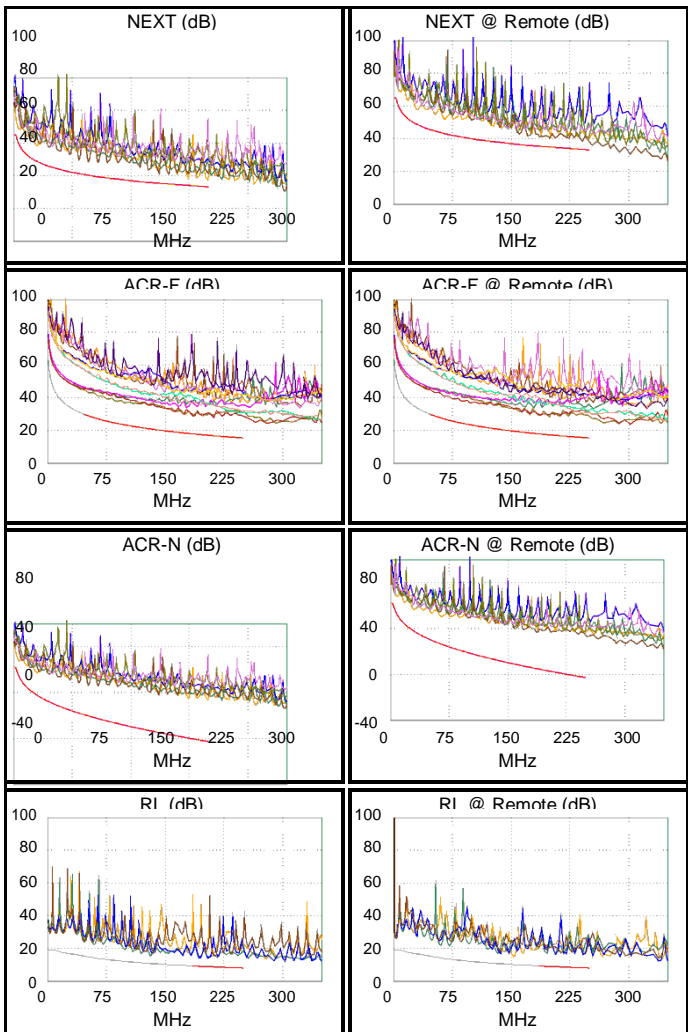
Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 12]	33
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	52
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	2
Resistance(ohms)	[Pair 12]	2.0

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 45]	31.6
Frequency (MHz)	[Pair45]	243.5
Limit (dB)	[Pair 45]	35.4



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	12-36	36-45	12-36	36-45
<b>NEXT (dB)</b>	4.3	4.3	4.3	4.8
Freq. (MHz)	248.0	187.5	248.0	250.0
Limit (dB)	33.2	35.3	33.2	33.1
Worst Pair	36	36	36	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	5.6	4.7	5.8	4.7
Freq. (MHz)	223.5	248.5	248.0	248.5
Limit (dB)	31.0	30.2	30.2	30.2
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-36	36-45	45-36	36-45
<b>ACR-F (dB)</b>	10.7	10.7	10.9	11.1
Freq. (MHz)	199.5	199.5	211.5	211.5
Limit (dB)	17.3	17.3	16.8	16.8
Worst Pair	36	45	36	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	13.4	12.7	13.5	13.8
Freq. (MHz)	199.5	200.0	211.5	243.0
Limit (dB)	14.3	14.2	13.8	12.5
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	36-78	12-36	36-45
<b>ACR-N (dB)</b>	12.8	14.1	36.4	37.0
Freq. (MHz)	4.4	4.3	248.0	250.0
Limit (dB)	58.2	58.5	-2.6	-2.8
Worst Pair	36	36	36	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	14.7	13.2	37.9	36.8
Freq. (MHz)	3.3	5.4	248.0	248.5
Limit (dB)	58.4	53.8	-5.6	-5.6
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45	45	45	45
<b>RL (dB)</b>	4.6	7.4	4.6	7.7
Freq. (MHz)	205.5	206.5	205.5	243.0
Limit (dB)	8.9	8.9	8.9	8.1

ATM-51  
TR-4





**Cable ID:LRPD-20**

Date / Time: 02/05/2016 11:51:59AM  
**Headroom 2.1 dB(NEXT36-78)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

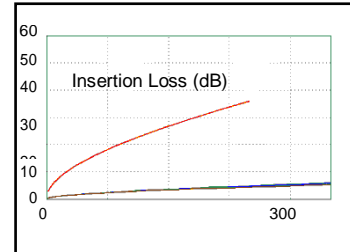
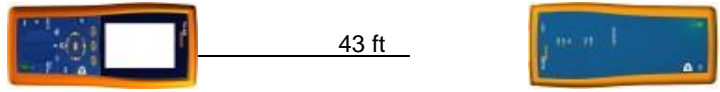
Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

**Test Summary:PASS**

Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

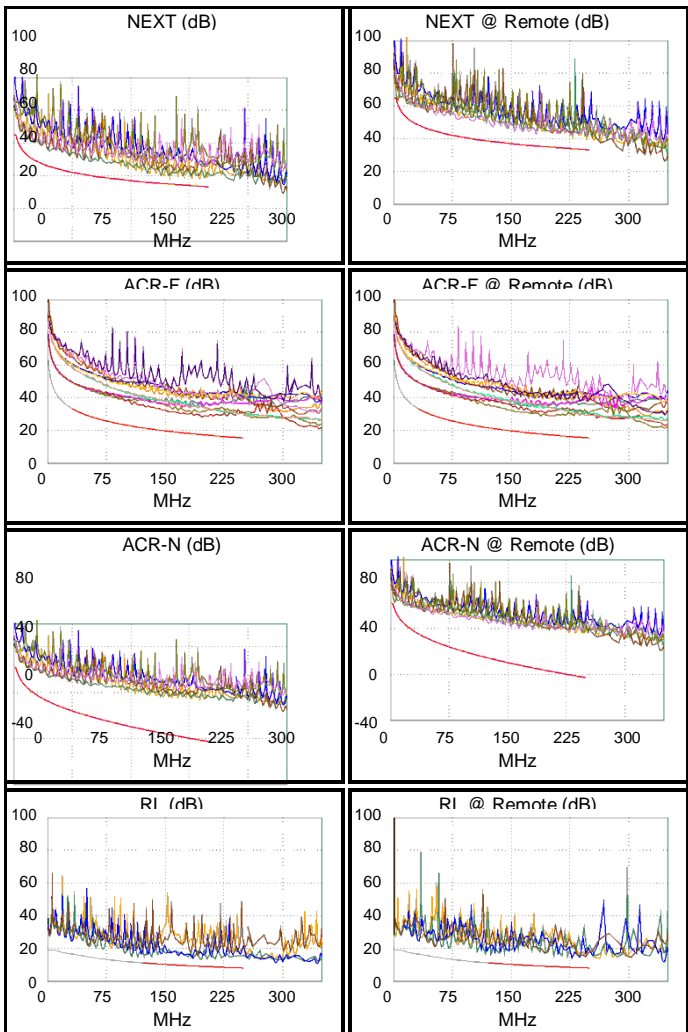
Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 12]	43
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	67
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	3
Resistance(ohms)	[Pair 12]	2.4

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	31.1
Frequency (MHz)	[Pair36]	248.5
Limit (dB)	[Pair 36]	35.8



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	12-36	36-78	12-36	12-36
<b>NEXT (dB)</b>	4.6	2.1	4.6	6.5
Freq. (MHz)	201.0	4.3	238.0	246.0
Limit (dB)	34.7	62.6	33.5	33.2
Worst Pair	12	36	12	12
<b>PS NEXT (dB)</b>	5.5	3.3	5.5	7.3
Freq. (MHz)	237.0	4.3	237.5	246.0
Limit (dB)	30.6	60.1	30.5	30.3
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-36	36-45	45-36	36-45
<b>ACR-F (dB)</b>	10.5	10.8	10.5	10.8
Freq. (MHz)	197.0	197.0	197.0	197.0
Limit (dB)	17.4	17.4	17.4	17.4
Worst Pair	36	45	45	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	13.4	12.1	14.3	13.3
Freq. (MHz)	197.0	197.0	243.0	238.0
Limit (dB)	14.4	14.4	12.5	12.7
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	36-78	12-36	12-36
<b>ACR-N (dB)</b>	14.6	5.7	34.9	37.5
Freq. (MHz)	8.4	4.0	238.0	246.0
Limit (dB)	52.0	59.0	-1.4	-2.4
Worst Pair	45	36	12	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	13.8	6.9	35.9	38.5
Freq. (MHz)	8.4	4.0	237.5	247.0
Limit (dB)	49.5	56.5	-4.3	-5.4
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	36	36	45
<b>RL (dB)</b>	3.1	4.9	3.9	5.7
Freq. (MHz)	115.5	124.5	195.5	236.5
Limit (dB)	11.4	11.0	9.1	8.3

ATM-51  
TR-4





**Cable ID:LRPD-21**

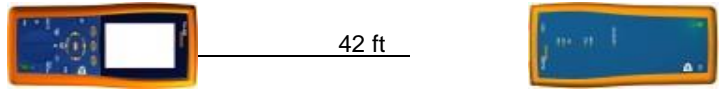
Date / Time: 02/05/2016 11:52:22AM  
**Headroom 2.2 dB(NEXT36-78)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

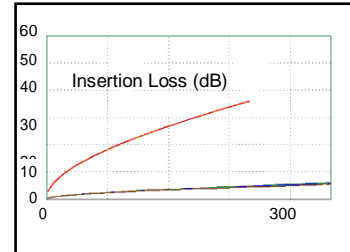
**Test Summary:PASS**

Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 12]	42
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	66
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	3
Resistance(ohms)	[Pair 12]	2.4

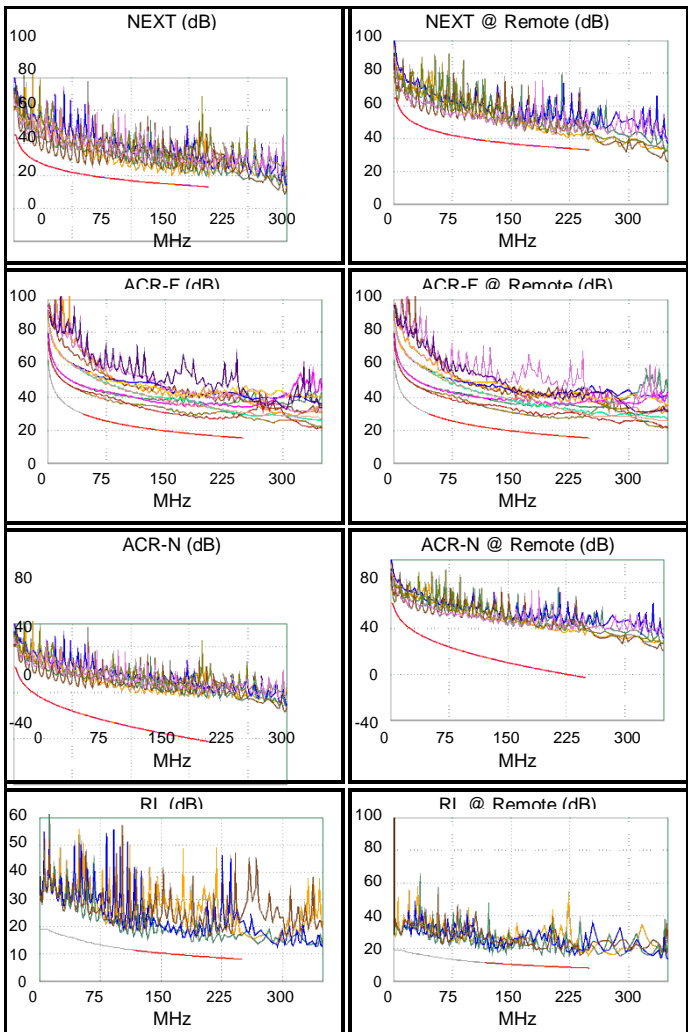


Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	31.2
Frequency (MHz)	[Pair 36]	250.0
Limit (dB)	[Pair 36]	35.9



Worst Case Margin	MAIN		SR	
	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	12-36	36-78	12-36	12-36
<b>NEXT (dB)</b>	5.4	2.2	6.4	6.0
Freq. (MHz)	203.5	4.3	250.0	249.0
Limit (dB)	34.7	62.6	33.1	33.1
Worst Pair	36	36	12	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	7.0	3.7	7.6	5.9
Freq. (MHz)	204.0	4.3	248.0	250.0
Limit (dB)	31.7	60.1	30.2	30.2
<b>PASS</b>				
Worst Pair	45-36	36-45	45-36	36-45
<b>ACR-F (dB)</b>	9.3	9.5	10.2	9.5
Freq. (MHz)	190.0	190.0	215.5	190.0
Limit (dB)	17.7	17.7	16.6	17.7
Worst Pair	36	45	45	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	12.2	11.4	13.8	12.5
Freq. (MHz)	190.0	190.0	245.0	240.0
Limit (dB)	14.7	14.7	12.5	12.7
<b>N/A</b>				
Worst Pair	36-45	36-78	12-36	12-36
<b>ACR-N (dB)</b>	14.6	5.8	37.6	37.2
Freq. (MHz)	9.0	4.3	250.0	249.5
Limit (dB)	51.3	58.5	-2.8	-2.8
Worst Pair	45	36	12	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	15.0	7.3	39.0	37.2
Freq. (MHz)	8.5	4.3	248.0	250.0
Limit (dB)	49.3	56.0	-5.6	-5.8
<b>PASS</b>				
Worst Pair	36	36	36	36
<b>RL (dB)</b>	4.5	5.6	5.1	6.3
Freq. (MHz)	117.0	134.5	215.0	216.0
Limit (dB)	11.3	10.7	8.7	8.7

ATM-51  
TR-4





**Cable ID:LRPD-22**

Date / Time: 02/05/2016 11:53:15AM  
**Headroom 1.6 dB(NEXT36-78)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

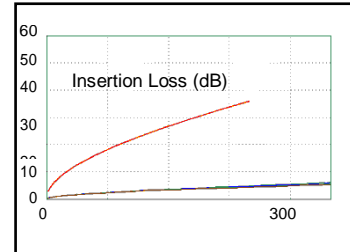
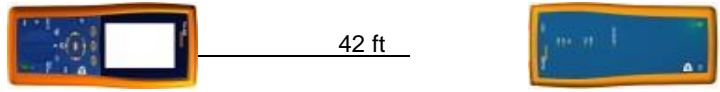
Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

**Test Summary:PASS**

Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

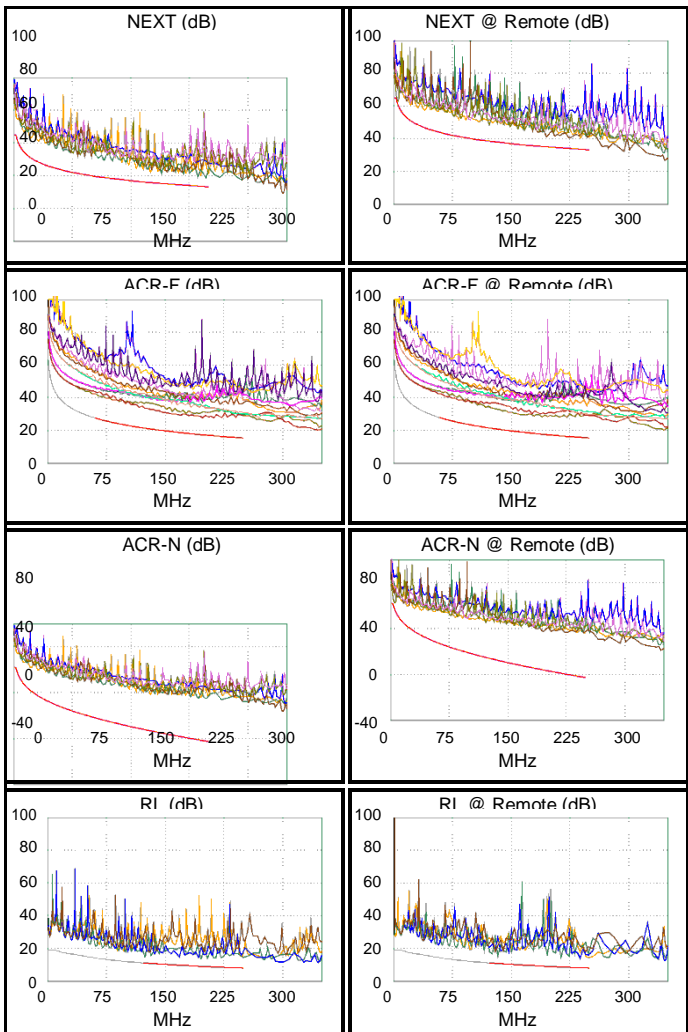
Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 78]	42
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	67
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	4
Resistance(ohms)	[Pair 36]	2.5

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	31.2
Frequency (MHz)	[Pair 36]	250.0
Limit (dB)	[Pair 36]	35.9



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	12-45	36-78	12-45	12-36
<b>NEXT (dB)</b>	5.2	1.6	5.2	7.0
Freq. (MHz)	245.5	4.3	245.5	239.5
Limit (dB)	33.3	62.6	33.3	33.4
Worst Pair	36	36	12	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	6.5	3.1	7.5	6.5
Freq. (MHz)	185.0	4.5	247.0	248.5
Limit (dB)	32.4	59.7	30.2	30.2
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-36	36-45	45-36	36-45
<b>ACR-F (dB)</b>	10.4	10.5	11.3	10.6
Freq. (MHz)	179.5	179.5	221.5	197.5
Limit (dB)	18.2	18.2	16.3	17.3
Worst Pair	36	45	45	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	13.1	12.4	14.5	13.2
Freq. (MHz)	179.5	179.5	250.0	240.0
Limit (dB)	15.2	15.2	12.3	12.7
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	36-78	12-45	12-36
<b>ACR-N (dB)</b>	15.5	5.2	36.3	38.2
Freq. (MHz)	3.1	4.3	246.0	247.5
Limit (dB)	61.2	58.5	-2.4	-2.5
Worst Pair	36	36	12	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	16.3	6.8	38.6	37.6
Freq. (MHz)	3.3	4.3	247.0	248.5
Limit (dB)	58.4	56.0	-5.4	-5.6
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	36	36	12
<b>RL (dB)</b>	3.6	4.5	4.8	5.7
Freq. (MHz)	124.0	124.5	213.0	247.0
Limit (dB)	11.1	11.0	8.7	8.1

ATM-51  
TR-4







**Cable ID:LRPD-23**

Date / Time: 02/05/2016 11:54:22AM  
**Headroom 2.7 dB(NEXT36-45)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

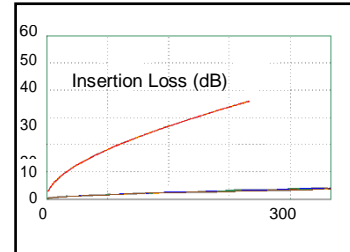
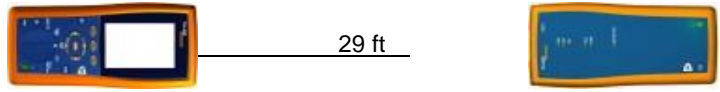
Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

**Test Summary:PASS**

Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

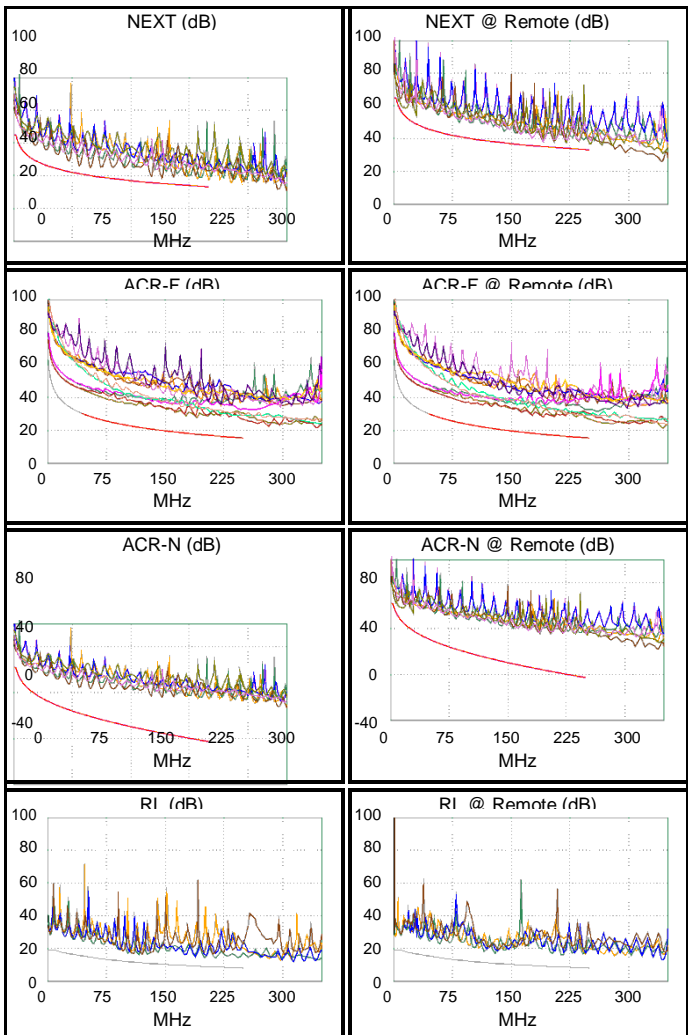
Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 78]	29
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	45
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	2
Resistance(ohms)	[Pair 12]	1.8

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	31.3
Frequency (MHz)	[Pair36]	234.5
Limit (dB)	[Pair 36]	34.6



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	36-45	36-45	12-36	36-78
<b>NEXT (dB)</b>	3.4	2.7	4.4	4.0
Freq. (MHz)	190.0	190.5	250.0	250.0
Limit (dB)	35.2	35.1	33.1	33.1
Worst Pair	12	45	12	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	5.0	2.5	5.0	3.3
Freq. (MHz)	238.0	190.5	238.0	220.0
Limit (dB)	30.5	32.2	30.5	31.1
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	45-36	45-36	36-45
<b>ACR-F (dB)</b>	10.1	10.1	11.4	11.4
Freq. (MHz)	190.0	190.0	249.5	250.0
Limit (dB)	17.7	17.7	15.3	15.3
Worst Pair	45	45	36	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	12.3	11.8	13.8	11.8
Freq. (MHz)	190.0	249.5	249.5	249.5
Limit (dB)	14.7	12.3	12.3	12.3
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	36-78	12-36	36-78
<b>ACR-N (dB)</b>	14.9	7.9	37.2	37.0
Freq. (MHz)	3.0	6.0	250.0	250.0
Limit (dB)	61.5	55.3	-2.8	-2.8
Worst Pair	45	36	12	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	14.5	9.1	37.0	33.4
Freq. (MHz)	3.3	6.5	238.0	220.0
Limit (dB)	58.4	52.0	-4.4	-2.2
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	36	36	36
<b>RL (dB)</b>	6.0	7.0	6.3	7.0
Freq. (MHz)	216.0	216.0	243.5	216.0
Limit (dB)	8.7	8.7	8.1	8.7

ATM-51  
TR-4





**Cable ID:LRPD-24**

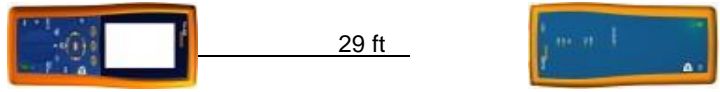
Date / Time: 02/05/2016 11:54:49AM  
**Headroom 1.9 dB(NEXT36-45)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

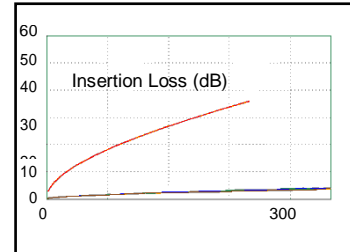
**Test Summary:PASS**

Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

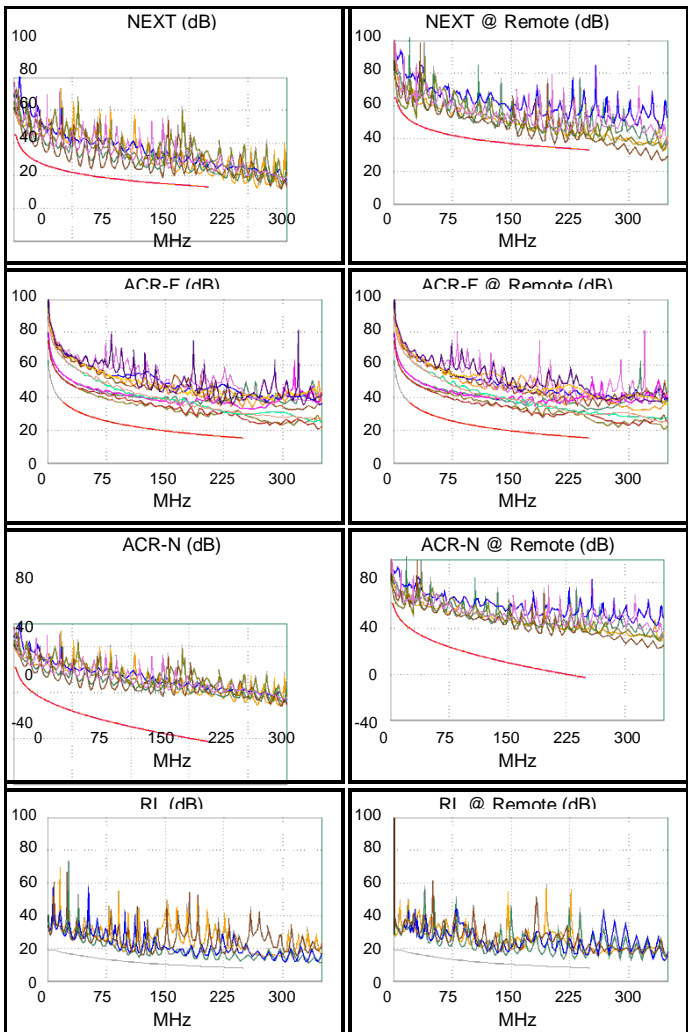
Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 12]	29
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	45
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	2
Resistance(ohms)	[Pair 12]	1.7



Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	32.6
Frequency (MHz)	[Pair 36]	250.0
Limit (dB)	[Pair 36]	35.9



Worst Case Margin	MAIN		SR	
	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	36-45	36-45	36-45	36-45
<b>NEXT (dB)</b>	3.9	1.9	4.2	1.9
Freq. (MHz)	99.0	206.5	191.0	206.5
Limit (dB)	40.0	34.5	35.1	34.5
Worst Pair	45	36	36	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	5.5	2.9	7.6	3.3
Freq. (MHz)	99.0	206.5	250.0	221.0
Limit (dB)	37.2	31.6	30.2	31.1
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	45-36	45-36	36-45
<b>ACR-F (dB)</b>	10.2	10.1	11.3	11.5
Freq. (MHz)	191.5	191.5	250.0	250.0
Limit (dB)	17.6	17.6	15.3	15.3
Worst Pair	45	45	36	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	12.2	12.0	13.4	12.0
Freq. (MHz)	190.5	250.0	250.0	250.0
Limit (dB)	14.7	12.3	12.3	12.3
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	36-78	36-45	36-45
<b>ACR-N (dB)</b>	15.5	7.5	32.2	31.2
Freq. (MHz)	2.9	6.1	191.0	206.5
Limit (dB)	61.6	55.1	4.4	2.4
Worst Pair	36	36	36	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	15.5	8.8	40.3	33.5
Freq. (MHz)	3.1	6.3	250.0	221.0
Limit (dB)	58.4	52.4	-5.8	-2.3
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	36	36	36
<b>RL (dB)</b>	4.0	4.9	4.2	4.9
Freq. (MHz)	202.0	216.5	246.0	216.5
Limit (dB)	8.9	8.6	8.1	8.6



ATM-51  
TR-4



**Cable ID:LRPD-25**

Date / Time: 02/05/2016 11:55:23AM  
**Headroom 1.7 dB(NEXT36-45)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

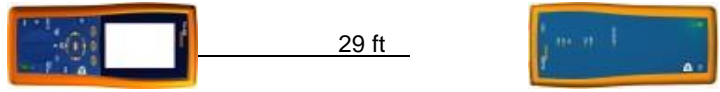
Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

**Test Summary:PASS**

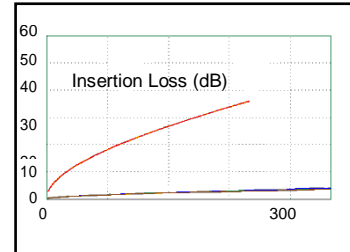
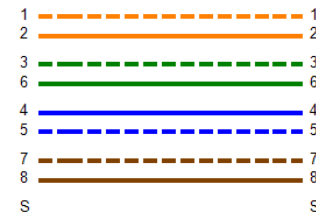
Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 12]	29
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	44
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	1
Resistance(ohms)	[Pair 12]	1.7

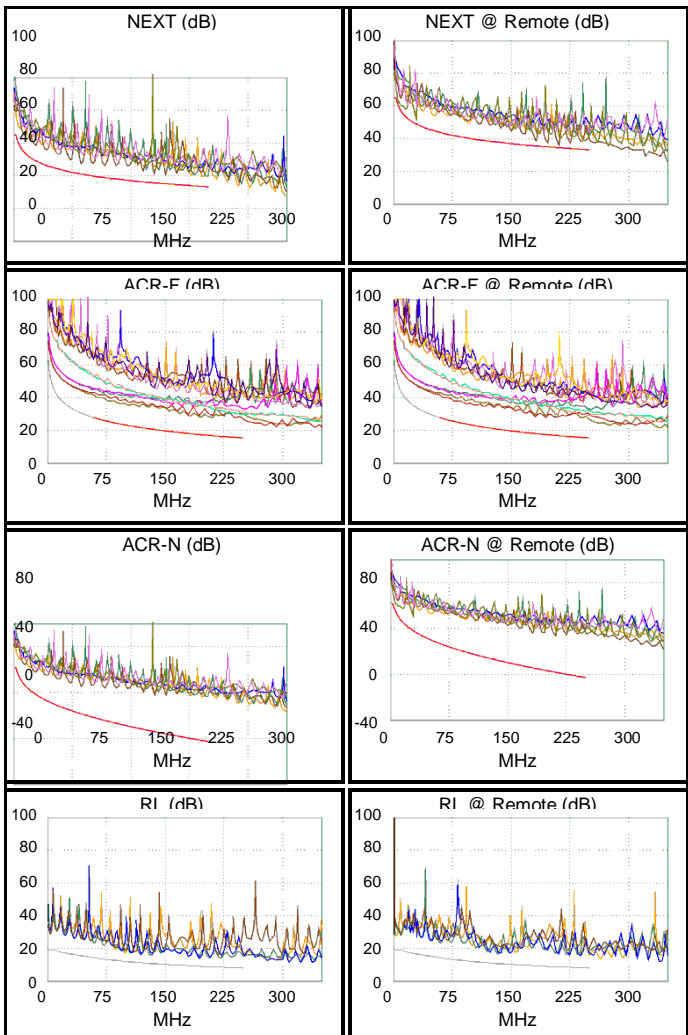
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	32.0
Frequency (MHz)	[Pair36]	241.5
Limit (dB)	[Pair 36]	35.2



Wire Map (T568B)



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	36-45	36-45	12-36	36-45
<b>NEXT (dB)</b>	5.1	1.7	5.7	1.7
Freq. (MHz)	181.0	196.5	241.5	211.0
Limit (dB)	35.5	34.9	33.4	34.4
Worst Pair	36	36	12	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	6.1	2.5	6.6	2.5
Freq. (MHz)	181.0	211.5	245.0	211.5
Limit (dB)	32.6	31.4	30.3	31.4
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	45-36	45-36	36-45
<b>ACR-F (dB)</b>	9.8	9.9	11.3	11.2
Freq. (MHz)	181.5	181.5	250.0	250.0
Limit (dB)	18.1	18.1	15.3	15.3
Worst Pair	45	45	36	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	12.1	11.9	14.2	11.9
Freq. (MHz)	181.5	250.0	250.0	250.0
Limit (dB)	15.1	12.3	12.3	12.3
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	36-78	12-36	36-45
<b>ACR-N (dB)</b>	15.0	6.8	37.7	31.4
Freq. (MHz)	5.0	5.9	241.5	211.0
Limit (dB)	57.0	55.5	-1.8	1.9
Worst Pair	36	36	36	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	15.5	8.3	38.5	32.2
Freq. (MHz)	3.3	6.3	241.0	211.5
Limit (dB)	58.4	52.4	-4.7	-1.2
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	45	36	45
<b>RL (dB)</b>	5.3	7.3	5.3	7.3
Freq. (MHz)	220.0	238.0	220.0	238.0
Limit (dB)	8.6	8.2	8.6	8.2



ATM-51  
TR-4



**Cable ID:LRPD-26**

Date / Time: 02/05/2016 12:05:41PM  
**Headroom 2.4 dB(NEXT36-45)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

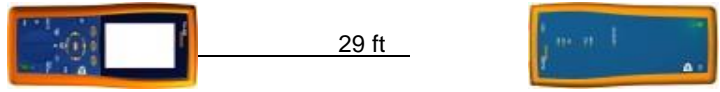
Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

**Test Summary:PASS**

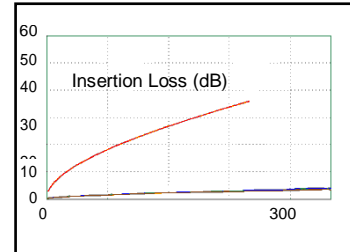
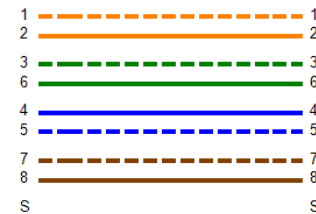
Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 12]	29
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	44
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	1
Resistance(ohms)	[Pair 12]	1.7

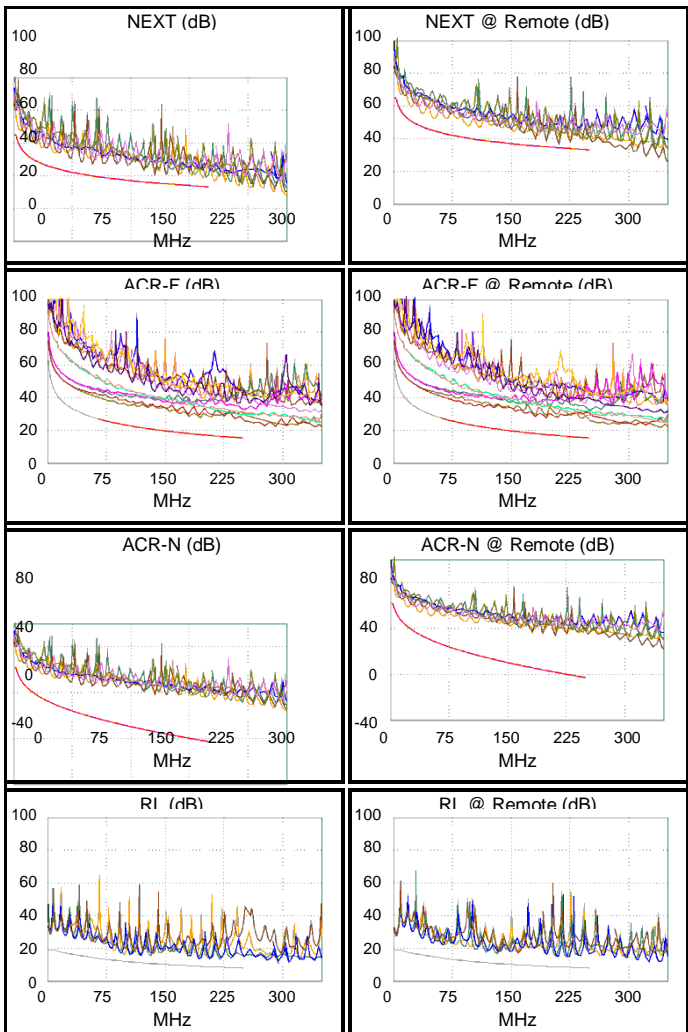
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	32.0
Frequency (MHz)	[Pair36]	241.5
Limit (dB)	[Pair 36]	35.2



Wire Map (T568B)



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	12-36	36-45	12-36	36-45
<b>NEXT (dB)</b>	5.1	2.4	5.1	2.5
Freq. (MHz)	241.5	196.5	241.5	211.0
Limit (dB)	33.4	34.9	33.4	34.4
Worst Pair	36	36	36	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	6.4	2.7	6.4	2.7
Freq. (MHz)	241.0	211.5	241.0	211.5
Limit (dB)	30.4	31.4	30.4	31.4
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	45-36	45-36	36-45
<b>ACR-F (dB)</b>	9.9	9.9	11.1	11.0
Freq. (MHz)	181.5	181.5	250.0	250.0
Limit (dB)	18.1	18.1	15.3	15.3
Worst Pair	45	45	36	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	12.2	11.8	13.9	11.8
Freq. (MHz)	181.5	250.0	250.0	250.0
Limit (dB)	15.1	12.3	12.3	12.3
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	36-45
<b>ACR-N (dB)</b>	13.6	15.1	37.1	32.2
Freq. (MHz)	5.4	7.8	241.5	211.0
Limit (dB)	56.3	52.8	-1.8	1.9
Worst Pair	36	36	36	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	15.3	16.1	38.3	32.4
Freq. (MHz)	3.3	8.6	241.0	211.5
Limit (dB)	58.4	49.2	-4.7	-1.2
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	36	36	36
<b>RL (dB)</b>	4.9	6.2	4.9	6.2
Freq. (MHz)	220.0	220.5	220.0	220.5
Limit (dB)	8.6	8.6	8.6	8.6



ATM-51  
TR-4





**Cable ID:LRPD-27**

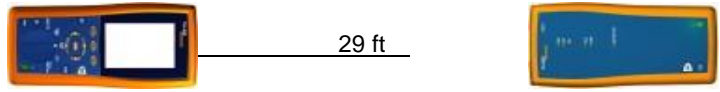
Date / Time: 02/05/2016 12:06:07PM  
**Headroom 1.2 dB(NEXT36-45)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

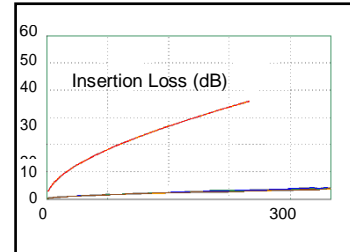
**Test Summary:PASS**

Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

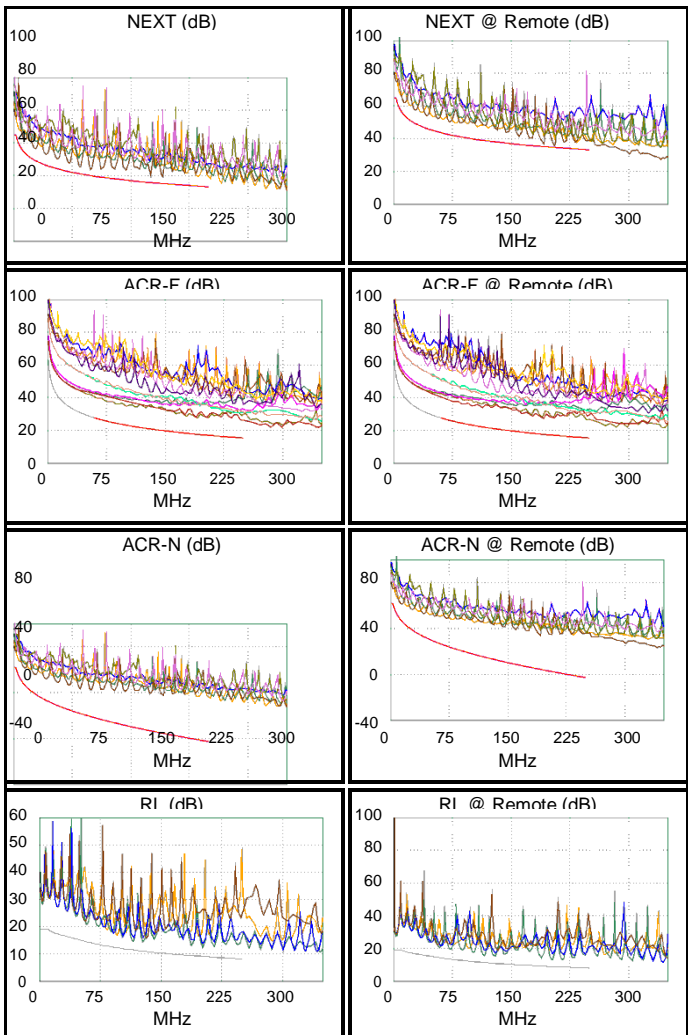
Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 78]	29
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	45
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	2
Resistance(ohms)	[Pair 36]	1.9



Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	32.6
Frequency (MHz)	[Pair 36]	249.0
Limit (dB)	[Pair 36]	35.9



Worst Case Margin	MAIN		SR		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>						
Worst Pair	36-45	36-45	12-36	36-45		
<b>NEXT (dB)</b>	3.5	1.2	5.2	1.2		
Freq. (MHz)	98.8	205.0	250.0	205.0		
Limit (dB)	40.0	34.6	33.1	34.6		
Worst Pair	45	36	36	36		
<b>PS NEXT (dB)</b>	5.5	2.1	6.4	2.1		
Freq. (MHz)	98.8	205.5	249.0	205.5		
Limit (dB)	37.2	31.6	30.2	31.6		
<b>PASS</b>						
Worst Pair	36-45	45-36	45-36	36-45		
<b>ACR-F (dB)</b>	10.0	9.8	10.9	11.1		
Freq. (MHz)	191.5	191.5	247.5	247.5		
Limit (dB)	17.6	17.6	15.4	15.4		
Worst Pair	45	45	36	45		
<b>PS ACR-F (dB)</b>	12.1	12.0	13.4	12.0		
Freq. (MHz)	190.0	247.0	248.0	247.0		
Limit (dB)	14.7	12.4	12.4	12.4		
<b>N/A</b>						
Worst Pair	12-36	36-45	12-36	36-45		
<b>ACR-N (dB)</b>	13.6	13.4	37.9	30.3		
Freq. (MHz)	4.5	2.9	250.0	205.0		
Limit (dB)	58.0	61.6	-2.8	2.6		
Worst Pair	36	36	36	36		
<b>PS ACR-N (dB)</b>	13.8	15.0	39.0	34.5		
Freq. (MHz)	3.3	10.5	249.0	234.0		
Limit (dB)	58.4	47.2	-5.7	-3.9		
<b>PASS</b>						
Worst Pair	36	36	36	36		
<b>RL (dB)</b>	3.3	4.1	3.3	4.1		
Freq. (MHz)	201.5	202.0	201.5	202.0		
Limit (dB)	9.0	8.9	9.0	8.9		



ATM-51  
TR-4



**Cable ID:LRPD-28**

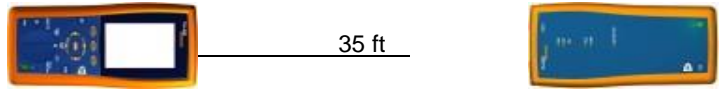
Date / Time: 02/05/2016 12:12:12PM  
**Headroom 4.3 dB(NEXT36-45)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

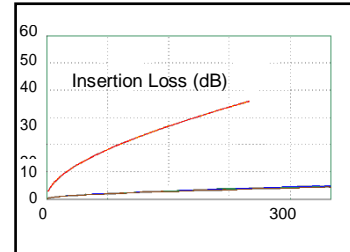
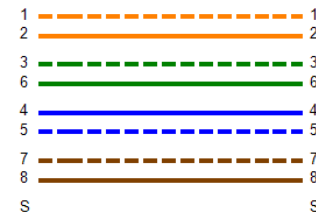
**Test Summary:PASS**

Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 78]	35
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	55
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	3
Resistance(ohms)	[Pair 12]	2.1
	[Pair 36]	31.4
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	243.0
Frequency (MHz)	[Pair 36]	35.3
Limit (dB)		

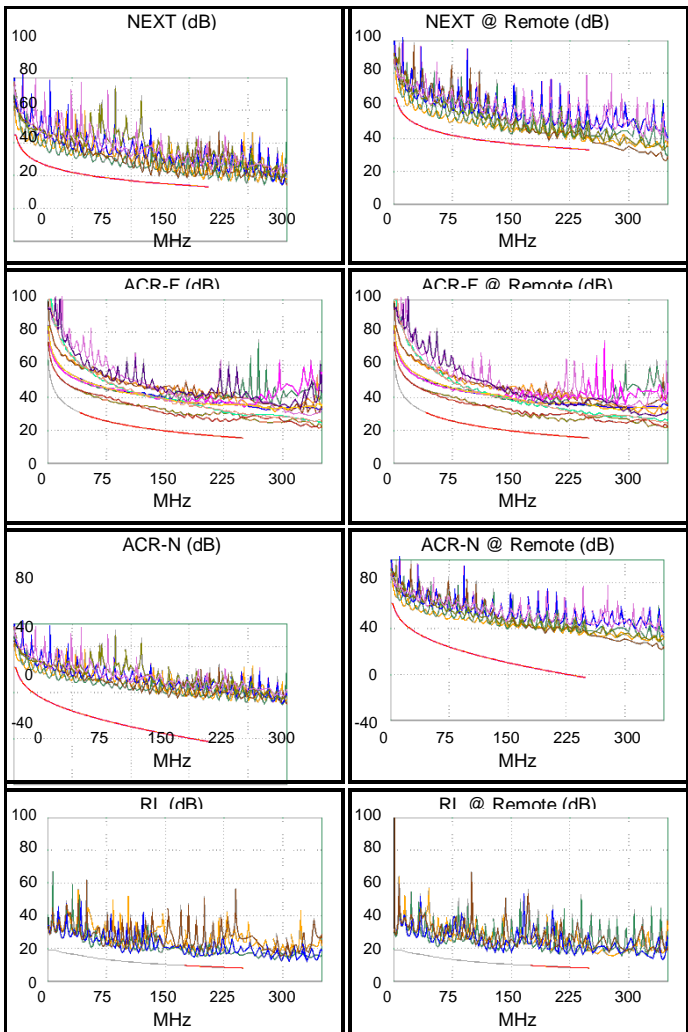


Wire Map (T568B)



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	36-45	36-45	12-36	12-36
<b>NEXT (dB)</b>	4.3	4.3	4.6	4.5
Freq. (MHz)	210.5	197.5	243.0	241.5
Limit (dB)	34.4	34.9	33.3	33.4
Worst Pair	36	36	12	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	5.4	3.8	5.5	4.2
Freq. (MHz)	210.0	198.0	241.5	242.5
Limit (dB)	31.5	31.9	30.4	30.4
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-36	36-45	45-36	36-45
<b>ACR-F (dB)</b>	8.6	8.9	8.7	9.0
Freq. (MHz)	210.5	210.5	221.5	221.5
Limit (dB)	16.8	16.8	16.3	16.3
Worst Pair	36	45	36	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	11.3	10.7	11.5	10.7
Freq. (MHz)	210.5	210.5	221.5	222.0
Limit (dB)	13.8	13.8	13.3	13.3
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	12-36
<b>ACR-N (dB)</b>	11.5	13.3	36.0	35.8
Freq. (MHz)	3.5	6.0	243.0	241.5
Limit (dB)	60.2	55.3	-2.0	-1.8
Worst Pair	12	12	12	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	13.1	14.8	37.1	35.6
Freq. (MHz)	3.3	6.1	241.5	242.5
Limit (dB)	58.4	52.6	-4.8	-4.9
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45	45	45	45
<b>RL (dB)</b>	4.8	7.3	4.8	7.3
Freq. (MHz)	186.0	230.5	186.0	230.5
Limit (dB)	9.3	8.4	9.3	8.4

ATM-51  
TR-4





**Cable ID:LRPD-29**

Date / Time: 02/05/2016 12:12:56PM  
**Headroom 4.7 dB(NEXT12-36)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

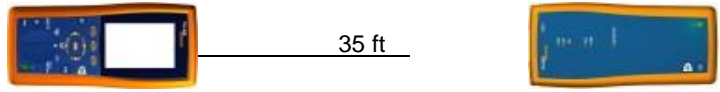
Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

**Test Summary:PASS**

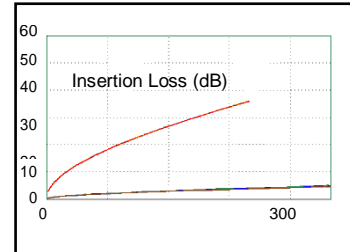
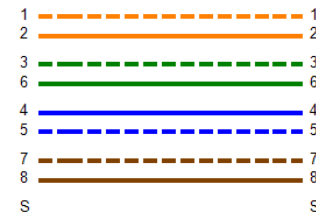
Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 12]	35
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	55
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	2
Resistance(ohms)	[Pair 12]	2.1

Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	30.4
Frequency (MHz)	[Pair36]	232.5
Limit (dB)	[Pair 36]	34.4

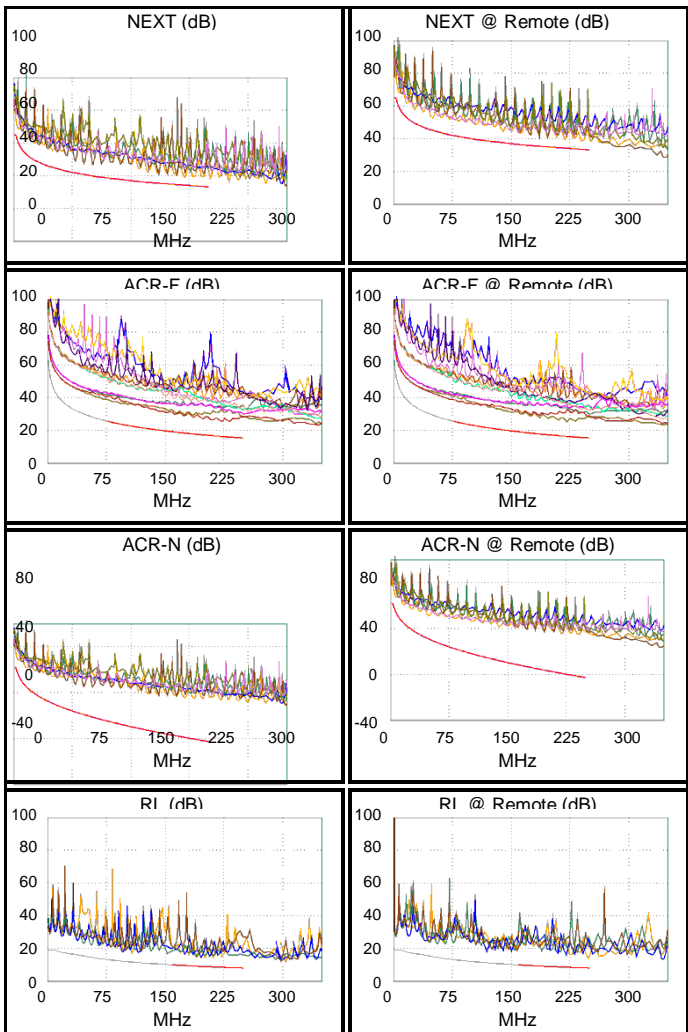


Wire Map (T568B)



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	12-36
<b>NEXT (dB)</b>	4.7	4.9	5.2	4.9
Freq. (MHz)	219.5	241.0	242.0	241.0
Limit (dB)	34.1	33.4	33.4	33.4
Worst Pair	36	36	36	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	5.6	5.1	5.9	5.7
Freq. (MHz)	220.5	198.0	232.0	242.0
Limit (dB)	31.1	31.9	30.7	30.4
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-36	36-45	45-36	36-45
<b>ACR-F (dB)</b>	8.7	9.0	8.9	9.1
Freq. (MHz)	210.0	210.0	221.5	221.5
Limit (dB)	16.8	16.8	16.3	16.3
Worst Pair	36	45	36	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	11.5	11.0	11.7	11.3
Freq. (MHz)	210.0	210.0	221.5	232.5
Limit (dB)	13.8	13.8	13.3	12.9
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	12-36
<b>ACR-N (dB)</b>	12.1	13.2	36.6	36.2
Freq. (MHz)	4.4	6.0	242.0	241.0
Limit (dB)	58.2	55.3	-1.9	-1.8
Worst Pair	36	36	36	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	14.0	14.9	36.3	37.1
Freq. (MHz)	3.3	6.3	232.0	242.0
Limit (dB)	58.4	52.4	-3.7	-4.9
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45	12	12	12
<b>RL (dB)</b>	5.3	5.8	5.4	5.8
Freq. (MHz)	196.0	248.0	201.0	248.5
Limit (dB)	9.1	8.1	9.0	8.0

ATM-51  
TR-4





**Cable ID:LRPD-30**

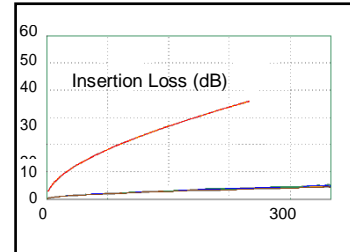
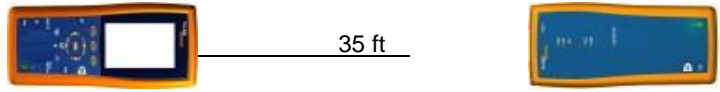
Date / Time: 02/05/2016 12:21:23PM  
**Headroom 3.2 dB(NEXT12-36)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

**Test Summary:PASS**

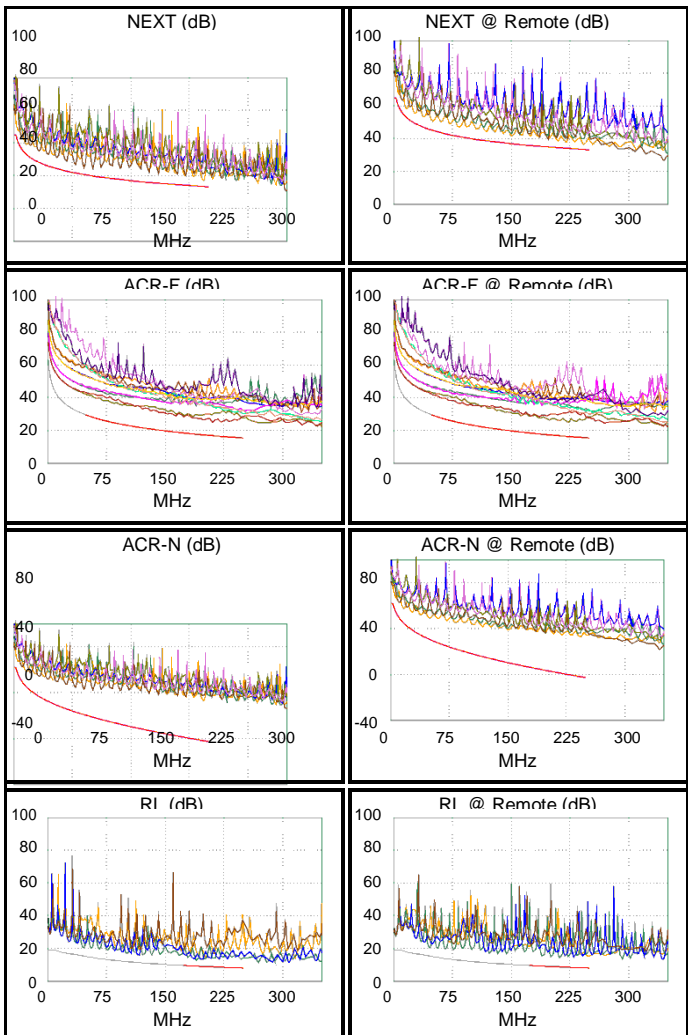
Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 78]	35
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	55
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	3
Resistance(ohms)	[Pair 12]	2.1
	[Pair 36]	31.9
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	249.0
Frequency (MHz)	[Pair 36]	35.9
Limit (dB)		



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	12-36
<b>NEXT (dB)</b>	3.7	3.2	3.7	3.2
Freq. (MHz)	243.0	243.0	243.0	243.0
Limit (dB)	33.3	33.3	33.3	33.3
Worst Pair	36	36	36	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	4.7	4.2	4.7	4.2
Freq. (MHz)	243.5	198.5	243.5	243.0
Limit (dB)	30.4	31.9	30.4	30.4
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-36	36-45	45-36	36-45
<b>ACR-F (dB)</b>	8.0	8.3	8.2	8.5
Freq. (MHz)	211.0	211.0	222.5	222.5
Limit (dB)	16.8	16.8	16.3	16.3
Worst Pair	36	45	36	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	10.9	10.2	11.1	10.3
Freq. (MHz)	211.0	211.0	222.5	222.5
Limit (dB)	13.8	13.8	13.3	13.3
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	12-36
<b>ACR-N (dB)</b>	11.0	12.1	35.1	34.6
Freq. (MHz)	3.5	5.8	243.0	243.0
Limit (dB)	60.2	55.7	-2.0	-2.0
Worst Pair	36	36	36	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	12.8	13.5	36.2	35.7
Freq. (MHz)	3.3	7.0	243.5	243.0
Limit (dB)	58.4	51.3	-5.0	-5.0
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	36	36	36
<b>RL (dB)</b>	3.2	5.2	3.2	5.2
Freq. (MHz)	190.5	212.5	190.5	212.5
Limit (dB)	9.2	8.7	9.2	8.7

ATM-51  
TR-4







**Cable ID:LRPD-31**

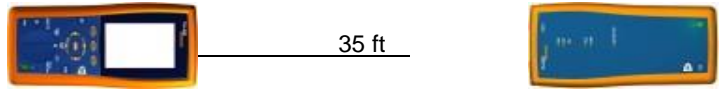
Date / Time: 02/05/2016 12:22:13PM  
**Headroom 3.3 dB(NEXT12-36)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2%

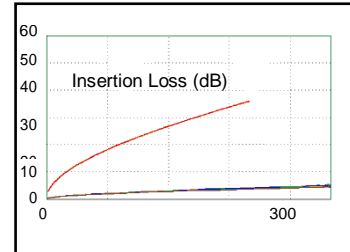
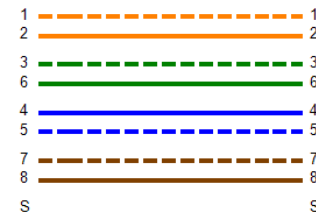
**Test Summary:PASS**

Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DTX-CHA002  
 Remote Adapter:DTX-CHA002

Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 78]	35
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	55
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	3
Resistance(ohms)	[Pair 12]	2.0
	[Pair 36]	31.9
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	249.0
Frequency (MHz)	[Pair 36]	35.9
Limit (dB)		

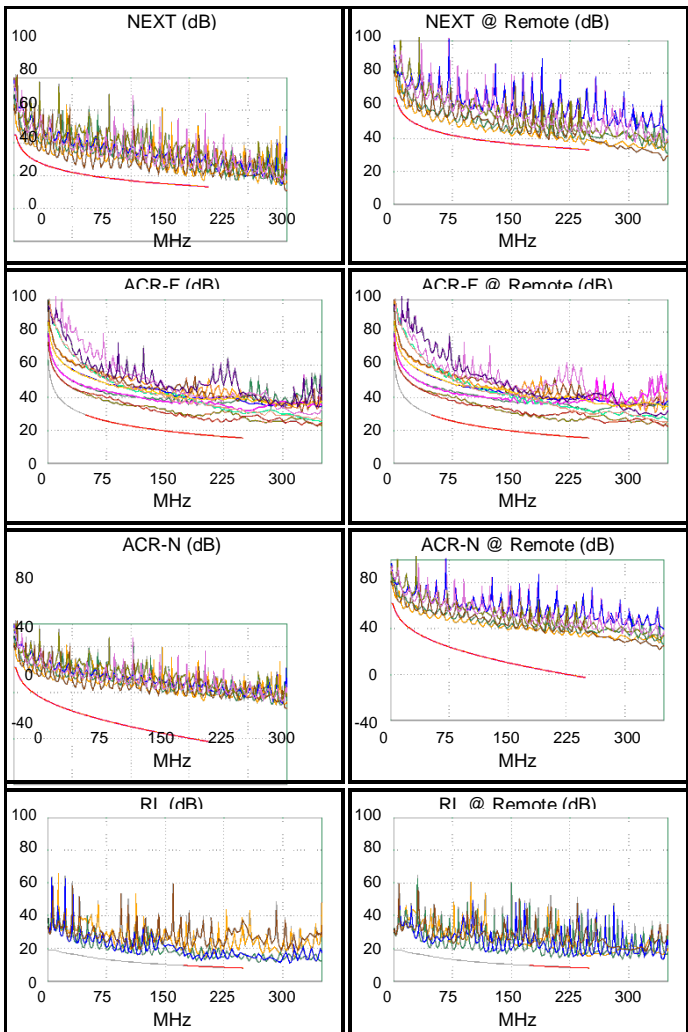


Wire Map (T568B)



Worst Case Margin	MAIN	SR	MAIN	SR
<b>PASS</b>				
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	12-36
<b>NEXT (dB)</b>	3.7	3.3	3.7	3.3
Freq. (MHz)	243.0	242.0	243.0	242.5
Limit (dB)	33.3	33.4	33.3	33.3
Worst Pair	36	36	36	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	4.8	4.2	4.8	4.3
Freq. (MHz)	243.0	198.5	243.0	243.0
Limit (dB)	30.4	31.9	30.4	30.4
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-36	36-45	45-36	36-45
<b>ACR-F (dB)</b>	8.0	8.3	8.2	8.5
Freq. (MHz)	211.0	211.0	222.5	222.5
Limit (dB)	16.8	16.8	16.3	16.3
Worst Pair	36	45	36	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	10.9	10.2	11.1	10.3
Freq. (MHz)	211.0	211.0	222.5	222.5
Limit (dB)	13.8	13.8	13.3	13.3
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	12-36
<b>ACR-N (dB)</b>	11.0	12.1	35.1	34.7
Freq. (MHz)	3.8	5.6	243.0	242.5
Limit (dB)	59.6	55.9	-2.0	-2.0
Worst Pair	12	36	36	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	12.9	13.6	36.3	35.8
Freq. (MHz)	3.6	6.6	243.0	243.0
Limit (dB)	57.4	51.8	-5.0	-5.0
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	36	36	36
<b>RL (dB)</b>	3.2	5.2	3.2	5.2
Freq. (MHz)	190.5	212.5	190.5	212.5
Limit (dB)	9.2	8.7	9.2	8.7

ATM-51  
TR-4



**Cable ID:LRPD-32**

Date / Time: 02/05/2016 12:23:00PM  
**Headroom 4.7 dB(NEXT12-36)**  
**Test Limit: TIA Cat6 Channel**  
 Type: Cat6AU/UTP  
 CalibrationDate:03/25/2015

Operator: BYRON LISINTUNA  
 SoftwareVersion:2.7700  
 LimitsVersion:1.9400  
 NVP:68.2

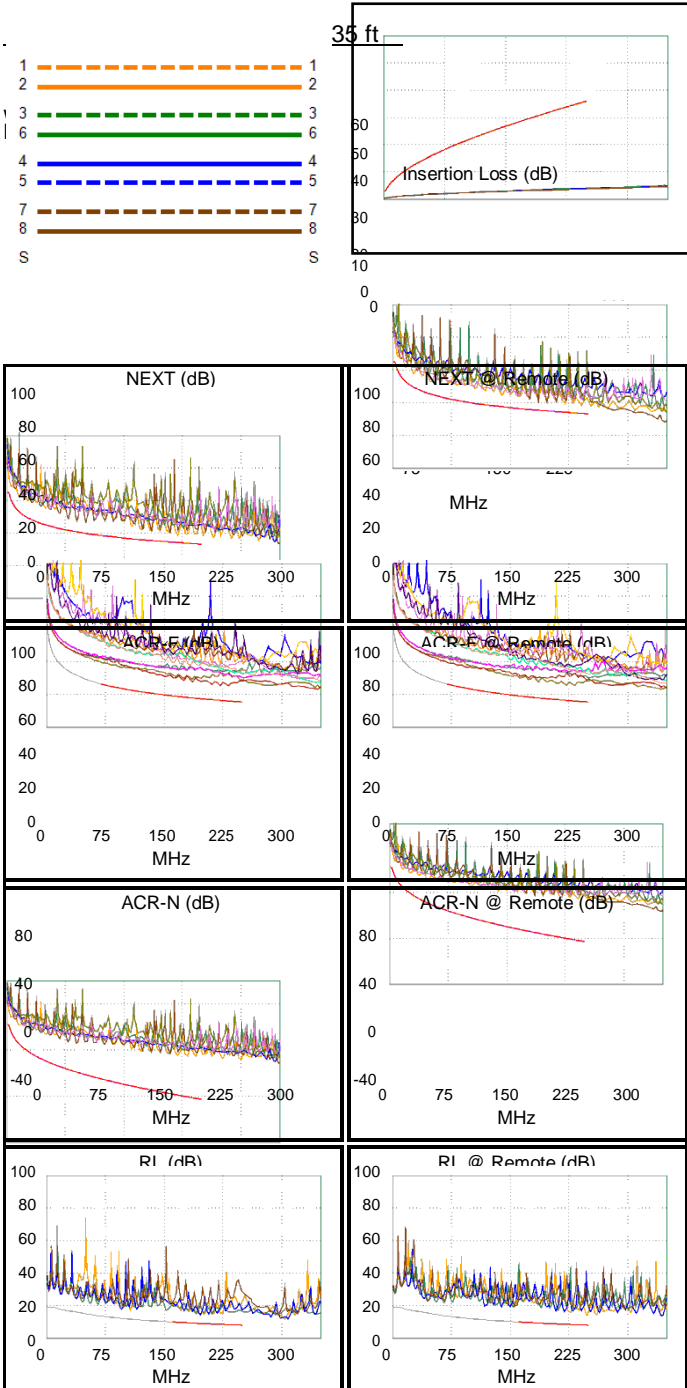
**Test Summary:PASS**

Model:DTX-1800  
 Main S/N:1899013  
 RemoteS/N:1899014Cable  
 Main Adapter:DT  
 Remote Adapter:



Length (ft), Limit 328 Prop.	[Pair 12]	35
Delay (ns), Limit 555 Delay	[Pair 36]	55
Skew (ns), Limit 50	[Pair 36]	2
Resistance(ohms)	[Pair 12]	2.1

		[Pair 36]	30.4	
		[Pair 36]	232.0	
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Frequency (MHz)	12-36	36-45	12-36	12-36
Limit (dB)	4.7	4.8	4.8	4.8
Worst Case Value				
Frequency (MHz)	219.0	198.0	242.0	240.0
Worst Case Margin				
Limit (dB)	34.1	34.9	33.4	33.4
Worst Pair	36	36	36	36
<b>PS NEXT (dB)</b>	5.6	5.0	5.7	5.6
Freq. (MHz)	220.0	198.0	231.5	242.5
Limit (dB)	31.1	31.9	30.7	30.4
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-36	36-45	45-36	36-45
<b>ACR-F (dB)</b>	8.9	9.1	8.9	9.1
Freq. (MHz)	210.0	210.0	221.5	221.0
Limit (dB)	16.8	16.8	16.3	16.4
Worst Pair	36	45	36	45
<b>PS ACR-F (dB)</b>	11.7	11.0	11.7	11.3
Freq. (MHz)	210.0	221.0	221.5	232.5
Limit (dB)	13.8	13.4	13.3	12.9
<b>N/A</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	12-36
<b>ACR-N (dB)</b>	12.2	13.2	36.6	36.2
Freq. (MHz)	3.5	5.9	242.0	240.0
Limit (dB)	60.2	55.5	-1.9	-1.7
Worst Pair	36	36	36	36
<b>PS ACR-N (dB)</b>	14.0	14.9	36.0	37.0
Freq. (MHz)	3.5	6.0	231.5	242.5
Limit (dB)	57.7	52.8	-3.6	-4.9
<b>PASS</b>	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45	12	12	12
<b>RL (dB)</b>	5.2	6.0	5.5	6.0
Freq. (MHz)	196.0	248.0	211.5	248.0
Limit (dB)	9.1	8.1	8.7	8.1



ATM-51  
 TR-4

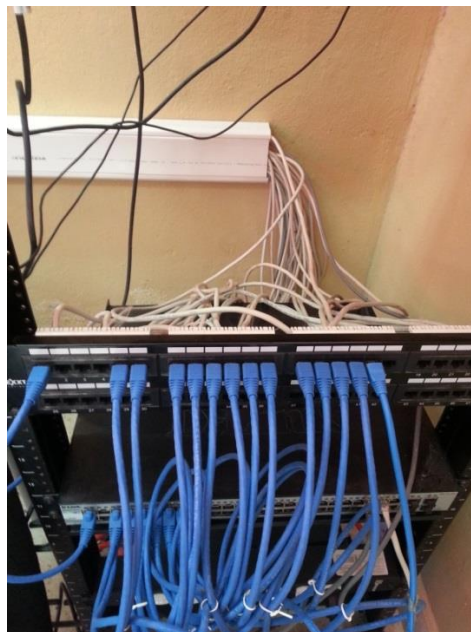
## ANEXO 2

### PROCESOS DE LA CERTIFICACION

**Prueba de Patch Cord con el Fluke Networks 1800.**



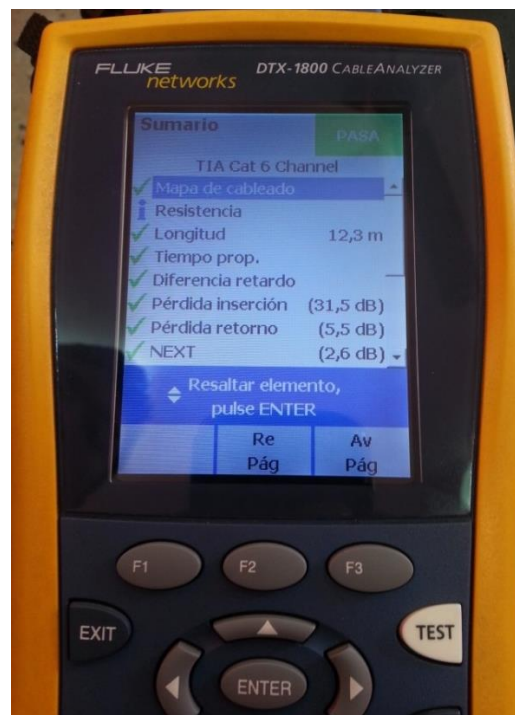
**Puntos establecidos para la certificación.**



## Proceso del analisis.

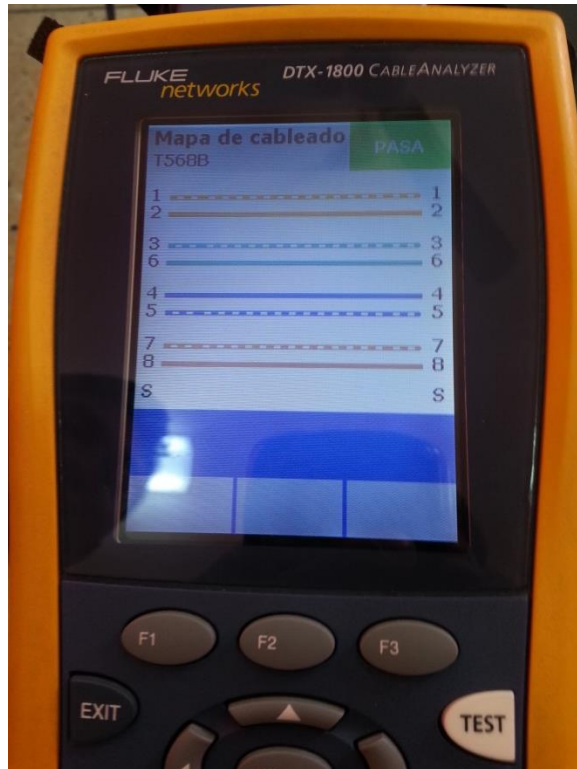


## Sumario

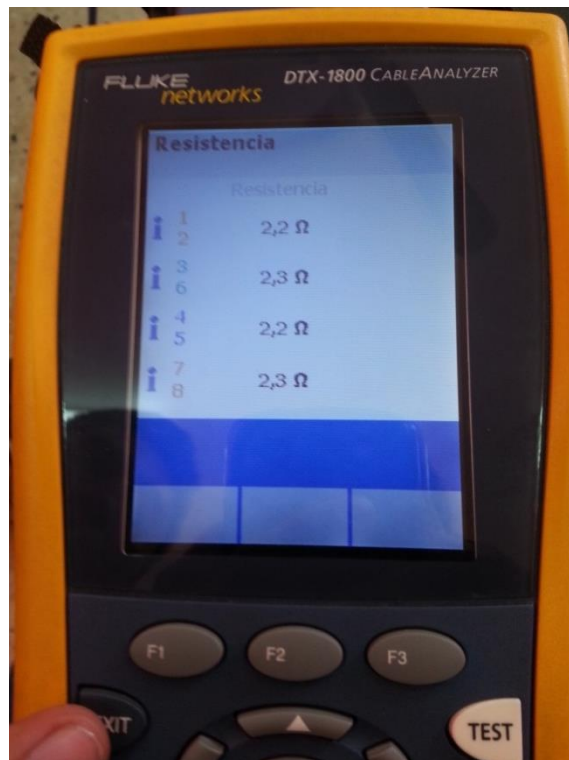




## Mapa de cableado



## Resistencia



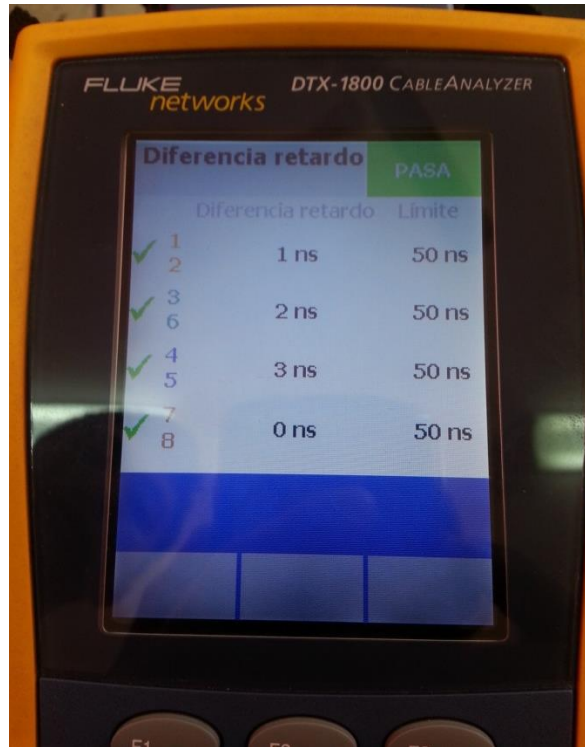
## Longitud



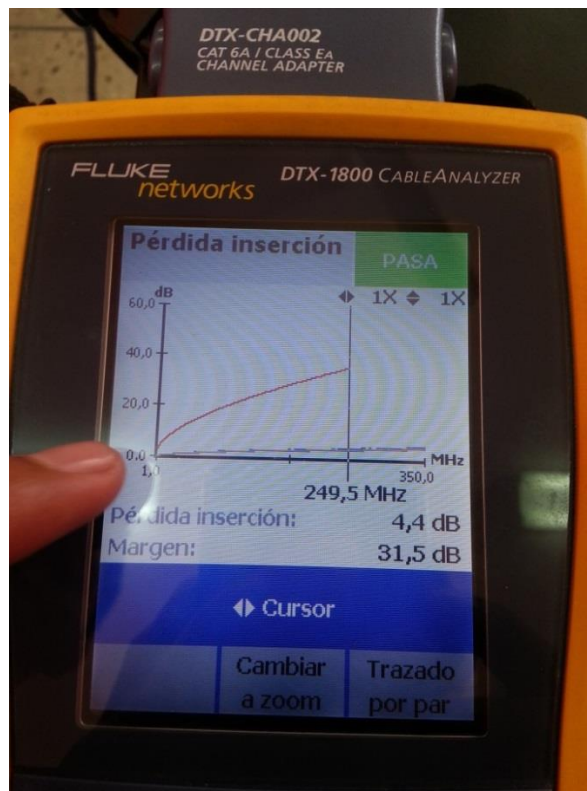
## Tiempo propagación



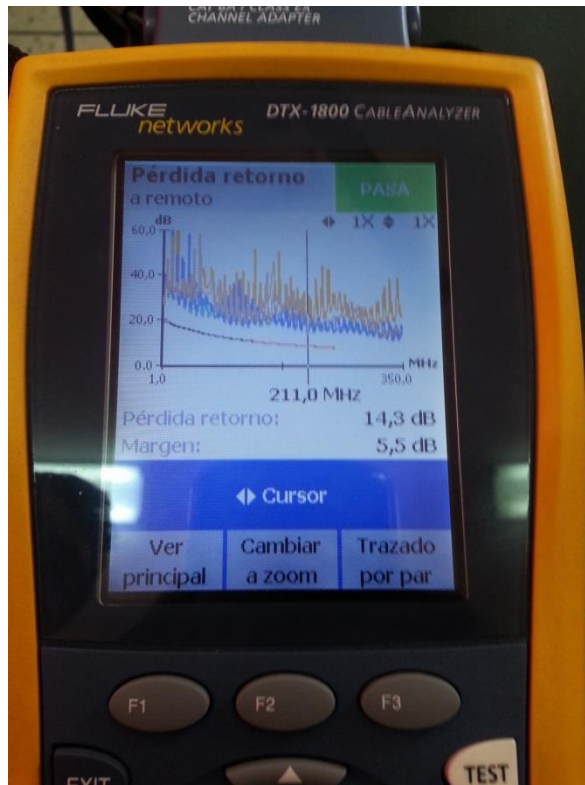
## Diferencia de retardo



## Perdida de inserción



## Perdidas de retorno



## Next

