



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica

**ANÁLISIS DE RENDIMIENTO EN RED DE ÁREA LOCAL (LAN) Y
RED DE ÁREA ANCHA (WAN), PARA EVALUAR POSIBLES
PROBLEMAS DE BAJO RENDIMIENTO EN PROCESOS DE
CIERRE CONTABLE**

HERBERTH ORSIBAL LAM LARIOS

ASESORADO POR EL ING. KENNETH ISSUR ESTRADA RUIZ

Guatemala, noviembre de 2010

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ANÁLISIS DE RENDIMIENTO EN RED DE ÁREA LOCAL (LAN) Y
RED DE ÁREA ANCHA (WAN), PARA EVALUAR POSIBLES
PROBLEMAS DE BAJO RENDIMIENTO EN PROCESOS DE
CIERRE CONTABLE**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

HERBERTH ORSIBAL LAM LARIOS

ASESORADO POR EL ING. KENNETH ISSUR ESTRADA RUIZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO ELECTRÓNICO

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2010

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero Spínola de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Luis Pedro Ortiz de León
VOCAL V	P. A. José Alfredo Ortiz Herincx
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

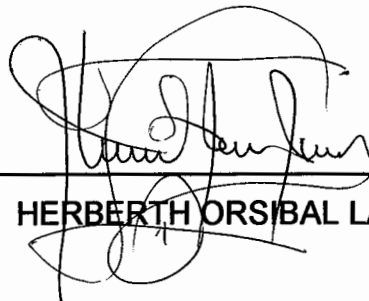
DECANO	Ing. Julio González Podszueck
EXAMINADOR	Ing. Edwin Solares Martínez
EXAMINADOR	Ing. Edgar Montúfar Urizar
EXAMINADORA	Inga. Marta Guisela Villatoro
SECRETARIO	Ing. Francisco J. González López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

ANÁLISIS DE RENDIMIENTO EN RED DE ÁREA LOCAL (LAN) Y RED DE ÁREA ANCHA (WAN), PARA EVALUAR POSIBLES PROBLEMAS DE BAJO RENDIMIENTO EN PROCESOS DE CIERRE CONTABLE,

tema que me fuera autorizado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, el 13 de noviembre de 2009.



HERBERT ORSIBAL LAM LARIOS



Guatemala, 08 de julio de 2010.
Ref.EPS.DOC.708.07.10.

Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
Directora Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimada Ingeniera Sarmiento Zeceña.

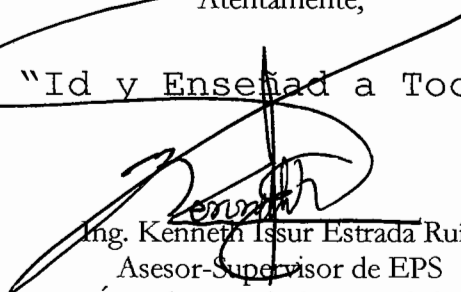
Por este medio atentamente le informo que como Asesor-Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), del estudiante universitario **Herberth Orsibal Lam Larios** de la Carrera de Ingeniería Electrónica, con carné No. **8511409**, procedí a revisar el informe final, cuyo título es **"ANÁLISIS DE RENDIMIENTO DE RED DE ÁREA LOCAL (LAN) Y RED DE ÁREA ANCHA (WAN), PARA EVALUAR POSIBLES PROBLEMAS DE BAJO RENDIMIENTO EN PROCESOS DE CIERRE CONTABLE"**.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Ing. Kenneth Issur Estrada Ruíz
Asesor-Supervisor de EPS
Área de Ingeniería Electrónica

c.c. Archivo
KIER/ra



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIDAD DE EPS

Guatemala, 08 de julio de 2010.
Ref.EPS.D.480.07.10.

Ing. Guillermo Antonio Puente Romero
Director Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica
Facultad de Ingeniería
Presente


Estimado Ingeniero Puente Romero.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **"ANÁLISIS DE RENDIMIENTO DE RED DE ÁREA LOCAL (LAN) Y RED DE ÁREA ANCHA (WAN), PARA EVALUAR POSIBLES PROBLEMAS DE BAJO RENDIMIENTO EN PROCESOS DE CIERRE CONTABLE"** que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Herberth Orsibal Lam Larios**, quien fue debidamente asesorado y supervisado por el Ing. Kenneth Issur Estrada Ruíz.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor - Supervisor de EPS, en mi calidad de Directora apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"


Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
Directora Unidad de EPS

NISZ/ra





Ref. EIME 30.2010
Guatemala, 02 de AGOSTO 2010.

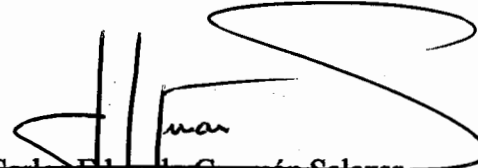
Señor Director
Ing. Guillermo Antonio Puente Romero
Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica
Facultad de Ingeniería, USAC.

Señor Director:

**Me permito dar aprobación al trabajo de Graduación titulado:
“ANÁLISIS DE RENDIMIENTO DE RED DE ÁREA LOCAL (LAN)
Y RED DE ÁREA ANCHA (WAN), PARA EVALUAR POSIBLES
PROBLEMAS DE BAJO RENDIMIENTO EN PROCESOS DE
CIERRE CONTABLE”, del estudiante, Herberth Orsibal Lam
Larios, que cumple con los requisitos establecidos para tal fin.**

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para saludarle.

Atentamente,
ID Y ENSEÑAD A TODOS



Ing. Carlos Eduardo Guzmán Salazar
Coordinador de Electrónica

CEGS/sro



REF. EIME 36. 2010.

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, después de conocer el dictamen del Asesor, con el Visto Bueno del Coordinador de Área, al trabajo de Graduación del estudiante; Herberth Orsibal Lam Larios titulado: ANÁLISIS DE RENDIMIENTO EN RED DE ÁREA LOCAL (LAN) Y RED DE ÁREA ANCHA (WAN), PARA EVALUAR POSIBLES PROBLEMAS DE BAJO RENDIMIENTO EN PROCESOS DE CIERRE CONTABLE, procede a la autorización del mismo.


Ing. Guillermo Antonio Puentes Romero



GUATEMALA, 21 DE OCTUBRE 2010.



DTG. 406.2010

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, al trabajo de graduación titulado: **ANÁLISIS DE RENDIMIENTO EN RED DE ÁREA LOCAL (LAN) Y RED DE ÁREA ANCHA (WAN), PARA EVALUAR POSIBLES PROBLEMAS DE BAJO RENDIMIENTO EN PROCESOS DE CIERRE CONTABLE**, presentado por el estudiante universitario **Herberth Orsibal Lam Larios**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 25 de noviembre de 2010.



/gdech

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	III
GLOSARIO	VII
RESUMEN	XXI
OBJETIVOS	XXIII
INTRODUCCIÓN	XXV
1. CORPORACIÓN GRUPO PAF	1
1.1 Historia y antecedentes de Grupo PAF	1
1.2 Misión de la institución	3
1.3 Visión de la institución	3
1.4 Política de calidad	3
1.5 Servicios que presta la institución	4
2. CONCEPTOS Y DESARROLLO TÉCNICO	11
2.1 Definición y conceptos	11
2.1.1 Red de área local y red de área ancha	11
2.1.2 Protocolo de red <i>Ethernet</i>	13
2.1.3 Formato de trama <i>Ethernet</i>	15
2.1.4 Tecnología y velocidad de <i>Ethernet</i>	18
2.1.5 Modelo OSI	20
2.1.6 Dominio de colisión	21
2.1.7 Dispositivos con dominios de colisión	25
2.1.8 Dominio de difusión	26
2.1.9 VLAN	27
2.1.9.1 Protocolos y diseño	29
2.1.9.2 Tipos de VLAN	29
2.1.9.3 VLAN Dinámicas	34

2.1.9.4	VLAN Basadas en punto de conexión	34
2.1.9.5	Ventajas de VLAN	35
2.2	Evaluación en área de servidores y cableado de datos	35
2.2.1	Identificación y diagramación de puntos de red	36
2.2.2	Reordenamiento de área de cableado	42
2.2.2.1	Ordenamiento en oficinas centrales	42
2.2.2.2	Ordenamiento en C. D.	50
2.3	Certificación de puntos de red	54
2.3.1	Diagramación de la comunicación existente	54
2.3.2	Certificación de puntos de red	62
2.3.2.1	Inventario de componentes	63
2.3.2.2	Verificación de fallas	63
2.3.2.3	Certificador	64
2.4	Evaluación de equipo activo	68
2.4.1	Comparación de <i>Switch</i> Capa 2 y Capa 3	71
3.	FASE DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	75
3.1	Contenido del curso	76
3.2	Contenido de práctica de conectorización	77
3.3	Resumen del contenido del curso	78
	CONCLUSIONES	111
	RECOMENDACIONES	113
	BIBLIOGRAFÍA	115
	APÉNDICE	117
	Plan de contingencia ante desastres en cuarto de servidores	119
	ANEXOS	129
	Certificación de puntos	
	Especificaciones técnicas	

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Logotipo sistema de gestión de calidad Grupo PAF	3
2	Logotipos Frisa, Pio Lindo y Gafi	4
3	Logotipos Areca y Ferticonsa	4
4	Logotipo Granja del Sol	4
5	Logotipo Pesca, Maya y Novaguatemala	5
6	Proceso en granjas reproductoras	6
7	Molino Areca Sur	6
8	Proceso de producción en Planta Modelo (Rastro)	7
9	Taller y trasportes Gafi	8
10	Red <i>LAN</i> y Red <i>WAN</i>	12
11	Capas del modelo <i>OSI</i>	21
12	Dominio de colisión	23
13	Equipo activo	25
14	Red <i>LAN</i>	28
15	Red con <i>VLAN</i>	28
16	<i>Micro Scanner MS2-100</i> Fluke	36
17	Distribución de puntos, área administrativa, Areca Sur.	37
18	Distribución de puntos, mantenimiento, Areca Sur.	38
19	Distribución de puntos, área de producción, Areca Sur.	39
20	Distribución de puntos, área de báscula, Areca Sur.	40
21	Distribución de puntos, Centro de Distribución.	41
22	<i>Rack</i> de cableado cuarto de servidores	43
23	Equipo activo cuarto de servidores	43

24	Cableado expuesto en cuarto de servidores	44
25	Equipo activo en cuarto de servidores	44
26	Mini nodo para enlaces	45
27	Acondicionamiento de cableado	45
28	Ubicación de <i>UPS</i> antes del acondicionamiento	46
29	Ubicación de gabinete antes del ordenamiento	47
30	Rejilla de extracción del aire	47
31	Rejilla de ingreso de aire acondicionado	48
32	Nueva ubicación de <i>UPS</i> y gabinete	48
33	Equipo activo	49
34	Cableado de datos en cuarto No. 2	49
35	<i>Rack</i> y cableado	49
36	Organizadores horizontales	49
37	<i>Rack</i> de cableado en centro de producción CD	50
38	Cableado expuesto en centro de producción CD	51
39	Ubicación de servidores en centro de producción CD	51
40	<i>Rack</i> de datos en centro de producción CD	52
41	<i>Rack</i> de datos y telefonía en centro de producción CD	52
42	Área sin cableado en centro de producción CD	53
43	Equipo activo en centro de producción CD	53
44	Diagrama de cableado en cuarto No. 1 oficinas centrales	54
45	Diagrama de cableado en cuarto No. 2 oficinas centrales	55
46	Diagrama de enlaces de datos e internet oficinas centrales	56
47	Diagrama de red <i>LAN</i> en centro de producción Europlaza	57
48	Diagrama de red <i>LAN</i> en centro de producción Champerico	58
49	Diagrama de red <i>LAN</i> en centro de producción Rastro	59
50	Diagrama de red <i>LAN</i> en centro de producción CD	60
51	Diagrama de red <i>LAN</i> en centro de producción Areca Sur	61
52	Certificador Fluke DTX-1800	64

53	<i>Switch</i> Dlink capa 3 DGS-3627 <i>Switch Core</i>	69
54	Diagrama de topología con <i>Switch</i> capa 3 como <i>Core</i>	70
55	Personal técnico en capacitación	75
56 - 118	Contenido del curso de capacitación	78

TABLAS

I	Evolución del protocolo <i>Ethernet</i>	13
II	Tramo del protocolo <i>Ethernet</i>	15
III	Velocidad y distancias en <i>Ethernet</i>	19
IV	VLAN por puerto	30
V	VLAN por MAC	31
VI	VLAN por protocolo	33
VII	Características de <i>Switch</i> capa 2 y capa 3	71

GLOSARIO

ANSI	<p><i>American national standards institute.</i> Instituto Americano de Normas Nacionales.</p> <p>Es una organización sin ánimo de lucro que supervisa el desarrollo de estándares para productos, servicios, procesos y sistemas en los Estados Unidos.</p>
Antivirus	<p>Programa cuya finalidad es prevenir y evitar la infección de virus, impidiendo también su propagación; tiene capacidad para detectar y eliminar los virus y restaurar los archivos afectados por su infección.</p>
Asociación de Industrias de Telecomunicaciones (TIA)	<p>Asociación normalización que publica estándares de telecomunicaciones y otros documentos.</p>
Asociación de Industrias Electrónicas (EIA)	<p>Organización de normalización que se especializa en las características eléctricas y funcionales de equipo de interfaz, la organización establece normas para interfaces con el fin de garantizar la compatibilidad entre equipo de comunicaciones de datos y equipo Terminal de datos.</p>

Atenuación	Decremento en magnitud de la fuerza de la señal transmitida entre dos puntos, expresada en dB como la relación entre los niveles de la señal de entrada y la señal de salida. Pérdida de potencia en un sistema eléctrico. En cables se expresa generalmente en decibeles por unidad de longitud (usualmente 1000ft).
Backbone	Instalación (canalizaciones, cables, conductores) contenida entre los cuartos de telecomunicaciones, <i>cross-connects</i> , o entre las acometidas y los cuartos de equipo dentro o entre edificios.
Backup	Es una copia total o parcial de información importante del disco duro, CD, bases de datos u otro medio de almacenamiento, esta copia de respaldo debe ser guardada en algún otro sistema de almacenamiento masivo, como arreglo de discos, CDs, DVDs, o cintas magnéticas.
BICSI	<i>Building Industry Consulting Service International.</i> Servicio Internacional de Consultoría a la Industria de la Construcción.
Biometría	Proviene de las palabras bio (vida) y metría (medida), es una tecnología de seguridad basada en el reconocimiento de una característica física e intransferible de las personas, como la huella digital, Iris, etc.

Broadcast	(Difusión) Paquete de datos enviado a todos los nodos de una red, los <i>broadcasts</i> se identifican mediante una dirección de <i>broadcast</i> , se transmite de manera simultánea, sin necesidad de reproducir la misma transmisión nodo por nodo.
Canal	Trayectoria de transmisión entre dos puntos a los cuales se halla conectado un equipo específico de aplicaciones.
Colisión	En <i>Ethernet</i> es el resultado de dos nodos que transmiten simultáneamente, las tramas de los dos dispositivos chocan y se dañan cuando se encuentran en los medios físicos.
Concentrador (<i>Hub</i>)	En redes de Área Local, es el núcleo de una topología tipo estrella; se usa en aplicaciones <i>Arcnet</i> , <i>Ethernet</i> y <i>Token Ring</i> . El concentrador puede ser activo o pasivo.
Controlador de dominio	Se le considera controlador de Dominio al servidor con sistema operativo y <i>Active Directory</i> instalado, el cual almacena, mantiene y gestiona la base de datos de usuarios y recursos de la red.

Cuarto de equipo	<p>Cuarto dedicado al alojamiento de marcos de conexiones y equipo de funciones generales.</p> <p>Espacio centralizado para equipo de telecomunicaciones que sirve a todos los ocupantes del edificio. Un cuarto de equipo se considera diferente del cuarto de telecomunicaciones debido a la naturaleza y complejidad del equipo que alberga (Fuente ANSI/TIA/EIA-568B).</p>
Cuarto de telecomunicaciones	<p>Espacio cerrado para albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y hardware de conexión. Habitualmente contiene el <i>cross-connect</i> horizontal.</p>
Decibel (dB)	<p>Unidad estándar usada para expresar ganancia o pérdida de transmisión y niveles relativos de potencia.</p>
Diafonía	<p>Ruido o interferencia causada por el acoplamiento electromagnético de un canal de señal a otro. La diafonía se expresa generalmente en decibeles.</p>
Enlace	<p>Vía de transmisión entre dos puntos, sin incluir el equipo de Terminal ni los cordones de equipo en ambos extremos (Fuente ANSI/TIA/EIA-568-B).</p> <p>Vía de transmisión entre dos interfaces cualesquiera del cableado genérico. Excluye los cordones de equipo y del área de trabajo (Fuente ISO/IEC 11801).</p>

Datagrama

Es la estructura interna de un paquete de datos enviada como unidad de capa de red a través de un medio de transmisión sin establecer previamente un circuito virtual. Los datagramas IP son las unidades principales de información de la Internet.

Dirección MAC

Por sus siglas en inglés de *Media Access Control* o control de acceso al medio, es un identificador de 48 bits (6 bloques hexadecimales) que corresponde de forma única a una tarjeta de red de cualquier dispositivo, se conoce también como dirección física, cada dispositivo tiene su propia dirección MAC determinada y configurada por el IEEE (los últimos 24 bits) y el fabricante (los primeros 24 bits).

DLINK

Fabricante de equipo de red, conectividad y comunicaciones de datos, la compañía diseña, fabrica y comercializa el hardware necesario que permite a los usuarios compartir recursos y comunicarse sobre una red de área local; y equipos que permiten a los individuos y oficinas conectarse a WAN y a Internet.

Dominio de colisión

Es un segmento físico de una red de computadoras donde es posible que los paquetes puedan “colisionar” (interferir) con otros.

<i>Ethernet</i>	Es un estándar de redes de computadoras con acceso al medio por contienda CSMA/CD, <i>Ethernet</i> define las características de cableado y señalización de nivel físico y los formatos de tramas de datos del nivel de enlace de datos del modelo OSI.
<i>Firewall</i>	Es un sistema que impone una política de seguridad entre la organización de red privada y el Internet, determina cuál de los servicios de red pueden ser accesados, es decir determina quién puede entrar para utilizar los recursos de red.
<i>Gabinete</i>	Caja que puede albergar dispositivos de conexión, terminaciones, aparatos, alambrado y equipo.
<i>Generador</i>	Dispositivo por el cual la energía mecánica se convierte en energía eléctrica. Para ello, el procedimiento habitual es utilizar la inducción electromagnética.
<i>Gigabit</i>	Es una unidad de información o de almacenamiento informático normalmente abreviada como Gbit. 1 gigabit = 1,000,000.000 bits.
<i>Hardware</i>	Se refiere a los componentes que forman parte de una computadora, <i>mouse</i> , placa principal, monitor y demás unidades vinculadas “físicamente” al equipo.

IEEE 802.3

Norma de capas físicas y de enlace de datos que especifica una LAN con un método de acceso CSMA/CD en una topología tipo bus. Los equipos 10BASE-T, *Ethernet* y *Starlan* siguen la norma 802.3. Típicamente las transmisiones son a 10 megabits por segundo.

**Interferencia
electromagnética
(EMI)**

(1) Interferencia en la transmisión o recepción de una señal causada por la radiación de campos eléctricos y magnéticos.

(2) Energía electromagnética conducida o radiada que tiene efectos indeseables en los equipos electrónicos o en la transmisión de señal.

Internet

Red internacional de computadores, permite compartir recursos, establecer una comunicación inmediata con cualquier parte del mundo para obtener información.

IP

Serie de números asociados a un dispositivo, con la cual es posible identificarlo dentro de una red configurada específicamente para utilizar este tipo de direcciones.

LAN

Local Área Network, Red de área local, una LAN es una red que conecta las computadoras en un área relativamente pequeña y predeterminada como una habitación, un edificio o un conjunto de edificios.

Microsoft	Empresa multinacional estadounidense fundada en 1975 por Bill Gates y Paul Allen, dedicada al sector de la informática, desarrolla, fabrica, licencia y produce software y equipos electrónicos, siendo sus productos más usados el Sistema Operativo Microsoft Windows y la <i>suite</i> Microsoft Office.
Modelo OSI	Es un lineamiento funcional para tareas de comunicaciones y por consiguiente, no especifica un estándar de comunicación para dichas tareas. Sin embargo, muchos estándares y protocolos cumplen con los lineamientos del Modelo OSI.
Multicast	Forma de transferencia de datos en donde es posible enviar información de un solo emisor a muchos puntos diferentes (receptores) simultáneamente.
Par	Un par trenzado o un lado del circuito (dos conductores diametralmente opuestos) en un cuadro de estrella.
Par trenzado	Elemento de cable que consta de dos conductores aislados entrelazados uno con otro en una forma regular para formar una línea balanceada de transmisión.

Paradiafonía (NEXT)

Ruido o interferencia electromagnética no deseada que se presenta en un par de cobre y que proviene de otro. Se mide en el punto cercano, si tomamos como referencia la dirección en que viaja la señal original.

Patch panel

Componente de interconexión en el cableado estructurado, se colocan en los *Rack*, en la parte posterior terminan todos los cables de red y en la parte frontal se interconecta con los puertos del *switch*.

Pérdida de retorno

Cociente, expresado en decibeles, del poder de la señal de salida al poder de la señal reflejada.

Protocolo

Los protocolos son reglas y procedimientos para la comunicación, cuando dos equipos están conectados en red, las reglas y procedimientos técnicos que dictan su comunicación e interacción, se denominan protocolos.

Proxy

En el contexto de las redes informáticas, el término Proxy hace referencia a un programa o dispositivo que realiza una acción en representación de otro. Su finalidad más habitual es la de servidor Proxy que sirve para permitir el acceso a Internet a todos los equipos de una organización cuando sólo se puede disponer de un único equipo conectado, esto es, una única dirección IP.

Rack

Es un armario o estantería destinada a alojar equipamiento electrónico, informático y de comunicaciones. Sus medidas están normalizadas (un acho de 19 pulgadas) para que sea compatible con el equipamiento de cualquier fabricante.

Redundancia

Técnicas o procedimientos para prevención de contingencias, tanto a nivel de *software* como *hardware*, en donde se contemplan dispositivos, aplicaciones y hasta sistemas completos que pueden entrar a trabajar al momento de tener alguna falla en el sistema original.

Router

(Enrutador), dispositivo para interconexión de redes de computadoras que opera en la capa 3 (nivel de red) del modelo OSI; el *router* interconecta segmentos de red o redes enteras, hace pasar paquetes de datos entre redes tomando como base la información de la capa de red, toma decisiones con respecto a la mejor ruta para el envío de datos, y luego redirige los paquetes hacia el segmento y el puerto de salida adecuados.

Servidor

Computadora central en un sistema de red que provee servicios a otras computadoras, puede ser el equipo que maneje la seguridad, base de datos, páginas Web, correo electrónico, etc.

SIEMON

Fabricante de productos y servicios para diseñar y construir una infraestructura de TI, ofrece componentes y accesorios para un sistema de cableado estructurado, así como la certificación y garantía.

Sistema operativo

Software que actúa de interfaz entre los dispositivos de *hardware* y los programas usados por el usuario para manejar un computador, es responsable de gestionar, coordinar las actividades y llevar a cabo el intercambio de los recursos y actúa como estación para las aplicaciones que se ejecutan en la máquina.

Software

Es un conjunto de programas elaborados por el hombre, que controlan la actuación del computador, haciendo que éste siga en sus acciones una serie de esquemas lógicos predeterminados, es la parte inmaterial de la informática.

SPAM

Correo basura, son mensajes no solicitados, no deseados o de remitente desconocido, habitualmente de tipo publicitario, enviados en grandes cantidades (incluso masivas) que perjudican de alguna o varias maneras al receptor, la acción de enviar dichos mensajes se denomina *spamming*.

Switch	(Conmutador) dispositivo de interconexión de redes informáticas, permite interconectar las redes operando en la capa 2 del modelo OSI, funcionando como un puente que transmite datos de un segmento a otro.
Topología	Arreglo físico o lógico de un sistema de telecomunicaciones.
Topología tipo estrella	Topología en la cual cada Salida/Conector de telecomunicaciones está directamente cableado al dispositivo de distribución.
UPS	(Sistema de alimentación Ininterrumpida) <i>Uninterruptible Power Supply</i> , es una fuente de suministro eléctrico que posee una batería con el fin de seguir dando energía a un dispositivo en el caso de interrupción eléctrica.
UTP	(Par trenzado sin blindaje) Unshielded Twisted Pair, tipo de conductor con un cable de cobre utilizado para telecomunicaciones, cuenta con 8 hilos de cobre trenzados en su interior.
Velocidad nominal de propagación	Coeficiente usado para calcular la velocidad a la que viajan los electrones en un conductor con respecto a la velocidad de la luz en el vacío.

VLAN

Las LANs virtuales (VLANs), *Virtual Local Area Network*, son agrupaciones, definidas por software, de estaciones LAN que se comunican entre sí como si estuvieran conectadas al mismo cable, incluso estando situadas en segmentos diferentes de una red o de edificio o de campos.

WAN

(Red de área extensa) *Wide Area Network*, es una red de computadores de gran tamaño, generalmente dispersa en un área metropolitana, a lo largo de un país o incluso a nivel planetario.

WiFi

Wireless Fidelity, conjunto de estándares para redes inalámbricas basado en las especificaciones IEEE 802.11 (especialmente 802.11b) creado para redes locales inalámbricas, pero que también se utiliza para acceso a Internet.

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo realizar una evaluación de las posibles causas que provocan un bajo rendimiento en la red de servicios de la corporación Grupo PAF, especialmente en el período de cierre contable, por medio de pruebas, procedimientos y sugerencias de acuerdo con evaluaciones de las condiciones actuales de toda la infraestructura de red comparada con los estándares y tecnología actuales.

La red actualmente instalada en la corporación de Grupo PAF tiene aproximadamente más de 15 años, el crecimiento no ha sido del todo planificado; por lo que es necesario un reordenamiento, identificación y diagramación de la distribución de los puntos de red.

El trabajo contiene la descripción de cada centro de cableado, así como la certificación de una muestra de puntos, para tomar referencia del estado del cableado y componentes; con esto se confirmará la necesidad de realizar la certificación a todos los puntos de red instalados.

Asimismo, se analiza el equipo activo actualmente instalado para justificar la recomendación de instalar un *switch* de capa 3 como equipo principal y conectar el resto de equipo en configuración tipo estrella. Dentro de las recomendaciones se presentará la conveniencia y ventaja de configurar Redes Virtuales (VLAN), separando lo más posible los dominios de colisión.

Como parte del proyecto se realizó una capacitación en la cual se tomó como punto central el cableado estructurado y las normas que debe cumplir para la instalación y manejo del cableado y accesorios.

OBJETIVOS

GENERAL

- Elaborar un plan de análisis para considerar las posibles causas de degradación en el rendimiento de la red de servicios de la corporación “Grupo PAF”, debido a los procesos de cierre contable.

ESPECÍFICOS

- Evaluar los posibles factores que contribuyen al transporte de datos dentro de la red corporativa de Grupo PAF que puedan degradar el rendimiento.
- Evaluar pruebas de rendimiento y condiciones físicas de la infraestructura actual.
- Proporcionar las bases por medio de normas, y adecuados criterios de instalación y manejo del cableado estructurado.

INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo es el informe final del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), para analizar el rendimiento en la red de área local y red de área ancha de la corporación Grupo PAF, para evaluar los posibles problemas que generan bajo rendimiento en el proceso de cierre contable. El proyecto se enfoca en evaluar aspectos como la característica del cableado de datos existente; asimismo, la topología y tipo de equipo activo utilizado; para lo cual, se propondrán certificaciones, reordenamiento en centros de cableado y pruebas con equipo activo.

El crecimiento desordenado y los avances tecnológicos han marcado la necesidad de buscar por qué al tener más demanda en las aplicaciones en períodos de cierre contable, el rendimiento se degrada y el tiempo en reportes, ordenamiento y búsqueda de información, crece considerablemente.

El proyecto consiste en desarrollar un análisis de algunas causas que provocan este efecto y posibles acciones a tomar e implementar, para mejorar el rendimiento.

A continuación se presenta la información que detalla el proyecto, la justificación, la metodología que se seguirá, el cronograma del proyecto y el índice preliminar del informe final del EPS, entre otros.

1. Corporación Grupo PAF

Historia y antecedentes del Grupo PAF

Grupo PAF nace en 1958 tras la iniciativa del Señor Domingo Moreira, quien llega desde Cuba con un ideal bien definido, pero que representa un doble desafío: la fundación de una gran empresa avícola, que contribuiría a crear fuentes de trabajo en el país y la mejora en la dieta de los guatemaltecos, proporcionándoles un producto de alta calidad y valor nutritivo; las oficinas centrales se encuentran ubicadas en la Calzada Aguilar Batres 35-35 Zona 12, Guatemala, Ciudad.

La corporación ha implementado un programa de valores en el cual se ha involucrado todo el personal, se han desarrollado talleres, capacitaciones y divulgación de los códigos de valores, los cuales son:

Código Respeto:

Guardamos la más alta consideración a nuestros colaboradores, clientes, consumidores, proveedores, acreedores y a las leyes del país.

Código de Calidad

Buscamos satisfacer las necesidades reales de nuestros clientes por medio del producto.

Código de Responsabilidad:

Respondemos por el impacto y las implicaciones de las decisiones que adoptamos, tanto individualmente y como empresa.

Código de Ética:

Nuestro compromiso es pensar, decidir y actuar de acuerdo con la conciencia y cultura de la empresa.

Código de Desarrollo Humano

Propiciamos un ambiente que ofrece oportunidades, principalmente para los colaboradores y para la comunidad donde laboramos.

Código de Agilidad

Somos proactivos para enfrentar los retos y aprovechar las oportunidades.

Código de Accesibilidad

Promovemos una política de puertas abiertas, que permite a nuestros colaboradores aportar ideas y compartir a todo nivel.

Misión de la institución

Proveemos alimentación nutritiva de calidad.

Visión de la institución

Crecer inteligentemente, consolidarnos y diversificarnos.

1.4 Política de calidad

Figura 1 Logotipo Sistema de gestión de calidad



En la corporación hay un trabajo comprometido con el Sistema de Gestión de la Calidad SQF-PAF, para asegurar la calidad, la inocuidad; además de la seguridad alimentaria de los productos y servicios que se brindan a los clientes, proporcionando bienestar a los colaboradores y operando responsablemente con el medio ambiente, la sociedad y su entorno; así como, la seguridad biológica y el bienestar de los animales.

El programa SQF fue desarrollado inicialmente por el Departamento de Agricultura de Australia Occidental, para proteger la imagen “Limpio y Verde” de los productos de exportación (alimentos). Más de 4000 empresas en el mundo han logrado certificación de SQF 1000 o 2000.

1.5 Servicios que presta la Institución

Las marcas principales que representa Grupo PAF son:

Pollo, especialidades y transportes:

Figura 2 Logotipos Frisa, Pio Lindo y Gafi



Concentrado para Animales y Fertilizantes:

Figura 3 Logotipos Areca y Ferticonsa



Carne de Cerdo:

Figura 4 Logotipo Granja del Sol



Cultivo de camarón:

Figura 5 Logotipos Pesca, Maya y Novaguatemala



Actualmente, la corporación cuenta con 26 empresas y más de 3,000 empleados; se pueden agrupar en tres grupos principales, que son:

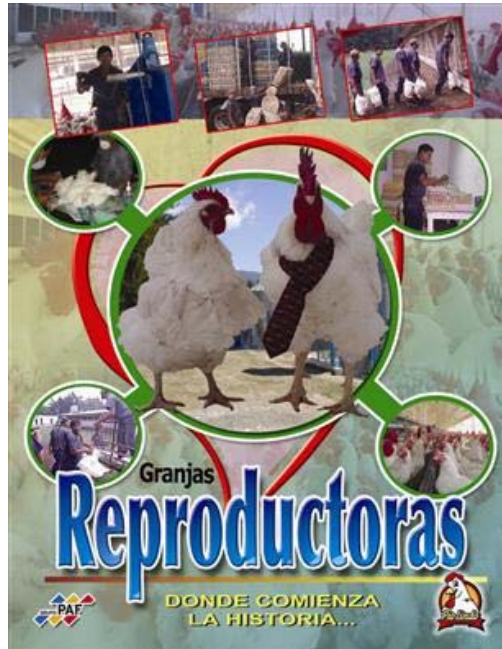
PESCA

- Plantas procesadoras OPCASA y PESCA.
- Camarón de mar y cultivo de camarón de piscina.
- Varadero (talleres de reparación de barcos).
- CAMARSA y GRACAMSA, cultivo de camarón en piscina.

ARECA

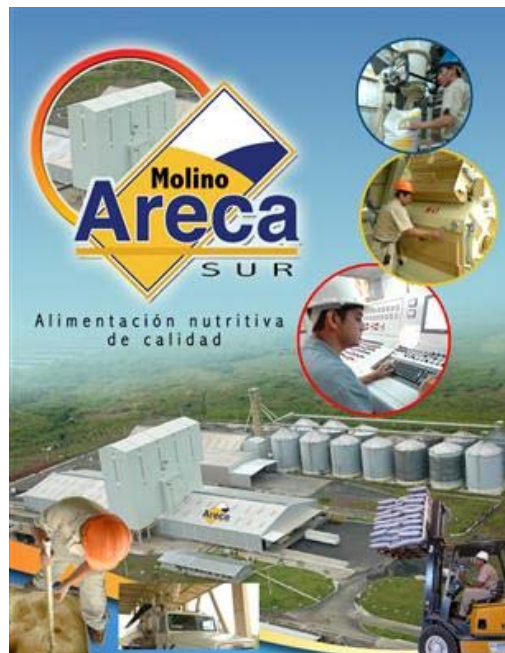
- Granjas reproductoras
- Incubación
- Molino ARECA y ARECA-SUR
- Laboratorio
- Control de Calidad
- Ferticonsa

Figura 6 Proceso en Granjas Reproductoras



Fuente: Intranet Grupo PAF

Figura 7 Molino Areca Sur



Fuente: Intranet Grupo PAF

FRISA

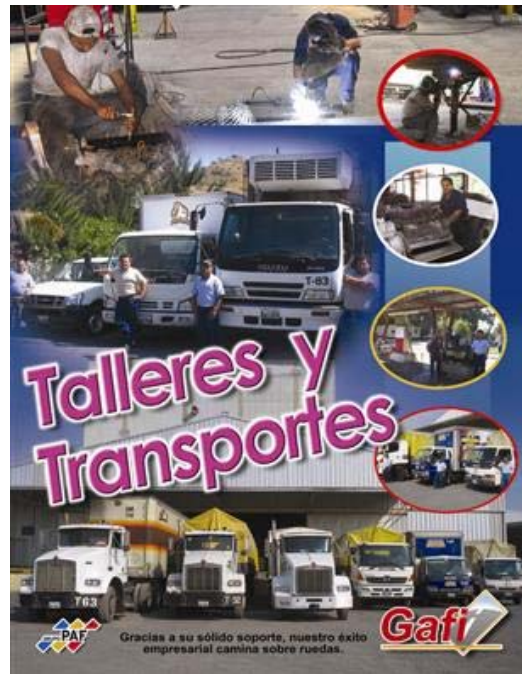
- Granjas de engorde
- Planta Modelo (Rastro)
- Centro de Distribución
- Comercialización y Ventas
- Taller y Transportes (Gafi)
- Planta de Harinas Especiales

Figura 8 Proceso de Producción en Planta Modelo (Rastro)



Fuente: Intranet Grupo PAF

Figura 9 Taller y Transportes Gafi



Fuente: Intranet Grupo PAF

De los tres principales grupos de empresas, a su vez se distribuyen en centros de producción de la siguiente manera:

5 Plantas Industriales

- Incubación
- Planta Modelo (Rastro)
- Molino
- Planta de Harinas Especiales
- Ferticonsa

14 Granjas Reproductoras

12 Granjas de Engorde

- 1 Centro de Distribución en Villa Lobos
- 1 Centro de Distribución en Retalhuleu
- 11 Distribuidoras Departamentales
- 10 Minibodegas en la capital
- 8 Minibodegas departamentales
- 1 Talleres y Transportes
- 80 Camiones para Distribución

2. CONCEPTOS Y DESARROLLO TÉCNICO

2.1 Definición y Conceptos

Es importante tomar en cuenta los conceptos utilizados para la realización del presente proyecto, lo cual ha sido la base del análisis del comportamiento de la red y su desempeño, así como las recomendaciones hechas y posibles implementaciones, para así lograr un mejor desempeño y cumplir los estándares de la industria.

2.1.1 Red de área local y red de área ancha:

Una red de área local *LAN (Local Area Network)* es una red que conecta las computadoras y periféricos en un área relativamente pequeña y predeterminada, como una habitación, un edificio, o un entorno de 200 metros, o con repetidores podría llegar a la distancia de un campo de 1 kilómetro, para compartir recursos e intercambiar información (datos y aplicaciones).

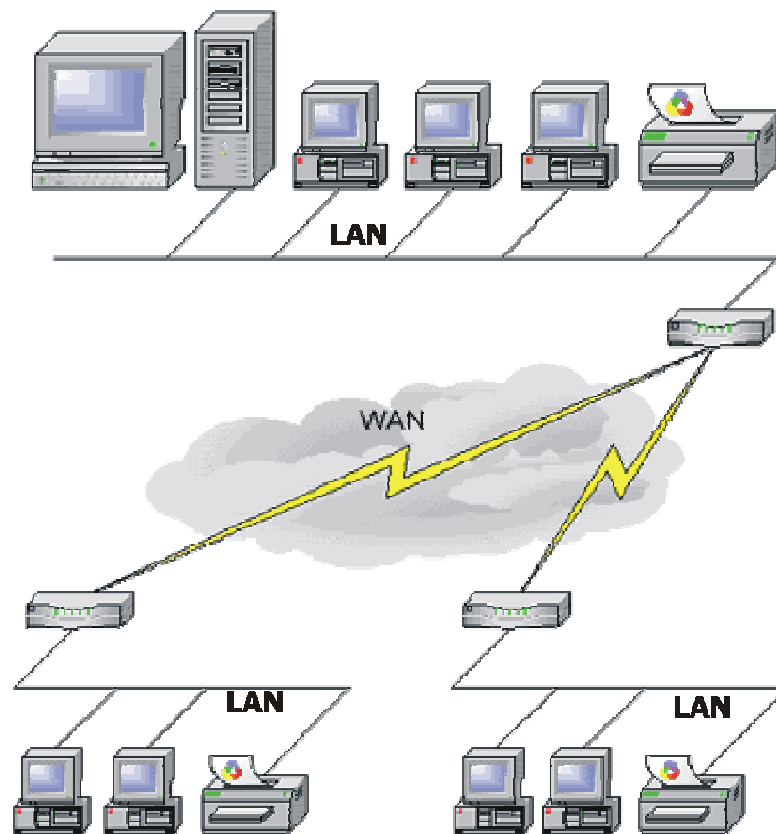
El término red local incluye tanto el *hardware* como el *software* necesario para la interconexión de los distintos dispositivos y el tratamiento de la información.

Una red de área ancha o extendida *WAN (Wide Area Network)*, es la red de comunicaciones de datos con alcance mayor a un kilómetro y sin límite superior (si no se considera el efecto de los retardos).

La Red de Área Ampla fue desarrollada por el departamento de defensa de los EE.UU a finales de los años 70 para la comunicación entre sus plataformas, para comunicación Inter-militar.

Normalmente trabaja en las tres capas bajas del modelo OSI (capa física, capa de enlace de datos y capa de red). En la Figura No. 10 se presenta el ejemplo de la red LAN y WAN.

Figura 10 Red LAN y Red WAN



Fuente: www.mkzsoluciones.com

2.1.2 Protocolo de red *Ethernet*

Es un estándar de redes de computadoras utilizando la técnica CSMA/CD siglas que corresponde a Acceso Múltiple por Detección de Portadora con Detección de Colisiones (*Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection*), *Ethernet* define las características de cableado y señalización de nivel físico; así como, los formatos de tramas de datos del nivel de enlace de datos del modelo OSI.

La *Ethernet* se tomó como base para la redacción del estándar internacional IEEE 802.3 Usualmente se toman *Ethernet* e IEEE 802.3 como sinónimos, ambas se diferencian en uno de los campos de la trama de datos.

En la Tabla I se muestra la evolución y definición de las versiones de 802.3

Tabla I Evolución del Protocolo *Ethernet*

Ethernet	1972, experimental, 2.85 Mbit/s sobre cable coaxial en topología de bus.
Ethernet II	1982, (DIX v2.0) 10 Mbit/s sobre coaxial fino (tinte).
IEEE 802.3	1983, 10Base5 10 Mbit/s sobre coaxial grueso. Longitud máxima del segmento 500 m.
802.3 ^a	1985, 10Base2 10 Mbit/s sobre coaxial fino. Longitud máxima del segmento 185m.
802.3b	1985 10Broad36
802.3c	1985 Especificación de repetidores de 10 Mbit/s.
802.3d	1987 FOIRL (Fiver-Optic Inter-Repeater Link) enlace de fibra óptica entre repetidores.
802.3e	1987 1Base5 o StarLAN

Continuación Tabla I

802.3i	1990 10Base-T 10 Mbit/s sobre par trenzado no apantallado (UTP). Longitud máxima del segmento 100 metros.
802.3j	1993 10Base-F 10 Mbit/s sobre fibra óptica. Longitud máxima del segmento 1000metros.
802.3u	1995 100Base-TX, 100Base-t4, 100Base-FX Fase Ethernet a 100 Mit/s con auto-negociación de velocidad.
802.3x	1997 Full Duplex (Transmisión y recepción simultáneas) y control de flujo.
802.3y	1998 100Base-T2 100 Mbit/s sobre par trenzado no apantallado (UTP). Longitud máxima del segmento 100 metros.
802.3z	1998 1000Base-X Etnernet de 1 Gbit/s sobre fibra óptica.
802.3ab	1999 1000Base-T Ethernet de 1 Gbit/s sobre par trenzado no apantallado.
802.3ac	1998 Extensión de la trama máxima a 1522 bytes (para permitir las Q-tag) Las Q-tag incluyen información para 802.1Q VLAN y manejan prioridades según el estándar 802.1p.
802.3ad	2000 Agregación de enlaces paralelos (trunking)
802.3ae	2003 Ethernet a 10 Gbit/s; 10GBase-SR, 10GBase-LR
IEEE 802.3af	2003 Alimentación sobre Ethernet (PoE).
802.ak	2004 10GBase-CX4 Ethernet a 10 Gbit/s sobre cable bi-axial
802.an	2006 10GBase-T Ethernet a 10 Gbit/s sobre par trenzado no apantallado (UTP).
802.3ap	Ethernet de 1 y 10 Gbit/s sobre circuito impreso.

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Ethernet>

2.1.3 Formato de la trama Ethernet

Tabla II Trama del Protocolo *Ethernet*

Trama DIX Ethernet	Preámbulo		Destino	Origen	Tipo	Datos	Relleno	FCS
		8 bytes		6 bytes	6 bytes	2 bytes	0 a 1500 bytes	0 a 46 bytes
Trama IEEE 802.3	Preámbulo	SOF	Destino	Origen	Longitud	Datos	Relleno	FCS
	7 bytes	1 byte	6 bytes	6 bytes	2 bytes	0 a 1500 bytes	0 a 46 bytes	4 bytes

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Ethernet>

La trama del protocolo *Ethernet* está dividida en 7 tramos, los cuales se muestran en la Tabla II y su función es la siguiente:

Preámbulo:

Un campo de 7 bytes (56 bits) con una secuencia de bits usada para sincronizar y estabilizar el medio físico antes de iniciar la transmisión de datos.

El patrón es:

10101010 10101010 10101010 10101010 10101010 10101010 10101010

Estos bits se transmiten en orden, de izquierda a derecha y en la codificación Manchester representan una forma de onda periódica.

SQF (Start Of Frame) Inicio de Trama:

Campo de 1 byte (8 bits) con un patrón de 1s y 0s alternados y que termina con dos 1s consecutivos. El patrón del SOF es: 10101011., Indica que el siguiente bit será el bit más significativo del campo de dirección MAC de destino. Aunque se detecte una colisión durante la emisión del preámbulo o del SOF, el emisor debe continuar enviando todos los bits de ambos hasta el fin del SOF.

Dirección de destino:

Campo de 6 bytes (48 bits) que especifica la dirección MAC de tipo EUI-48 hacia la que se envía la trama. Esta dirección de destino puede ser de una estación, de un grupo *multicast* o la dirección de *broadcast* de la red. Cada estación examina este campo para determinar si debe aceptar la trama (si es la estación destinataria).

Dirección de origen:

Campo de 6 bytes (48 bits) que especifica la dirección MAC de tipo EUI-48 desde la que se envía la trama. La estación que deba aceptar la trama conoce por este campo, la dirección de la estación origen con la cual intercambiará datos.

Tipo:

Campo de 2 bytes (16 bits) que identifica el protocolo de red de alto nivel asociado con la trama o en su defecto, la longitud del campo de datos. La capa de enlace de datos interpreta este campo. (En la IEEE 802.3 es el campo longitud y debe ser menor o igual a 1526 bytes).

Datos:

Campo de 0 a 1500 Bytes de longitud. Cada byte contiene una secuencia arbitraria de valores. El campo de datos es la información recibida del nivel de red (la carga útil). Este campo, también incluye los H3 y H4 (cabeceras de los niveles 3 y 4) provenientes de niveles superiores.

Relleno:

Campo de 0 a 46 bytes se utiliza cuando la trama *ethernet* no alcanza los 64 bytes mínimos, para que no se presenten problemas de detección de colisiones cuando la trama es muy corta.

FCS (Frame Check Sequence):

Campo de 32 bits (4 bytes) que contiene un valor de verificación CRC (Control de redundancia cíclica). El emisor calcula el CRC de toda la trama, desde el campo destino al CRC suponiendo que vale 0. El receptor la recalcula; si el valor calculado es 0, la trama es válida.

2.1.4 Tecnología y Velocidad de Ethernet

Hace ya mucho tiempo que *Ethernet* consiguió situarse como el principal protocolo del nivel de enlace. *Ethernet* 10Base2 consiguió, ya en la década de los años 90, una gran aceptación en el sector. Hoy 10Base2 se considera como una “Tecnología de legado” respecto a 100BaseT. Los fabricantes ya han desarrollado adaptadores capaces de trabajar, tanto con la tecnología 10BaseT como la 100BaseT, y esto ayuda a una mejor adaptación y transición.

Las tecnologías *Ethernet* que existen se diferencian en estos conceptos:

Velocidad de transmisión:

Velocidad a la que transmite la tecnología.

Tipo de Cable

Tecnología del nivel físico que usa la tecnología.

Longitud Máxima

Distancia máxima que puede haber entre dos *nodos* adyacentes (sin estaciones repetidoras).

Topología

Determina la forma física de la red. Bus si se usan conectores T (hoy sólo usados con las tecnologías más antiguas) y estrella si se usan *hubs* (entrega de difusión o *switch*).

En la siguiente tabla se presentan las diferentes velocidades de transmisión y su distancia máxima.

Tabla III Velocidades y Distancias en *Ethernet*

Tecnología	Velocidad de transmisión	Tipo de cable	Distancia máxima	Topología
10Base2	10 Mbps	Coaxial	185 m	Bus (Conector T)
10BaseT	10 Mbps	Par Trenzado	100 m	Estrella (Hub o Switch)
10BaseF	10 Mbps	Fibra óptica	2000 m	Estrella (Hub o Switch)
100BaseT4	100Mbps	Par Trenzado (categoría 3UTP)	100 m	Estrella. Half Duplex (hub) y Full Duplex (switch)
100BaseTX	100Mbps	Par Trenzado (categoría 5UTP)	100 m	Estrella. Half Duplex (hub) y Full Duplex (switch)
100BaseFX	100Mbps	Fibra óptica	2000 m	No permite el uso de hubs
1000BaseT	1000Mbps	4 pares trenzados (categoría 5e ó 6UTP)	100 m	Estrella. Full Duplex (switch)
1000BaseSX	1000Mbps	Fibra óptica (multimodo)	550 m	Estrella. Full Duplex (switch)
1000BaseLX	1000Mbps	Fibra óptica (monomodo)	5000 m	Estrella. Full Duplex (switch)

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Ethernet>

2.1.5 Modelo OSI

Durante los años 60 y 70 se crearon muchas tecnologías de redes. Cada una basada en un diseño específico de *hardware*. Estos sistemas eran contruidos de una sola pieza; lo que podríamos llamar una arquitectura monolítica. Esto significa que los diseñadores debían ocuparse de todos los elementos involucrados en el proceso.

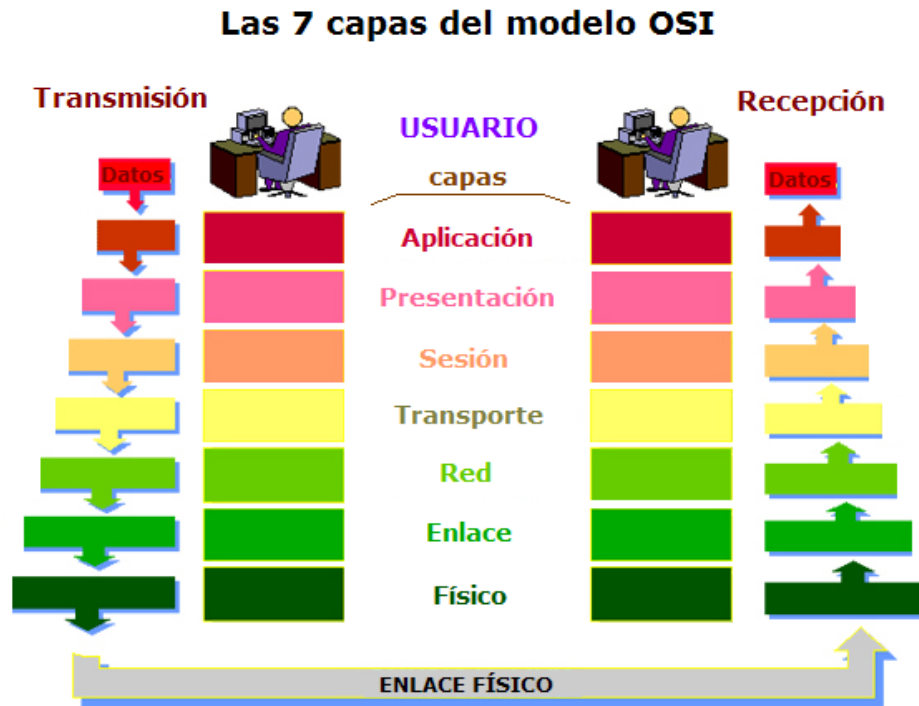
Podemos suponer que estos elementos forman una cadena de transmisión que tiene diversas partes: los dispositivos físicos de conexión, los protocolos *software* y *hardware* usados en la comunicación, los programas de aplicación que realizaban la comunicación, y la interfaz hombre-máquina que permiten al humano utilizar la red. Este modelo, que considera la cadena como un todo monolítico, es poco práctico, pues el más pequeño cambio puede implicar alterar todos sus elementos.

En 1978 la organización ISO (*Internacional Standards Organization*), propuso un modelo de comunicaciones para redes al que titularon "*The reference model of Open Systems Interconnection*", generalmente conocido como modelo OSI.

Su filosofía se basa en descomponer la funcionalidad de la cadena de transmisión en diversos módulos, cuya interfaz con los adyacentes esté estandarizada. Esta filosofía de diseño presenta una doble ventaja: el cambio de un módulo no afecta necesariamente a la totalidad de la cadena. Además puede existir una cierta interoperabilidad entre diversos productos y fabricantes *hardware/software*, dado que los límites y las interfaces están perfectamente definidos. Esto supone por ejemplo, que dos *software* de comunicación

distintos, pueden utilizar el mismo medio físico de comunicación, en la siguiente Figura se presentan las 7 capas del modelo OSI.

Figura 11 Capas del Modelo OSI



Fuente: <http://ferfontaina.wordpress.com/2010/01/19/modelo-osi>

2.1.6 Dominio de Colisión

Un dominio de colisión es un segmento físico de una red de computadoras, donde es posible que los paquetes puedan “colisionar” (interferir) con otros. Estas colisiones se dan particularmente en el protocolo de red *Ethernet*.

A medida que aumenta el número de nodos que pueden transmitir en un segundo de red, aumentan las posibilidades de que dos de ellos transmitan a la vez. Esta transmisión simultánea ocasiona una interferencia entre las señales

de ambos nodos, que se conoce como colisión. Conforme aumenta el número de colisiones disminuye el rendimiento de la red.

El rendimiento de una red puede ser expresado como:

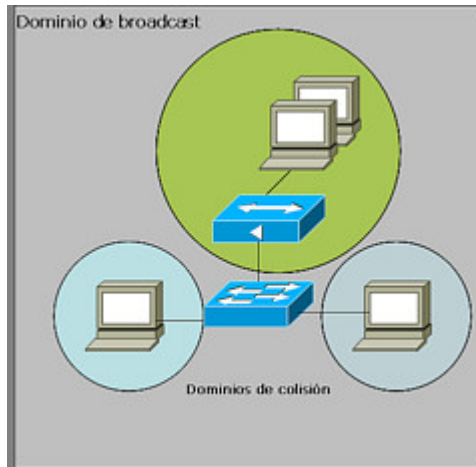
$$\text{Rendimiento (\%)} = \left(1 - \frac{\text{Colisiones}}{\text{Paquetes Totales}} \right) * 100$$

Un dominio de colisión puede estar constituido por un solo segmento de cable *Ethernet* en una *Ethernet* de medio compartido, o todos los nodos que afluyen a un concentrador *Ethernet* en una *Ethernet* de par trenzado, o incluso todos los nodos que afluyen a una red de concentradores y repetidores.

Para solucionar el problema de tráfico en la red debido a los mensajes de *Broadcast*, existe algo llamado segmentación, y se trata de dividir una red LAN en segmentos más pequeños por medio de *routers*, *switches* o *bridges*; con esto cada segmento de la red será un dominio de colisión separado, pero sigue siendo un dominio de *Broadcast*, sin embargo resuelve problemas como:

- Tormentas de *Broadcast*
- Ancho de banda bajo
- Demasiados *hosts* en un dominio de colisión
- *Multicasting*
- Agregar repetidores a la red
- Diminuye el tráfico de ARP

Figura 12 Dominio de Colisión



Fuente: www.ipref.info/2009/04/2-bases-de-internetworking.html

El *Hub* es un dispositivo capa 1 se encarga de transmitir paquetes dentro de un segmento de colisión, pero un *switch* (capa 2) se encarga de segmentar ese dominio de colisión para evitar congestionamientos de tráfico, y a su vez, un *router* (capa 3) se encarga de romper los segmentos de *broadcast* e interconectar redes; así como de mandar los paquetes de datos de una red a otra. Un *router* (capa 3) divide un dominio de *broadcast*, creando varias redes y conectándolas entre sí. Los *routers* utilizan direccionamiento lógico (por ejemplo IP) y efectúan las siguientes funciones:

- *Packet Switching*
- Filtrado de paquetes con ACL (*Access Lists*)
- Usan direccionamiento lógico (IP, IPv6, IPX, etc.), esto es el llamado *Internetwork*.
- Usan tablas de ruteo, con ellas efectúan la selección de una trayectoria para reenviar paquetes a redes remotas.

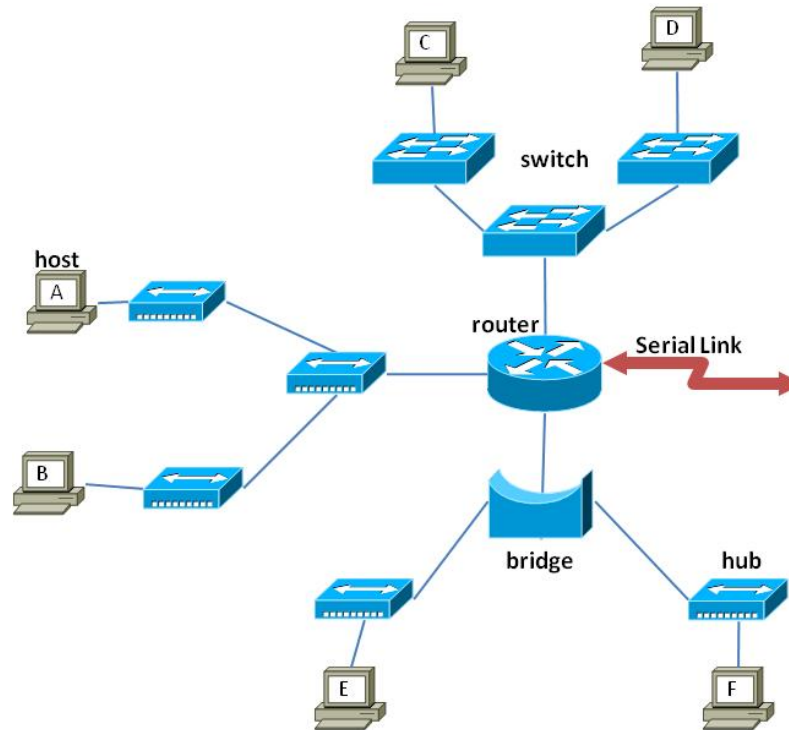
En cambio un *switch* agrega funcionalidad de la red, ese es su propósito principal, hacer que una red funcione de mejor manera, proveyendo mayor ancho de banda a los usuarios, sólo funciona de manera local y no envía tramas.

Otras de las funciones de un *switch* es segmentar un dominio de colisión, evitando que cuando un paquete de *broadcast* es enviado, todos los *hosts* compiten por acceso al medio, mientras que en un *switch* cada puerto es un dominio de colisión, resultando de una comunicación más eficiente y mayor disponibilidad. Como referencia, un *bridge* efectúa la misma función que un *switch*, sólo que ya no son vendidos; aunque un *switch* podríamos decir que es un *bridge* multipuerto evolucionado.

En la siguiente Figura No.13 podemos observar lo siguiente:

1. A y B unidos por *hubs*, un dominio de colisión.
2. *Hub* con *host* E conectado al *Bridge*
3. *Hub* con *host* F conectado al *Bridge*
4. *Router* conectado al *Bridge*
5. *Router* conectado al *Switch*
6. *Switch* principal conectado el *Switch* del *host* C
7. *Switch* principal conectado al *Switch* del *host* D
8. *Switch* conectado al *switch* del *host* C
9. *Switch* conectado al *switch* del *host* C

Figura 13 Equipo Activo



Fuente: www.ipref.info/2009/04/2-bases-de-internetworking.html

El *bridge* rompe los dominios de colisión, y tenemos 3 puertos diferentes que crean 3 dominios de colisión, y cada puerto de *switch* es un dominio de colisión diferente.

2.1.7 Dispositivos con dominios de colisión

A partir de las capas del modelo OSI es posible determinar qué dispositivos extienden o componen los dominios de colisión.

- Los dispositivos de la capa 1 OSI (como los concentradores y repetidores) reenvían todos los datos transmitidos en el medio y por lo tanto, extienden los dominios de colisión.
- Los dispositivos de la capa 2 y 3 OSI (como los conmutadores) segmentan los dominios de colisión.

- Los dispositivos de la capa 3 OSI (como los *routers*) segmentan los dominios de colisión y difusión (*broadcast*).

Con *Ethernet*, si se tienen más de cuatro concentradores en una red, entonces, probablemente ya se ha extendido el dominio de colisión más de lo deseado.

2.1.8. Dominio de Difusión

Un dominio de difusión es un área lógica de red de ordenadores en la que cualquier ordenador conectado a la red puede transmitir directamente a cualquier otro en el dominio sin precisar ningún dispositivo de encaminamiento, dado que comparten la misma subred, dirección de puerta de enlace y están en la misma VLAN (VLAN por defecto o instalada).

Este grupo de dispositivos envían y reciben mensajes de difusión entre ellos. Una cantidad inapropiada de estos mensajes de difusión (*broadcast*) provocará un bajo rendimiento en la red; una cantidad exagerada (tormenta de *broadcast*) dará como resultado el mal funcionamiento de la red, hasta tal punto de poder dejarla completamente congestionada.

Los *hubs* o concentradores tienen un único dominio de colisión, eso quiere decir que si dos equipos provocan una colisión en un segmento asociado a un puerto del *hub*, todos los demás dispositivos aun estando en diferentes puertos, se verán afectados. De igual manera se verían afectados si una estación envía un *broadcast*, debido a que un *hub* también tiene un solo dominio de difusión.

Se utilizan enrutadores para segmentar los dominios de difusión.

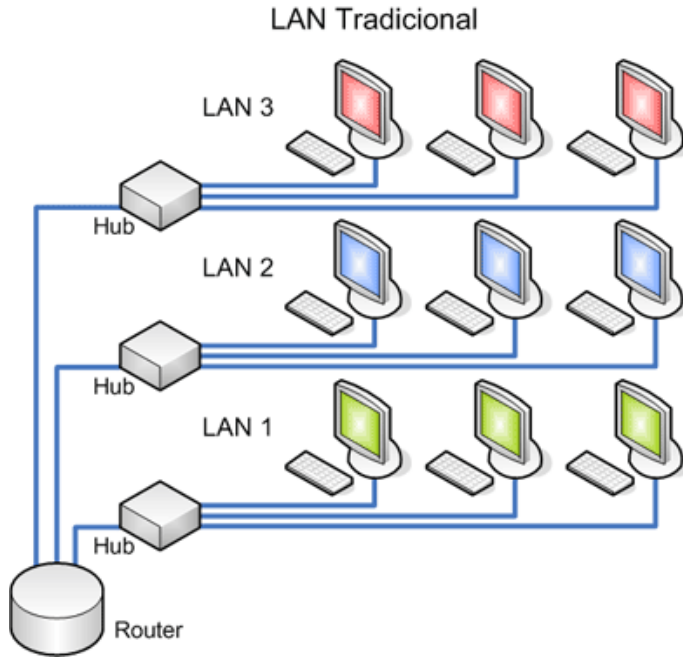
2.1.9 VLAN

Acrónimo de Virtual LAN red de área local virtual, es un método de crear redes lógicamente independientes dentro de una misma red física, varias VLANs pueden coexistir en un único conmutador (*switch*) físico o en una única red física. Son útiles para reducir el tamaño del Dominio de difusión y ayudan en la administración de la red, separando segmentos lógicos de una red de área local (como departamentos de una empresa) que no deberían intercambiar datos usando la red local (aunque podrían hacerlo a través de un enrutador (*router*) o un *switch* capa 3 y 4).

Básicamente consiste en una red de computadores que se comportan como si estuviesen conectados al mismo *switch*, aunque pueden estar en realidad conectados físicamente a diferentes segmentos de una red de área local. Los administradores de red configuran las VLANs mediante *software* en lugar de *hardware*, lo que las hace extremadamente flexibles. Una de las mayores ventajas de las VLANs surge cuando se traslada físicamente algún computador a otra ubicación: puede permanecer en la misma VLAN sin necesidad de cambiar la configuración IP de la máquina.

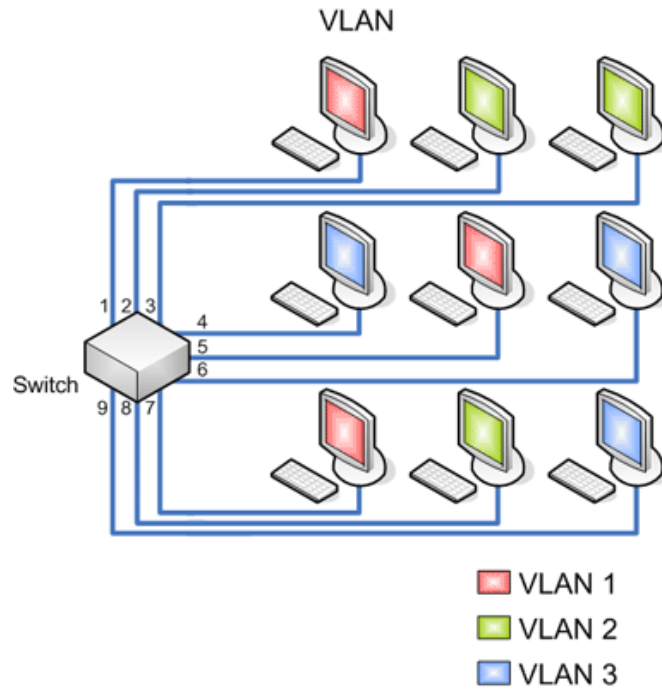
En las siguientes figuras se presenta la diferencia cuando se tienen configuradas redes VLAN, donde se observan 3 VLAN manejadas por un *switch*.

Figura 14 Red LAN



Fuente: www.textoscientificos.com/redes/redes-virtuales

Figura 15 Red con VLAN



Fuente: www.textoscientificos.com/redes/redes-virtuales

2.1.9.1 Protocolos y diseño

El protocolo de etiquetado IEEE 802.1Q domina el mundo de las VLANs. Antes de su introducción existían varios protocolos propietarios, como el ISL (*Inter-Switch Link*) de Cisco, una variante del IEEE 802.1Q, y el VLT (*Virtual LAN Trunk*) de 3Com.

Los primeros diseñadores de redes enfrentaron el problema del tamaño de los dominios de colisión (*Hubs*), esto se logró controlar a través de la introducción de los *Switch*, pero a su vez se introdujo el problema del aumento del tamaño de los dominios de difusión y una de las formas más eficientes para manejarlo fue la introducción de las VLANs.

Las VLANs también pueden servir para restringir el acceso a recursos de red con independencia de la topología física de ésta, si bien la robustez de este método es discutible al ser el salto de VLAN (*VLAN hopping*) un método común de evitar tales medidas de seguridad.

Las VLANs funcionan en el nivel 2 (enlace de datos) del modelo OSI, sin embargo los administradores suelen configurar las VLANs como correspondencia directa de una red o subred IP, lo que les da apariencia de funcionar en el nivel 3 (red).

2.1.9.2 Tipos de VLAN

Según el criterio de conmutación y el nivel en el que se lleve a cabo los tipos de VLAN son:

- VLAN de nivel 1 (también denominada VLAN basada en puerto) define una red virtual según los puertos de conexión del *switch*.

Se configura por una cantidad “n” de puertos en el cual podemos indicar qué puertos pertenecen a cada VLAN. Para la Figura No.10 tendríamos en el *Switch* 9 puertos de los cuales el 1, 5 y 7 pertenecen a la VLAN 1; el 2, 3 y 8 a la VLAN 2 y los puertos 4, 6 y 9 a la VLAN3 como lo muestra la Tabla IV

Tabla IV VLAN por Puerto

Puerto	VLAN
1	1
2	2
3	2
4	3
5	1
6	3
7	1
8	2
9	3

Fuente: www.textoscientificos.com/redes/redes-virtuales

Ventajas:

- Facilidad de movimientos y cambios
- Microsegmentación y reducción del dominio de *Broadcast*.
- Multiprotocolo: La definición de la VLAN es independiente del o los protocolos utilizados, no existen limitaciones en cuanto a los protocolos utilizados, incluso permitiendo el uso de protocolos dinámicos.

Desventajas:

- Administración: un movimiento en las estaciones de trabajo hace necesaria la reconfiguración del puerto del *switch* al que está conectado el usuario. Esto se puede facilitar combinando con mecanismos de LAN Dinámicas.
- VLAN de nivel 2 (también denominada VLAN basada en la dirección MAC) define una red virtual según las direcciones MAC de las estaciones. Este tipo de VLAN es más flexible que la VLAN basada en puerto, ya que la red es independiente de la ubicación de la estación, ver Tabla V.

Tabla V VLAN por MAC

MAC	VLAN
12.15.89.bb.1d.aa	1
12.15.89.bb.1d.aa	2
aa.15.89.b2.15.aa	2
1d.15.89.6b.6d.ca	2
12.aa.cc.bb.1d.aa	1

Fuente: www.textoscientificos.com/redes/redes-virtuales

Ventajas

- Facilidad de movimientos: no es necesario en caso de que una Terminal de trabajo cambie de lugar la re-configuración del *switch*.
- Multiprotocolo.
- Se pueden tener miembros en múltiples VLANs.

Desventajas:

- Problemas de rendimiento y control de *broadcast*, el tráfico de paquetes de tipo *Multicast* y *broadcast* se propagan por todas las VLANs.

- Complejidad en la administración: En un principio todos los usuarios se deben configurar de forma manual las direcciones MAC de cada una de las estaciones de trabajo. También se puede emplear soluciones de DVLAN.
- VLAN de nivel 3
 - VLAN basada en la dirección de red, conecta subredes según la dirección IP de origen de los datagramas. Este tipo de solución brinda gran flexibilidad, en la medida en que la configuración de los conmutadores cambia automáticamente cuando se mueve una estación. En contrapartida, puede haber una ligera disminución del rendimiento, ya que la información contenida en los paquetes debe analizarse detenidamente.

Ventajas:

- Facilidad en los cambios de estaciones de trabajo: Cada estación de trabajo al tener asignada una dirección IP en forma estática no es necesario reconfigurar el *switch*.

Desventajas:

- El tamaño de los paquetes enviados es menor que en el caso de utilizar direcciones MAC.
- Pérdida de tiempo en la lectura de las tablas.
- Complejidad en la administración: En un principio todos los usuarios se deben configurar de forma manual las direcciones MAC de cada una de las estaciones de trabajo.

- VLAN basada en protocolo, permite crear una red virtual por tipo de protocolo (por ejemplo, TCP/IP, IPX, AppleTalk, etc.). Por lo tanto, se pueden agrupar todos los equipos que utilizan el mismo protocolo en la misma red, ver Tabla VI.

Tabla VI VLAN por Protocolo

Protocolo	VLAN
IP	1
IPX	2
IPX	2
IPX	2
IP	1

Fuente: www.textoscientificos.com/redes/redes-virtuales

Ventajas:

- Segmentación por protocolo
- Asignación dinámica

Desventajas:

- Problemas de rendimiento y control de *broadcast*. Por las búsquedas en tablas de pertenencia se pierde rendimiento en la VLAN.
- No soporta protocolos de nivel 2 ni dinámicos.

- VLAN por nombre de usuario

Se basan en la autenticación del usuario y no por las direcciones MAC de los dispositivos.

Ventajas:

- Facilidad de movimiento de los integrantes de la VLAN.
- Multiprotocolo.

Desventajas:

- En corporaciones muy dinámicas la administración de las tablas de usuarios.

2.1.9.3 VLAN Dinámicas (DVLAN)

Las VLAN dinámicas son puertos del *switch* que automáticamente determinan a qué VLAN pertenece cada puesto de trabajo. El funcionamiento de estas VLANs se basa en las direcciones MAC, direcciones lógicas o protocolos utilizados. Cuando un puesto de trabajo pide autorización para conectarse a la VLAN el *switch* chequea la dirección MAC ingresada previamente por el administrador en la base de datos de las mismas y automáticamente, se configura el puerto al cual corresponde por la configuración de la VLAN. El mayor beneficio de las DVLAN es el menor trabajo de administración cuando se cambian de lugar las estaciones de trabajo o se agrega; así también, notificación centralizada, cuando un usuario desconocido pretende ingresar a la red.

2.1.9.4 VLAN basadas en el puerto de conexión

Con las VLANs con pertenencia basada en el puerto de conexión del *switch*, el puerto asignado a la VLAN es independiente del usuario o dispositivo conectado en el puerto. Esto significa que todos los usuarios que se conectan al puerto serán miembros de la misma VLAN. Habitualmente es el administrador de la red el que realiza las asignaciones a la VLAN. Después de que un puerto ha sido asignado a una VLAN, a través de ese puerto no se pueden enviar ni recibir datos desde dispositivos incluidos en otra VLAN, sin la intervención de algún dispositivo de capa 3.

El dispositivo que se conecta a un puerto, posiblemente no tenga conocimiento de la existencia de la VLAN a la que pertenece dicho puerto. El dispositivo simplemente sabe que es miembro de una sub-red y que puede ser capaz de hablar con otros miembros de la sub-red simplemente enviando información al segmento cableado. El *switch* es responsable de identificar que la información viene de una VLAN determinada y de asegurarse de que esa información llega a todos los demás miembros de la VLAN. El *switch* también se asegura de que el resto de puertos que no están en dicha VLAN, no reciben dicha información.

2.1.9.5 Ventajas de la VLAN

- Mayor flexibilidad en la administración y en los cambios de la red, ya que la arquitectura puede cambiarse usando los parámetros de los *switches*.
- Aumento de la seguridad, dado que la información se encapsula en un nivel adicional y posiblemente se analiza.
- Disminución en la transmisión de tráfico en la red.

2.2 Evaluación en Área de Servidores y Cableado de Datos

Como parte de la evaluación para el mejor rendimiento en los servicios de la corporación Grupo PAF, ha sido necesario realizar alguna toma de información; así como acondicionamiento y ordenamiento en el área de cableado, equipo activo y servidores.

2.2.1 Identificación y diagramación de puntos de red

Dentro de la corporación es necesario realizar la identificación de los puntos de red en cada rack de distribución de cada centro de producción, como parte del proyecto. A continuación se presenta la identificación y diagramación del centro de producción de Molino Areca Sur y Centro de Distribución, para lo cual se utilizó un micro scanner MS2-100 marca Fluke (ver figura 16).

Figura 16 Micro Scanner Fluke MS2-100



Fuente: www.flukenetworks.com

Obteniendo la distancia del cable y verificando el mapa de los pares del cable, como resultado podrán observarse las Figuras No. 17, 18, 19, 20 y 21

Figura 17 Área administrativa, en Area Sur

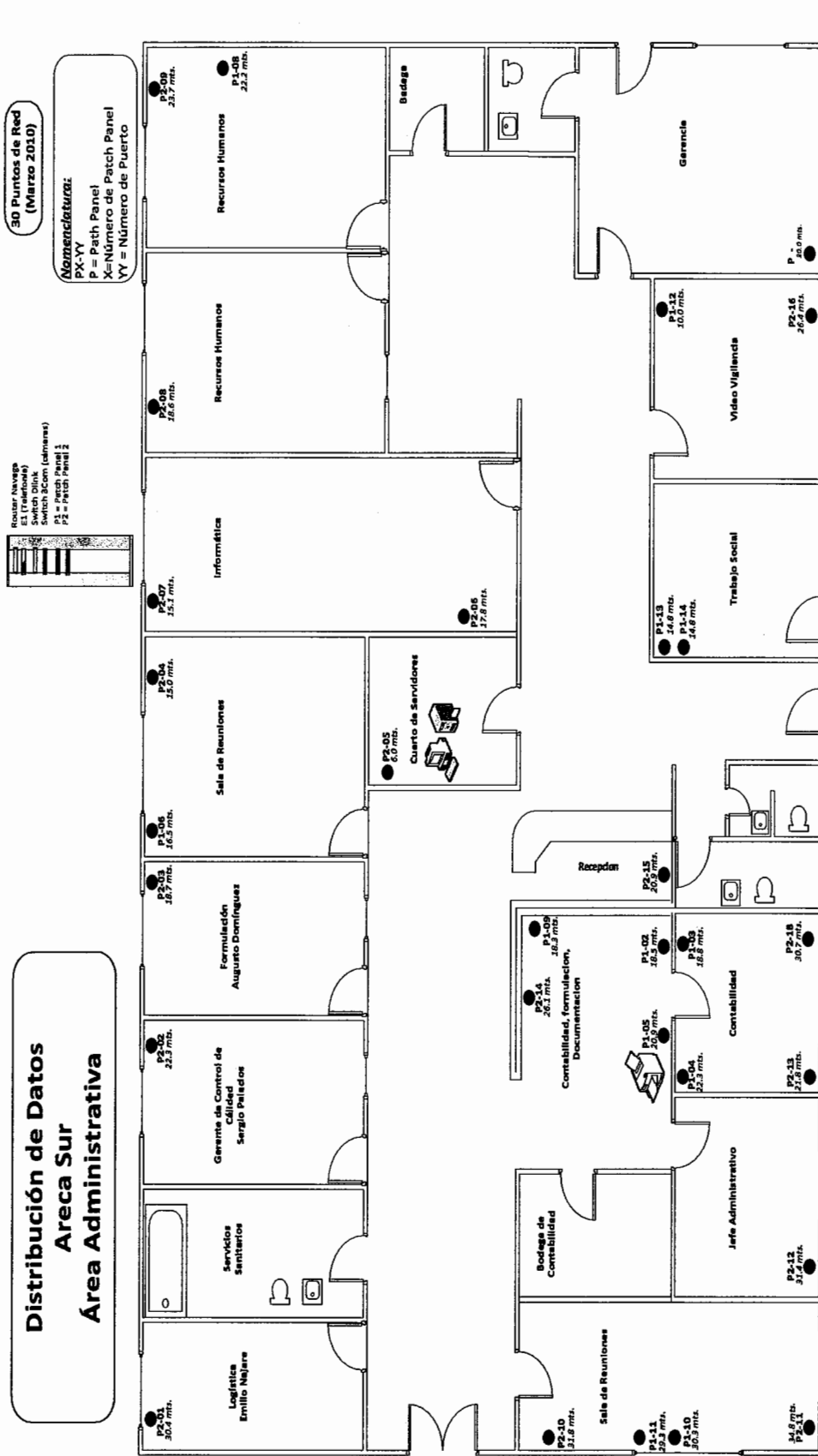


Figura 18 Área de mantenimiento, Areca Sur

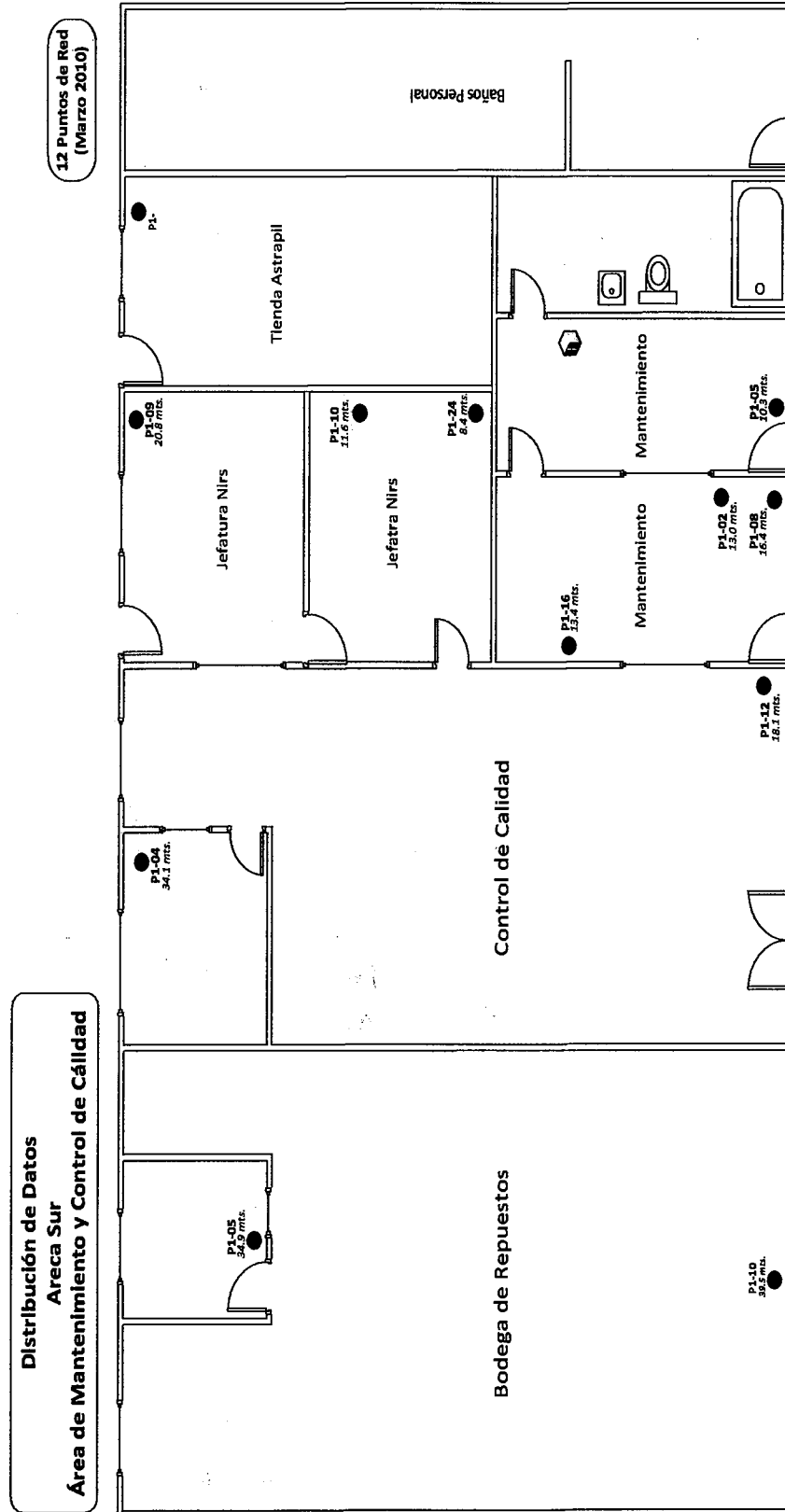


Figura 19 Área de producción, Areca Sur

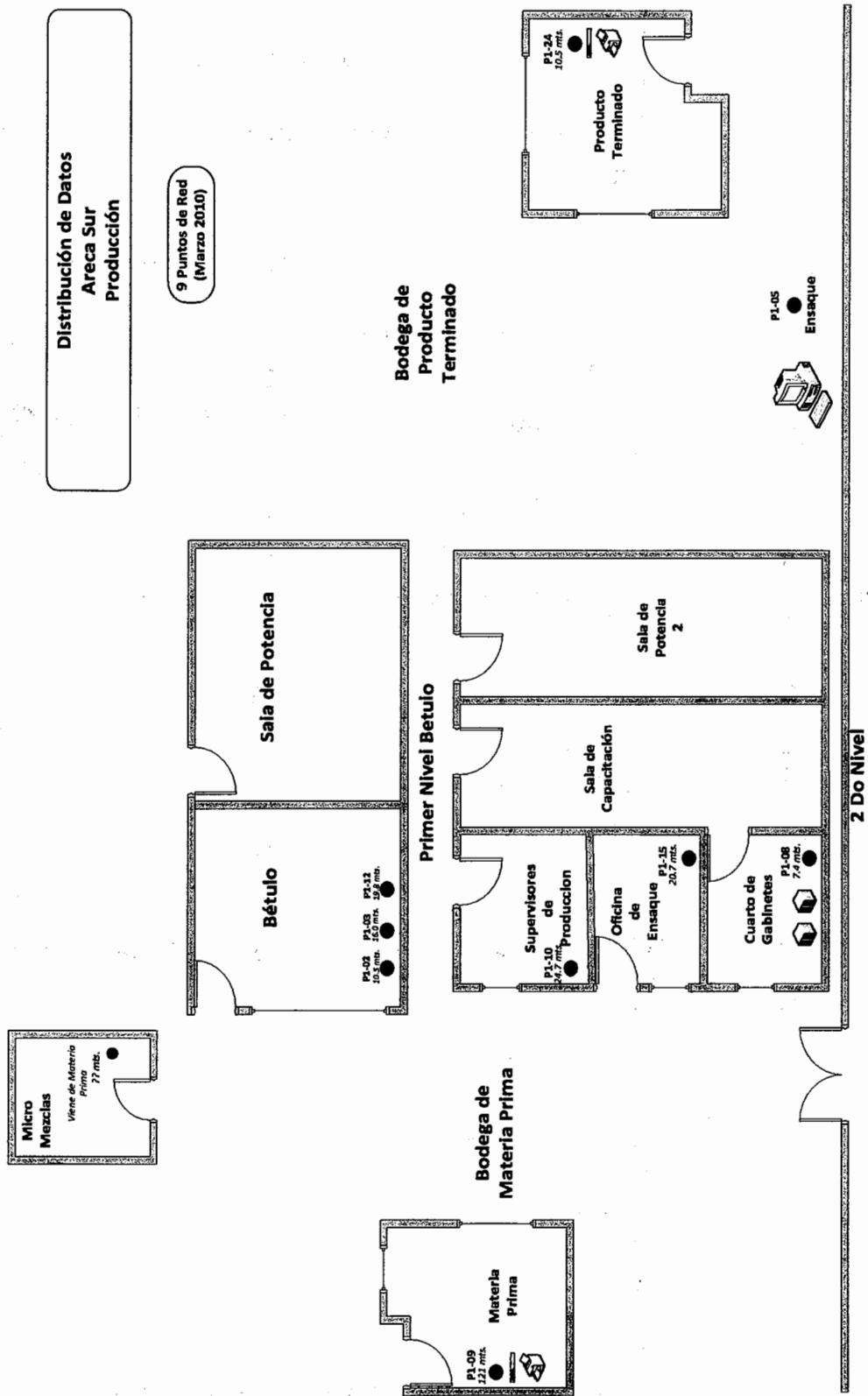


Figura 20 Área de báscula, Area Sur

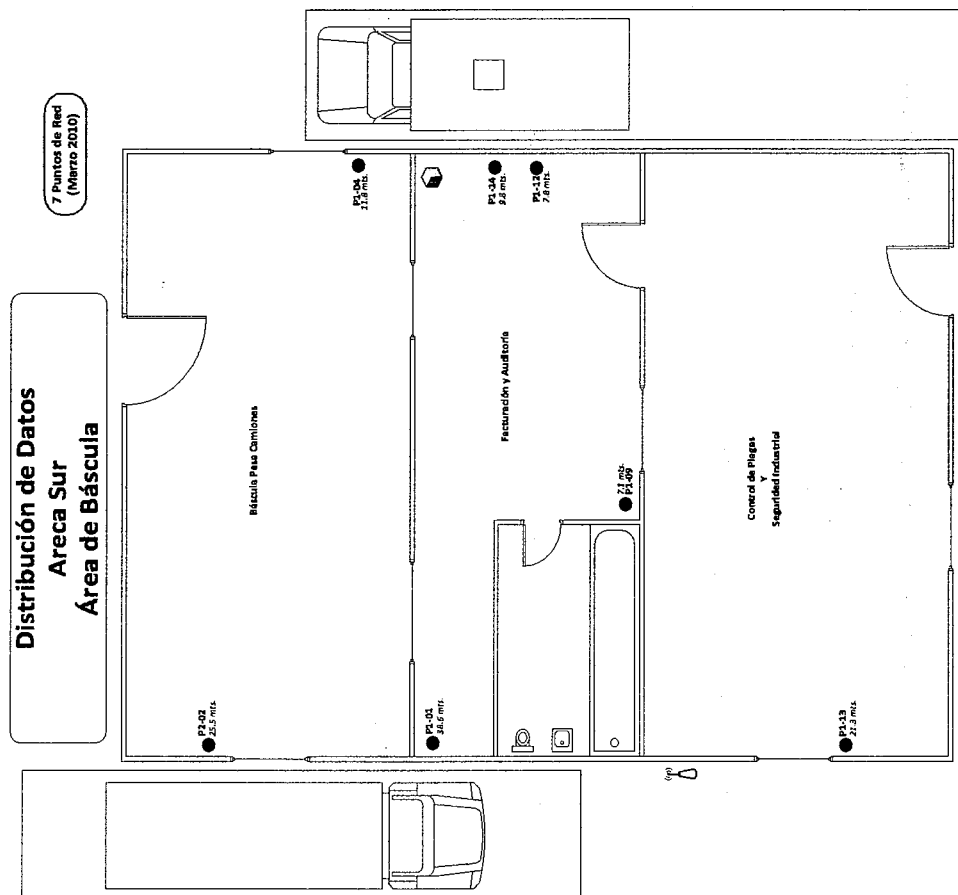
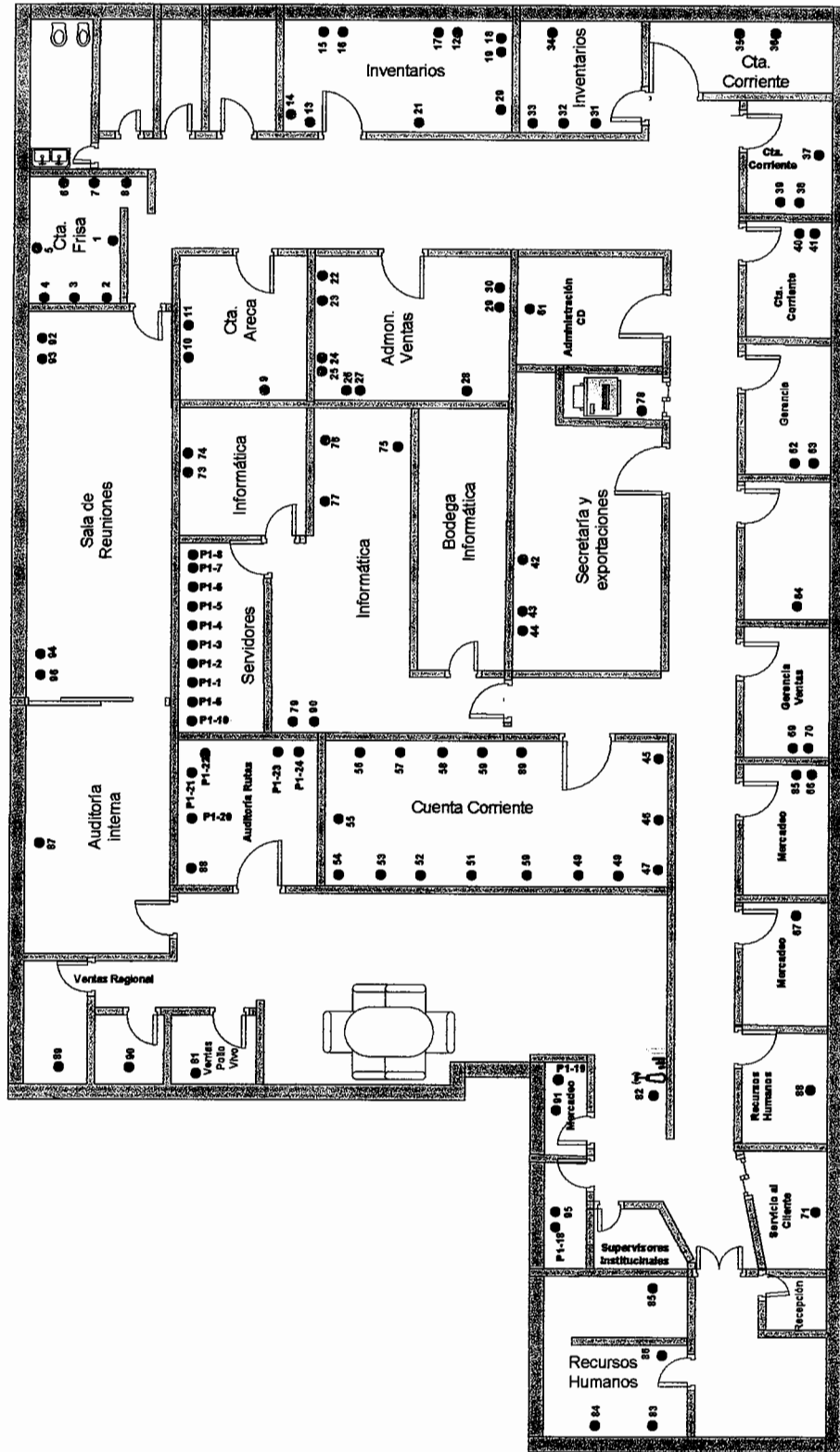


Figura 21 Distribución de puntos de red, Centro de Distribución



2.2.2 Reordenamiento de áreas de cableado

Como parte de las normas de cableado estructurado es importante recalcar que el ordenamiento y adecuada identificación del cableado en el sistema de distribución es importante tanto para el funcionamiento como para la administración, lo cual influirá en el mejor desempeño y minimizar los tiempos de respuesta al momento de alguna falla o modificación en la distribución de la señal en los puntos de datos.

Al evaluar los cuartos de cableado se determinó la necesidad de realizar el debido ordenamiento, aunque no con el 100% de las normas establecidas en los estándares, pero sí logrando manejar la inversión autorizada conservando la mayor cantidad de recursos actualmente instalados.

2.2.2.1 Ordenamiento en Oficinas Centrales

En Oficinas Centrales de la corporación hay dos cuartos de cableado, los cuales se describirán como Cuarto de Cableado No. 1 y Cuarto de Cableado No. 2, en los cuales se da servicio a más de 100 puntos en cada uno; el estado original de estos centros es como se muestra en las Figuras 22, 23 y 24.

Figura 22 *Rack* de cableado

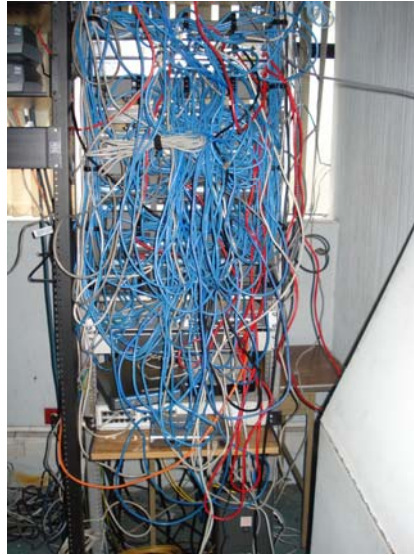


Figura 23 Equipo activo

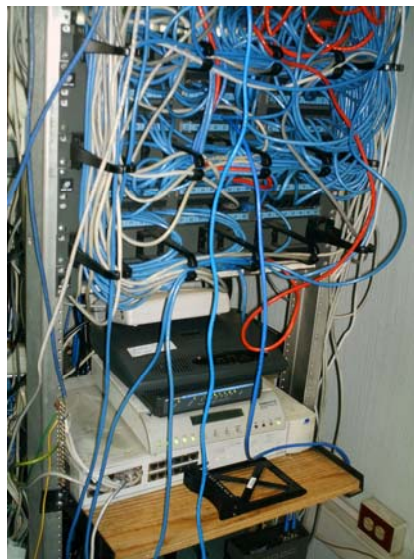


Figura 24 Cableado expuesto cuarto de servidores



Luego del ordenamiento en el cuarto de Cableado No.1 ver figuras 25, 26 y 27, se pueden observar los *Rack* en los cuales se presentan los *Switch*, *Firewall*, *Anti-Spam*, *Router* y Mini-nodo, así como los organizadores horizontales para el adecuado manejo de cables.

Figura 25 Equipo activo



Figura 26 Mini-nodo para enlaces

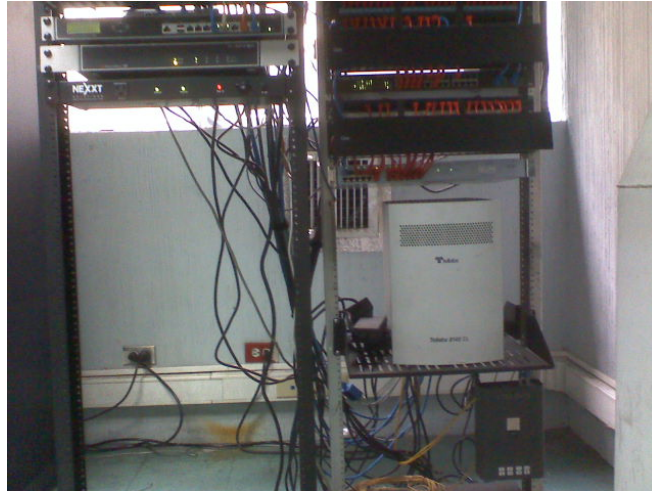
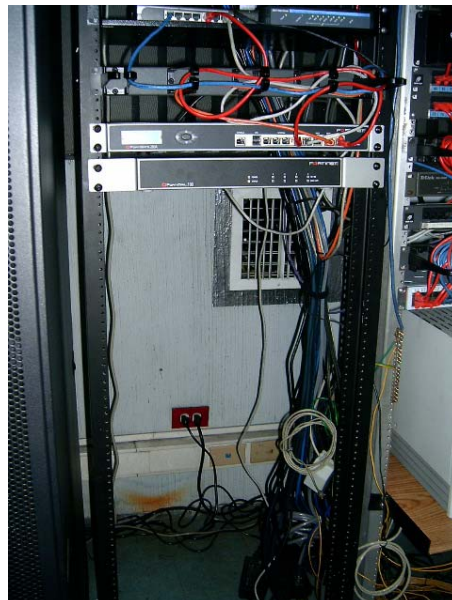


Figura 27 Acondicionamiento de cableado



Parte de los objetivos del ordenamiento era lograr reacondicionar los equipos (servidores) de tal forma que el flujo del aire pudiera circular de la manera correcta, o sea entrar por la parte frontal de los equipo y en la parte trasera tener el acceso a la rejilla de extracción del aire, con esto se podría tener de alguna manera el corredor frío y corredor caliente, no con las condiciones ideales, pero en las capacidades posibles lograr una mejor capacidad del flujo y aprovechamiento del aire de enfriamiento.

Ubicación de los equipos antes del ordenamiento:

Figura 28 Ubicación de UPS antes del ordenamiento

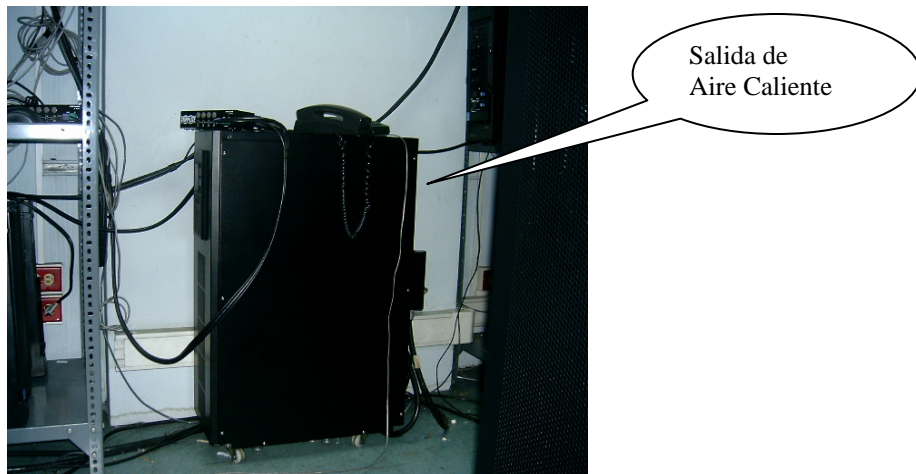
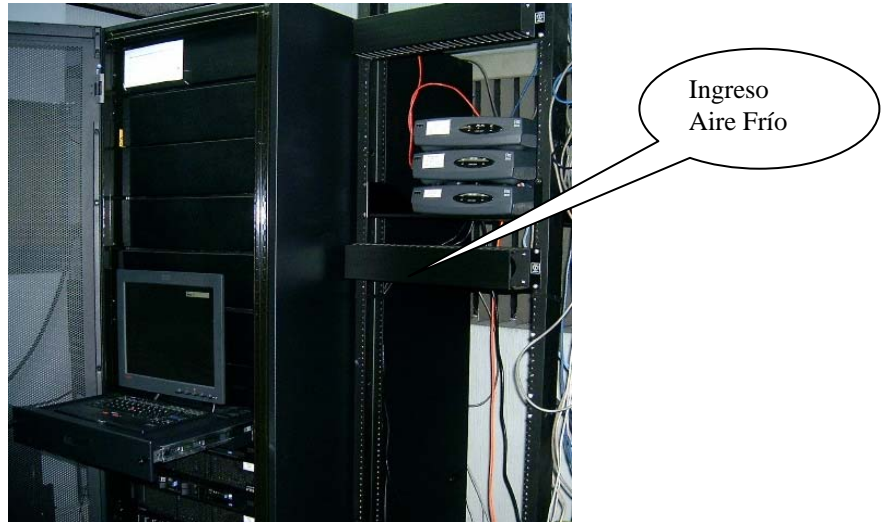


Figura 29 Ubicación de gabinete antes del ordenamiento



Ubicación del gabinete y UPS después del ordenamiento

Figura 30 Rejilla de extracción de aire

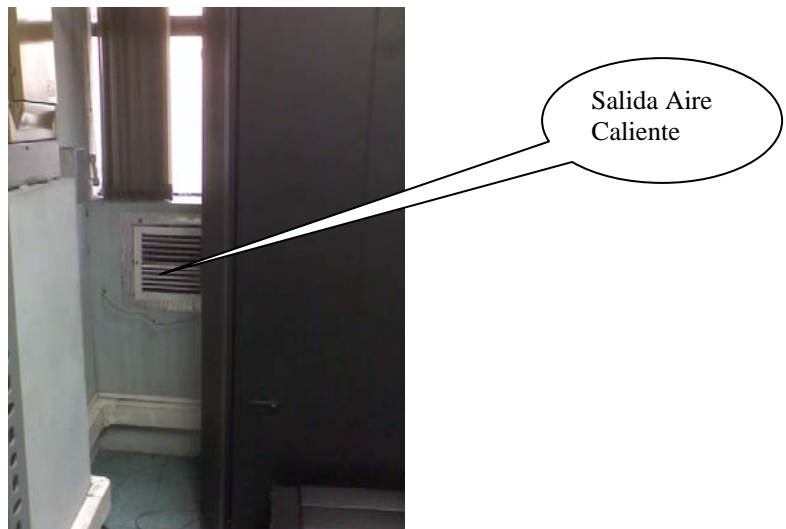


Figura 31 Rejilla de ingreso de aire.

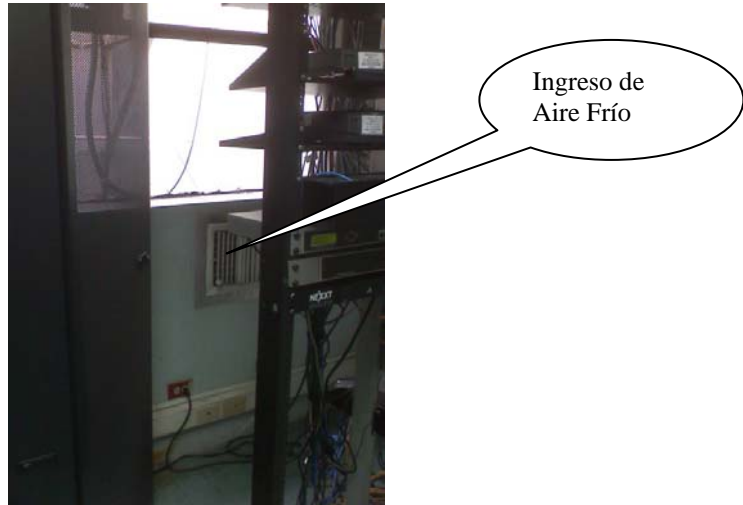


Figura 32 Nueva ubicación de UPS y gabinete



Cuarto de cableado No.2 condición inicial (antes del ordenamiento):

Figura 33 Equipo activo



Figura 34 Cableado de datos



Cuarto de cableado No. 2 después del ordenamiento.

Figura 35 Rack y cableado



Figura 36 Organizadores horizontales



2.2.2.2 Ordenamiento Centro de Distribución Villa Lobos

Debido a que el presente proyecto incluye el análisis de la red de área ancha (WAN), se implementó el ordenamiento del cableado en otros centros de producción, los cuales están interconectados a Oficinas Centrales por medio de enlaces de datos dedicados. En las Figuras 37, 38 y 39 se observa el cuarto de cableado del Centro de Distribución en Villa Lobos antes del ordenamiento.

Figura 37 *Rack de cableado*

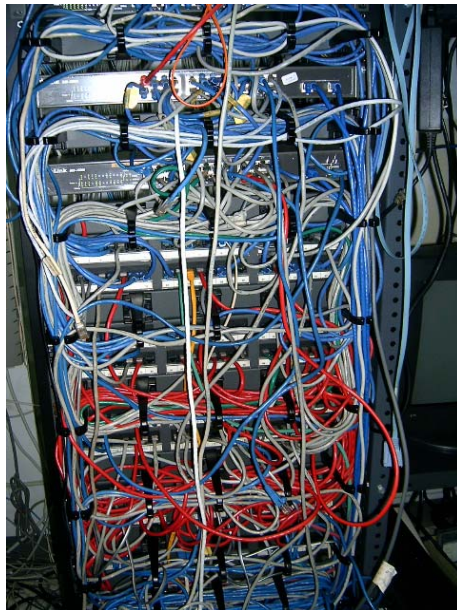


Figura 38 Cableado expuesto



Figura 39 Ubicación de servidores



En este cuarto de cableado es más notoria la ventaja del ordenamiento, ya que se colocó el cable por medio de escalerillas y organizadores verticales, logrando así eliminar todo el cable que se encontraba en el suelo lo que ocasionaba problemas: generación de fallas y una administración muy difícil de

manejar, en las siguientes figuras se presenta el cuarto de cableado después del ordenamiento.

Figura 40 *Rack de datos*



Figura 41 *Rack de datos y telefonía*



Figura 42 Área sin cableado



Figura 43 Equipo activo



2.3 Certificación de puntos de red

Como primer paso es importante conocer cómo está la interconexión, tanto interna y entre los centros de producción, para lo cual se elaboraron los diagramas de cada centro de producción y el de Oficinas Centrales, luego de poder tener la visión de cómo está la infraestructura así mismo evaluar los componentes pasivos del cableado de datos con base en los estándares y normas existentes.

2.3.1 Diagramación de la comunicación existente (LAN y WAM)

Figura 44 Cuarto de cableado No. 1 en Oficinas Centrales

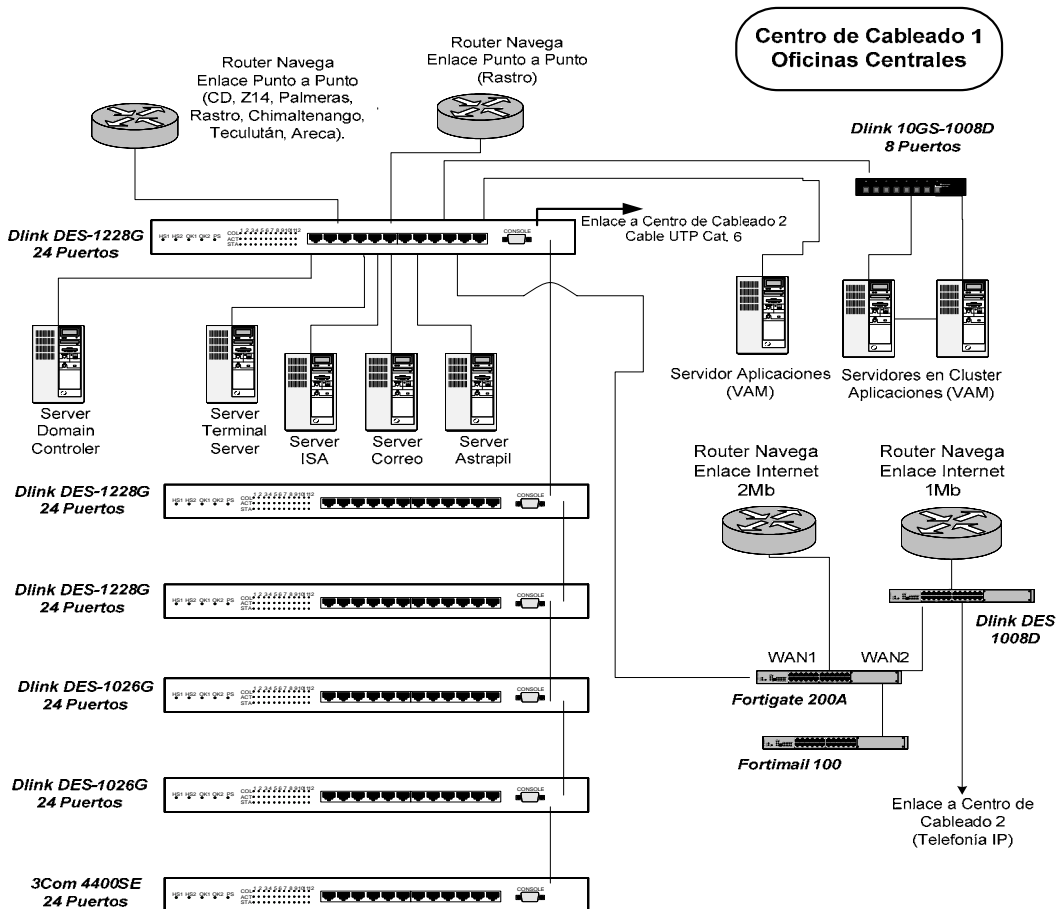
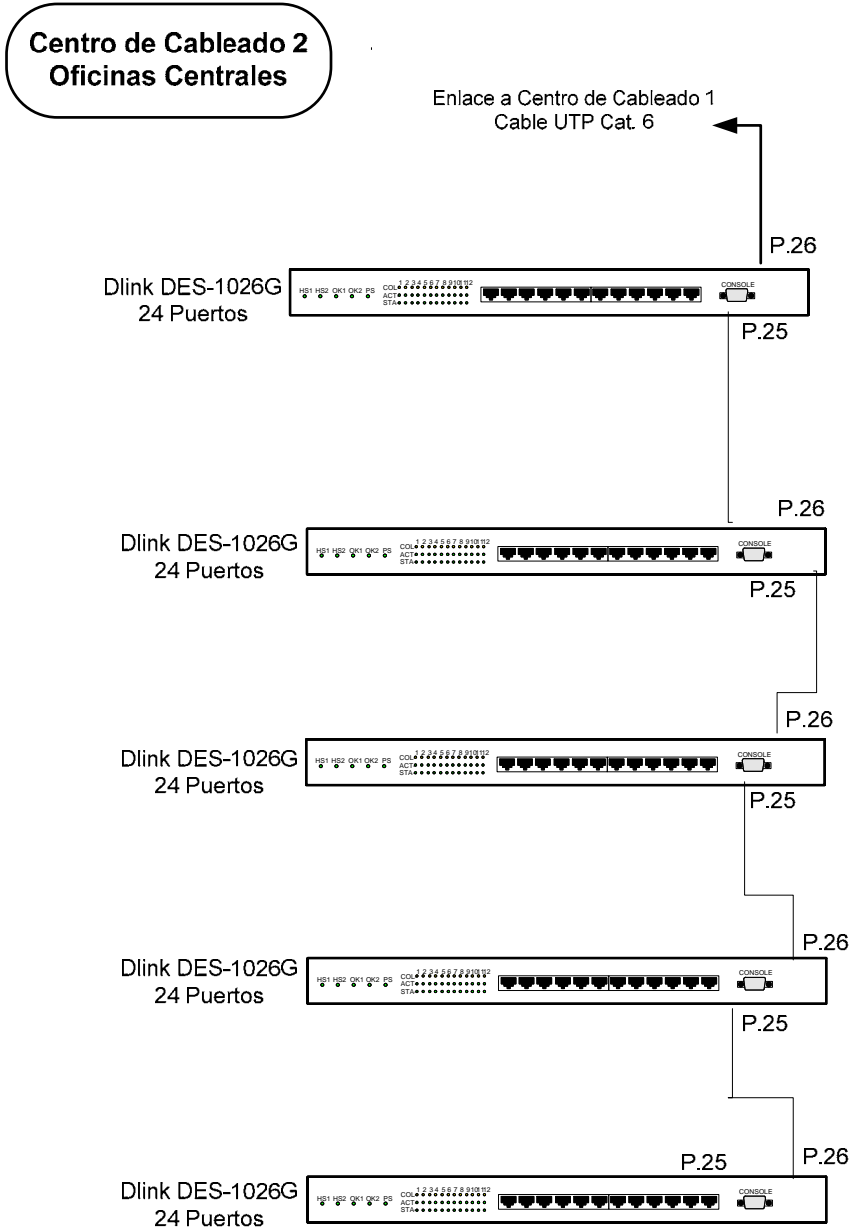
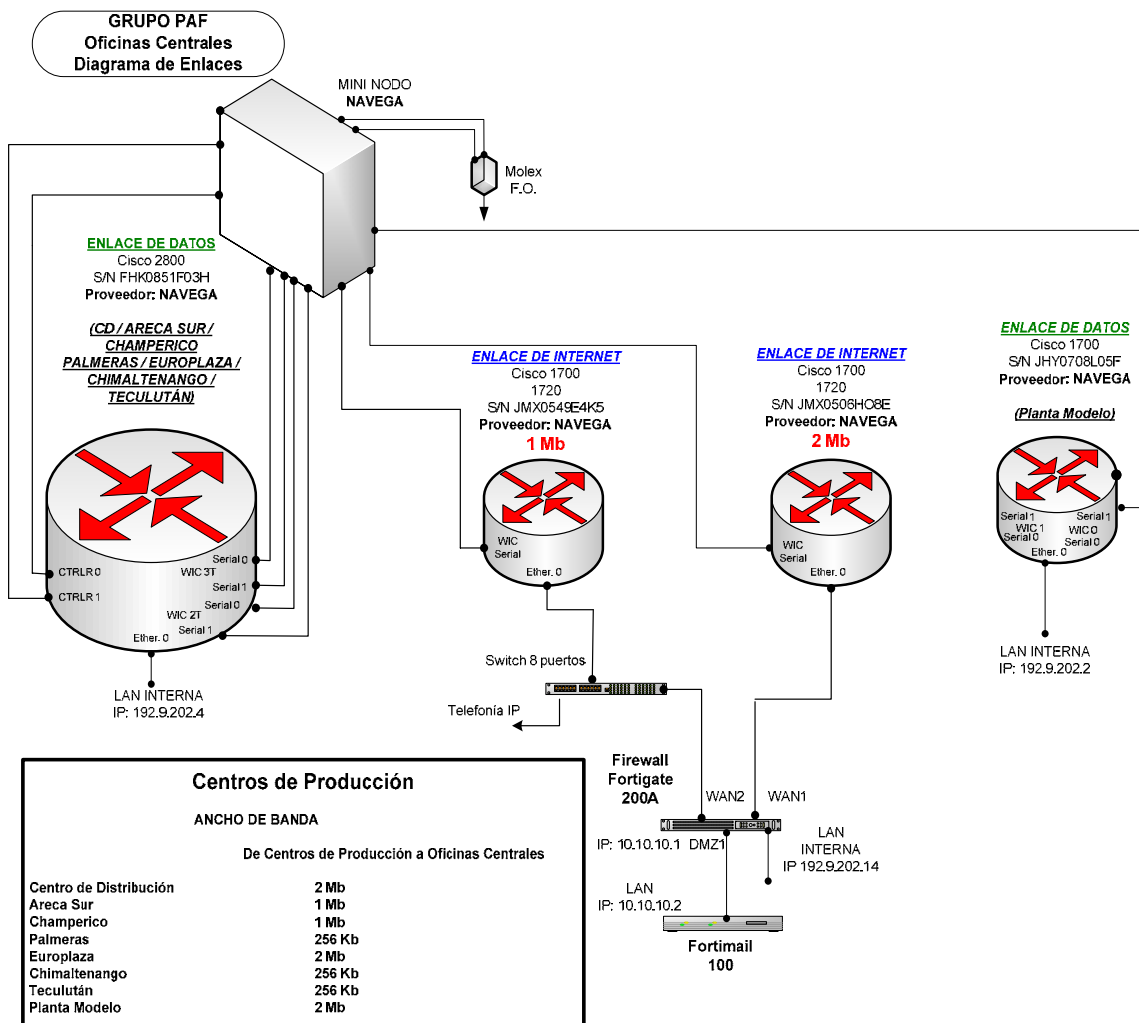


Figura 45 Cuarto de cableado No. 2 en Oficinas Centrales



En el siguiente diagrama se puede observar cómo están actualmente los enlaces de datos punto a punto y los de Internet; para la parte de datos se cuenta con dos *routers* un *router* maneja 7 enlaces y el otro 1 enlace, esto es por la infraestructura y capacidades manejadas por el proveedor, manejando un total de 8.768 Mb. entre todos los enlaces de datos y 3 Mb. para los de Internet.

Figura 46 Diagrama de enlaces de datos e internet en Oficinas Centrales



En las figuras 47, 48, 49, 50 y 51, se describe la estructura actual de los principales centros de producción de la corporación, con los cuales se tienen enlaces de datos dedicados y forman parte de la red de área ancha, estos sitios son los mencionados en la figura 46 en el recuadro “Centros de Producción”.

Figura 47 Diagrama de red LAN en Centro de Producción Europlaza

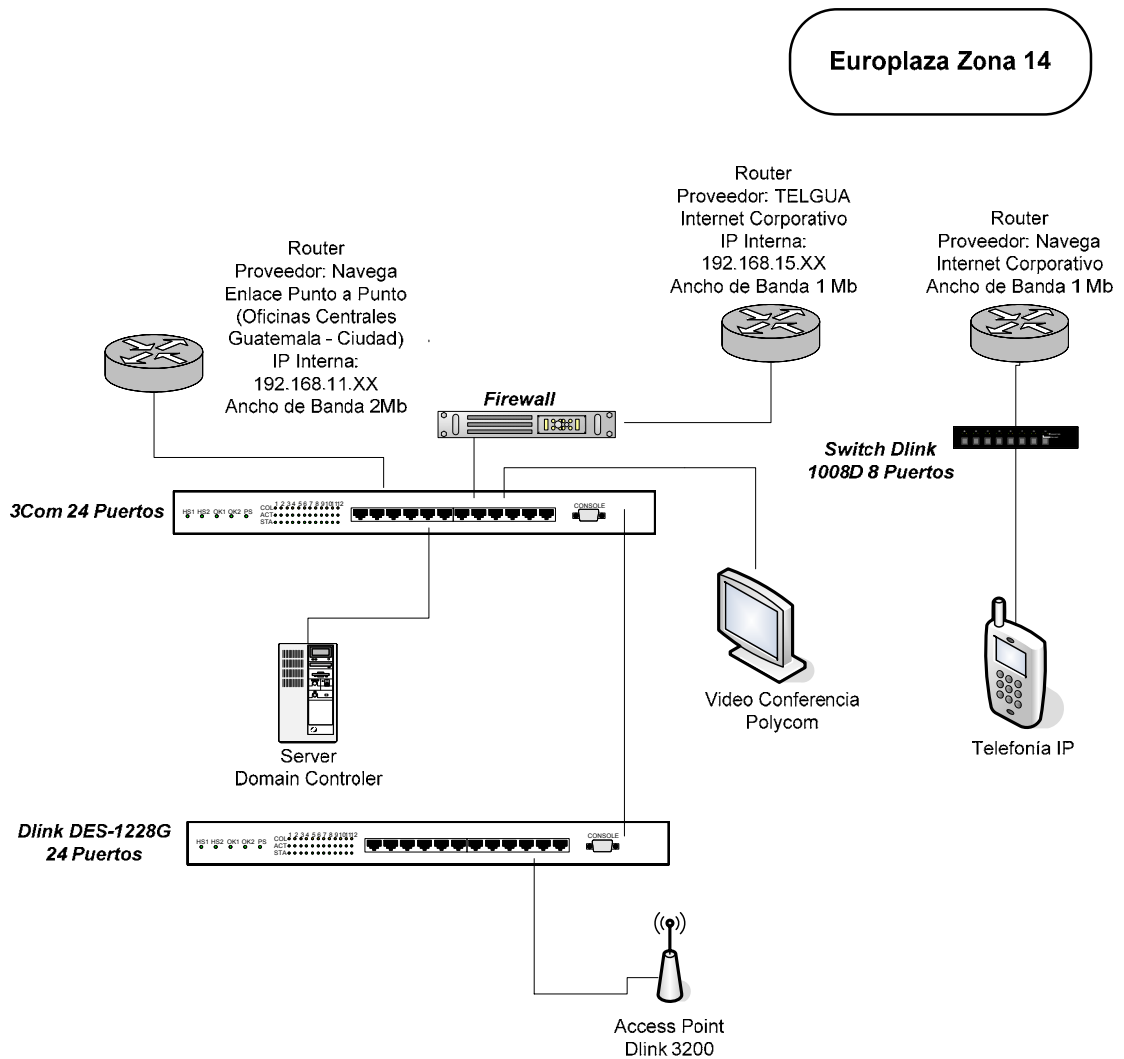


Figura 48 Diagrama de red LAN en centro de producción Planta Champerico

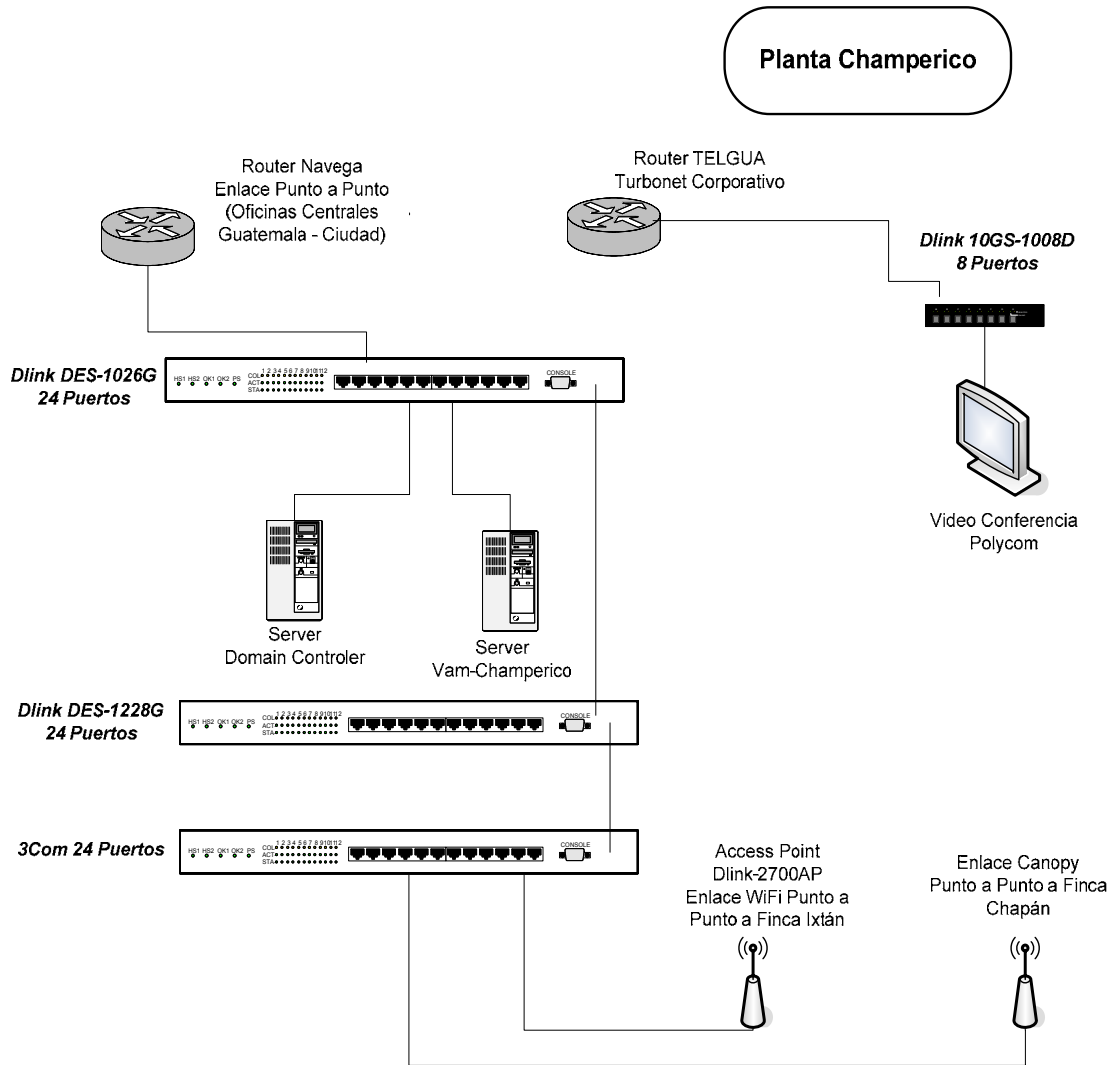


Figura 49 Diagrama de red LAN en centro de producción Planta Modelo

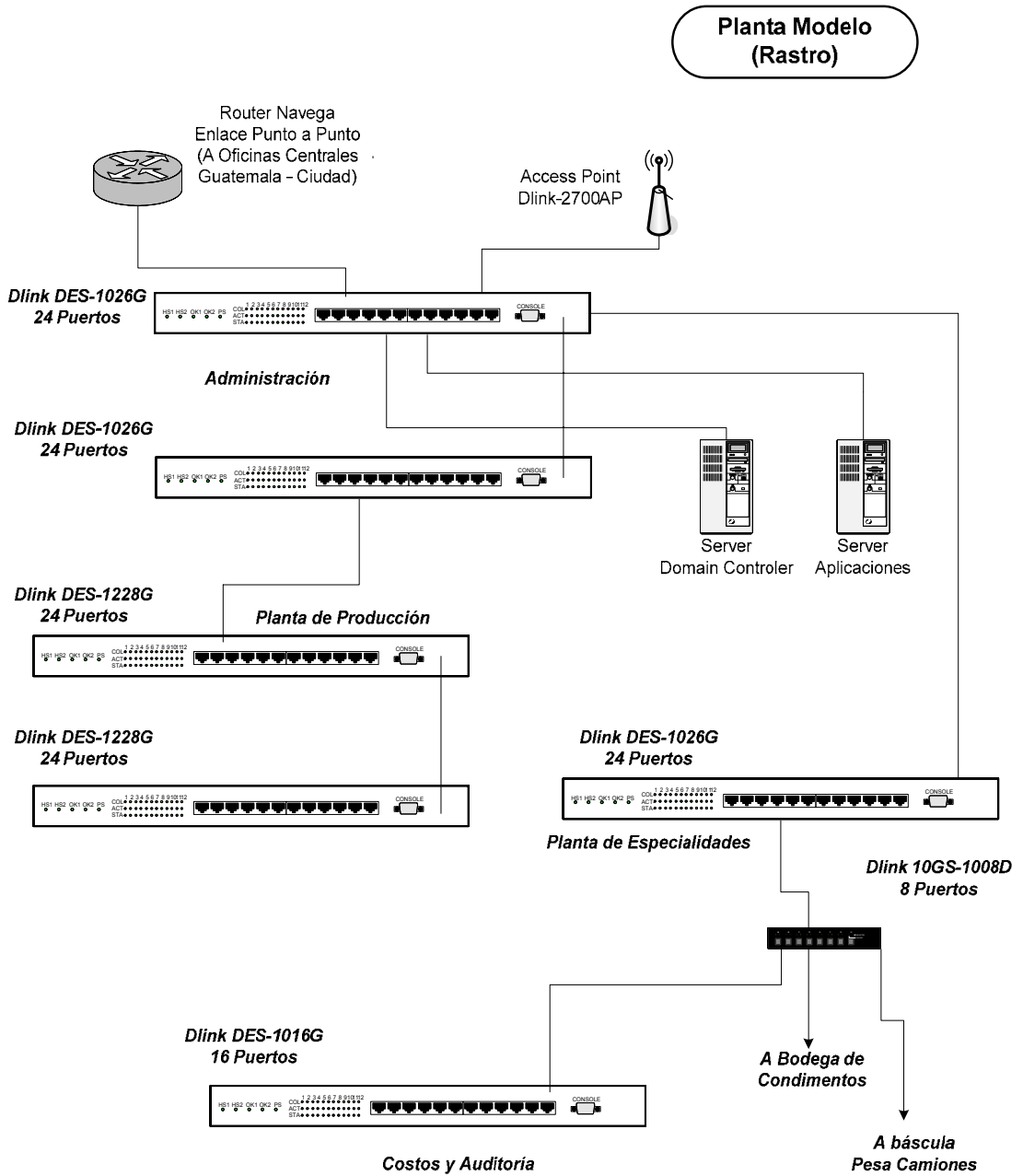


Figura 50 Diagrama de red LAN en Centro de Distribución Villa Lobos

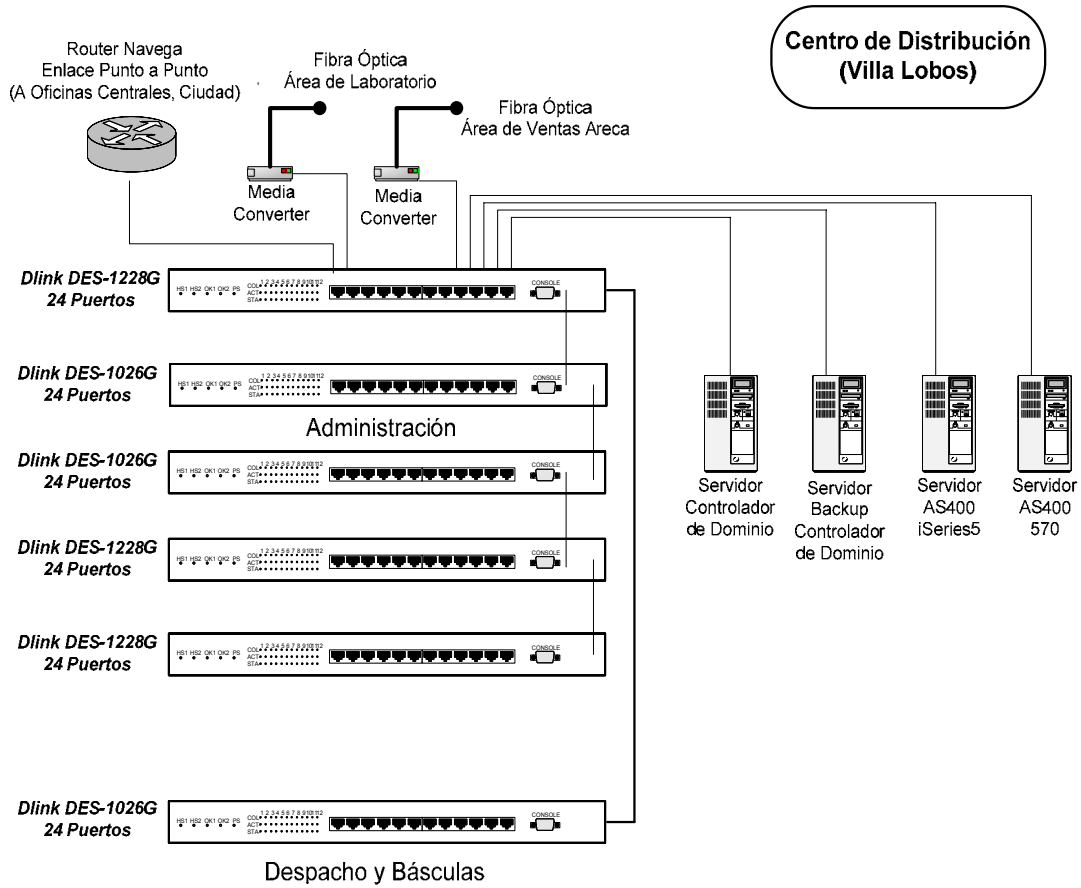
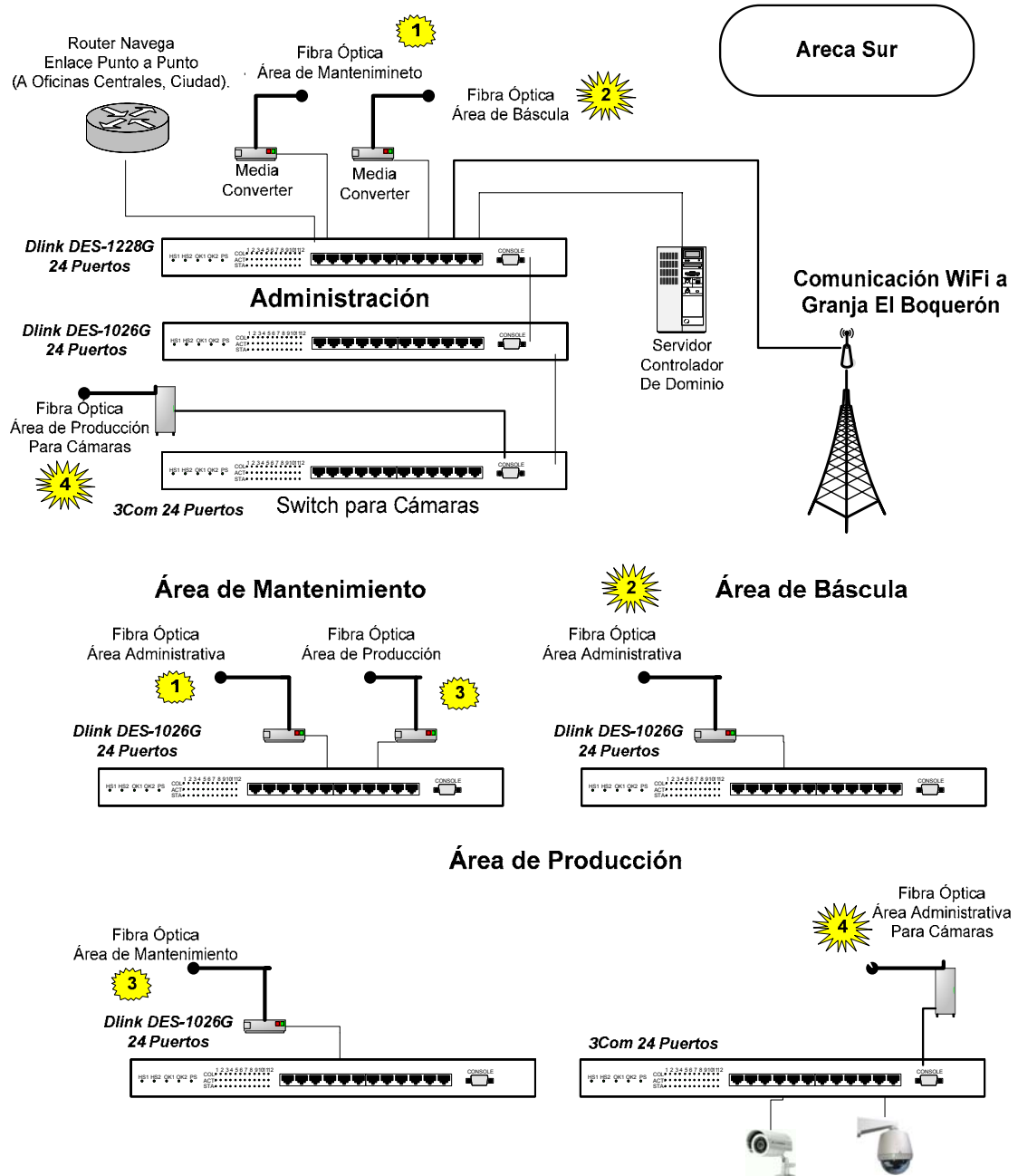


Figura 51 Diagrama de red LAN en centro de producción Areca Sur



De acuerdo con los diagramas anteriores se puede apreciar que los servicios están centralizados; la navegación en Internet y correo electrónico se proveen desde Oficinas Centrales por medio de los enlaces de datos, todo el requerimiento generado en cada centro de producción es atendido por los servidores y enlaces ubicados en Oficinas Centrales; por lo tanto hay momentos que puede presentarse degradación en alguno de los servicios. Para garantizar un buen rendimiento podemos considerar dos aspectos importante, el primero es contar con una infraestructura de cableado adecuado y cumpliendo con los estándares, para lo cual se tomó una muestra general de los componentes existentes en el área de oficinas centrales, tales como: *racks*, cables, *patchpanels*, organizadores, equipo de fijación, equipos de transmisiones, rutas de distribución, canalizaciones y prácticas de instalación.

2.3.2 Certificación de puntos de red y evaluación de componentes

Se efectuaron pruebas de certificación tomando muestra al azar de quince puntos de red, para determinar el desempeño de los mismos según estándares de prueba para redes de categoría 5e y 6, de las cuales se reportaron fallas en 7 puntos, estimando un porcentaje total de casi 50% que representa aproximadamente 140 puntos o más, con posibles problemas de una cantidad de 280 puntos aproximados en los dos cuartos de cableado ubicados en Oficinas Centrales.

2.3.2.1 Inventario de componentes

Cuarto de Cableado No.1 y No. 2

- *Racks* de siete pies (19 pulgadas)
- Cable UTP marca genérica categoría 5e
- Patch panel marca Shout Hills categoría 5e
- *Jacks* marca Alcatel y genéricos categoría 5e
- *Patch cord* Alcatel y genéricos categoría 5e
- Organizadores horizontales de 2 RMS
- Punto de consolidación
- Sistema de canalización principal área en ducterías PVC y canaleta plástica.

2.3.2.2 Verificación de fallas

- Puntos de datos y telefonía sin identificadores
- El cableado de datos, telefonía y eléctrico, no cuenta con una separación física en algunas áreas, produciendo inducción electromagnética, limitando estas condiciones a aplicaciones de alta demanda.
- Malas terminaciones del cable en *patch* paneles y *jacks*, no cumplen con el estándar.
- No hay organizadores de cables verticales
- *Rack* no cuenta con anclajes adecuados
- La instalación de canalizaciones en diversas áreas está fuera de un diseño adecuado y no cumple con el estándar.

2.3.2.3 Certificador

Para la certificación de la muestra de 15 puntos se utilizó el siguiente analizador o escaner:

Fluke Networks DTX 1800

Figura 52 Certificador Fluke DTX 1800



Fuente: www.flukenetworks.com

Especificaciones técnicas del DTX Series

Tipos de cables

Cables de par trenzado con o sin blindaje (STP y FTP, SSTP y UTP) para LAN:

Adaptadores estándar de interfaz de enlace

- TIA categoría 3, 4, 5, 5E y 6: 100 Ω
- ISO/IEC Clase C y D: 100 Ω y 120 Ω
- ISO/IEC Clase E, 100 W ISO/IEC Clase F, 100 Ω

- Tipo de conector y duración de los adaptadores de enlace permanente categoría 6/Clase E: cable con y sin blindaje; TIA categoría 3, 4, 5, 5e, y 6, y enlace permanente clase D y E ISO/IEC
- Tipo de conector y duración de los adaptadores de enlace permanente categoría 6/Clase E: cable con y sin blindaje; TIA categoría 3, 4, 5, 5e, y 6, y canales clase C, D y E ISO/IEC

Normas para pruebas

- TIA categoría 3 y 5e según TIA/EIA-568B
- TIA categoría 5 (1000BASE-T) según TIA TSB-95
- TIA categoría 6 según TIA/EIA-568B.2-1 (Apéndice N° 1 en TIA/EIA-568B.2)
- ISO/IEC 11801 clase C, D y E
- ISO/IEC 11801 clase F (sólo DTX-1800)
- EN 50173 clase C, D, E
- EN 50173 clase F (sólo DTX-1800)
- ANSI TP-PMD
- IEEE 802.3 10BASE-T, 100BASE-TX, 1000BASE-T
- IEEE 802.5 (cableado STP, Tipo IBM 1, 150 Ω) Token Ring, 4 Mbps y 16 Mbps

Velocidad de *Autotest*

Autotest (prueba automática) completa bidireccional de enlaces de par trenzado categoría 6 en 12 segundos o menos.

Autotest (prueba automática) completa bidireccional de enlaces ISO/IEC clase F en 32 segundos.

Parámetros de prueba admitidos

(La norma para prueba seleccionada determina los parámetros de prueba y el rango de frecuencia de las pruebas)

Wire Map (mapa de cableado)

Length (longitud)

Propagation Delay (retardo de propagación)

Delay Skew (sesgo de retardo)

DC Loop Resistance (resistencia de lazo DC)

Insertion Loss (Attenuation) (pérdida de inserción [atenuación])

Return Loss (RL), RL @ Remote (pérdida de retorno (RL), RL a remoto)

NEXT, NEXT @ Remote (NEXT, NEXT a remoto)

Attenuation-to-crosstalk Ratio (ACR), ACR @ Remote (relación atenuación a diafonía [ACR], ACR a remoto)

ELFEXT, ELFEXT @ Remote (ELFEXT, ELFEXT a remoto)

Power Sum ELFEXT, PSELFEXT @ Remote (Suma de potencia ELFEXT, PSELFEXT a remoto)

Power Sum NEXT, PSNEXT @ Remote (Suma de potencia NEXT, PSNEXT a remoto)

Power Sum ACR, PSACR @ Remote (Suma de potencia ACR, PSACR a remoto)

Generador de tonos para cables

Genera tonos que pueden ser detectados por una sonda de tonos, tal como la Fluke Networks IntelliTone. Los tonos se generan en todos los pares. Rango de frecuencia en todos los pares. Rango de frecuencia de los tonos: De 440 Hz a 831 Hz

Pantalla

Diagonal de 3,7 in (9,4 cm), 240 puntos de ancho por 320 puntos de alto, color pasivo, LCD de transmisión con luz de fondo.

Protección de entrada

Protegido contra tensión continua de telecomunicaciones y sobrecorriente de 100 mA. Las sobretensiones de RDSI ocasionales no causarán daños.

Estuche

Plástico de alto impacto con sobremoldeado que absorbe los golpes.

Potencia

Unidad principal y remoto: Paquete de baterías de iones de litio, 7,4 V, 4000 mAh

Duración típica de la batería: Entre 12 y 14 horas

Tiempo de carga (con el probador apagado): 4 horas (por debajo de los 40 °C)

Adaptador/cargador de CA, versión estadounidense: Fuente de alimentación lineal; de 108 V a 132 V de CA de entrada, 60 Hz; 15 V de CC de salida, 1,2 A

Adaptador/cargador, versión internacional: Fuente de alimentación por conmutación; de 90 V a 264 V de CA de entrada, de 48 Hz a 62 Hz; 15 V de CC de salida, 1,2 A (salida aislada).

Energía de reserva de la memoria en la unidad principal: Batería de litio.

Duración típica de la batería de litio: 5 años

La batería no se cargará a temperaturas fuera de 0 °C a 45 °C (de 32 °F a 113 °F). La batería se carga a una velocidad reducida entre los 40 °C y 45 °C (104 °F y 113 °F).

Idiomas admitidos

Inglés, francés, alemán, español, portugués, italiano, japonés y chino simplificado.

Calibración

El período de calibración del centro de servicio es de 1 año.

2.4 Evaluación de equipo activo

Otro aspecto evaluado es la interconexión que tienen los *switch* (ver Figura 39), actualmente están en cascada conectados en el puerto de gigabit, todos los servidores, enlaces de datos y de Internet se encuentran en un mismo *switch* el cual es uno marca Dlink modelo DES-1228G, haciendo las funciones de *Switch Core*; dentro de las características técnicas de este equipo su capacidad de *switching* es de 12.8 Gbps, con una tabla de manejo de direcciones MAC de 8K, el manejo de buffer de memoria es de 128 KB. El equipo tiene conectado los siguientes componentes:

- 1 *Router* que maneja 7 enlaces de datos por un total de 8.768 Mb.
- 1 *Router* que maneja 1 enlace de datos por un total de 2 Mb.
- 11 Servidores
- 1 *Firewall* que maneja 2 enlaces de Internet por un total de 4 Mb.

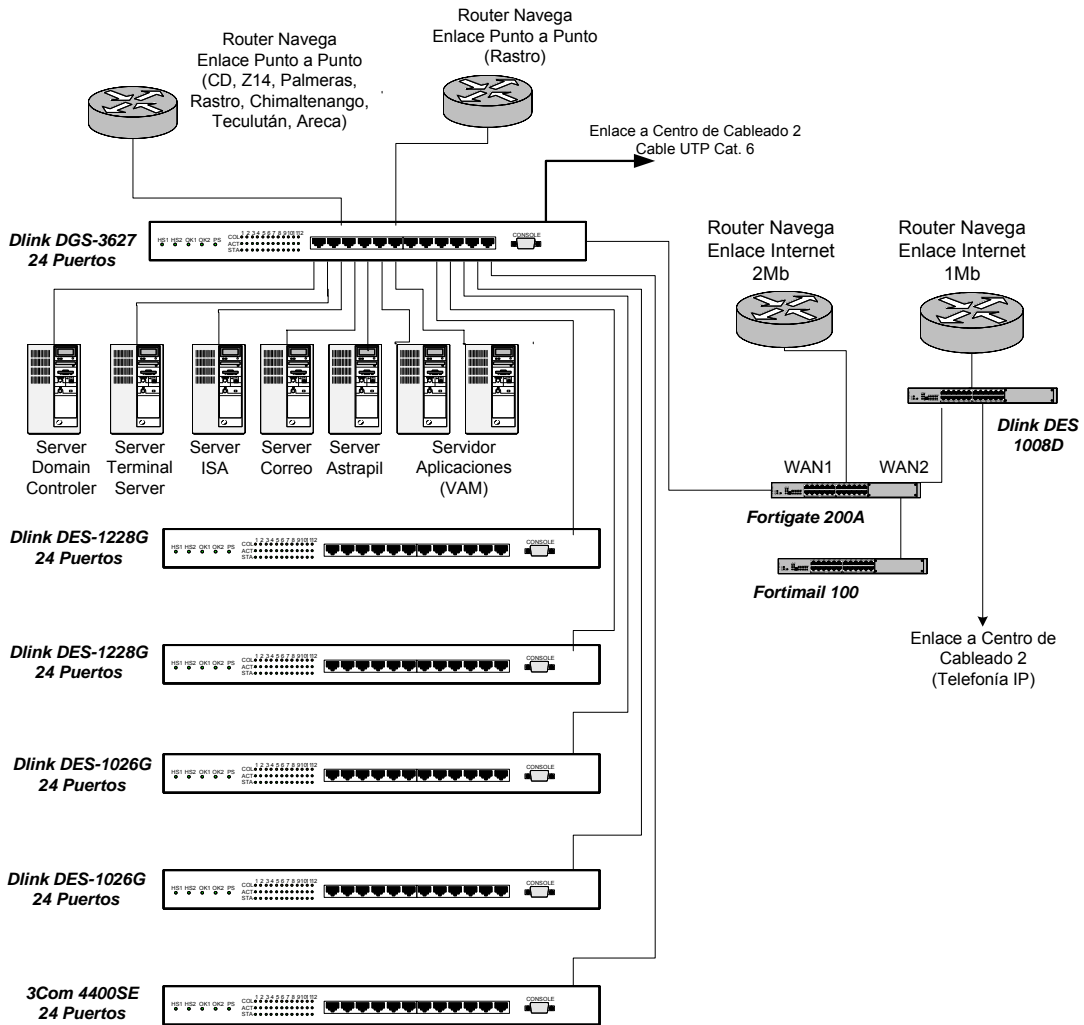
Por lo tanto, se considera sustituir este *Switch* por uno capa 3; para efectos de evaluación se instaló un *Switch* Dlink DGS-3627 (Ver Figura 37), con capacidad de *switching* es de 108 Gbps, con una tabla de manejo de direcciones MAC de 16k por dispositivo; el manejo de buffer de memoria es de 2 MBytes, además de manejo de VLAN's, (durante el período de prueba no se configuraron VLAN's).

Figura 53 Swich Dlink capa 3 DGS-3627 instalado como *switch core*



Además, se conectaron a este equipo el resto de *Switches* en estrella para minimizar las cascadas y aprovechar la capacidad de dicho equipo, en la siguiente Figura 54 se muestra cómo se instaló para la evaluación; comparar con la Figura 44 los cambios realizados para la instalación.

Figura 54 Topología en estrella para Switch Dlink capa 3 DGS-3627



2.4.1 Comparación entre *Switch* capa 2 y capa 3

Tabla VII Características de *Switch* Capa 2 y Capa 3

	SW ITCHES DE CAPA 2	SWITCHES DE CAPA 3
CONTROL DE TRÁFICO	Sólo puede contener colisiones, pero no hay un control de tráfico de paquetes Broadcast o Multicast; en cuanto se presente una ráfaga de este tipo de tráfico la red se puede colapsar.	Existe un control de tráfico eficiente y de manera nativa. Este tipo de Switches previene el colapso de la red, ante la presencia de tormentas de Broadcast y manejan eficientemente el tráfico multicast.
ESCALABILIDAD PARA EL SOPORTE DE NUEVAS APLICACIONES	Prácticamente no hay escalabilidad en un Switch de Capa 2, pues no cuenta con la inteligencia para "detectar" los tipos de tráfico que se presentan en las redes switcheadas actuales. Aunque exista un "upgrade" por software para convertirlo a Capa 3, esto no es eficiente, pues requiere de procesadores de uso general, más un sistema operativo, lo cual se refleja en el pobre rendimiento medido en paquetes procesados por segundo, que un switch de Capa 3 de este tipo tiene.	Aplicaciones que hoy se instalan en las redes actuales como Voz sobre IP, Multimedia para videoconferencia en PC's conectadas en red. Calidad de Servicio y Manejo de los Recursos de Red, demandan mayor capacidad e inteligencia en las redes switcheadas. Un switch de Capa 3 viene preparado para el manejo de este tipo de ambientes.

Continuación de tabla VII

<p>RENDIMIENTO EN EL MANEJO DEL TRÁFICO DE LA RED</p>	<p>Un Switch de Capa 2 conectado a un Switch Central de Backbone, no puede discriminar cuando una conexión de Capa 3 tiene lugar localmente en el mismo switch, pues cuando se presente esta situación, el Switch de Capa 2 transfiere todos los paquetes hacia el Switch de Backbone, consumiendo innecesariamente recursos y tiempo en el backbone.</p>	<p>Un Switch de Capa 3 es capaz de identificar si el tráfico que arriba a sus puertos tiene que ser switchheado en Capa 2 o Capa 3, y si éste debe tratarse de manera local, o switchearlo al backbone. De esta manera, este equipo toma la decisión de manejarlo con sus propios recursos, sin consumir ancho de banda ni generar tráfico innecesario en el backbone.</p>
<p>MANEJO DE REDES VIRTUALES</p>	<p>Un switch de Capa 2 sólo puede manejar Redes Virtuales a nivel de Capa 2; por lo tanto, cuando se configuren VLANs en este switch, éste no puede pasar (rutear o switchear), tráfico de una VLAN a otra en el mismo switch, y tiene que enviar dos veces los paquetes hacia el switch central, consumiendo ancho de banda, generando tráfico innecesario y consumiendo tiempo de procesamiento en el switch Central.</p>	<p>Un switch de Capa 3, puede switchear o rutear tráfico entre cualquier VLAN que haya sido definida en el Switch.</p>

Continuación de tabla VII

<p>SEGURIDAD</p>	<p>Un Switch de Capa 2 no cuenta con mecanismos de seguridad en la red. Cualquiera puede conectarse a sus puertos y generar cualquier tipo de tráfico e inclusive, puede "escuchar" información sensible que esté viajando por la red, como nombre de usuario y claves de seguridad; así como, información confidencial, o simplemente "saturar" la red, provocando el colapso de la misma.</p> <p>Con un simple generador de tráfico tipo "shareware", se puede conseguir esto.</p>	<p>Un Switch de Capa 3 tiene todos los niveles de control y seguridad con los que un ruteador normalmente cuenta.</p> <p>Existen mecanismos de seguridad para prevenir que un usuario indeseado se conecte a la red, incluso a nivel físico.</p> <p>Estos switches pueden filtrar información no deseada (incluso de los usuarios que tienen permitido el acceso a la red), para prevenir ataques a servidores, bases de datos, o proteger aplicaciones con ciertos niveles de seguridad. También cuentan con mecanismos de protección para evitar que un usuario no deseado pueda infiltrarse a la configuración del switch.</p>
<p>TOLERANCIA A FALLAS</p>	<p>Un Switch de Capa 2 no cuenta con muchos mecanismos para tolerancia a fallas; normalmente no cuenta con enlaces redundantes, y si los tiene, sólo puede hacer uso de Spanning Tree, que es un protocolo lento y no distingue inteligentemente entre las rutas de respaldo, hacia donde debe enviar el tráfico. Tampoco puede agregar "ancho de banda" entre diferentes puertos, en caso de ser necesario, lo cual es otra característica de su pobre escalabilidad.</p>	<p>Un Switch de Capa 3 cuenta con variados mecanismos de control de fallas y de respaldo tanto de Capa 2 como de Capa 3. Protocolos como VRRP, ESRP y OSPF se utilizan actualmente, para manejar eficientemente las rutas de respaldo. Con estos protocolos, los switches de Capa 3 participan de los mecanismos de control de fallos en los enlaces, junto con los ruteadores para recuperar rápida e inteligentemente la conexión entre los recursos de la red. Un switch de Capa 2, sencillamente no tiene capacidad para hacer esto.</p>

Fuente: <http://grupos.emagister.com>

3. FASE DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Como parte del presente proyecto se programó un curso de capacitación básico, el cual se orientó al personal del departamento de tecnología de la corporación Grupo PAF, desarrollado en las instalaciones de Informática de Oficinas Centrales, a continuación se presenta el contenido del curso impartido, así como las prácticas desarrolladas. En las siguientes figuras se presenta al personal técnico participante.

Figura 55 Personal técnico en capacitación



3.1 Contenido del curso

“Cableado Estructurado, normas, manejo e instalación de cableado”.

- ¿Qué es un programa de garantía?
 - Requerimientos para una certificación
 - Marcas de cableado
- Historia y evolución del cableado estructurado
 - ¿Qué es ANSI?
 - Estándares
 - Códigos
 - Familia de estándares de cableado
 - BICSI
- Medios de transmisión cables de cobre
 - Pares de cobre
 - Conductores sólidos
 - Aislamiento
 - Conductores multifilares
 - Principios de transmisión
 - Líneas de transmisión
 - Trenzado en los pares de cobre
 - Cables categoría 6
 - Blindaje metálico
 - Diferencias entre categoría 5e, 6 y 6a
 - Aislamiento
 - Cable multipares
- Medios de transmisión cables de fibra óptica
 - Reflexión y refracción de la luz
 - Índice de refracción
 - Construcción y partes de la fibra óptica

- Tipos de fibra (interior y exterior)
 - Conectores de fibra
- Estándar 568
- Partes de un sistema de cableado estructurado
- Cableado horizontal
 - Estructura del cableado horizontal
 - Normativas
- Cableado vertical
 - Estructura del cableado vertical
 - Normativas
- Área de trabajo
- Cuarto de telecomunicaciones
- Cuarto de normativas
- Acometida
- Videos de prácticas de conectorización

3.2 Contenido del tema “Práctica de Conectorización”

- Video sistema de cableado estructurado parte I (INCIE-UNI)
- Video sistema de cableado estructurado parte II (INCIE-UNI)
- Video Siemon UTP conectorizando módulo MAX
- Video Siemon UTP S310 terminación de conector
- Video Siemon conector Z-max
- Video Siemon conector industrial UTP
- Video Siemon conectorización de fibra óptica
- Video Siemon cómo se fabrica el cable de fibra óptica

3.3 Resumen del contenido del curso

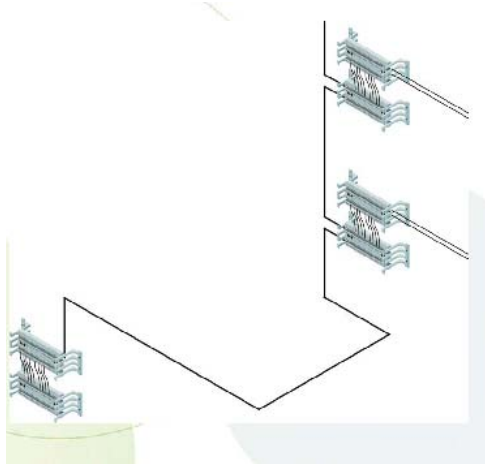
A continuación, se presenta un resumen de los principales aspectos cubiertos en el desarrollo de la capacitación al personal técnico de la corporación Grupo PAF.

Figura 56 Historia del Cableado

Historia del cableado

1985

1. El gobierno de los Estados Unidos de América rompe el monopolio telefónico de la empresa *American Telephone and Telegraph* (AT&T).
2. Antes de este cambio en el mercado telefónico, las especificaciones de diseño e instalación de las redes de cableado en edificios comerciales, eran fijadas exclusivamente por la empresa AT&T.




Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 57 Historia del cableado

Historia del cableado

Después de 1985 ...

1. Surge la necesidad de contar con algún organismo que se encargue de la estandarización de los productos, diseño e instalación de las redes de cableado en los edificios comerciales. Este tipo de estándares evitan la proliferación de "sistemas cerrados".
2. Se consideran "sistemas cerrados" todos aquellos diseñados para el funcionamiento de una aplicación en particular (e.g. cableados IBM tipo 1, para redes "Token Ring"), y que no ofrecen la posibilidad de utilizar el mismo cableado para otras aplicaciones.



Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 58 ANSI

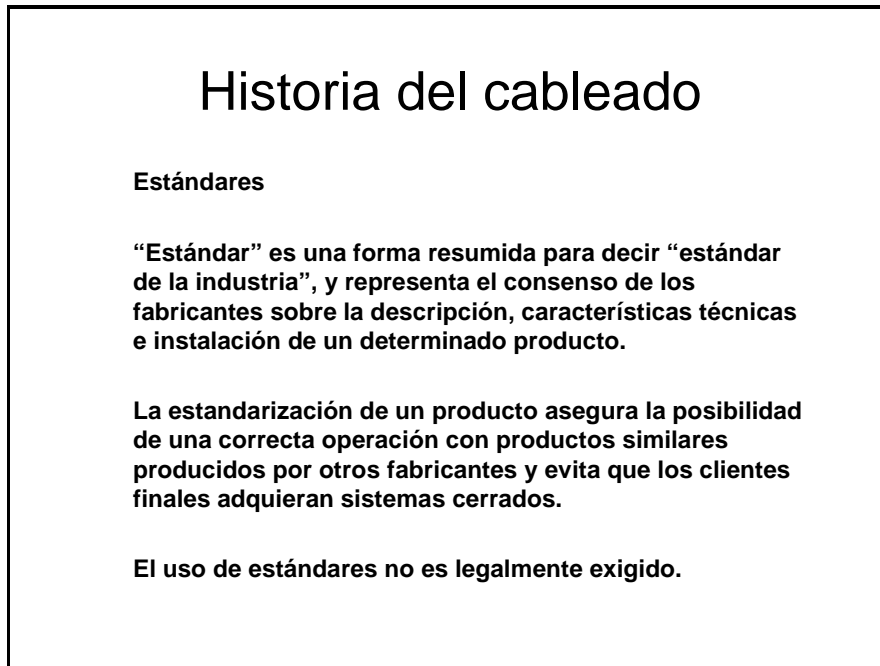
American National Standards Institute / ANSI

1. ANSI es una asociación privada sin fines de lucro que proporciona un foro neutral para el desarrollo de acuerdos de consenso, tendientes a la estandarización voluntaria de sistemas, tales como los sistemas de cableado estructurado. ANSI delega la redacción de los estándares de cableado estructurado en dos asociaciones de la industria:
 - Telecommunications Industry Association / TIA.
 - Electronic Industries Alliance / EIA.

www.ansi.org

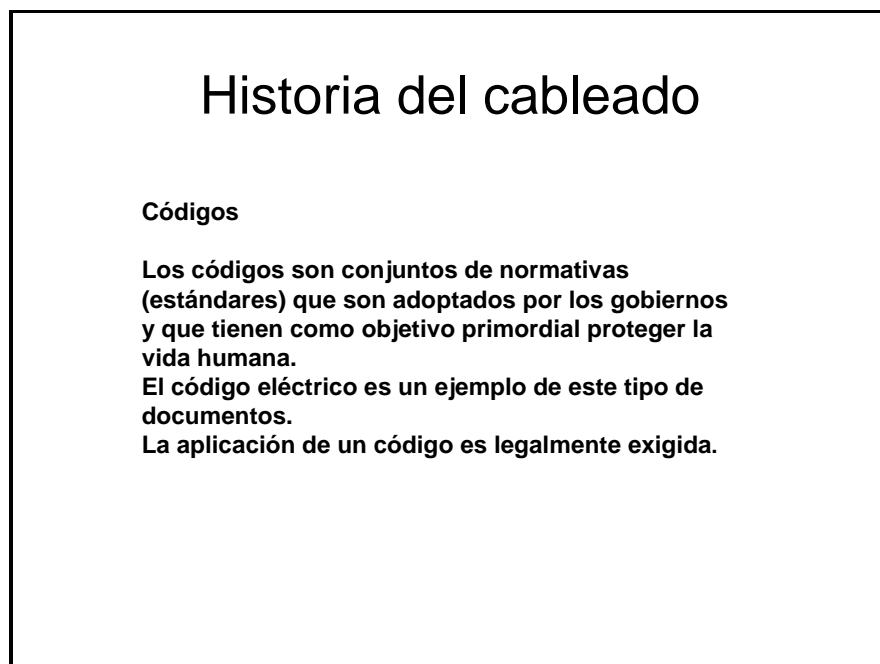
Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 59 Historia del cableado



Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 60 Historia del cableado



Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 61 ISO

¿Qué es ISO / IEC ?


Esta organización desarrolla y define estándares a nivel internacional, un ejemplo es el estándar de cableado estructurado 11801.

www.iso.ch

Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 62 Medios de transmisión (cobre)

Medios de transmisión cobre




1. Los sistemas de cableado estructurado deben utilizar según la ANSI/TIA/EIA, cables contruidos a partir de pares de cobre.
2. Un par de cobre es un conjunto de dos conductores con aislamiento termoplástico, que son entrelazados en forma helicoidal a lo largo de sus longitudes. Esta característica es comúnmente llamada, el "trenzado" del par.

Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 63 Conductores sólidos

Conductores sólidos

1. Éste es el tipo de conductor utilizado en los cableados permanentes (dentro de paredes, cielos, pisos falsos, etc.).
2. El estándar ANSI/TIA/EIA 568B.2 define características mínimas para los conductores que forman cada par.



Díámetro 1.22


Cal. 22 al 24 AWG

Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 64 Conductores multifilares

Conductores multifilares ("stranded")

1. Estos conductores son preferidos en cables de equipos y cordones de conexión, por su mayor flexibilidad mecánica.
2. El costo de fabricación de este tipo de cable es más elevado.
3. Acentúan el efecto de la radiación electromagnética por tener múltiples efectos.

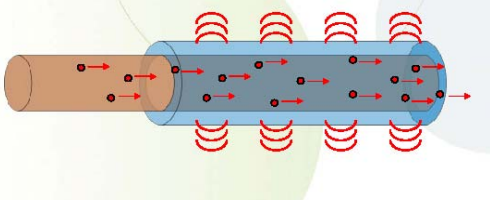


Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 65 Principios de transmisión

Principios de transmisión

1. Cuando se crea una diferencia de potencial en un conductor de cobre se crea un flujo de electrones (corriente eléctrica).
2. Cuando esto ocurre se crea un campo magnético alrededor del conductor y debido a las altas frecuencia a las que se está transmitiendo, el efecto piel aumenta la intensidad de estas ondas.

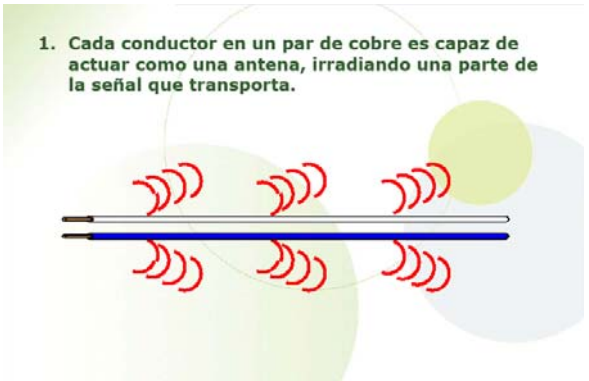


Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 66 Líneas de transmisión

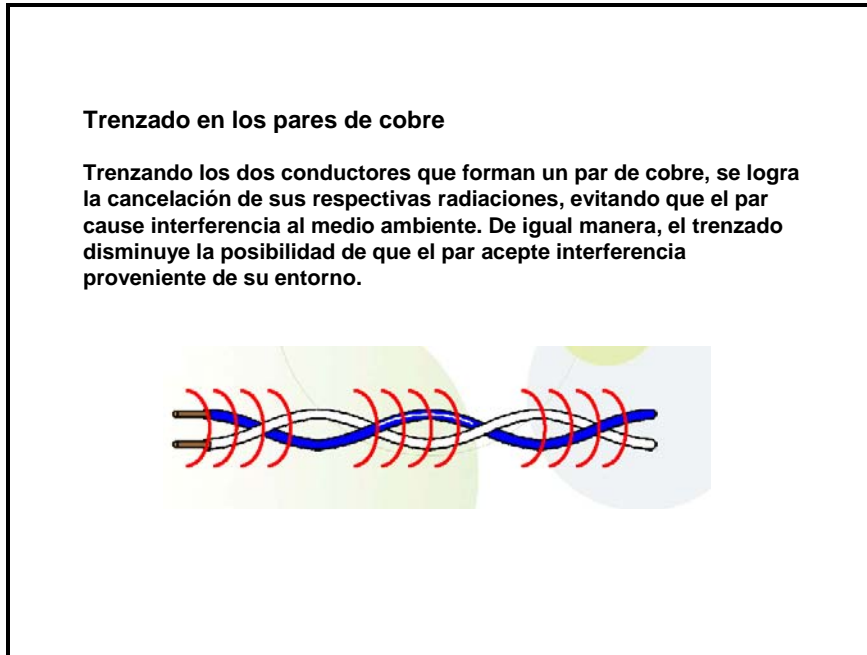
Líneas de Transmisión

1. Cada conductor en un par de cobre es capaz de actuar como una antena, irradiando una parte de la señal que transporta.



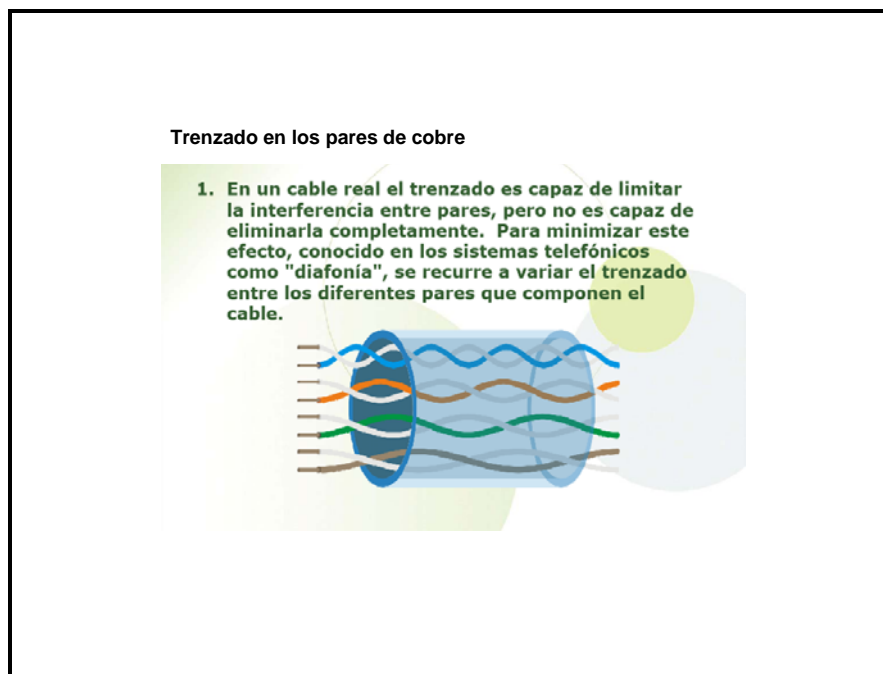
Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 67 Trenzado en pares de cobre



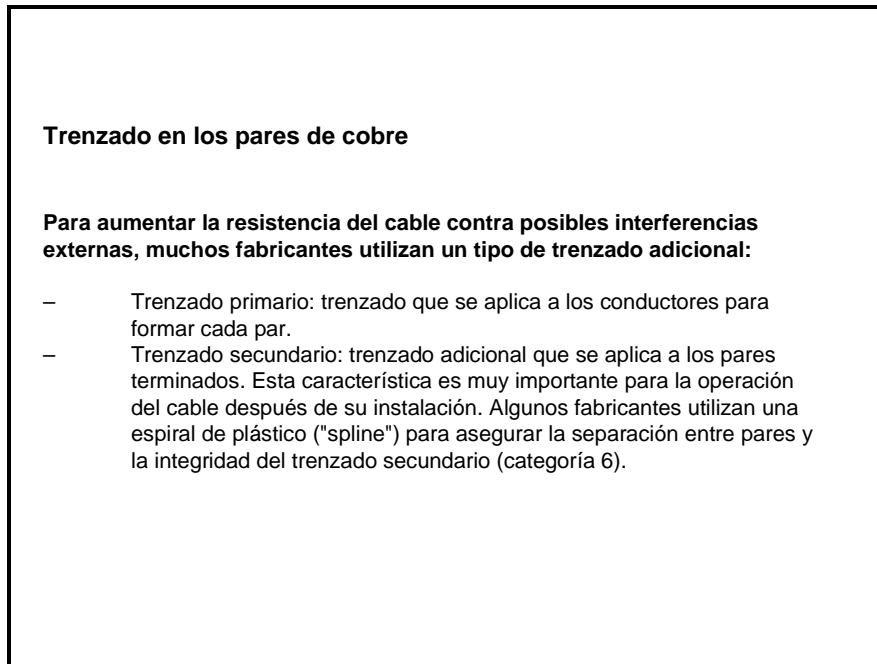
Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 68 Trenzado en pares de cobre



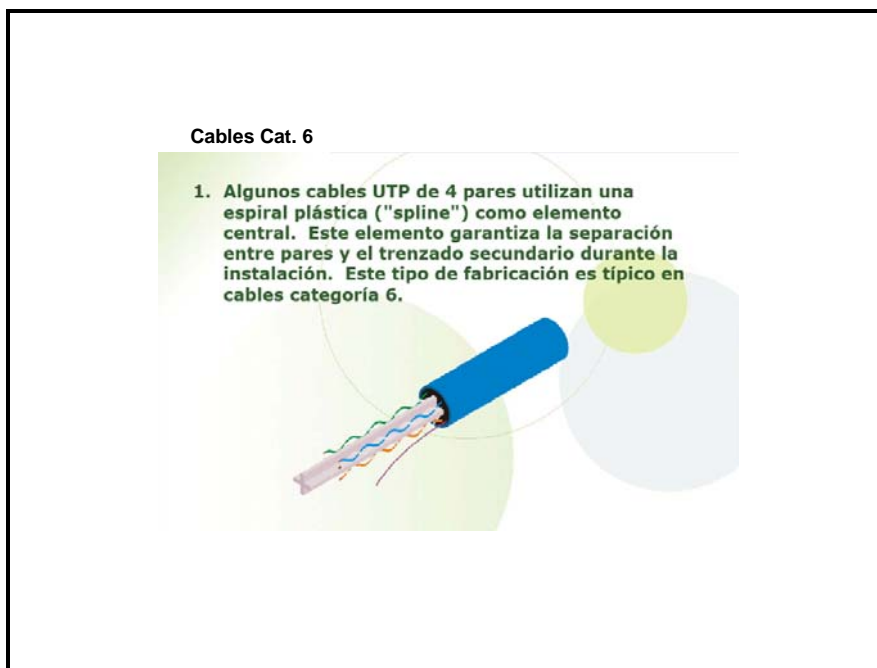
Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 69 Trenzado en pares de cobre



Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 70 Cable categoría 6



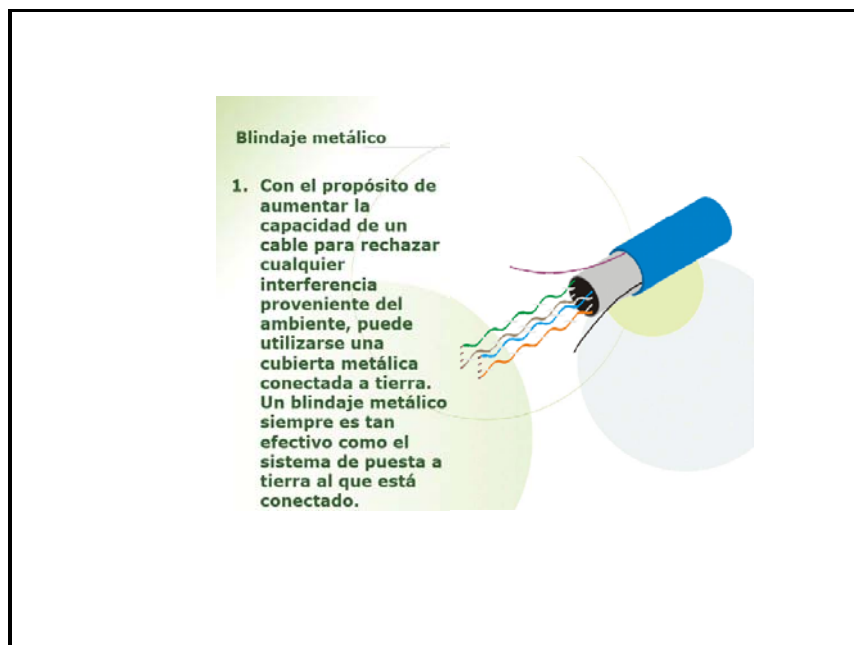
Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 71 Cable categoría 6 (espirales)



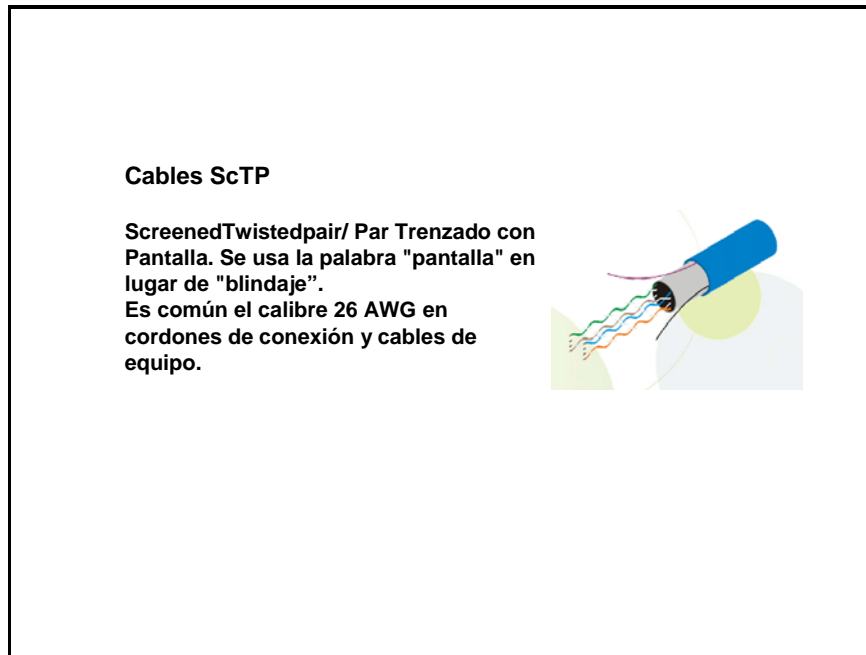
Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 72 Blindaje metálico



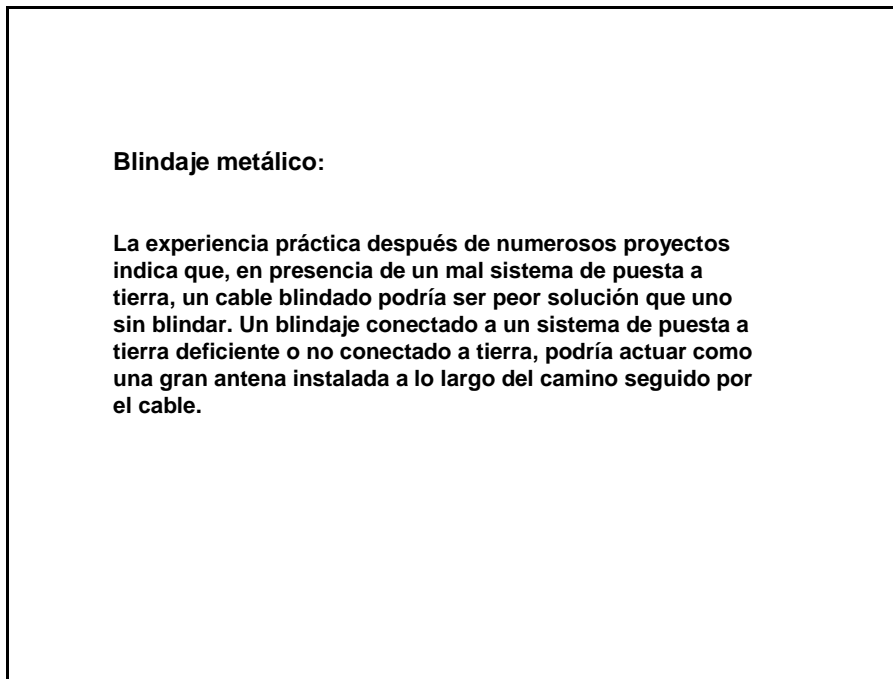
Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 73 Cables ScTP



Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 74 Blindaje metálico

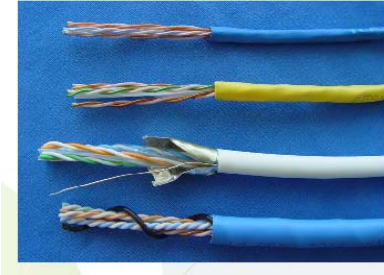


Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 75 Diferencias entre categoría de cables

Diferencias

- Cat 5e
 - La geometría del cable es clave en el mejor desempeño del cable.
 - Un trenzado justo crea una línea balanceada de transmisión.
 - Usar conductores sólidos para disminuir las pérdidas y conductor multifilar para tener más flexibilidad, aunque mayores pérdidas.
- Cat 6
 - Separación entre conductores reduce la interferencia entre diferentes cables.
 - Uso de divisores (*Spline*) para mantener la separación igual y reducir la diafonía.
- Cat 6a
 - Trenzado más cerrado.
 - Espiral exterior para separar el cable y reducir interferencia entre cables.



Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 76 Aislamiento

Aislamiento

Para completar la construcción de un cable, se aplica una capa final de aislamiento sobre el conjunto de los 4 o más pares de cobre. Los materiales usados para la construcción de este forro exterior son generalmente Cloruro de Polivinilo / PVC (ambientes no-plenum), y aleaciones de PVC retardantes de llamas y con baja producción de humo (ambientes plenum).

Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 77 Ambiente plenum

Ambiente Plenum

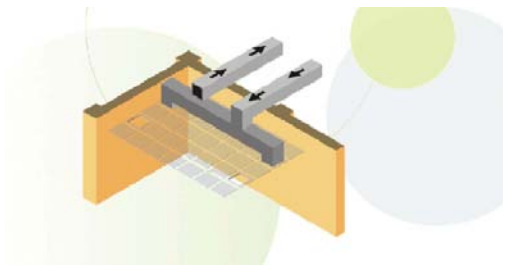
1. Los materiales utilizados en un Plenum no deben producir humos o vapores venenosos.
2. Los materiales como las tuberías PVC no son permitidos en un Plenum.
3. Los cables con forro exterior de PVC no son permitidos en un Plenum.
4. Los artículos del NEC que definen las características de los cables permitidos en Plenum son los siguientes:
 - NFPA 70 artículos 770-50, 770-51 y 770-53 cables de fibra óptica.
 - NFPA 70 artículos 800-49, 800-50, 800-51 y 800-52 cables de comunicaciones.

Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 78 Ambiente plenum

Ambientes plenum

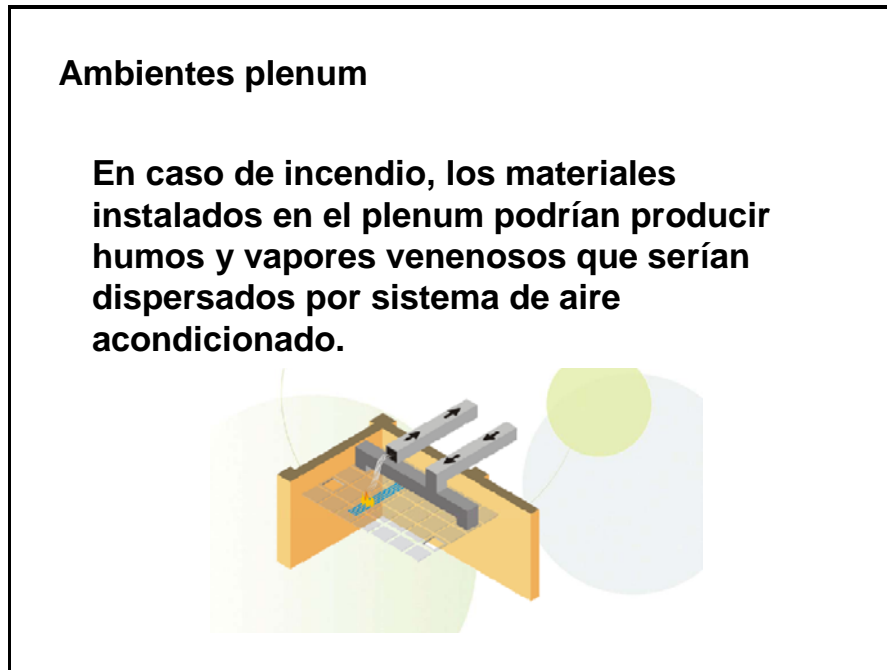
NFPA 70 Artículo 100:
Un compartimiento o cámara al cual uno a más ductos de aire son conectados y que forman parte del sistema de distribución de aire.



El diagrama ilustra un ambiente plenum como un compartimiento rectangular con paredes de color naranja. Dentro del compartimiento, se ven varios ductos de aire grises conectados a una estructura superior. Flechas blancas indican el flujo de aire a través de los ductos. A la derecha del compartimiento, hay un círculo verde que representa un punto de conexión o salida de aire.

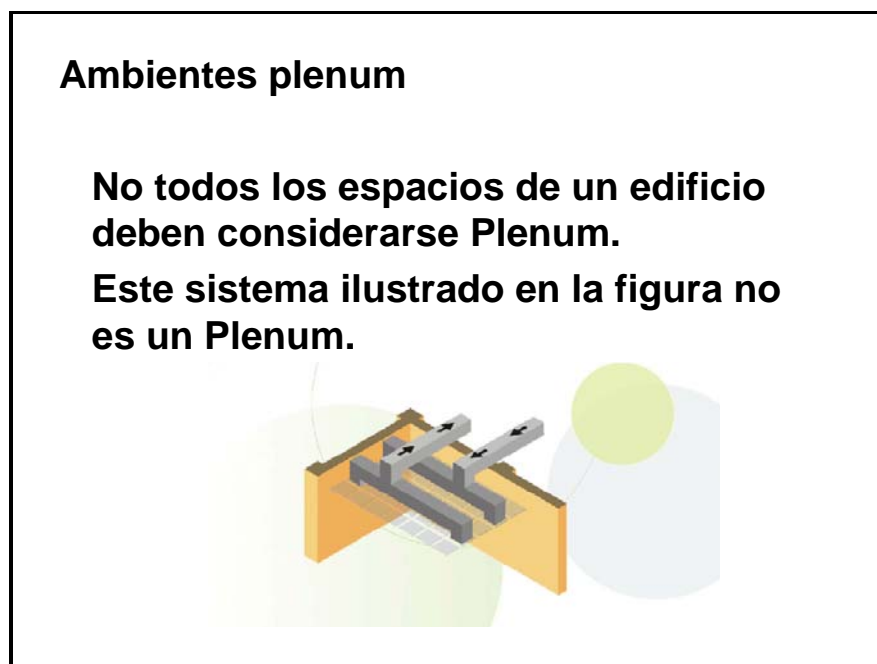
Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 79 Ambiente plenum



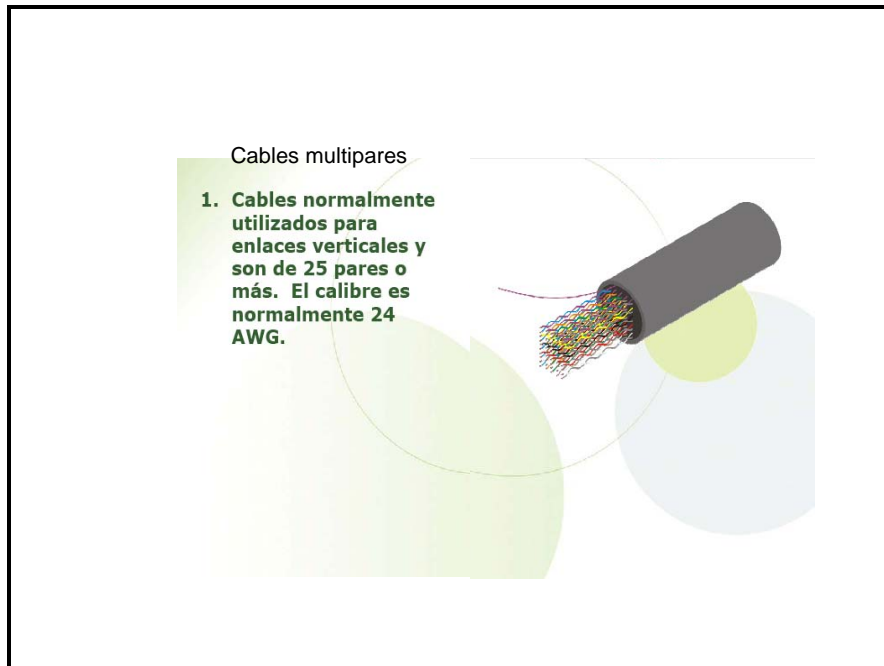
Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 80 Ambiente plenum



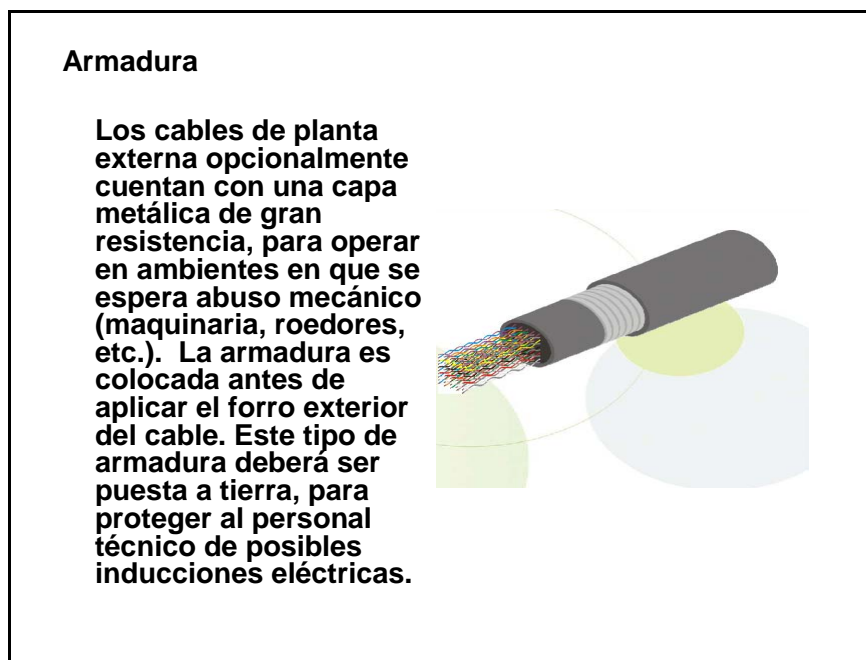
Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 81 Cables multipares



Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 82 Armadura del cable



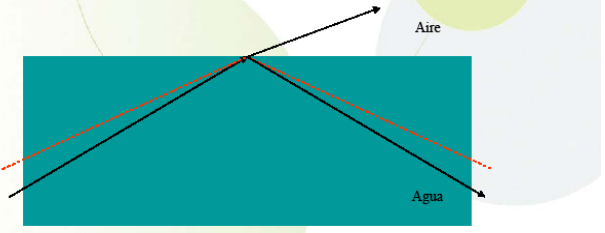
Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 83 Medios de transmisión (fibra óptica)

Medios de transmisión fibra óptica

Reflexión y refracción de la luz

La luz proveniente de un medio denso (agua en el ejemplo de la figura), será parcialmente reflejada en la frontera con otro medio de menor densidad (aire en este ejemplo). Parte de la luz logrará pasar al medio menos denso (refracción).



Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 84 Reflexión y refracción de la Luz

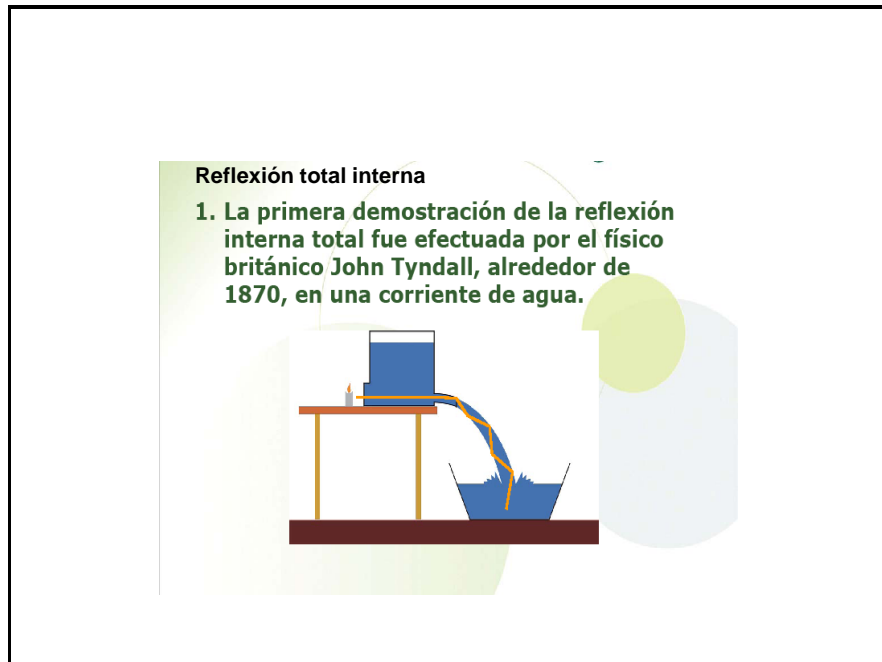
Reflexión y refracción de la luz



Refracción **Reflexión**

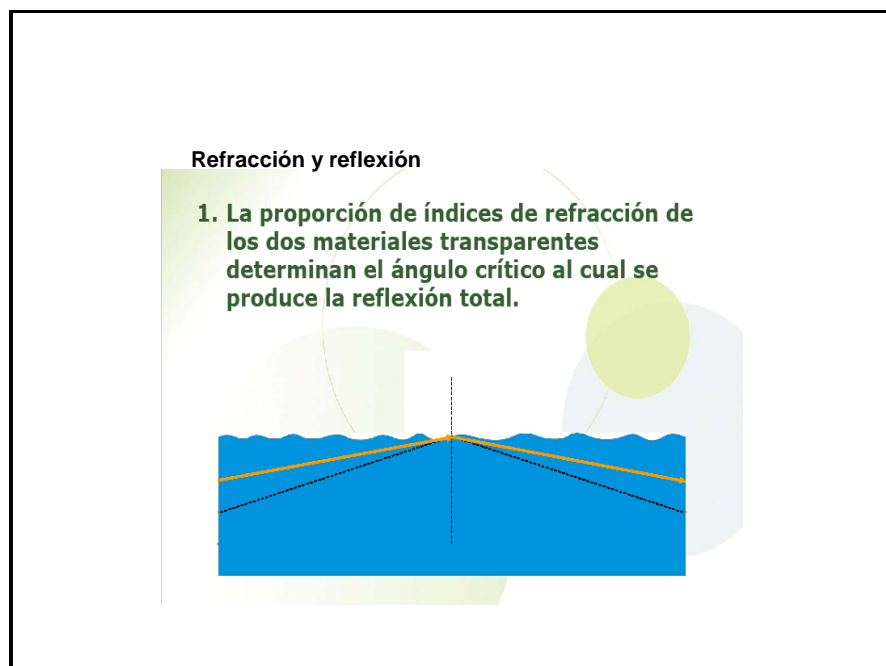
Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 85 Reflexión total interna



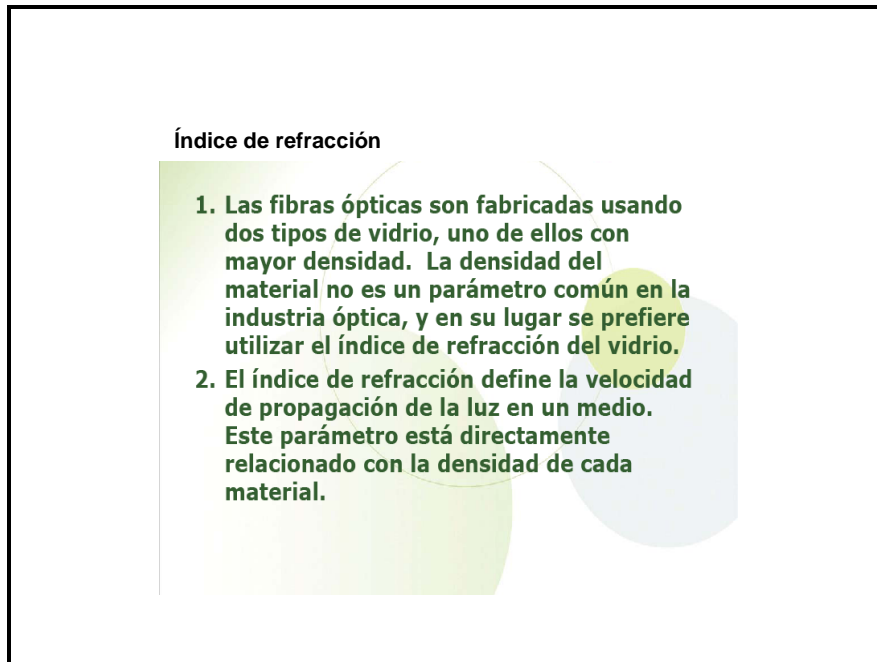
Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 86 Refracción y reflexión



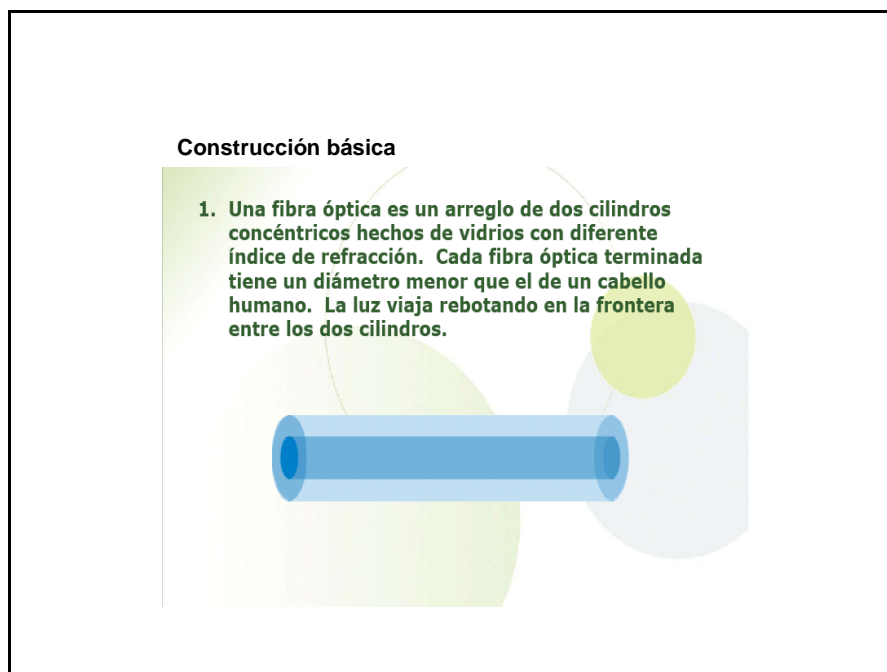
Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 87 Índice de refracción



Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 88 Construcción básica

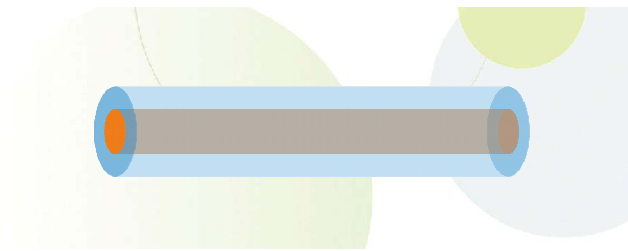


Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 89 Núcleo (core)

Núcleo (core)

El núcleo tiene el mayor índice de refracción. La luz se propagará a través del núcleo siempre y cuando no se exceda el ángulo crítico. El diámetro máximo especificado en estándares ANSI para el núcleo, es de 62.5 mm (fibras multimodo).

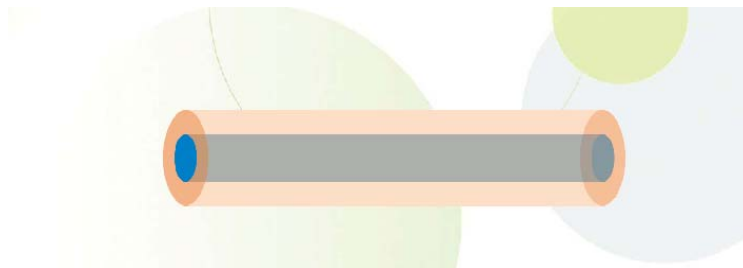


Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 90 Cubierta (cladding)

Cubierta (cladding)

La cubierta recubre el núcleo y evita que la luz salga de la fibra. La cubierta es fabricada con vidrio de menor índice de refracción. El diámetro especificado en estándares ANSI es de 125 mm para todos los tipos de fibras.

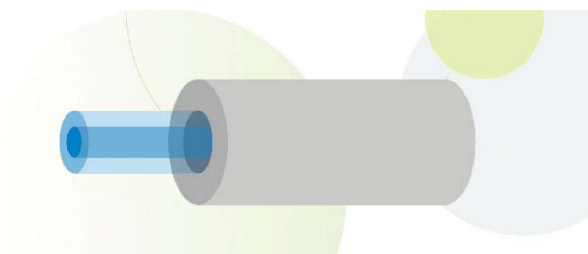


Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 91 Revestimiento primario

Revestimiento primario (*primary buffer*)

Una fibra óptica es un medio demasiado frágil para ser manipulado directamente. Durante el proceso de fabricación, se aplica un revestimiento plástico de 250 μm para aumentar la resistencia mecánica de la fibra.

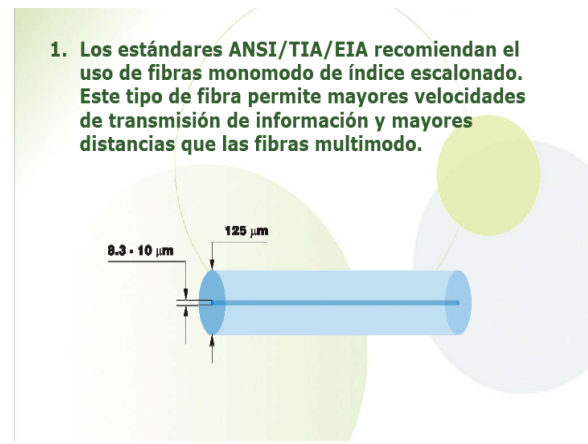


Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 92 Fibras monomodo

Fibras monomodo

1. Los estándares ANSI/TIA/EIA recomiendan el uso de fibras monomodo de índice escalonado. Este tipo de fibra permite mayores velocidades de transmisión de información y mayores distancias que las fibras multimodo.




Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 93 Características del cable de fibra

Características del cable de fibra

Exteriores/Interiores

- 1. Para el cable de interiores se busca:**
 - Cumpla con todos los códigos de retardo de flama y emisión de humos.
 - Flexible y de fácil terminación.
- 2. Para el cable de exteriores se busca:**
 - Resistencia al agua, daño físico y luz ultravioleta.
 - Baja atenuación.
 - Muchas fibras, una alta densidad.




Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 94 Revestimiento compacto

Revestimiento compacto (*tight buffer*)

- 1. Los cables ópticos de planta interna utilizan una capa plástica de protección adicional, extruida directamente sobre el revestimiento primario.**
El diámetro de esta capa protectora es de 900 μ m.
Este revestimiento utiliza un código de colores para cada fibra.
- 2. El diámetro del revestimiento compacto es el mínimo recomendado para instalar conectores ópticos.**



Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 95 Código de colores del forro externo

Código de colores del forro exterior

Según el estándar 598C, el forro exterior de los cables debe estar marcado de acuerdo con el siguiente código:

50/125 μm	Naranja
50/125 μm (optimizada para 850 nm)	Aqua
62.5/125 μm	Naranja
Monomodo	Amarillo

Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS


Figura 96 Diseño de fibra para exterior

Diseño del cable externo

Los tres parámetros clave para el cable externo son:


- Bajo atenuación, aumento de la distancia de transmisión.
- Protección contra entornos adversos
- Acumulación de agua
- Esfuerzo de tracción
- Esfuerzo de curvatura
- Luz ultravioleta
- Aplastamiento, corte, etc.

• Alta densidad de fibra.



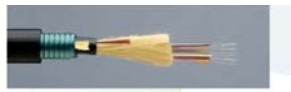
Tubos protectores (loose tubes)

Los cables de planta externa usan tubos plásticos llenos de un gel no-higroscópico, como protección mecánica para las fibras.



Diseño del cable externo

1. El tubo holgado es la unidad básica alrededor de la cual se construye un cable externo.
2. Al tubo (o tubos) holgado se añade:
 - Gel o barreras contra humedad de cinta seca (similar al Kevlar)
 - Miembros de fuerza, para resistir a las fuerzas de curvatura y tracción.
 - Opcionalmente, blindaje metálico, para resistir a daños por roedores y otras penetraciones.
 - Una cubierta de polietileno, para resistir a los U-V y al agua.




Comparación interno vs. externo

Cables internos:

- Revestimiento ajustado para una fácil manipulación y terminación.
- Multimodo - para conductores y conectores económicos (monomodo disponible para transición a partir de fibra monomodo externa)
- Sin gel.
- Todo dieléctrico (blindaje metálico ocasional)
- Cubierta retardante de llama PVC (LSZH).

Cables externos:

- Revestimiento de tubo holgado - para menores pérdidas.
- Monomodo - para mayores distancias de transmisión (multimodo disponible para aplicaciones de campus).
- Relleno de gel - para protección contra la entrada de agua.
- A menudo blindado - protección contra roedores y penetraciones (todo dieléctrico disponible).
- Cubierta de polietileno - para protección contra agua y UV.

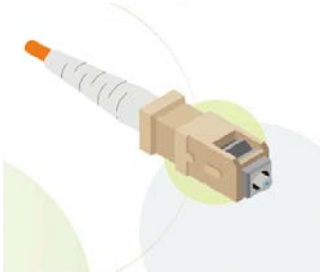


Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 97 Conector de fibra

Conectores de fibra

1. Un conector es un encapsulado de precisión que sujeta una fibra o varias, con el propósito de manipularlas y alinearlas perfectamente con otras fibras. Sólo cuando dos o más fibras son confrontadas en estas condiciones, es posible el paso de señales de una fibra a otra.
2. Los núcleos de las fibras deben estar completamente alineados para que la luz pueda pasar de una fibra a otra. El acabado (pulido) y la limpieza en el extremo de cada conector es esencial para una mínima pérdida de señal.



Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 98 Adaptador de fibra

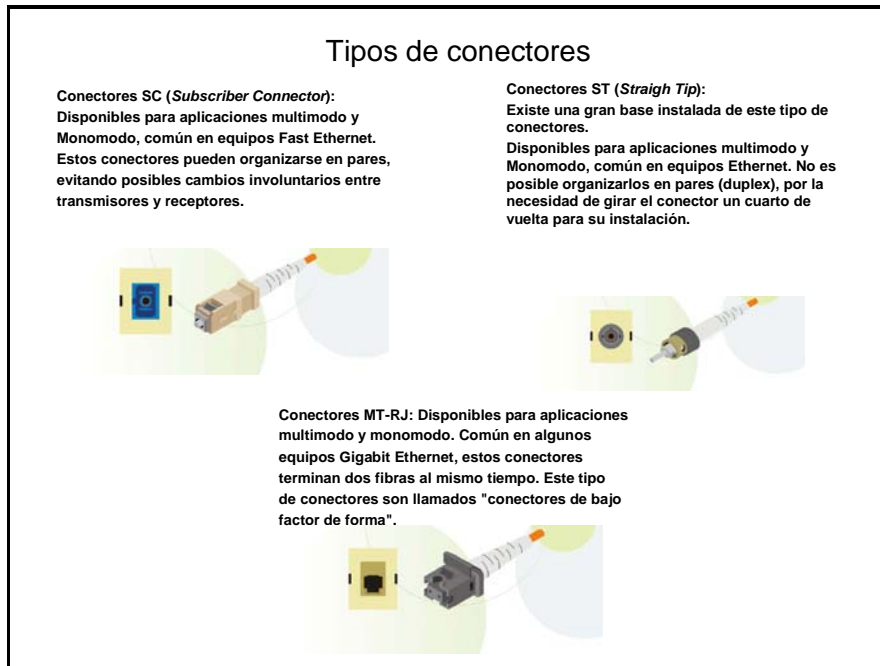
Adaptadores

1. Para lograr el alineamiento de dos conectores se utiliza un cilindro con diámetro nominal similar al del conector. El adaptador se encarga de sujetar el conector en su lugar, y permite la acción del mecanismo de presión del conector.



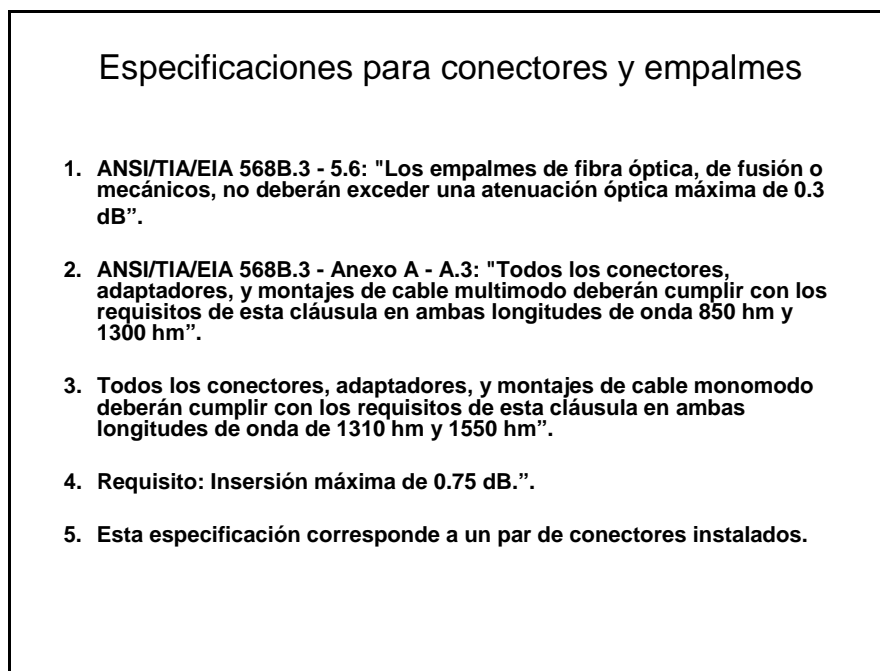
Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 99 Tipos de conectores de fibra



Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 100 Especificaciones para conectores y empalmes de fibra



Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 101 Estándar ANSI/TIA/EIA 568B

ANSI/TIA/EIA 568B

El estándar 568A y todos sus documentos adicionales han sido condensados en el nuevo estándar ANSI/TIA/EIA 568B. Esta nueva versión ha sido publicada en tres partes:

- ANSI/TIA/EIA 568B.1 Estándar de cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales.
Parte 1: Requisitos generales.
- ANSI/TIA/EIA 568B.2 Estándar de cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales.
Parte 2: Componentes para cableados de pares trenzados balanceados.
- ANSI/TIA/EIA 568B.3 Estándar para componentes de cableado de fibra óptica.

Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 102 Categorías de cableado

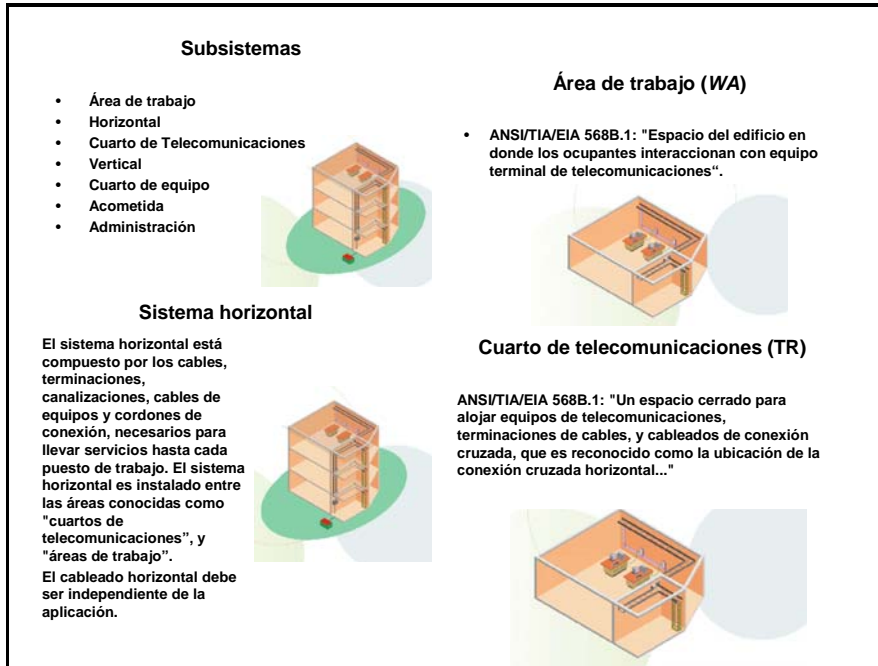
Categorías de cableado

ANSI/TIA/EIA 568B.2 -4.2.1: "Las categorías reconocidas para cableados de pares trenzados son:

- Categoría 6a: esta designación se aplica a los cables de 100 Ohmios cuyas características de transmisión están especificadas hasta 500 Mhz.
- Categoría 6: esta designación se aplica a los cables de 100 Ohmios cuyas características de transmisión están especificadas hasta 250 Mhz.
- Categoría 5e: esta designación se aplica a los cables de 100 Ohmios cuyas características de transmisión están especificadas hasta 100 Mhz.
- Categoría 3: esta designación se aplica a los cables de 100 Ohmios cuyas características de transmisión están especificadas hasta 16 Mhz.

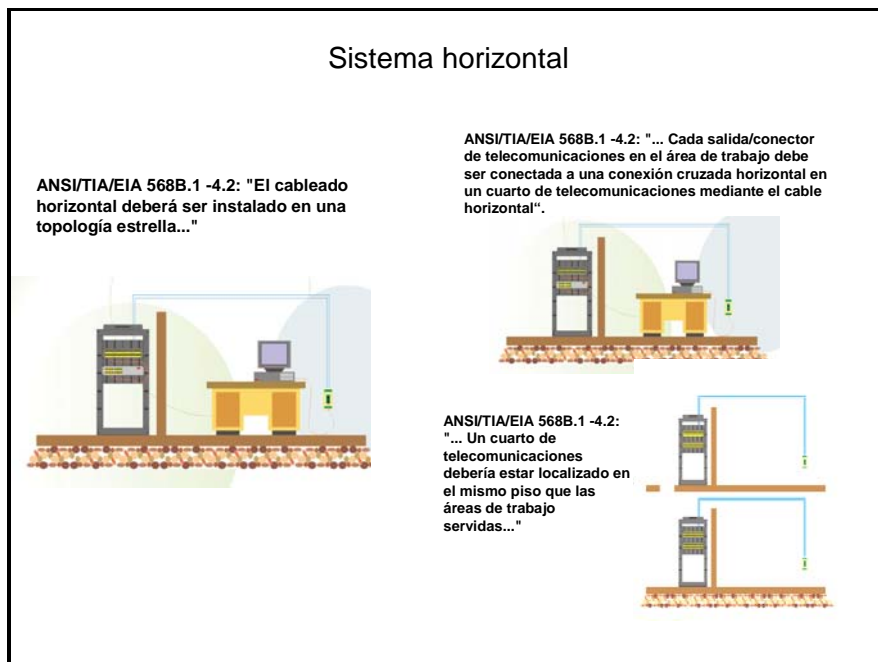
Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 103 Subsistemas del cableado estructurado



Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 104 Sistema horizontal



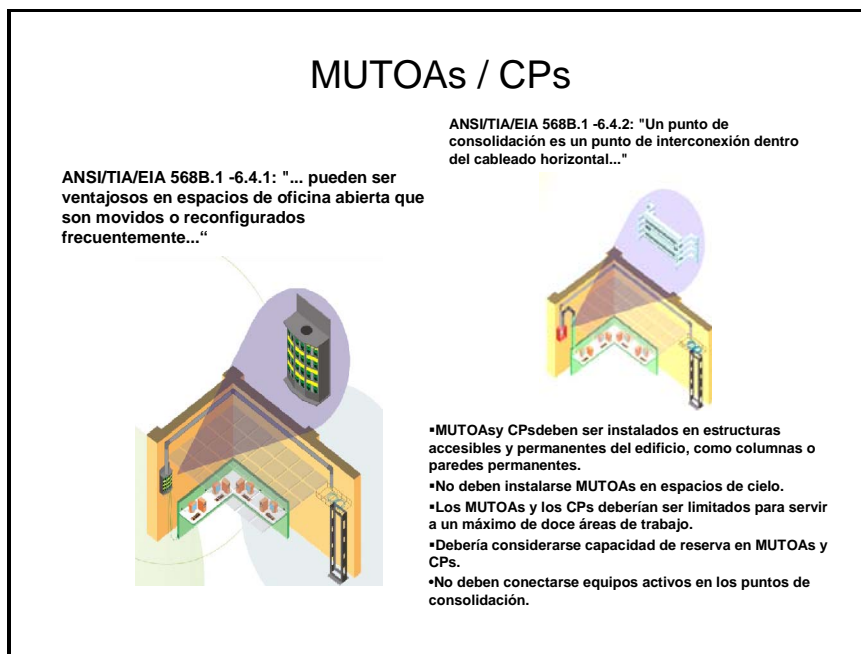
Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 105 Conector de salida



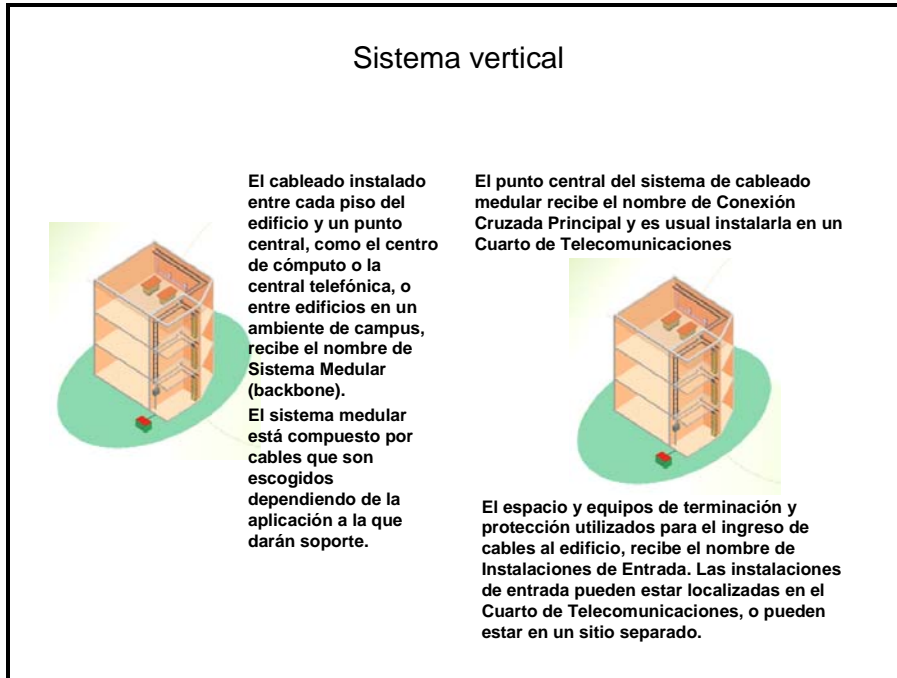
Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 106 MUTOA



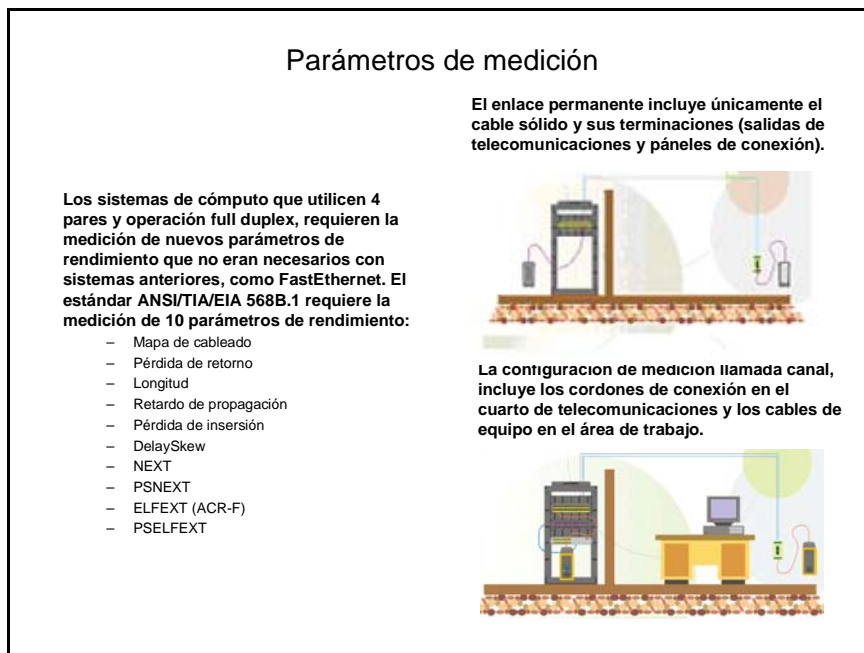
Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 107: Sistema vertical



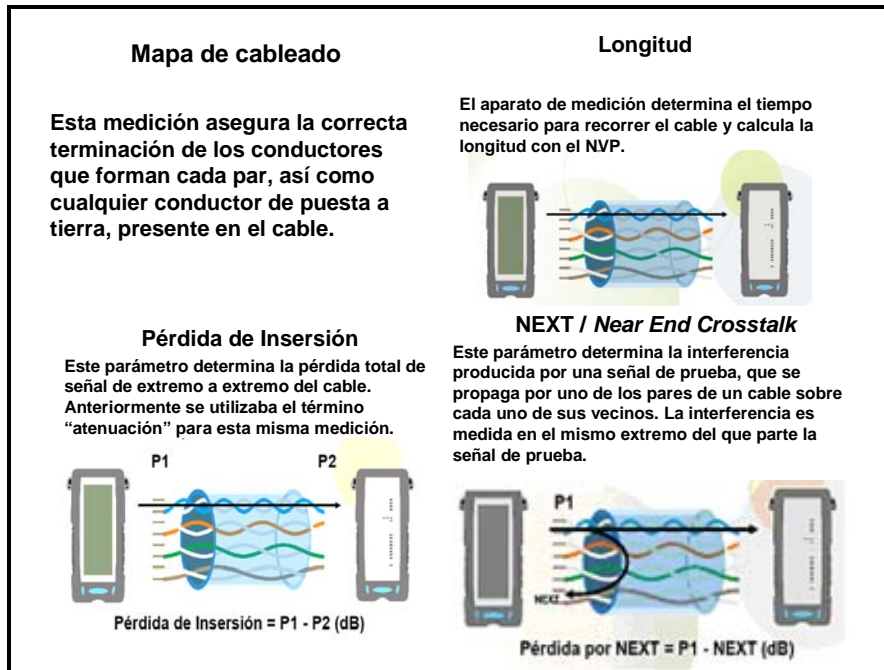
Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 108 Parámetros de medición



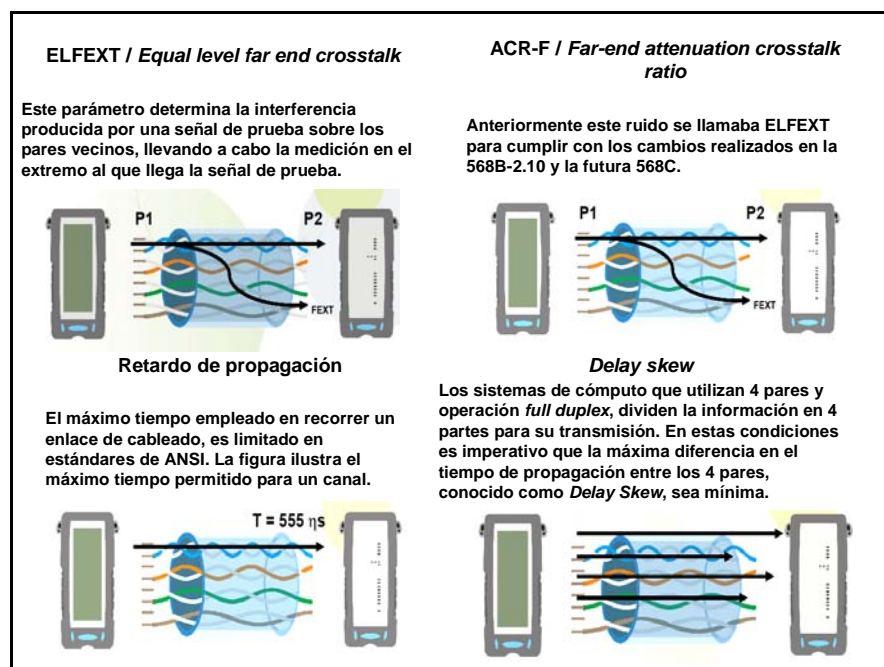
Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 109 Parámetros de medición para certificación



Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 110 Parámetros de medición para certificación

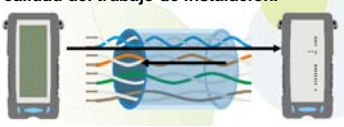


Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 111 Parámetros de medición para certificación

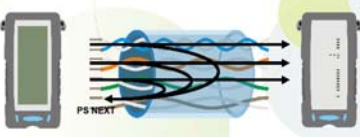
Pérdida de retorno

En cada una de las terminaciones de cableado presentes en un sistema de cableado, se producen "ecos eléctricos". Estos ecos son limitados a través del parámetro conocido como **Pérdida de Retorno**, y depende en gran manera de la calidad del trabajo de instalación.



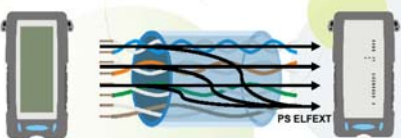
PSNEXT / Power sum near end crosstalk

Este parámetro toma en cuenta la posibilidad de multi-interferencias. El PSNEXT representa el efecto de 3 pares transmitiendo al mismo tiempo, sobre un único par.



PSSELFEXT / Power sum equal level far end crosstalk

Este parámetro es otro parámetro que toma en cuenta posibles multi-interferencias. El PSSELFEXT representa el efecto de 3 pares transmitiendo al mismo tiempo, sobre el extremo remoto de un par.



Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 112 Especificaciones para instrumentos de prueba

Especificaciones para instrumentos de prueba

Las especificaciones para los instrumentos de prueba portátiles se encuentran en la norma ANSI/TIA/EIA 568B.2 -Anexo I. Los principales puntos son los siguientes:

- Debe reportarse una condición de "pasa" o "falla" general para cada enlace. La condición de "falla" general será el resultado del fallo en al menos un parámetro de prueba.
- Los resultados deberán ser marcados con un asterisco (*), cuando el valor obtenido sea más cercano al límite establecido, que la precisión del aparato.
- El fabricante deberá proveer información que ayude a interpretar los resultados marcados con asteriscos.
- El equipo de prueba deberá ser capaz de reportar datos de todos los puntos de frecuencia de medición, transferirlos a un computador, y proporcionar reportes resumidos según se definen en el anexo I.

El aparato de medición deberá contar con un procedimiento simple para llevar a cabo pruebas de auto-consistencia. Se recomiendan los siguientes procedimientos:

- Repetibilidad de mediciones en un enlace de referencia. Los resultados obtenidos de mediciones repetidas en este enlace de referencia, deberían resultar en el mismo valor dentro de la precisión del aparato.
- Consistencia en los resultados obtenidos desde ambos extremos del enlace de referencia. La localización de cada parte del equipo de medición debe ser intercambiable.
- Para mantener la precisión en las mediciones, sólo deben usarse cables de prueba y adaptadores aprobados por el fabricante del equipo de medición.

Que significa el asterisco

- Un resultado con un valor *PASS nos indica que el valor está dentro de los márgenes de error del instrumento de medición.
- Algunos fabricantes no aceptan ningún resultado marcado con asterisco.





Para: www.fiberchannel.com

Tester	Link Adapter	Link Adapter #10	Channel Adapter
DSP 4200	DSP-L1-F10-w-OSP-F1000	*Channel adapter for auto test	DSP-L-10110
Version: 1.0.1.2	DSP-L1-F10-w-OSP-F1000	OC: 8 pairs auto*	OC: 8 pairs auto*
DSP 4200	DSP-L1-F10-w-OSP-F1000	*Channel adapter for auto test	DSP-L-10110
Version: 1.0.1.2	DSP-L1-F10-w-OSP-F1000	OC: 8 pairs auto*	OC: 8 pairs auto*
Channel Adapter	DSP-L1-F10-w-OSP-F1000	*Channel adapter for auto test	#10110
Version: 1.0.1.2	DSP-L1-F10-w-OSP-F1000	OC: 8 pairs auto*	OC: 8 pairs auto*
Channel Adapter	DSP-L1-F10-w-OSP-F1000	*Channel adapter for auto test	#10110
Version: 1.0.1.2	DSP-L1-F10-w-OSP-F1000	OC: 8 pairs auto*	OC: 8 pairs auto*

Tester	Link Adapter	Link Adapter #10	Channel Adapter
OTV-Scope 200	OTV-Link-10	OTV-Link-10-1000	OTV-Link-100
Version: 1.0.1.2	OTV-Link-10	OTV-Link-10-1000	OTV-Link-100

*Auto-tested with 1 Link 10-1000

OTV-Scope 200: #10110-101

Version: 1.0.1.2

Link Adapter: #10110-1000

Channel Adapter: #10110-100

OTV-Link-10: #10110-1000

OTV-Link-100: #10110-100

Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 113 Prácticas de instalación

Prácticas de instalación

Nudos / lazos en el cable horizontal

Debe evitarse la formación de lazos / nudos, al momento de halar el cable fuera de su caja o carrete.



Maneje las cajas con cuidado, evite colocarlas de manera incorrecta.



Loops de Servicios OK!



Muecas / rasgaduras / en el cable horizontal



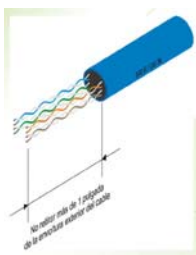
Debe evitarse al máximo afectar la integridad del aislamiento de cada uno de los pares que forman un cable. Para este propósito, es muy recomendable utilizar herramientas adecuadas para retirar la envoltura exterior del cable.

Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 114 Prácticas de instalación

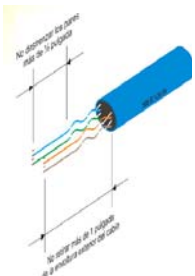
Prácticas de instalación

Envoltura exterior del cable



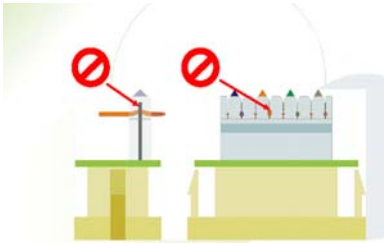
Las estándares ANSI/TIA/EIA recomiendan no retirar más envoltura exterior de la necesaria, para la correcta terminación del cable. Es una recomendación general de la industria, limitar esta longitud a un máximo de 1 pulgada.

Destrenzado de los pares



Las estándares ANSI/TIA/EIA recomiendan no destrenzar los pares más de 1/2 pulgada a partir de su punto de terminación.


Utilice una herramienta de inserción



Radios de curvatura mínimos para el cable horizontal

Los radios de curvatura son especificados para dos condiciones distintas:

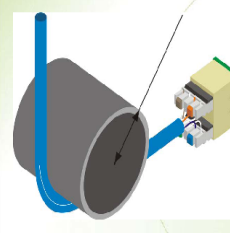
- Bajo tensión. Esta condición se refiere a la etapa de instalación del cable.
- Sin tensión. Esta condición se refiere al cable instalado.



Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 115 Prácticas de instalación

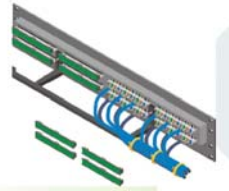
Prácticas de instalación



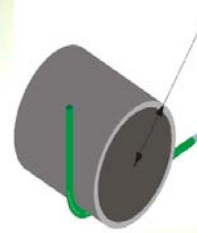
Radio de curvatura para el cable UTP

Para el cable UTP se recomienda un radio de curvatura mínimo igual a 4 veces el diámetro exterior del cable.

Debe respetarse el radio de curvatura para el cable UTP en canalizaciones, salidas de telecomunicaciones y paneles de conexión.




Radio de curvatura para el cable ScTP



Para el cable ScTP se recomienda un radio de curvatura mínimo mayor, con el fin de proteger la pantalla metálica de posibles daños producidos por curvaturas excesivas.

Tensión de halado

Se recomienda no exceder 25 libras al momento de halar de un cable.

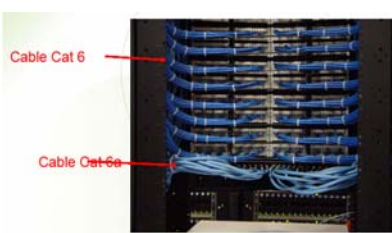


Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 116 Prácticas de instalación

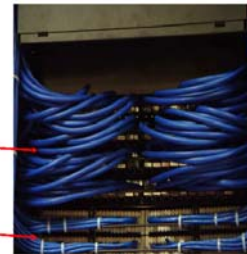
Prácticas de instalación

Prácticas en Cat. 6a



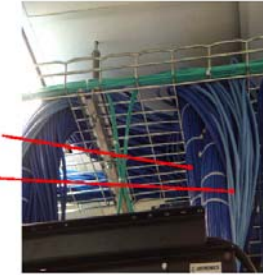
Cable Cat 6

Cable Cat 6a



Cat 6a

Cable Cat 6

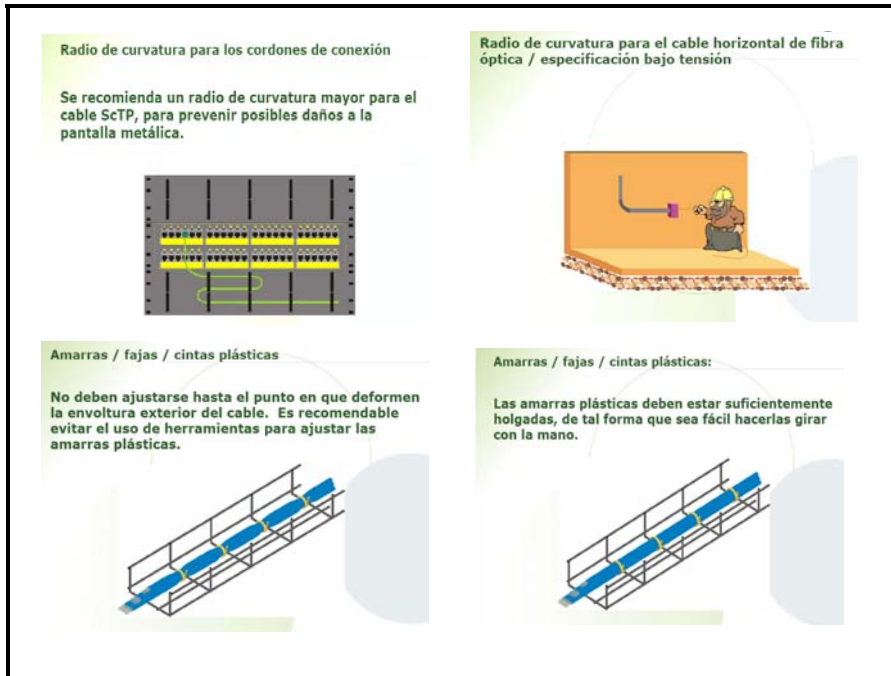


Cable Cat 6

Cat 6a

Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 117 Prácticas de instalación



Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

Figura 118 Radios de curvatura

Radios de curvatura

Radios de curvatura mínimos para el cable medular de cobre.

Para los cables medulares de cobre, sólo se especifican radios de curvatura para el cable instalado:

- UTP / cable instalado: 10 veces el diámetro exterior del cable.
- ScTP / cable instalado: 10 veces el diámetro exterior del cable

Radios de curvatura mínimos para el cable medular de fibra óptica / cables intraedificio.

Para los cables medulares de fibra dentro del edificio, se especifican radios de curvatura para dos condiciones distintas:

- Bajo tensión: 15 veces el diámetro exterior del cable.
- Cable instalado: 10 veces el diámetro exterior del cable.

Radios de curvatura mínimos para el cable medular de fibra óptica / cables interedificio.

para los cables medulares de fibra de planta externa, se especifican radios de curvatura para dos condiciones distintas:

- Bajo tensión: 20 veces el diámetro exterior del cable.
- Cable instalado: 10 veces el diámetro exterior del cable.

Fuente: Curso de capacitación de ORTRONICS

CONCLUSIONES

1. Actualmente, la corporación no cuenta con un plan estratégico en caso de algún siniestro, contemplando el resguardo de la información y la puesta en marcha de los sistemas en algún área externa o dentro de la corporación.
2. La infraestructura de red a nivel del cableado dentro de la corporación está en condiciones que no garantiza los estándares; debido al crecimiento sin control se tiene mezcla de categorías en el cableado y componentes genéricos.
3. No se cuenta con la información e identificación de los puntos de red al momento de la administración, en algunos casos se determinaron puntos de red que exceden la distancia adecuada.
4. La topología actualmente utilizada (cascada) en los equipos activos (*switches*) contribuye al retardo al momento de realizar las consultas; ya que los equipos conectados en el último *switch* deben realizar varios saltos antes de llegar al *switch* donde se encuentran los servidores.
5. El ordenamiento en los centros de cableado es un factor importante, especialmente al minimizar los posibles puntos de falla y la facilidad de administración, para lograr un mejor tiempo de respuesta al presentarse una eventualidad, así como el mejor flujo de aire por los equipos.

6. El control de tráfico y prioridad de servicios son aspectos que hasta el momento no se pueden controlar o analizar; así como, administrar y manejar los segmentos de red de una forma eficiente. No se lograron configurar VLAN para efecto de monitoreo y evaluación.

7. La capacitación constante al personal de soporte técnico es fundamental para las buenas prácticas de instalación y administración, minimizando puntos de falla y agilizando el tiempo de respuesta al usuario.

RECOMENDACIONES

1. Contratar un servicio de certificación para todos los puntos de red, el cual permitirá contar con una prueba real del estado del cableado, ya que los parámetros son evaluados completos indicando incluso tramos de cable que pudieran tener problemas, pérdidas o estar trabajando fuera de condiciones aceptables por los estándares.
2. Es necesario realizar la evaluación para cablear en oficinas centrales, instalando cable Categoría 6 o 6a, utilizando componentes y accesorios adecuados; asimismo de una marca reconocida que pueda certificar y garantizar la instalación, manejando el cableado estructurado y contemplando puntos para futuras implementaciones como telefonía IP.
3. Ordenar y reestructurar el cableado de datos en los centros de producción que quedó pendiente realizar.
4. Elaborar todos los diagramas de identificación de los puntos de red en los centros de producción y colocarlos en el área de cableado, para tener un mejor control y administración de los mismos.
5. Crear un plan de contingencia por desastres, contemplando la recuperación de datos e incluso pérdida total de hardware.
6. Instalar un *Switch* capa 3 que haga las funciones de *Switch Core* instalando el resto de *switches* en estrella, configurando además VLAN por departamento.

7. Para el manejo de servidores se podrá considerar tomar más puertos del *switch core* para tener más ancho de banda; de ser posible evaluar contar con redundancia de los mismos.
8. Reacondicionar el cuarto de servidores de Oficinas Centrales de tal forma que se coloquen los servidores tipo torre en un *rack* o gabinete, de manera que se logre crear los pasillos de aire frío y caliente.
9. Las buenas y adecuadas prácticas del manejo del cableado estructurado ayudará a minimizar posible fallas o retardos, la importancia de contar con un sistema estructurado y garantizado por algún fabricante es un proceso necesario, ya que de esta forma se podrá tener la certeza que la parte física para el transporte de información cumple con los parámetros y estándares de la industria.

BIBLIOGRAFÍA

- Cableado Estructurado, (en línea), (8 de febrero de 2010) Disponible en: <http://www.siemon.com>.
- Contingencia, (en línea), (25 de abril de 2010) Disponible en: <http://www.uprh.edu/sicc/Plan-Contingencias.pdf>
- Dominio de Colisión, (en línea) (8 de febrero de 2010) Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Dominio_de_colisi%C3%B3n
- Dominio de Colisión, (en línea), (10 de febrero de 2010) Disponible en: <http://aprenderedes.com/2006/05/dominioas-de-colision-y-difucion/>
- Imagen de Modelo OSI, (en línea), (20 de febrero de 2010) Disponible en: http://www.alegsa.com.ar/Diccionario/Imagenes/modelo_osi.png
- Microsoft, ***Fundamentals of Windows Server 2008 Network and Applications Infrastructure, 6420A***, 2008
- Microsoft, ***Implementing a Microsoft Windows Server 2003 Network Infrastructure: Network Hosts, 2276B***, 2003
- Plan de Contingencia, (en línea), (20 de abril de 2010) Disponible en: <http://www.ocp.com.ar/plan-de-contingencia.php>
- Protocolo *Ethernet*, (en línea), (15 de enero de 2010) Disponible en: <http://www.es.wikipedia.org/wiki/Ethernet>
- Redes Virtuales, (en línea), (10 de abril de 2010) Disponible en: <http://www.textoscientificos.com/redes/redes-virtuales>
- Videos de Cableado Estructurado. (en línea), (8 de febrero de 2010) Disponible en: <http://www.siemon.com>
- VLAN, (en línea), (28 de abril de 2010) Disponible en: <http://es.kioskea.net/contents/internet/vlan.php3>

APÉNDICE

PLAN DE CONTINGENCIA ANTE DESASTRES EN CUARTO DE SERVIDORES

1. Análisis de riesgo

Se procede a identificar los objetos que deben ser considerados como parte del análisis de riesgo; así como, los daños que pueden sufrir, las posibles fuentes de daño, el impacto que puede tener en la corporación y su importancia dentro del funcionamiento de las tareas administrativas y de producción.

2. Recursos o bienes a cubrir

Actualmente, el área de servidores y centro de cableado de la corporación Grupo PAF cuenta con el siguiente equipo:

2.1 Servidores

- a) Servidor de Aplicaciones (*Cluster*)
- b) Servidor de Correo Electrónico
- c) Servidor Para Aplicaciones Remotas
- d) Servidor Proxy
- e) Servidor de Impresoras
- f) Servidor de Archivos y backup
- g) Servidor Controlador de Dominio
- h) Servidor VMWare

2.2 Equipo activo

- a) *Switch's* capa 2
- b) *Firewall*
- c) Anti Spam
- d) *Routers* para Enlaces de Internet
- e) *Routers* para Enlaces de Datos

2.3 Equipo de respaldo eléctrico

- a) Unidad de Energía Ininterrumpida (UPS)
- b) Generador de Corriente Alterna

3. Posibles daños a cubrir

- a) Imposibilidad de acceso a los recursos debido a problemas físicos en las instalaciones donde se localiza el cuarto de servidores, sea por causas naturales o humanas.
- b) Falla de funcionamiento en alguno de los servidores críticos.
- c) Falla de funcionamiento en alguno de los equipos activos o de protección perimetral.
- d) Falla de funcionamiento en algún *router*, ya sea de los enlaces de Internet o de datos.
- e) Interrupción prolongada de la alimentación eléctrica.
- f) Imposibilidad de acceso a los recursos por razones lógicas de los sistemas, debido a cambios involuntarios o intencionales; dichos cambios pudieran ser por

eliminación o cambio en claves de acceso, usuario administrador o eliminación de información.

- g) Fuga de información fuera de la Corporación que pueda afectar a las políticas y estrategias comerciales.

4. Prioridades

Al momento de enfrentar un daño en la corporación, es necesario fijar una prioridad en relación con la cantidad del tiempo y los recursos necesarios, para la reposición de los Servicios que se pierden en el acontecimiento.

Por lo tanto, los bienes o componentes que se les asigne más alta prioridad, deberán ser los primeros a considerar para iniciar el procedimiento de recuperación.

5. Fuentes de daño

- a) Acceso no autorizado:
Si las instalaciones son vulnerables o se violan los sistemas de seguridad.
- b) Problema en claves de acceso o usuarios.
- c) Instalación de software de forma errónea o dañina para el funcionamiento de los sistemas.
- d) Alteración de datos o procesos en los sistemas, ya sea por error involuntario o por mala intención.
- e) Desastres naturales.
- f) Movimientos telúricos que afecten directa o indirectamente a las instalaciones físicas o equipo en operación.

- g) Inundaciones por falla en el suministro de agua o por daños en la infraestructura.
- h) Fallas de equipo.
- i) Por fallas de la red de energía eléctrica pública.
- j) Por fallas de comunicación interna (equipo activo, cableado, accesorios de cableado, etc.).
- k) Por fallas de comunicación externa (equipo que interconecta a los enlaces de datos e Internet).
- l) Por fallas en componentes de los servidores.
- m) Incendios.
- n) Fallas de Personal Clave

Considerando como personal clave a toda persona que cumple una función vital en el flujo de procesamiento de datos o en la operación de los sistemas de información:

1. Personal de Desarrollo
2. Personal de Tecnología
3. Gerencia de Informática
4. Gerencia Financiera

Pudiendo existir los siguientes inconvenientes:

1. Enfermedad
2. Accidentes
3. Renuncias
4. Ausencias Justificadas

6. Medidas preventivas

Las medidas preventivas que se describen a continuación deberán tomarse en cuenta para lograr cubrir los posibles daños o las posibles fuentes de daños. La Corporación Grupo PAF cuenta con algunas de estas medidas, sin embargo hay otras que se deben mejorar o deberían implementarse.

a) **Control de accesos:**

Se deben definir medidas efectivas para controlar los diferentes accesos a los equipo de cómputo, especialmente a nivel de servidores y equipos activos.

b) **Acceso físico de personas no autorizadas:**

Colocar control de acceso electrónico por proximidad, ya sea por tarjeta o sistema biométrico con almacenamiento de datos, en el cual se indiquen horarios y visitas realizadas al área.

c) **Acceso a la Red local y Servidores.**

d) **Clave del administrador de dominio restringida.**

e) **Cambio de clave periódicamente.**

f) **Restricción para instalación de programas o modificaciones a los sistemas de producción y datos.**

g) **Contar con un lugar alternativo en caso de destrucción total, en el cual se pueda implementar provisionalmente los servidores a los cuales se debe restaurar la información más reciente.**

6.1 Respaldo de datos

- a) Debe haber un procedimiento claro para la elaboración del respaldo de datos, con pruebas constantes de restauración.
- b) Se debe almacenar un respaldo completo de los datos en un lugar seguro y fuera de las instalaciones de la corporación.
- c) Dentro de los procedimientos al momento de evacuar el edificio, se debe incluir el sacar el o los cartuchos al momento del desalojo.
- d) Realizar respaldo de la información por lo menos en dos medios diferentes.

6.2 Respaldo de energía

- a) Deberá crearse un plan de mantenimiento y prueba de funcionamiento, así como evaluación de carga para los UPS instalados.
- b) Deberá crearse un plan y procedimiento de prueba para el generador de corriente.
- c) Verificación y aprobación de tierras físicas.

6.3 Desastres naturales

- a) Movimientos telúricos.
- b) Todos los equipos en el área de servidores deberán estar protegidos de tal forma que no caigan al momento del movimiento; todos los *rack* de piso

deberán estar anclados y los gabinetes deberán tener el freno accionado en los rodillos.

- c) Considerando que la prioridad en estos eventos es salvaguardar las vidas humanas, será necesario contar con el respaldo de datos y procedimientos en un lugar fuera de la corporación.
- d) Tormentas e inundaciones.
- e) Crear el procedimiento para evaluar al momento de presentarse una tormenta eléctrica, en el cual se indiquen los pasos a seguir para la suspensión temporal de los servicios.
- f) Verificar que los circuitos eléctricos, *rack's*, los gabinetes tengan una tierra física adecuada.
- g) Verificar que las protecciones (*flip-on*) estén bien dimensionadas.

6.4 Manejo de utilitarios

- a) Crear un control periódico y el procedimiento para monitorear la consola de antivirus, tomando las acciones necesarias al momento de obtener alertas o bloqueos de equipos con posibles daños, o vulnerabilidades para sí mismo o para poner en riesgo el resto de equipos en la red.

6.5 Redundancia y protección

- a) Es necesario la instalación de una unidad de aire acondicionado redundante, y alimentada por el

generador de corriente; ya que al momento de tener alguna suspensión del servicio eléctrico público, se podrá mantener todo el equipo en servicio con el aire acondicionado adecuado, solamente se tendrá que velar por el combustible necesario para el generador.

- b) Redundancia en hardware: Genera más inversión, sin embargo es muy importante su implementación, como mínimo se deben contar con fuentes de poder redundantes, arreglos de discos en servidores, tarjetas de red, equipos activos, etc.
- c) Redundancia en *Software*: Considerar aplicaciones por *software* que puedan manejar redundancia a nivel de aplicaciones propietarias y sistemas operativos, tal es el caso de aplicaciones como Microsoft o VMWare.
- d) Instalación de detectores de humedad y temperatura.
- e) Instalación de cámara de vigilancia en área de servidores.
- f) Instalación de detector de incendios.

6.6 Seguridad física del personal

- a) Deberán tomarse las medidas necesarias para que se tengan los procedimientos de implementación en todos los procesos, de modo que se puedan utilizar al momento que las personas tengan algún percance, emergencia o períodos de ausencia por vacaciones o enfermedad.

- b) Personal Responsable.
- c) Dentro de la corporación las personas responsables para tomar las decisiones al momento de algún desastre deberán ser:
 - Director Financiero
 - Gerente de Informática
 - Jefes de Tecnología y Desarrollo

7. Plan de recuperación

Para lograr manejar un plan de recuperación tomando en cuenta todos los aspectos anteriormente expuestos, se deben tener presentes los siguientes pasos básicos:

- a.- La decisión de iniciar el plan de recuperación la debe tomar la persona responsable, que corresponde al Gerente Financiero.
- b.- Planificar la reactivación dentro de las 24 o 48 horas de producido un desastre, considerando todo el sistema de procesamiento y sus funciones asociadas.
- c.- Contar con un área externa a las oficinas centrales en la cual pueda instalarse el equipo necesario para la restauración de la información.
- d.- Contar con el apoyo de alguna empresa externa que proporcione equipo para la implementación, ya sea parcial o total.
- e.- Elaborar en detalle las características que se necesitan a nivel de *hardware* para la implementación básica; así como sistema operativo y aplicaciones necesarias a instalar;

también la evaluación del equipo que podría ser recuperado del área de servidores y que podría estar disponible; recolectar las medias de instalación y cartuchos de *backup* que se utilizarán para la restauración de datos e instalación de sistema operativo y aplicaciones.

- f.- Tener el detalle de las personas responsables por tarea a realizar, así como del coordinador de todo el plan de recuperación.
- g.- Paralelo al plan de recuperación se deberán evaluar el estado y condiciones de la infraestructura del edificio, así como del equipo en general y evaluar la posible habilitación.
- h.- Es recomendable que se realice un plan piloto de implementación, además de coordinar una simulación del plan, para lo cual se necesitan elaborar los pasos en detalle, así como el orden de la cadena de mando y responsables de actividades; dicho plan debe ser de fácil acceso para quienes serán los responsables al momento de la implementación.

ANEXOS

- Hojas de Certificación de puntos,
Muestra de 15 Puntos en Oficinas Centrales.
Elaborado por: Empresa COMSOFT, S. A.
- Especificaciones Técnicas de Certificador Fluke,
Utilizado para el muestreo de certificación de puntos.
Obtenido de: www.flukenetworks.com
Fluke Corporation
- Especificaciones Técnicas de Micro Escaner Fluke,
Utilizado para la prueba de puntos de red.
Obtenido de: www.flukenetworks.com
Fluke Corporation
- Especificaciones Técnicas de *Switch* Capa 3 Dlink
Utilizado para pruebas de *Core*.
Obtenido de: www.dlinkla.com
- Especificaciones Técnicas de *Swich* Dlink DES-1228G
Modelo de *Switch* utilizado actualmente.
Obtenido de: www.dlinkla.com



Cable ID: P3-D18 TESORERIA

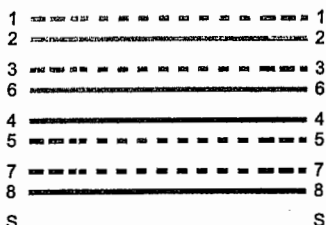
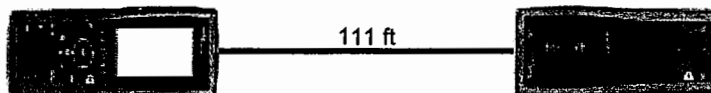
Test Summary: PASS

Date / Time: 03/18/2010 01:33:06pm
Headroom: 3.1 dB (NEXT 36-45)
Test Limit: TIA Cat 5e Channel
Cable Type: Cat 5e UTP

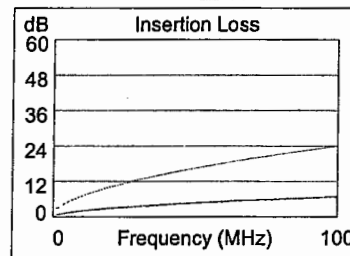
Operator: OTTO
Software Version: 2.2200
Limits Version: 1.3700
NVP: 69.0%

Model: DTX-1800
Main S/N: 9405027
Remote S/N: 9405028
Main Adapter: DTX-CHA001
Remote Adapter: DTX-CHA001

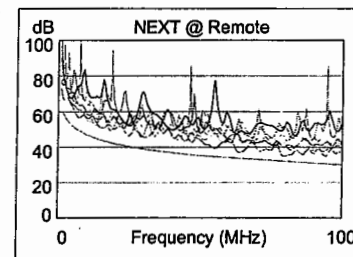
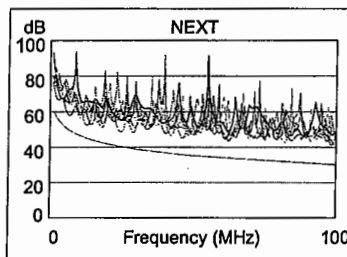
Wire Map (T568B)
PASS



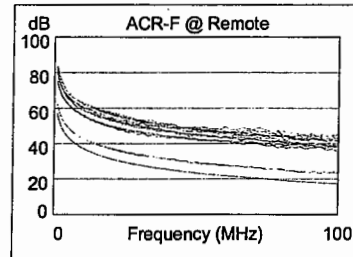
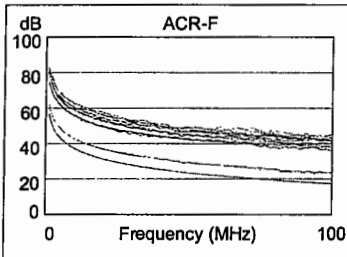
Length (ft), Limit 328	[Pair 45]	111
Prop. Delay (ns), Limit 555		166
Delay Skew (ns), Limit 50		2
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.1
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 12]	17.0
Frequency (MHz)	[Pair 12]	100.0
Limit (dB)	[Pair 12]	24.0



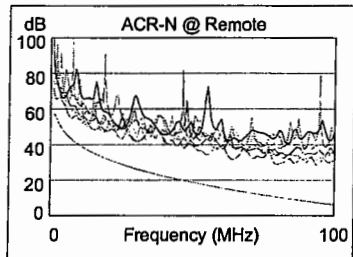
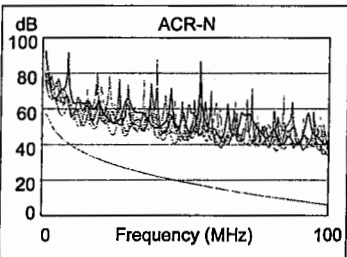
	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
PASS				
Worst Pair	12-45	36-45	12-36	36-45
NEXT (dB)	6.8	3.1	11.1	4.2
Freq. (MHz)	12.8	79.5	99.8	94.0
Limit (dB)	45.2	31.8	30.1	30.5
Worst Pair	45	45	36	36
PS NEXT (dB)	8.5	4.6	11.7	5.4
Freq. (MHz)	13.4	79.8	98.8	94.0
Limit (dB)	41.9	28.8	27.2	27.5



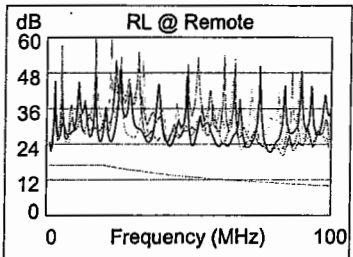
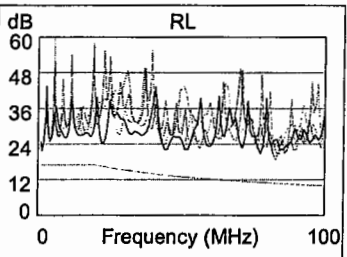
	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
PASS				
Worst Pair	45-36	36-45	45-36	36-45
ACR-F (dB)	5.0	5.1	5.0	5.2
Freq. (MHz)	93.5	2.1	93.5	93.5
Limit (dB)	18.0	50.9	18.0	18.0
Worst Pair	36	36	36	45
PS ACR-F (dB)	7.8	7.7	7.8	8.0
Freq. (MHz)	93.5	1.0	93.5	93.5
Limit (dB)	15.0	54.4	15.0	15.0



	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
N/A				
Worst Pair	36-45	36-45	12-36	36-45
ACR-N (dB)	12.2	9.5	28.1	20.8
Freq. (MHz)	6.5	1.6	99.8	94.0
Limit (dB)	44.4	56.9	6.1	7.3
Worst Pair	45	45	36	36
PS ACR-N (dB)	14.0	11.6	28.7	21.9
Freq. (MHz)	6.5	1.6	98.8	94.0
Limit (dB)	41.4	53.9	3.3	4.3



	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
PASS				
Worst Pair	45	45	78	78
RL (dB)	7.7	8.3	7.9	9.1
Freq. (MHz)	22.5	22.5	83.0	83.0
Limit (dB)	16.5	16.5	10.8	10.8



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



LINKWARE
CABLE TEST MANAGEMENT SOFTWARE

Cable ID: P3-17 TESORERIA

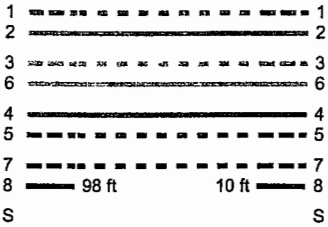
Date / Time: 03/18/2010 01:36:00pm
 Test Limit: TIA Cat 5e Channel
 Cable Type: Premium 5e UTP CM/CMX

Operator: OTTO
 Software Version: 2.2200
 Limits Version: 1.3700
 NVP: 70.0%

Test Summary: N/A

Model: DTX-1800
 Main S/N: 9405027
 Remote S/N: 9405028
 Main Adapter: DTX-CHA001
 Remote Adapter: DTX-CHA001

Wire Map (T568A)
 FAIL



Length (ft)		N/A
Prop. Delay (ns)	[Pair 12]	158
Delay Skew (ns)	[Pair 12]	15
Resistance (ohms)	[Pair 78]	Open



Cable ID: P4-D57 AUDITORIA AUX

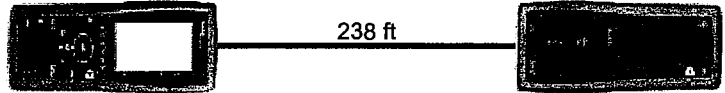
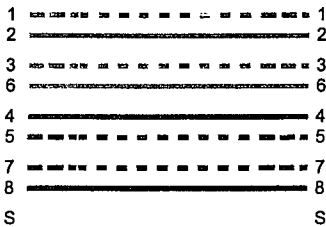
Test Summary: PASS

Date / Time: 03/18/2010 01:40:12pm
 Headroom: 3.8 dB (NEXT 12-36)
 Test Limit: TIA Cat 5e Channel
 Cable Type: Premium 5e UTP CM/CMX

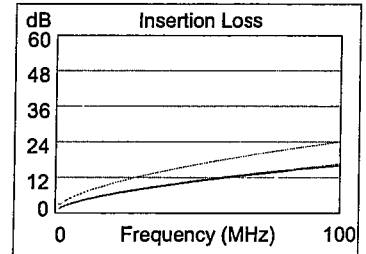
Operator: OTTO
 Software Version: 2.2200
 Limits Version: 1.3700
 NVP: 70.0%

Model: DTX-1800
 Main S/N: 9405027
 Remote S/N: 9405028
 Main Adapter: DTX-CHA001
 Remote Adapter: DTX-CHA001

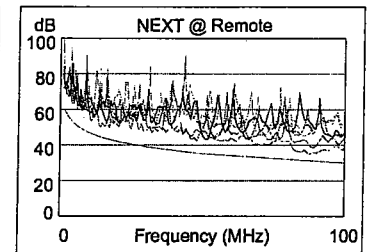
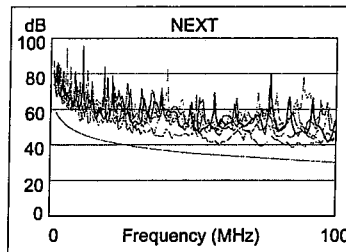
Wire Map (T568A)
 PASS



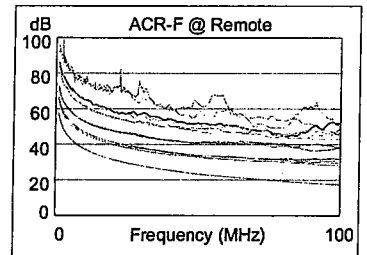
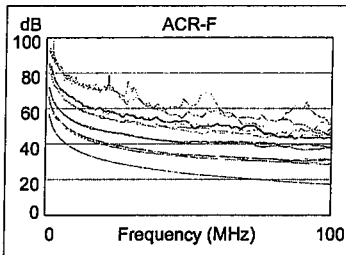
Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	238
Prop. Delay (ns), Limit 555		353
Delay Skew (ns), Limit 50		8
Resistance (ohms)	[Pair 12]	13.2
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 12]	7.4
Frequency (MHz)	[Pair 12]	100.0
Limit (dB)	[Pair 12]	24.0



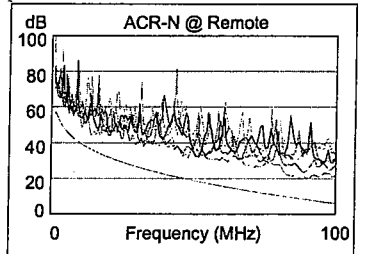
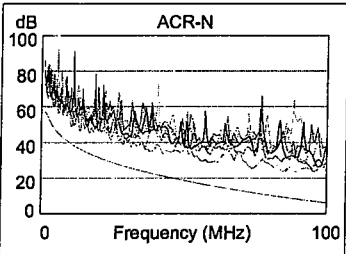
	Worst Case Margin		Worst Case Value	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	12-36
NEXT (dB)	6.3	3.8	6.9	3.8
Freq. (MHz)	13.6	87.8	85.0	87.8
Limit (dB)	44.8	31.1	31.3	31.1
Worst Pair	36	12	36	12
PS NEXT (dB)	8.0	6.4	9.7	6.4
Freq. (MHz)	36.8	87.8	95.0	87.8
Limit (dB)	34.5	28.1	27.5	28.1



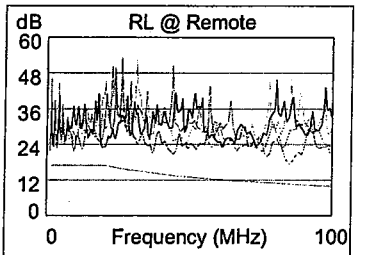
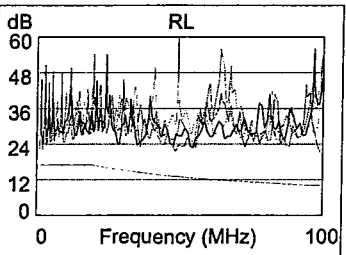
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	36-45	36-45	45-36
ACR-F (dB)	7.5	7.5	10.8	10.7
Freq. (MHz)	1.3	1.1	95.8	98.5
Limit (dB)	55.5	56.4	17.8	17.5
Worst Pair	36	36	36	36
PS ACR-F (dB)	7.7	7.7	11.5	11.3
Freq. (MHz)	1.3	1.0	89.8	92.5
Limit (dB)	52.5	54.4	15.3	15.1



N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	12-36
ACR-N (dB)	9.1	8.1	14.1	11.1
Freq. (MHz)	10.5	13.6	85.0	87.8
Limit (dB)	39.4	36.4	9.3	8.7
Worst Pair	36	36	36	12
PS ACR-N (dB)	10.1	10.5	17.2	13.5
Freq. (MHz)	2.0	13.6	95.3	87.8
Limit (dB)	52.3	33.4	4.1	5.7



PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	78	78	78	78
RL (dB)	7.0	4.8	10.9	6.6
Freq. (MHz)	4.8	9.3	99.3	85.0
Limit (dB)	17.0	17.0	10.0	10.7



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



Cable ID: P2-D35 INFORMATICA

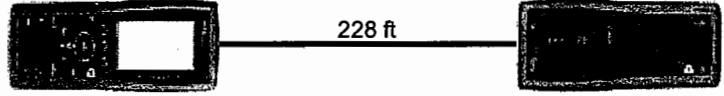
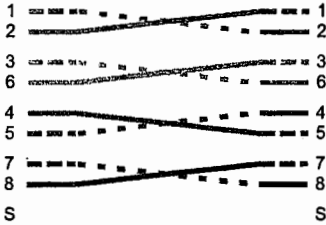
Test Summary: FAIL

Date / Time: 03/18/2010 01:43:24pm
 Headroom: 6.6 dB (NEXT 36-45)
 Test Limit: TIA Cat 5e Channel
 Cable Type: Premium 5e UTP CM/CMX

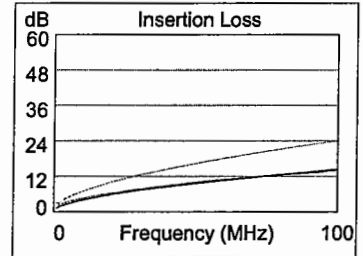
Operator: OTTO
 Software Version: 2.2200
 Limits Version: 1.3700
 NVP: 70.0%

Model: DTX-1800
 Main S/N: 9405027
 Remote S/N: 9405028
 Main Adapter: DTX-CHA001
 Remote Adapter: DTX-CHA001

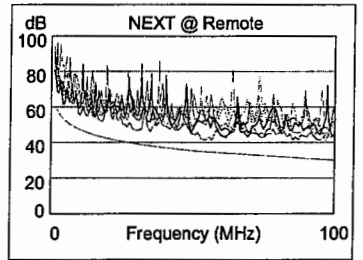
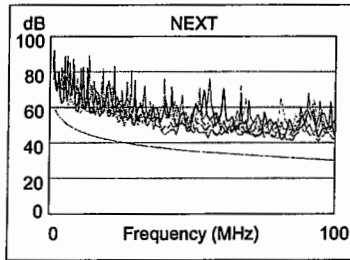
Wire Map (T568A)
 FAIL



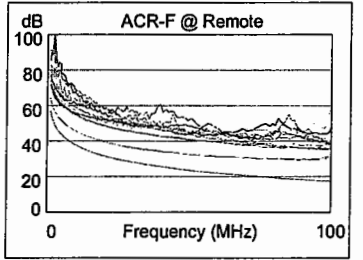
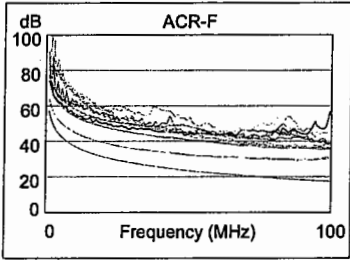
Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	228
Prop. Delay (ns), Limit 555		338
Delay Skew (ns), Limit 50		7
Resistance (ohms)	[Pair 78]	30.0
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 78]	9.6
Frequency (MHz)	[Pair 78]	100.0
Limit (dB)	[Pair 78]	24.0



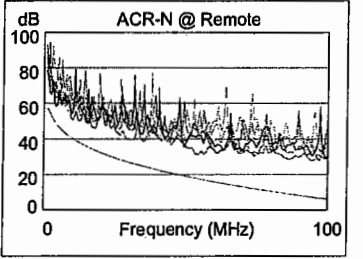
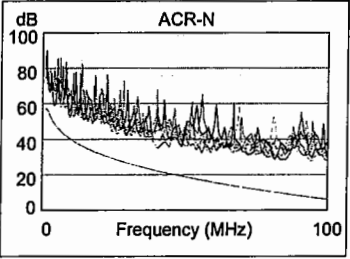
PASS	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-78	36-45	12-45	12-36
NEXT (dB)	7.2	6.6	10.2	10.8
Freq. (MHz)	40.5	52.5	94.0	96.8
Limit (dB)	36.8	34.9	30.5	30.3
Worst Pair	78	36	78	36
PS NEXT (dB)	9.2	8.9	9.2	11.1
Freq. (MHz)	81.3	52.5	81.3	96.8
Limit (dB)	28.6	31.9	28.6	27.3



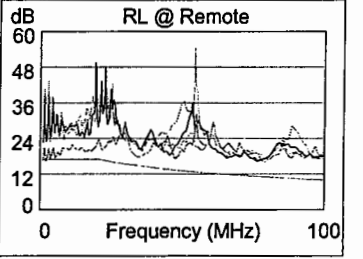
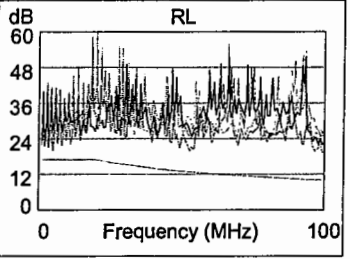
PASS	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	36-45	36-45	45-36
ACR-F (dB)	7.0	7.0	10.5	10.5
Freq. (MHz)	1.6	1.1	88.0	87.8
Limit (dB)	53.2	56.4	18.5	18.5
Worst Pair	45	36	45	45
PS ACR-F (dB)	9.7	9.6	12.2	12.7
Freq. (MHz)	1.1	1.6	88.0	89.0
Limit (dB)	53.4	50.2	15.5	15.4



N/A	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-78	12-78	12-45	12-36
ACR-N (dB)	9.9	9.3	19.8	20.5
Freq. (MHz)	4.1	4.1	94.0	96.8
Limit (dB)	48.8	48.8	7.3	6.7
Worst Pair	78	78	12	36
PS ACR-N (dB)	12.2	11.1	20.3	20.8
Freq. (MHz)	4.0	4.1	94.0	96.8
Limit (dB)	46.1	45.8	4.3	3.7



PASS	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	78	78	78	78
RL (dB)	3.2	0.1*	9.1	4.8
Freq. (MHz)	4.9	3.6	97.0	78.5
Limit (dB)	17.0	17.0	10.1	11.1



* Measurement is within the accuracy limits of the instrument.



Cable ID: P2-P34 INFORMATICA

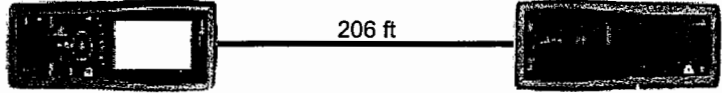
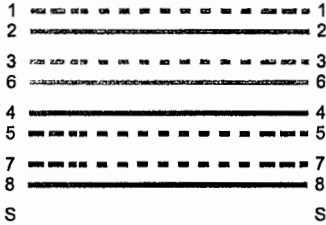
Test Summary: PASS

Date / Time: 03/18/2010 01:45:28pm
 Headroom: 3.3 dB (NEXT 12-36)
 Test Limit: TIA Cat 5e Channel
 Cable Type: Premium 5e UTP CM/CMX

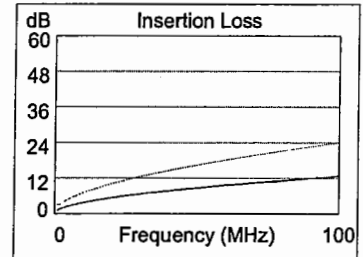
Operator: OTTO
 Software Version: 2.2200
 Limits Version: 1.3700
 NVP: 70.0%

Model: DTX-1800
 Main S/N: 9405027
 Remote S/N: 9405028
 Main Adapter: DTX-CHA001
 Remote Adapter: DTX-CHA001

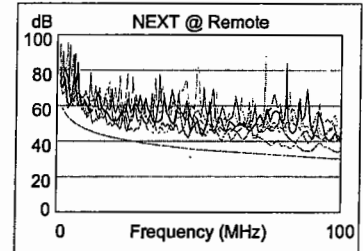
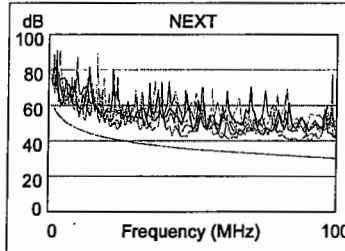
Wire Map (T568A)
 PASS



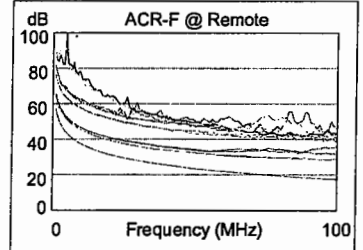
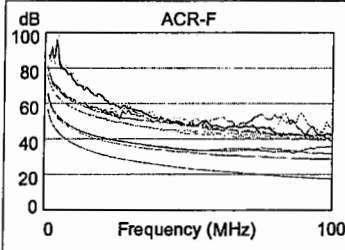
Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	206
Prop. Delay (ns), Limit 555		306
Delay Skew (ns), Limit 50		7
Resistance (ohms)	[Pair 12]	11.0
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	11.0
Frequency (MHz)	[Pair 36]	100.0
Limit (dB)	[Pair 36]	24.0



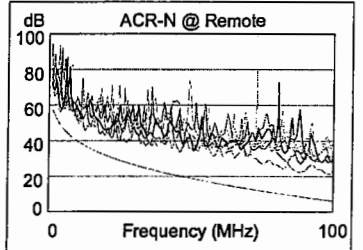
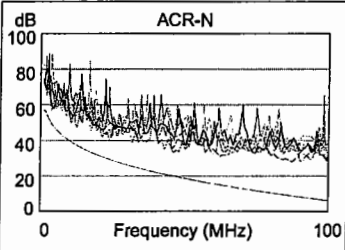
	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
PASS				
Worst Pair	12-36	12-36	36-45	12-36
NEXT (dB)	5.2	3.3	8.3	3.8
Freq. (MHz)	3.8	88.3	87.5	98.8
Limit (dB)	54.0	31.0	31.1	30.2
Worst Pair	36	36	36	36
PS NEXT (dB)	6.3	4.9	9.7	4.9
Freq. (MHz)	46.5	88.3	90.3	88.3
Limit (dB)	32.8	28.0	27.8	28.0



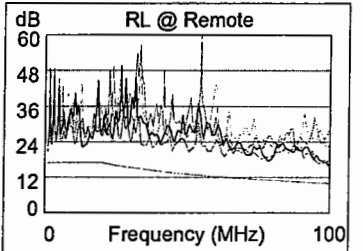
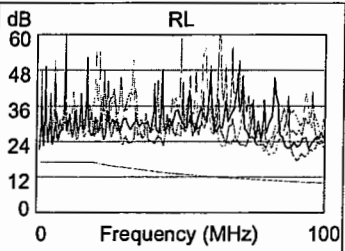
	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
PASS				
Worst Pair	36-45	45-36	45-36	36-45
ACR-F (dB)	6.9	7.0	10.4	10.6
Freq. (MHz)	1.6	1.6	94.0	94.3
Limit (dB)	53.2	53.2	17.9	17.9
Worst Pair	36	36	36	36
PS ACR-F (dB)	7.7	7.7	12.1	11.6
Freq. (MHz)	1.0	1.0	100.0	86.0
Limit (dB)	54.4	54.4	14.4	15.7



	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
N/A				
Worst Pair	12-36	12-36	36-45	12-36
ACR-N (dB)	7.3	6.7	18.8	14.9
Freq. (MHz)	3.8	3.6	87.5	98.8
Limit (dB)	49.7	50.0	8.8	6.3
Worst Pair	12	12	36	12
PS ACR-N (dB)	8.7	7.9	20.3	17.1
Freq. (MHz)	3.9	3.9	90.3	99.0
Limit (dB)	46.4	46.4	5.1	3.3



	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
PASS				
Worst Pair	78	45	78	45
RL (dB)	6.9	5.2	6.9	5.9
Freq. (MHz)	90.3	13.3	90.3	99.8
Limit (dB)	10.5	17.0	10.5	10.0



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

Cable ID: P3-D03 DESARROLLO

Date / Time: 03/18/2010 01:48:27pm
 Test Limit: TIA Cat 5e Channel
 Cable Type: Premium 5e UTP CM/CMX

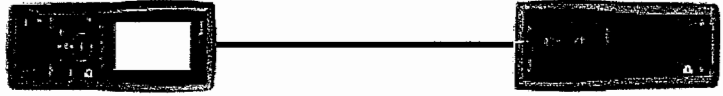
Operator: OTTO
 Software Version: 2.2200
 Limits Version: 1.3700
 NVP: 70.0%

Test Summary: N/A

Model: DTX-1800
 Main S/N: 9405027
 Remote S/N: 9405028
 Main Adapter: DTX-CHA001
 Remote Adapter: DTX-CHA001

Wire Map (T568A)
 FAIL

1	-----	1
2	=====	2
3	-----	3
6	=====	6
4	=====	4
5	-----	5
7	--- 203 ft	0 ft --- 7
8	=====	8
S		S



Length (ft)		N/A
Prop. Delay (ns)	[Pair 12]	330
Delay Skew (ns)	[Pair 12]	35
Resistance (ohms)	[Pair 78]	Open



Cable ID: P3-D59 INFORMATICA

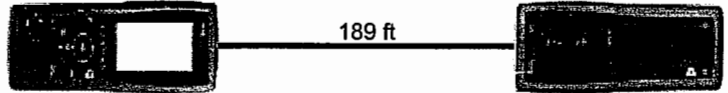
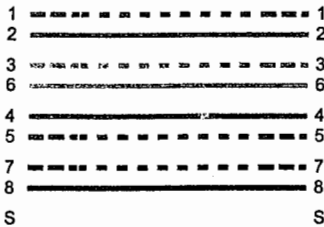
Test Summary: PASS

Date / Time: 03/18/2010 01:50:31pm
 Headroom: 1.3 dB (NEXT 36-45)
 Test Limit: TIA Cat 5e Channel
 Cable Type: Premium 5e UTP CM/CMX

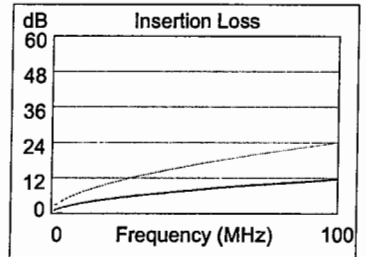
Operator: OTTO
 Software Version: 2.2200
 Limits Version: 1.3700
 NVP: 70.0%

Model: DTX-1800
 Main S/N: 9405027
 Remote S/N: 9405028
 Main Adapter: DTX-CHA001
 Remote Adapter: DTX-CHA001

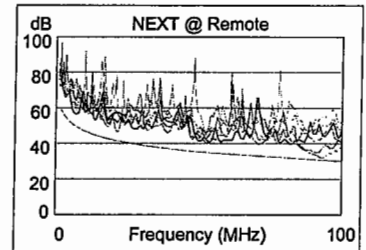
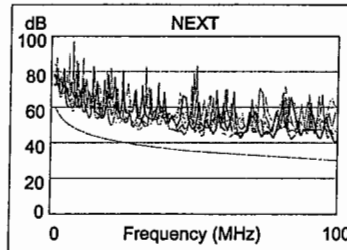
Wire Map (T568A)
 PASS



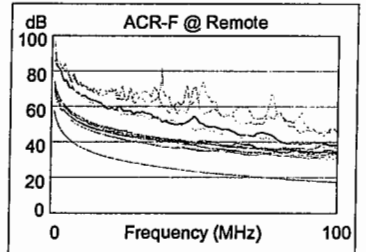
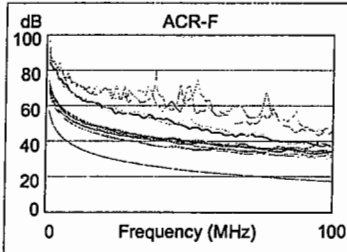
Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	189
Prop. Delay (ns), Limit 555		281
Delay Skew (ns), Limit 50		6
Resistance (ohms)	[Pair 45]	10.7
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	12.1
Frequency (MHz)	[Pair 36]	100.0
Limit (dB)	[Pair 36]	24.0



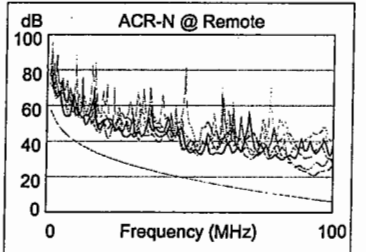
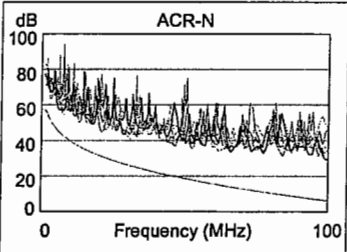
	Worst Case Margin		Worst Case Value	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-45	36-45	12-78	36-45
NEXT (dB)	8.2	1.3	10.4	1.3
Freq. (MHz)	30.9	92.5	99.3	92.8
Limit (dB)	38.8	30.7	30.1	30.6
Worst Pair	45	45	12	45
PS NEXT (dB)	8.6	2.9	11.4	2.9
Freq. (MHz)	29.0	92.0	99.3	92.0
Limit (dB)	36.3	27.7	27.1	27.7



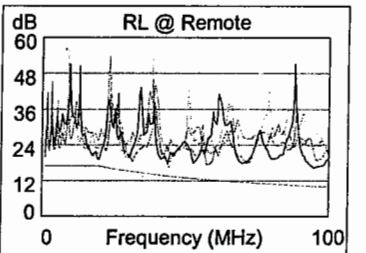
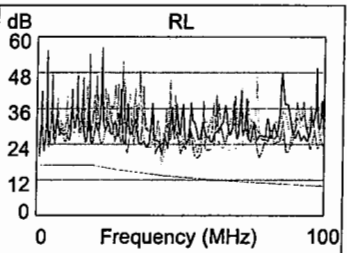
	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	36-45	45-36	36-45
ACR-F (dB)	11.0	11.1	12.6	12.4
Freq. (MHz)	1.1	1.5	97.8	94.5
Limit (dB)	56.4	53.9	17.6	17.9
Worst Pair	36	36	36	36
PS ACR-F (dB)	10.9	10.8	12.3	13.5
Freq. (MHz)	1.3	1.1	89.3	93.8
Limit (dB)	52.5	53.4	15.4	15.0



	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-45	12-78	36-45	36-45
ACR-N (dB)	11.4	9.6	22.9	13.2
Freq. (MHz)	7.6	6.1	100.0	93.0
Limit (dB)	42.8	45.0	6.1	7.5
Worst Pair	12	12	12	45
PS ACR-N (dB)	12.2	10.6	23.5	14.7
Freq. (MHz)	7.6	7.5	99.3	92.0
Limit (dB)	39.8	39.9	3.2	4.8



	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	45	36	45
RL (dB)	3.7	2.0	3.7	5.8
Freq. (MHz)	44.0	19.6	44.0	94.5
Limit (dB)	13.6	17.0	13.6	10.3



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



Cable ID: P2-D43 ASTRAPIL

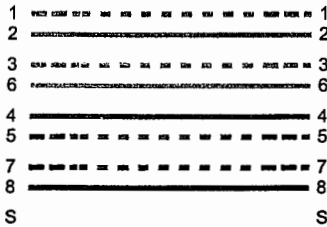
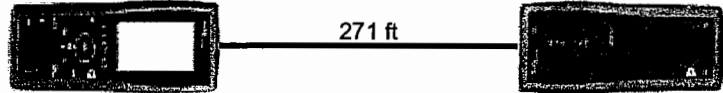
Test Summary: FAIL

Date / Time: 03/18/2010 01:53:46pm
 Headroom: 3.9 dB (NEXT 12-36)
 Test Limit: TIA Cat 5e Channel
 Cable Type: Premium 5e UTP CM/CMX

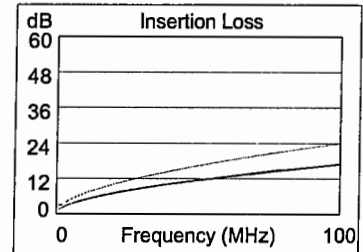
Operator: OTTO
 Software Version: 2.2200
 Limits Version: 1.3700
 NVP: 70.0%

Model: DTX-1800
 Main S/N: 9405027
 Remote S/N: 9405028
 Main Adapter: DTX-CHA001
 Remote Adapter: DTX-CHA001

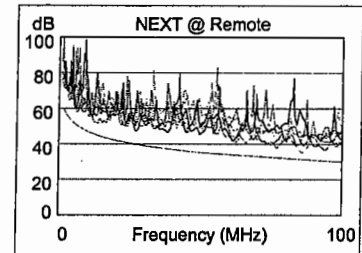
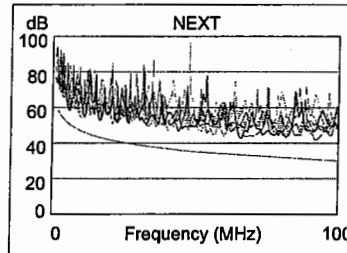
Wire Map (T568A)
 PASS



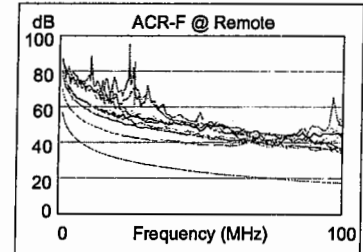
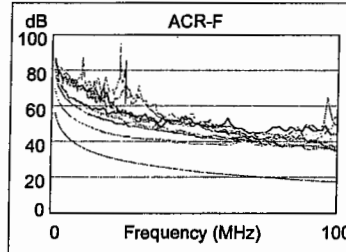
Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	271
Prop. Delay (ns), Limit 555		404
Delay Skew (ns), Limit 50		11
Resistance (ohms)	[Pair 12]	14.5
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	6.8
Frequency (MHz)	[Pair 36]	100.0
Limit (dB)	[Pair 36]	24.0



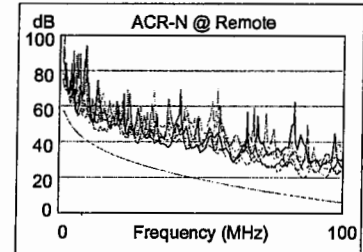
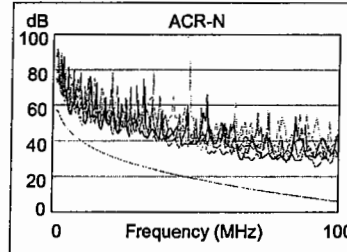
PASS	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-45	12-36	36-45	12-36
NEXT (dB)	6.9	3.9	10.8	3.9
Freq. (MHz)	10.3	86.0	92.3	86.0
Limit (dB)	46.8	31.2	30.7	31.2
Worst Pair	12	36	45	36
PS NEXT (dB)	7.7	5.3	12.6	5.3
Freq. (MHz)	10.3	86.3	92.0	86.3
Limit (dB)	43.8	28.2	27.7	28.2



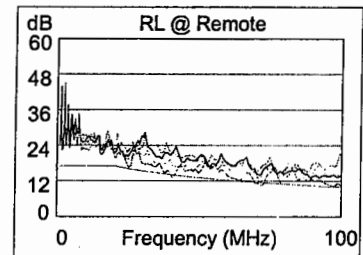
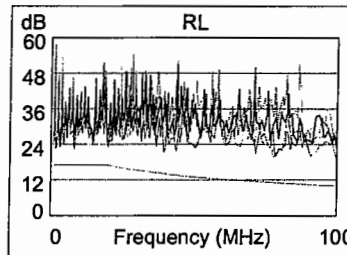
PASS	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	45-36	36-78	78-36
ACR-F (dB)	11.6	11.6	17.4	17.0
Freq. (MHz)	1.4	1.4	99.5	99.5
Limit (dB)	54.6	54.6	17.4	17.4
Worst Pair	45	45	78	45
PS ACR-F (dB)	14.4	14.2	17.4	17.8
Freq. (MHz)	2.1	1.5	99.0	96.8
Limit (dB)	47.9	50.9	14.5	14.7



N/A	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-45	12-36	36-45	12-36
ACR-N (dB)	9.1	8.7	17.6	10.5
Freq. (MHz)	10.3	12.0	92.3	86.0
Limit (dB)	39.6	37.9	7.7	9.1
Worst Pair	12	78	45	36
PS ACR-N (dB)	9.9	10.2	19.3	12.0
Freq. (MHz)	10.3	6.0	92.0	86.3
Limit (dB)	36.6	42.2	4.8	6.0



FAIL	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	78	78	78	78
RL (dB)	5.4	-1.2 F	7.5	0.1
Freq. (MHz)	8.1	71.8	100.0	100.0
Limit (dB)	17.0	11.5	10.0	10.0





Cable ID: R2-P2-D6 CONTA

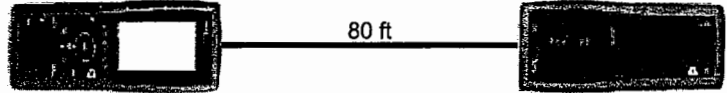
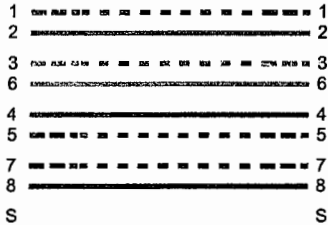
Test Summary: PASS

Date / Time: 03/18/2010 02:02:16pm
 Headroom: 8.0 dB (NEXT 12-45)
 Test Limit: TIA Cat 5e Channel
 Cable Type: Premium 5e UTP CM/CMX

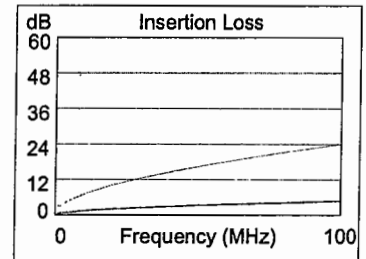
Operator: OTTO
 Software Version: 2.2200
 Limits Version: 1.3700
 NVP: 70.0%

Model: DTX-1800
 Main S/N: 9405027
 Remote S/N: 9405028
 Main Adapter: DTX-CHA001
 Remote Adapter: DTX-CHA001

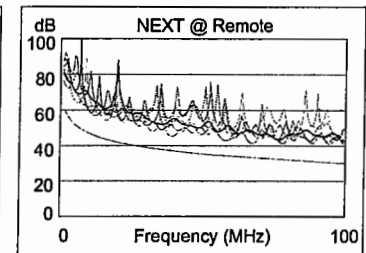
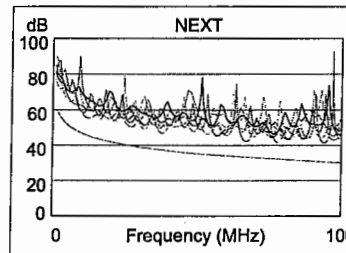
Wire Map (T568A)
 PASS



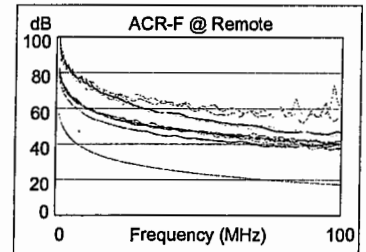
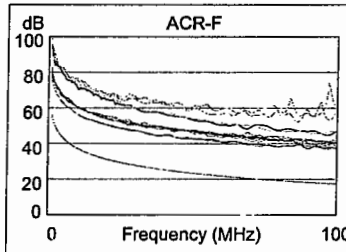
Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	80
Prop. Delay (ns), Limit 555		119
Delay Skew (ns), Limit 50		3
Resistance (ohms)	[Pair 36]	4.4
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	19.1
Frequency (MHz)	[Pair 36]	100.0
Limit (dB)	[Pair 36]	24.0



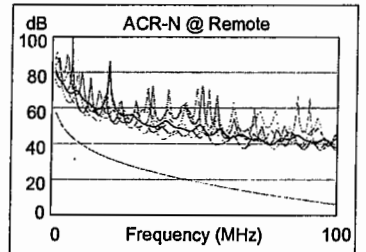
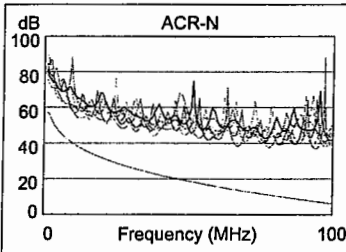
	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
PASS				
Worst Pair	36-45	12-45	36-45	36-45
NEXT (dB)	9.0	8.0	10.6	10.5
Freq. (MHz)	66.8	38.5	94.0	94.0
Limit (dB)	33.1	37.2	30.5	30.5
Worst Pair	12	45	36	45
PS NEXT (dB)	10.5	9.4	11.8	9.8
Freq. (MHz)	37.5	76.3	93.8	87.3
Limit (dB)	34.4	29.1	27.6	28.1



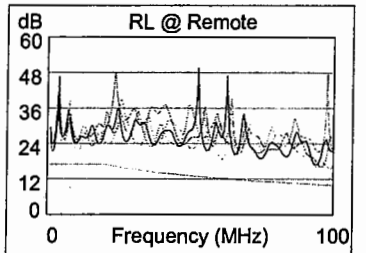
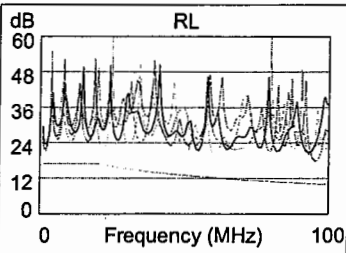
	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
PASS				
Worst Pair	78-36	78-36	78-36	78-36
ACR-F (dB)	18.5	18.5	19.0	19.4
Freq. (MHz)	72.3	37.3	96.3	100.0
Limit (dB)	20.2	26.0	17.7	17.4
Worst Pair	36	36	36	36
PS ACR-F (dB)	18.9	19.2	18.9	19.4
Freq. (MHz)	72.0	61.3	95.3	95.8
Limit (dB)	17.3	18.7	14.8	14.8



	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
N/A				
Worst Pair	36-78	36-78	36-45	36-45
ACR-N (dB)	15.9	16.4	29.1	29.0
Freq. (MHz)	11.8	1.6	94.0	94.0
Limit (dB)	38.1	56.9	7.3	7.3
Worst Pair	78	78	36	45
PS ACR-N (dB)	16.9	17.1	30.3	27.7
Freq. (MHz)	10.6	10.3	93.8	87.3
Limit (dB)	36.2	36.6	4.4	5.8



	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
PASS				
Worst Pair	36	36	78	36
RL (dB)	7.3	5.6	7.6	5.6
Freq. (MHz)	60.5	98.8	95.3	98.8
Limit (dB)	12.2	10.1	10.2	10.1



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

Cable ID: R2-P2-D38 CONTA

Date / Time: 03/18/2010 02:04:37pm
Test Limit: TIA Cat 5e Channel
 Cable Type: Premium 5e UTP CM/CMX

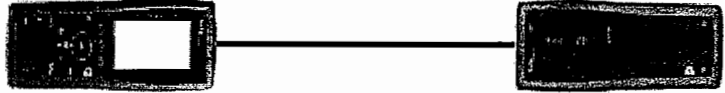
Operator: OTTO
 Software Version: 2.2200
 Limits Version: 1.3700
 NVP: 70.0%

Test Summary: N/A

Model: DTX-1800
 Main S/N: 9405027
 Remote S/N: 9405028
 Main Adapter: DTX-CHA001
 Remote Adapter: DTX-CHA001

Wire Map (T568A)
FAIL

1	-----	1
2	-----	2
3	-----	3
6	-----	6
4	----- 132 ft ----- 10 ft -----	4
5	-----	5
7	-----	7
8	-----	8
S	-----	S



Length (ft)		N/A
Prop. Delay (ns)	[Pair 12]	206
Delay Skew (ns)	[Pair 12]	14
Resistance (ohms)	[Pair 45]	Open



Cable ID: R2-P2-D35 INVENTARIOS

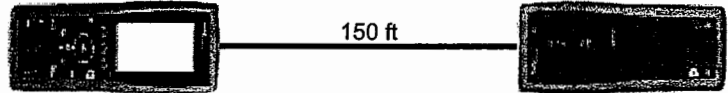
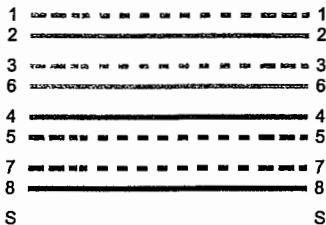
Test Summary: PASS

Date / Time: 03/18/2010 02:08:05pm
 Headroom: 6.7 dB (NEXT 36-45)
 Test Limit: TIA Cat 5e Channel
 Cable Type: Premium 5e UTP CM/CMX

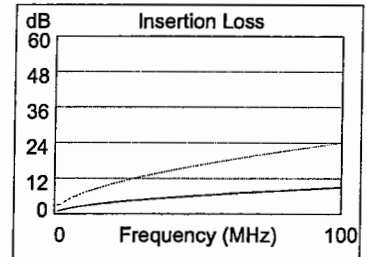
Operator: OTTO
 Software Version: 2.2200
 Limits Version: 1.3700
 NVP: 70.0%

Model: DTX-1800
 Main S/N: 9405027
 Remote S/N: 9405028
 Main Adapter: DTX-CHA001
 Remote Adapter: DTX-CHA001

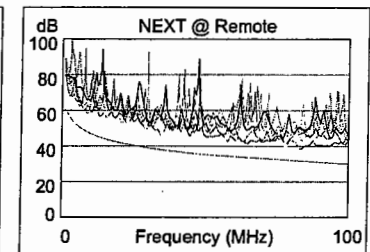
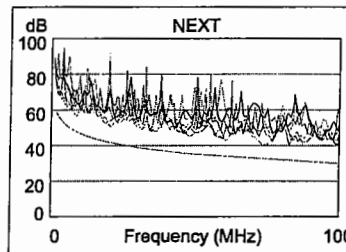
Wire Map (T568A)
 PASS



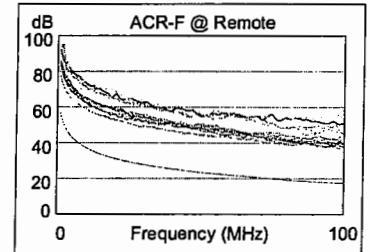
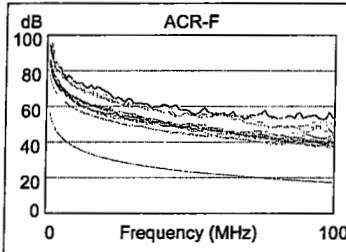
Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	150
Prop. Delay (ns), Limit 555		223
Delay Skew (ns), Limit 50		5
Resistance (ohms)	[Pair 36]	8.0
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	14.8
Frequency (MHz)	[Pair 36]	100.0
Limit (dB)	[Pair 36]	24.0



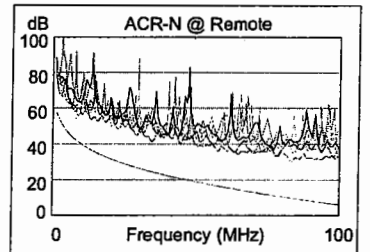
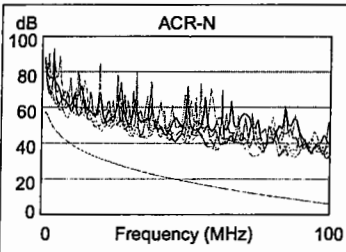
	Worst Case Margin		Worst Case Value	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-45	36-45	12-45	36-45
NEXT (dB)	8.0	6.7	8.0	6.7
Freq. (MHz)	73.8	82.8	73.8	82.8
Limit (dB)	32.4	31.5	32.4	31.5
Worst Pair	45	36	36	36
PS NEXT (dB)	9.8	8.4	11.0	8.4
Freq. (MHz)	74.8	83.3	98.8	83.3
Limit (dB)	29.3	28.5	27.2	28.5



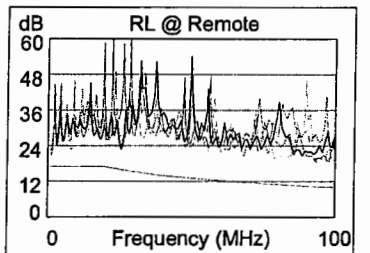
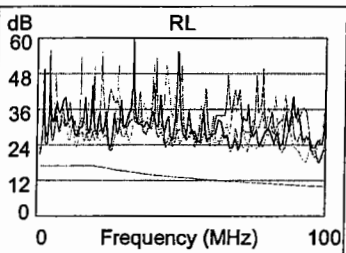
	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	45-36	45-36	36-45
ACR-F (dB)	19.1	19.1	19.5	19.5
Freq. (MHz)	77.8	77.8	98.0	98.0
Limit (dB)	19.6	19.6	17.6	17.6
Worst Pair	36	36	36	36
PS ACR-F (dB)	18.8	19.2	18.8	19.2
Freq. (MHz)	93.5	96.0	99.8	96.5
Limit (dB)	15.0	14.8	14.4	14.7



	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-45	45-78	36-45	36-45
ACR-N (dB)	12.7	13.6	25.3	20.2
Freq. (MHz)	8.5	2.4	98.8	82.8
Limit (dB)	41.6	53.8	6.3	9.8
Worst Pair	45	45	36	36
PS ACR-N (dB)	14.5	15.1	25.8	22.1
Freq. (MHz)	6.1	6.0	98.8	83.3
Limit (dB)	42.0	42.2	3.3	6.7



	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12	45	36	36
RL (dB)	6.0	7.0	7.6	8.2
Freq. (MHz)	25.4	25.4	92.8	96.0
Limit (dB)	16.0	16.0	10.3	10.2



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



Cable ID: R2-P3-61 RRHH

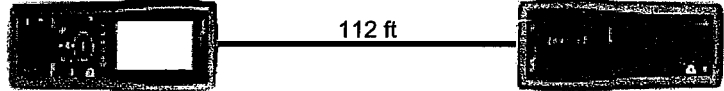
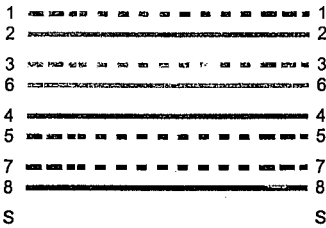
Test Summary: PASS

Date / Time: 03/18/2010 02:11:18pm
 Headroom: 7.2 dB (NEXT 12-45)
 Test Limit: TIA Cat 5e Channel
 Cable Type: Premium 5e UTP CM/CMX

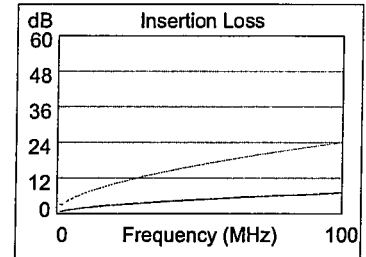
Operator: OTTO
 Software Version: 2.2200
 Limits Version: 1.3700
 NVP: 70.0%

Model: DTX-1800
 Main S/N: 9405027
 Remote S/N: 9405028
 Main Adapter: DTX-CHA001
 Remote Adapter: DTX-CHA001

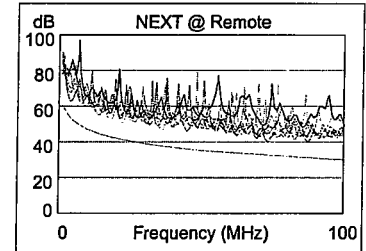
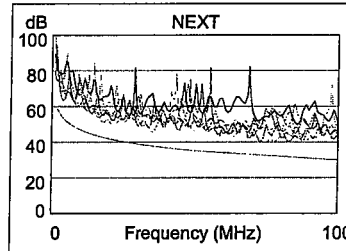
Wire Map (T568A)
 PASS



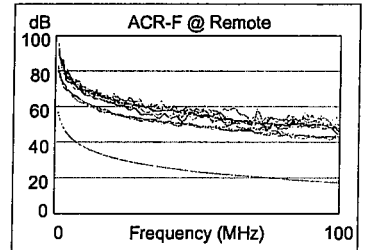
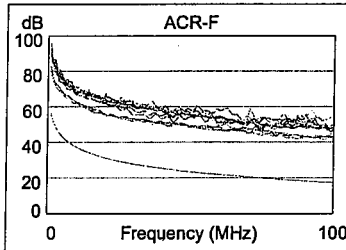
Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	112
Prop. Delay (ns), Limit 555		166
Delay Skew (ns), Limit 50		3
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.2
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	16.8
Frequency (MHz)	[Pair 36]	100.0
Limit (dB)	[Pair 36]	24.0



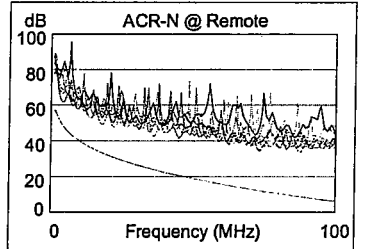
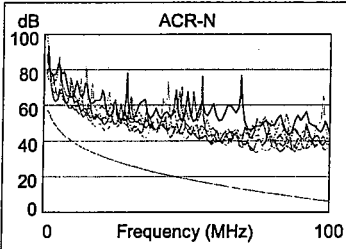
	Worst Case Margin		Worst Case Value	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-45	36-45	12-45	36-45
NEXT (dB)	7.2	7.7	7.2	7.7
Freq. (MHz)	74.5	73.3	74.5	73.3
Limit (dB)	32.3	32.4	32.3	32.4
Worst Pair	45	45	45	45
PS NEXT (dB)	7.8	8.5	7.8	8.6
Freq. (MHz)	73.3	69.5	73.3	73.8
Limit (dB)	29.4	29.8	29.4	29.4



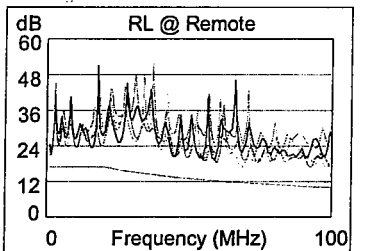
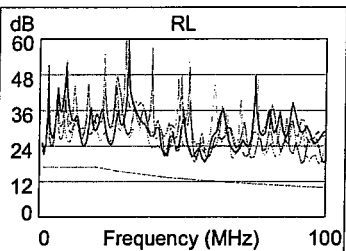
	Worst Case Margin		Worst Case Value	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-36	36-45	45-36	36-45
ACR-F (dB)	22.9	22.9	22.9	23.1
Freq. (MHz)	4.4	4.4	100.0	100.0
Limit (dB)	44.6	44.6	17.4	17.4
Worst Pair	45	45	36	45
PS ACR-F (dB)	23.5	23.6	24.2	23.6
Freq. (MHz)	83.5	100.0	99.8	100.0
Limit (dB)	16.0	14.4	14.4	14.4



	Worst Case Margin		Worst Case Value	
N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	45-78	45-78	12-45	36-45
ACR-N (dB)	12.8	12.4	21.7	24.8
Freq. (MHz)	3.6	3.8	74.5	87.5
Limit (dB)	50.0	49.7	11.8	8.8
Worst Pair	78	78	45	36
PS ACR-N (dB)	14.3	14.0	24.9	25.8
Freq. (MHz)	3.4	3.5	87.5	87.3
Limit (dB)	47.7	47.3	5.8	5.8



	Worst Case Margin		Worst Case Value	
PASS	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36	36	36	36
RL (dB)	5.9	4.9	8.0	6.1
Freq. (MHz)	54.3	68.0	97.8	98.0
Limit (dB)	12.7	11.7	10.1	10.1



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

Cable ID: R2-P3-81 RRHH

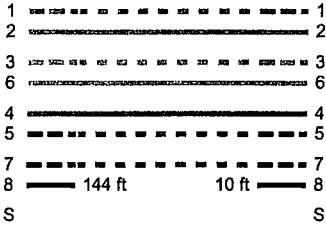
Date / Time: 03/18/2010 02:12:12pm
 Test Limit: TIA Cat 5e Channel
 Cable Type: Premium 5e UTP CM/CMX

Operator: OTTO
 Software Version: 2.2200
 Limits Version: 1.3700
 NVP: 70.0%

Test Summary: N/A

Model: DTX-1800
 Main S/N: 9405027
 Remote S/N: 9405028
 Main Adapter: DTX-CHA001
 Remote Adapter: DTX-CHA001

Wire Map (T568A)
 FAIL



Length (ft)		N/A
Prop. Delay (ns)	[Pair 45]	228
Delay Skew (ns)	[Pair 45]	19
Resistance (ohms)	[Pair 78]	Open

Cable ID: R2-P3-D80 COMPRAS

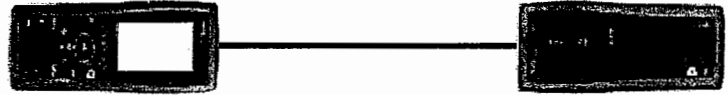
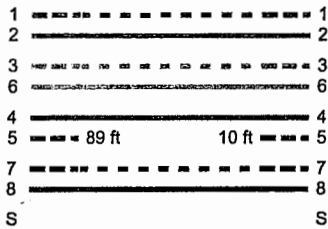
Date / Time: 03/18/2010 02:13:31pm
 Test Limit: TIA Cat 5e Channel
 Cable Type: Premium 5e UTP CM/CMX

Operator: OTTO
 Software Version: 2.2200
 Limits Version: 1.3700
 NVP: 70.0%

Test Summary: N/A

Model: DTX-1800
 Main S/N: 9405027
 Remote S/N: 9405028
 Main Adapter: DTX-CHA001
 Remote Adapter: DTX-CHA001

Wire Map (T568A)
 FAIL



Length (ft)		N/A
Prop. Delay (ns)	[Pair 12]	143
Delay Skew (ns)	[Pair 12]	14
Resistance (ohms)	[Pair 45]	Open



Cable ID: R3-P3-75-COMPRAS

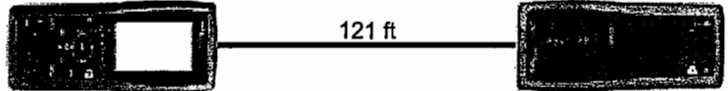
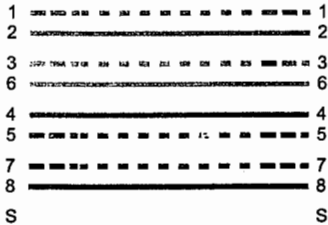
Test Summary: PASS

Date / Time: 03/18/2010 02:15:28pm
 Headroom: 5.5 dB (NEXT 36-45)
 Test Limit: TIA Cat 5e Channel
 Cable Type: Premium 5e UTP CM/CMX

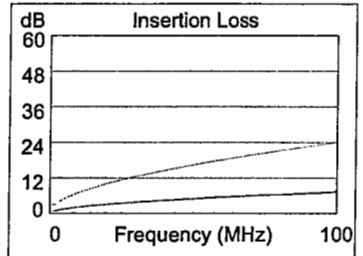
Operator: OTTO
 Software Version: 2.2200
 Limits Version: 1.3700
 NVP: 70.0%

Model: DTX-1800
 Main S/N: 9405027
 Remote S/N: 9405028
 Main Adapter: DTX-CHA001
 Remote Adapter: DTX-CHA001

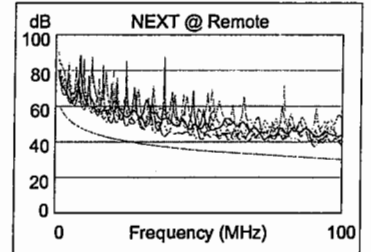
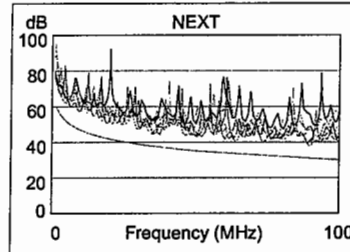
Wire Map (T568A)
 PASS



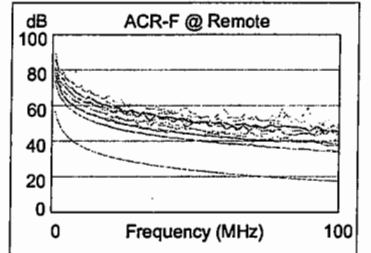
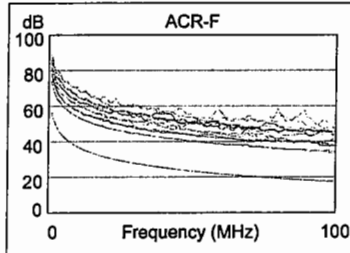
Length (ft), Limit 328	[Pair 78]	121
Prop. Delay (ns), Limit 555		180
Delay Skew (ns), Limit 50		4
Resistance (ohms)	[Pair 12]	6.5
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	16.6
Frequency (MHz)	[Pair 36]	100.0
Limit (dB)	[Pair 36]	24.0



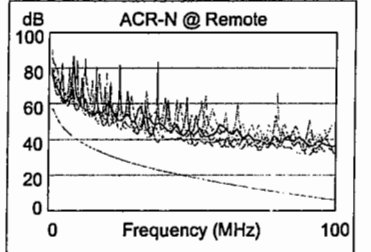
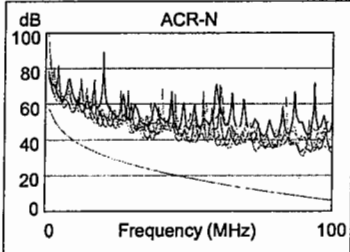
PASS	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-45	36-45	36-45	36-45
NEXT (dB)	6.7	5.5	6.7	6.5
Freq. (MHz)	89.8	37.8	89.8	90.3
Limit (dB)	30.9	37.3	30.9	30.8
Worst Pair	78	45	45	36
PS NEXT (dB)	6.9	7.2	7.7	8.5
Freq. (MHz)	35.5	49.8	89.5	99.8
Limit (dB)	34.8	32.3	27.9	27.1



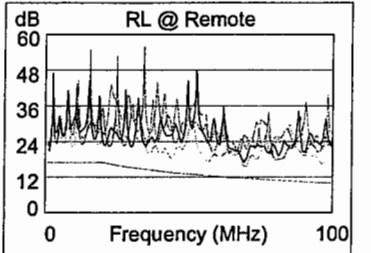
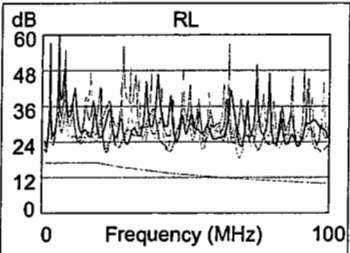
PASS	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	12-45	12-45	45-12	12-45
ACR-F (dB)	16.1	16.0	16.1	16.2
Freq. (MHz)	2.4	2.1	98.5	98.5
Limit (dB)	49.9	50.9	17.5	17.5
Worst Pair	12	12	12	45
PS ACR-F (dB)	17.4	17.6	17.4	17.7
Freq. (MHz)	2.3	2.4	98.3	98.3
Limit (dB)	47.4	46.9	14.6	14.6



N/A	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	36-78	45-78	36-45	36-45
ACR-N (dB)	12.9	12.5	22.4	22.3
Freq. (MHz)	3.8	2.8	89.8	90.3
Limit (dB)	49.7	52.5	8.3	8.1
Worst Pair	78	36	45	36
PS ACR-N (dB)	13.2	13.0	23.4	25.1
Freq. (MHz)	3.1	5.0	89.5	99.8
Limit (dB)	48.4	44.0	5.3	3.1



PASS	Worst Case Margin		Worst Case Value	
	MAIN	SR	MAIN	SR
Worst Pair	78	36	36	36
RL (dB)	4.1	3.7	6.8	3.7
Freq. (MHz)	22.6	69.3	69.0	69.3
Limit (dB)	16.5	11.6	11.6	11.6



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

DTX CableAnalyzer™ significantly reduces your total time to certify.

The DTX CableAnalyzer™ Series from Fluke Networks is the testing platform for today – and tomorrow. This revolutionary platform significantly reduces total time to certify by improving every aspect of the testing process. It all starts with a Cat 6 Autotest time that's several times faster than other testers – and fiber testing that's five times faster. DTX also gives you a complete solution for 10 Gig testing over copper, Basic Tier 1 fiber testing, and Extended Tier 2 fiber testing with the industry's only modular OTDR. The DTX makes you ready for whatever the world throws at you – today and tomorrow.

DTX CableAnalyzer™
It's all about time.

**The DTX advantage:
speed, performance and accuracy.**

The DTX CableAnalyzer's powerful features, speed, and revolutionary platform make you more efficient and productive – and you can see the results on the bottom line. It's all about time – and no other tester delivers like DTX.

- **Increase productivity from day one.** Intuitive interface means your techs spend less time in training and more time testing.
- **Certify 10 Gig Performance.** The DTX-1800 with DTX 10 Gig Kit measures the performance for 10 Gigabit Ethernet and Alien Crosstalk (ANEXT and AFEXT) in full compliance with industry standards to 500 MHz.
- **Zero to certified in 9 seconds.** This unheard-of Cat 6 test speed lets you move from link to link three times faster than with previous testers.
- **Level IV Accuracy.** Get the most accurate test results in the shortest possible time.
- **900 MHz frequency range.** Prepares you for future applications, such as 10 Gigabit Ethernet, Class F and CATV.
- **Advanced time-saving diagnostics.** Pinpoints the location of a failure and is the only tester that suggests corrective action, saving troubleshooting time.
- **Complete fiber certification** Certifies fiber to Tier 1 (Basic) and Tier 2 (Extended) specifications using DTX Fiber Modules and the DTX Compact OTDR.
- **12-hour battery life.** Gives you the power to complete any job.
- **Save time managing results.** From setup to reporting, LinkWare™ Cable Test Management Software's user interface and time-saving features increase productivity.

Significantly reduces total time to certify.

The DTX Digital CableAnalyzer Series gives you a complete solution that streamlines every aspect of the certification job – from setup, to record-fast testing and troubleshooting, to reporting results to the customer. All told, DTX can save you considerable time and money – up to four hours a day.

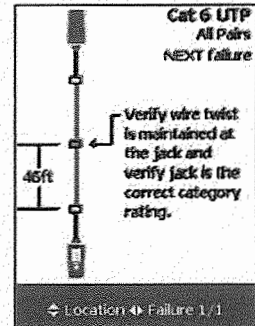
Cat 6 certification in 9 seconds

The DTX-1200 and DTX-1800 perform Cat 6 certification tests in just 9 seconds – in full compliance with industry standards and with superior accuracy. That's *several times faster* than existing testers. This incredible speed means you can test up to 170 more links in an eight-hour shift.

Troubleshoot faults twice as fast

When a link fails, the DTX Series provides quick, easy-to-understand directions to identify the point of failure (distance from the tester) and the possible reason(s) for the failure.

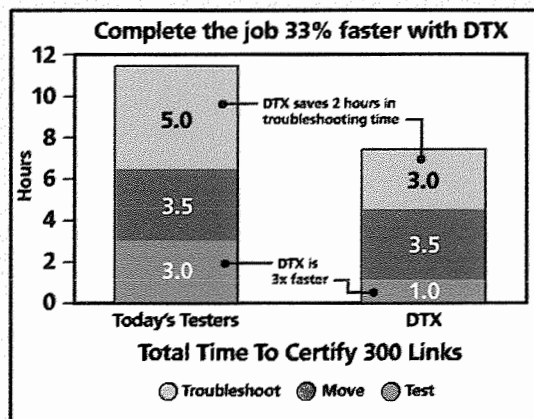
These directions not only tell you the problem, but also *identify corrective actions* your test technicians can take to solve the problem quickly – all without having to consult the project manager. Instead of spending time executing trial and error corrections – and re-testing to find out



whether the problem has been resolved – the technician knows exactly where to look and what to do to fix the failing link. *Even if only two percent of the cables certified in one shift fail Autotest, you'll save as much as two hours of labor time per day of certifying.*

Fast even when you're not testing

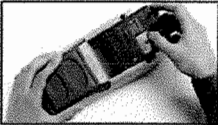
The DTX Series isn't just a faster way to test. It cuts setup and reporting times. Its ease-of-use lowers training time. Extended battery life means you can do more on a single charge. And a bright color display, ample memory, and built-in talk set all contribute to overall productivity while enhancing the user experience. **This all adds up to save you time and money every day.**



The DTX CableAnalyzer: a visionary approach to testing.

Level IV Accuracy – Exceeds spec requirements for Cat 6 and beyond.

Fiber ready at all times – optional fiber loss/length test modules and Compact OTDR module fit snug and protected in DTX module cavity.



Advanced time-saving diagnostics pinpoint problems anywhere on the link and suggest corrective action to help you get the job done on time.

Field tough Permanent Link Adapter delivers repeatable accuracy and Cat 5e, Cat 6 and Cat 6A interoperability.

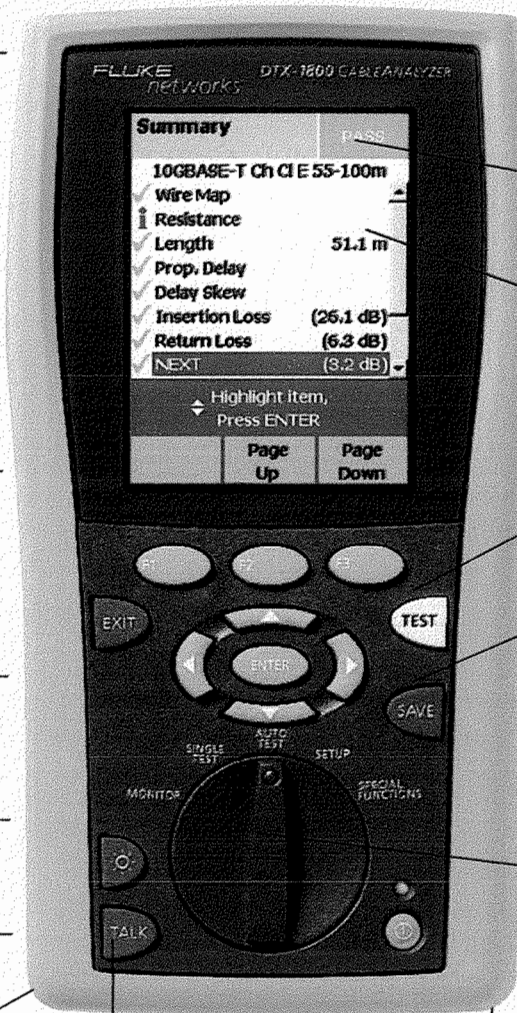
12-hour battery life – Lithium ion battery provides full day of testing.

Internal memory stores up to 250 graphical Cat 6 test results or up to 2000 reports in text format.

Memory Card for instant data hand-off – each multiple of 128 MB stores 2000 Cat 6 graphical link test results.

Talk feature saves time by allowing you to communicate with your test partner at the other end of the link over both copper and fiber.

Rugged overmold bonded to case stands up to tough field conditions.



Bandwidth support to 900 MHz – supports video distribution, Class F, and 10 Gigabit Ethernet.

9-second Cat 6 Autotest – speeds you through testing three times faster than any other tester.

Large color display with bright backlight for easy viewing.

12-second fiber Autotest – performs dual fiber, dual-wavelength certification test.

Save full graphical test results to Fluke Networks' LinkWare PC software.

USB Port for high-speed test data downloads.

Portable, lightweight ergonomic design for easy field use.

Rotary knob makes learning easy and operation simple – you always know what test mode is selected.

Enhance the power of DTX.

Test and certify 10 Gig Ethernet over copper

The DTX 10 Gig over Copper Test Solution enables testing and certification of twisted pair cabling for 10 Gigabit Ethernet deployments – whether it is a Cat 6 or Augmented Cat 6 cabling system. The DTX-10GKIT, together with DTX-1800 CableAnalyzer, is the first field test solution that measures performance for 10 Gig and Alien Crosstalk (ANEXT and AFEXT) in full compliance with the industry standards to 500 MHz.

Test and certify 10 Meg to 10 Gig Ethernet over fiber

With optional on-board fiber modules and the DTX Compact OTDR, complete fiber certification is ready whenever you need it. Our certification solution includes loss length, polarity measurements and fiber traces. You can validate fiber link performance and installation quality as well as locate sources of loss and reflectance. Measure optical loss at multiple wavelengths without swapping near and far-end units. Perform a single-end OTDR test to identify latent problems in a fiber link. The only cable tester that lets you switch between copper and fiber with the touch of a button or perform a comprehensive suite of tests from one platform.

Verify network service availability

Improve the services you offer your customers with the DTX CableAnalyzer and Network Service Module (DTX-NSM). Simply plug the DTX-NSM module into the back of the main unit and you're ready to verify network service availability and link connectivity up to 1 Gigabit Ethernet. Verify if a link is active, identify its data rate, duplex capabilities and whether power is available for PoE. Then document all the network connectivity tests executed as an integrated part of the cable certification documentation provided by LinkWare.

Test cabling with Midspan PSEs for POE applications

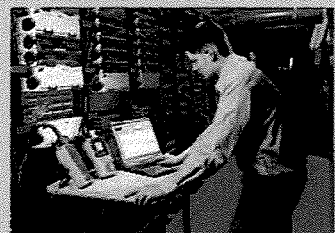
Midspan power sources block DC power from traveling to the Ethernet switch or other active equipment in the wiring closet. This prohibits Wiremap tests of the link with conventional DC test methods. The DTX Series CableAnalyzer has the capability to test cabling using AC signals. This unique feature allows full certification to ISO and TIA standards where Midspan Power over Ethernet supplies are used.

Certify patch cord performance

Test patch cords to ensure optimal network performance with greater channel throughput and greater system margin. Attach the optional DTX Patch Cord Adapters (DTX-PCU6S) to the DTX main and remote units and you're ready to certify patch cord performance to TIA Cat 6/5e specifications and also ISO class D/E.

Test coaxial cable quickly and easily

Extend the capabilities of your DTX CableAnalyzer to test coaxial cabling systems including legacy data cabling (such as 10BASE-2 or 10BASE-5 Ethernet) and video distribution coaxial cabling. Test coax cable length, propagation delay, cable (input) impedance and insertion loss as a function of signal frequency.



DTX-1800 with DTX 10 Gig Kit to test Alien Crosstalk performance

Get more done in less time with fiber on-board.

Record-fast fiber certification

The DTX fiber modules accelerate testing through exclusive technology and an easy-to-use interface. Press the Autotest button and you get standards compliant certification automatically – test two fibers, each at two wavelengths, measure length, and determine the pass or fail status – all in about 12 seconds. Our fiber modules let you test more fibers in less time, cutting testing costs and freeing you up for other tasks. You can easily save more than 100 hours per year.

Test copper and fiber with a touch of a button

Only the DTX platform offers optional on-board fiber modules – so you'll never lose time searching for your fiber adapter. And fiber certification is always ready when you are. No other solution lets you switch between copper and fiber with a touch of a button.

Deliver Basic Tier 1 fiber certification

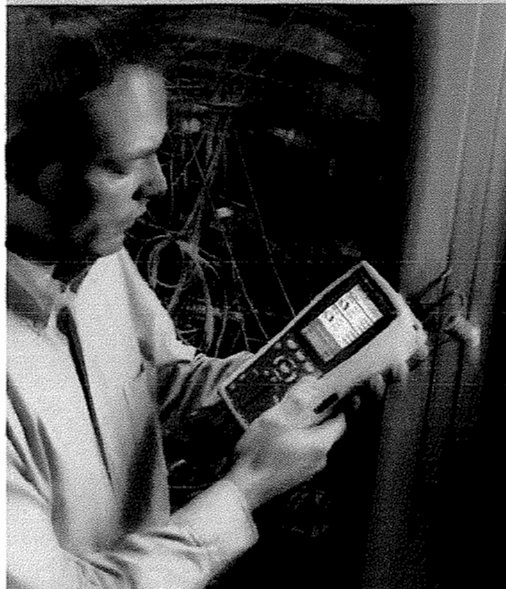
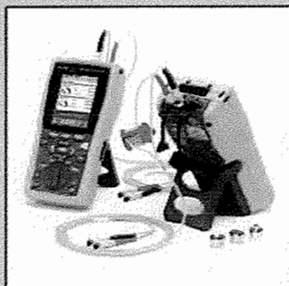
Our comprehensive Tier 1 certification solution includes loss, length, and polarity measurements for singlemode and multimode fiber. You can validate fiber link performance and installation quality. Measure optical loss at multiple wavelengths. Measure fiber length and verify polarity. And bi-directionally test fibers at two wavelengths without swapping near and far-end units.

Deliver Extended Tier 2 fiber certification

The DTX Compact OTDR shoots traces to measure the loss and reflectivity of connectors, splices and other events on multimode and singlemode fiber links. With it, you can ensure high quality workmanship of fiber installations.

Find faults faster

The optional DTX Compact OTDR module identifies breaks in the fiber link, connections or splices with excessive loss. The fiber loss/length modules as well as the Compact OTDR module offer an integrated visual fault locator (VFL) – a tool that makes troubleshooting simple link problems fast and incredibly easy. The bright laser-driven VFL helps you locate many near-end fiber faults and can be used to verify continuity and polarity. Our exclusive integrated design ensures that the VFL is always on-hand when you need it.



DTX copper/fiber kits available

If you certify twisted pair copper and fiber optic cabling, we have a kit for you. These kits bundle a DTX CableAnalyzer with DTX Fiber Modules and/or a DTX Compact OTDR so you have all you need to certify both copper and fiber media.

DTX Copper/Fiber kits

	DTX-1200 -M	DTX-1200-MS	DTX-1800-M	DTX-1800-MS	DTX-1800-MSO
DTX-1200	•	•			
DTX-1800			•	•	•
DTX-MFM2	•	•	•	•	•
DTX-SFM2		•		•	•
DTX-OTDR					•

Time is money. DTX saves you both.

The DTX CableAnalyzer Series delivers superior performance that can reduce your total certification costs by as much as 33% per year. This dramatic reduction is the result of not just faster testing, but also improved accuracy, superior diagnostics, longer battery life, simple user interface, and fast setup and reporting. **DTX – it's all about time.**

DTX CableAnalyzer Series

Product Features	DTX-1800	DTX-1200
Cat 6 Autotest time (seconds)	9	9
Maximum bandwidth (MHz)	900	350
Accuracy level	IV	IV
Color display	•	•
Stores graphical results data	•	•
Internal memory capacity (graphical Cat 6)	250	250
Removable memory card interface	•	•
Cat 6 graphical results for each of 32 MB multiple	600	600
Lithium ion batteries – battery life	12 hours	12 hours
Advanced diagnostics	•	•
AC Wire Map capability	•	•
USB interface	•	•
Serial interface	•	•
Cat 6A permanent link adapter	•	•
Cat 6 channel adapter	•	•
Accepts resident fiber module	•	•
Start autotest at smart remote	•	•
Talk between main and smart remote	•	•
Standard Accessories		
DTX Compact OTDR Module	option	option
Fiber Loss/Length Test Module (multimode, singlemode, or gigabit multimode)	option	option
Fiber Compact OTDR Module	option	option
DTX 10 Gig Kit	option	n/a
Network Service Module	option	option
Patch Cord Test Adapters	option	option
Class F Adapters	option	n/a
Coax Cable Test Adapters	option	option
Multimedia memory card	•	option
USB cable	•	•
Serial computer interface cable	•	option
Talk headset	•	•
Carrying case	•	•

Note: • Feature or accessory is available in the standard product configuration.
n/a The feature is not available; the accessory is not applicable.
option The accessory can be purchased as an optional item.

The DTX Series gives you a clear and simple upgrade path from any of the models to any higher performance model, including the DTX-1800.

Enhance your DTX tester with service, support, and training.

Register your DTX and receive a bonus gift. Plus access to our Technical Assistance Center (TAC) and extensive on-line Knowledge Base for fast answers. Register today at www.flukenetworks.com/register

Customer Support is easy with our NetworkSuperVision™ Gold Support. It ensures peace-of-mind with free annual calibration, free loaner units, 24/7 TAC support and special discounts on training and promotions. See www.flukenetworks.com/goldsupport for more information. Or contact your country sales organization for Gold program availability and pricing.

Train your installers at our one-day CCTT training and certification program. This BICSI-accredited course includes classroom training, hands-on labs, and exam certification exercises. Visit www.flukentworks.com/CCTT for more information. Or contact the country sales organization nearest you for availability.



Experience the power of DTX.

We invite you to experience the unique capabilities of our DTX CableAnalyzer by taking a virtual test drive at www.flukenetworks.com/DTXlive.

Or in the U.S. and Canada, call us at **1-800-508-0490** and let a Fluke Networks Systems Engineer show you how DTX technology can work for you. Other countries, visit www.flukenetworks.com/contact for a sales organization near you. You can also sign up for a free half-day workshop covering the latest in testing and standards overview, DTX product demonstration, and hands-on operation. To find a workshop in your area, go to www.flukenetworks.com/workshops.

The DTX Series from Fluke Networks. The revolutionary platform that significantly reduces total time to certify – today and tomorrow.

NETWORKSUPERVISION

Fluke Networks
P.O. Box 777, Everett, WA USA 98206-0777

Fluke Networks operates in more than 50 countries worldwide. To find your local office contact details, go to www.flukenetworks.com/contact.

©2007 Fluke Corporation. All rights reserved.
Printed in U.S.A. 9/2007 2131214 B-ENG-N Rev D

L3 Gigabit Stack Multi-Layer Routing Switch

- **Up to 48 Gigabit Connections Per Switch**
- **4 Combo 1000BASE-T/ SFP Fiber**
- **2 or 3 Open Slots for Optional 10-Gigabit Uplinks**
- **Virtual Stack or Physical High-Speed Stacking**
- **Robust Security With Enhanced Performance/Availability**
- **Malicious Traffic and Performance Degradation Prevention**

FEATURES

Flexible Choices

- Up to 48 10/100/1000BASE-T Ports or 24 SFP Slots
- 4 Combo 10/100/1000 BASE-T/SFP ports
- 2 or 3 Open Slots for Optional Single-Port 10-Gigabit Uplinks
- Stackable Through 10-Gigabit Coaxial or Fiber Ports
- Optional External Redundant Power Supply

xStack Integration

- Virtual Stack of Up to 32 Units Using Single IP Management
- Physical Stack of Up to 12 Units, 576 Gigabit Ports¹

Quality of Service

- 802.1p Priority Queues/Multi-Layer CoS
- IP Multicast Support for Bandwidth-Intensive Applications
- Committed Information Rate

Security

- L2/L3/L4 Multi-Layer Access Control
- External RADIUS/TACACS+ Authentication Support
- SSH/SSL Support
- 802.1X Guest VLAN
- Web-based Access Control (WAC)
- MAC-based Access Control (MAC)
- D-Link Safeguard_Engine
- Support Microsoft NAP

Traffic Monitoring/Bandwidth Control

- Traffic Segmentation
- Granular Bandwidth Control Down to 64Kbps Per Port
- Granular Broadcast Storm Control Down to 1pps Per Port
- 802.3ad Link Aggregation
- RMON Support
- Port Mirroring

Configuration/Management

- Web-based GUI
- Command Line Interface (CLI)
- SNMP v1, v2c, v3
- D-Link Single IP Management (SIM) v.1.6
- Telnet
- Dual Images/Configurations
- DHCP Server
- sFlow
- LLDP

¹ Calculation based on a stack of 12 DGS-3650 switches. DGS-3612/DGS-3612G switch does not support physical stacking.

The xStack DGS-3600 series of next generation Layer 3 Gigabit switches delivers performance, flexibility, security, multi-layer QoS and access, and redundant power option for SMB and enterprises. With high Gigabit port densities, SFP support, 10-Gigabit uplink options and advanced software functions, these switches can act as departmental access-layer devices or core switches to form a multi-level network structured with high-speed backbone and centralized servers. Telecom service providers can also take advantage of the high SFP density switches to form the core of their Fiber to the building (FTTB) network that extends to the subscribers' sites.

Unparalleled Flexibility

Easy to deploy and simple to manage, the DGS-3600 series can be stacked with any switches supporting D-Link's Single IP Management to form a multi-level network structured with backbone and centralized high-speed servers. This virtual stack can comprise units located anywhere on the same network domain, and uses the optional 10-Gigabit uplinks to move intra-stack traffic at 20Gbps full duplex. It can eliminate single point of failure, cable distance barriers, physical stacking method limitations and the need for stacking cabling.

Redundant Ring Stacking

Alternatively, users can install one or two 10-Gigabit uplinks, depending on whether the linear or fault-tolerant ring stacking is implemented, to create a physical stack. Up to 12 units or 576 Gigabit ports can be configured for a stack. Using the coaxial or fiber cable as the medium to stack switches together, the DGS-3600 series provides not only high-bandwidth stacking but also the cost control capability that allows users to add 10-Gigabit uplinks strictly as needed. Modules with single 10-Gigabit XFP can also be installed in any of the open slots for uplink to servers or a fiber backbone.

Security, Performance & Availability

The DGS-3600 series provides a complete set of security features, which includes L2/L3/L4 multi-layer Access Control Lists and 802.1X user authentication via TACACS+ and RADIUS servers. Built-in D-Link ZoneDefense technology allows business to integrate the switch stack with D-Link NetDefend firewalls to implement a full coverage, proactive security architecture.

The DGS-3600 series offers extensive VLAN support including GARP/GVRP and 802.1Q VLAN to enhance security and performance. To support converged applications including VoIP, ERP, Intranet and video conference, a robust set of L2/L3/L4 QoS/CoS features ensures that critical network services are served with proper priority. To prevent malicious flooding traffic caused by worm/virus infections, the DGS-3600 series provides D-Link Safeguard Engine to increase the switch's reliability, serviceability and availability. Bandwidth Control can be flexibly set for each port using pre-defined thresholds to assure a committed level of service for end users. For advanced applications, per-flow bandwidth control allows easy fine-tuning of service types based on specific IP addresses or protocols.



Technical Specifications

DGS-3612 DGS-3612G DGS-3627 DGS-3627G DGS-3650



Interface	10/100/1000BASE-T Ports	8	-	20	-	44
	SFP Slots	-	8	-	20	-
	Combo 10/100/1000BASE-T/SFP Ports	4	4	4	4	4
	Open Slot for 10-Gigabit Uplink Modules	-	-	3	3	2
	RS-232 Console Port	1	1	1	1	1
Physical Stacking	Installable Module for Stacking	-	-	Single-Port DEM-410CX or DEM-410X		
	Max Number of Stacking Ports Installable	-	-	2 CX4 or XFP Ports		
	Stacking Speed (Per Port)	-	-	20Gbps (Full-Duplex)		
	No. of Units Per Stack	-	-	12	12	12
Optional 10-Gigabit Uplink	Single XFP Slot Module (DEM-410X)	-	-	√	√	√
	Single CX4 Port Module (DEM-410CX)	-	-	√	√	√
Performance	Switch Fabric	24Gbps	24Gbps	108Gbps	108Gbps	136Gbps
	Packet Forwarding Rate	17.86Mpps	17.86Mpps	80.36Mpps	80.36Mpps	101.19Mpps
	Packet Buffer	2MB	2MB	2MB	2MB	2MB
	MAC Address Table	16K Entries	16K Entries	16K Entries	16K Entries	16K Entries
	IP v4/v6 Routing Table	12K Entries	12K Entries	12K Entries	12K Entries	12K Entries
	IP v6 Routing Table	6K Entries	6K Entries	6K Entries	6K Entries	6K Entries
	IP v4 Host Table	8K Entries	8K Entries	8K Entries	8K Entries	8K Entries
	IP v6 Host Table	4K Entries	4K Entries	4K Entries	4K Entries	4K Entries
Jumbo Frame Size	9,216 Bytes	9,216 Bytes	9,216 Bytes	9,216 Bytes	9,216 Bytes	
Power	Power Supply	100 to 120VAC, 200 to 240VAC, 50/60Hz, Internal Power Supply				
	Power Consumption (Max.)	45.0 Watts	50.0 Watts	94.8 Watts	77.0 Watts	136.7 Watts
	Optional Redundant Power Supply	DPS-200	DPS-500	DPS-500	DPS-500	DPS-500
Physical/Environmental	Heat Dissipation	153.55 BTU/Hr	170.61 BTU/Hr	323.48 BTU/Hr	262.74 BTU/Hr	466.45 BTU/Hr
	Acoustic	<52.1dB	<51.1dB	<51.6dB	<51.3dB	<48.1dB
	Dimensions	441 x 309 x 44 mm 441 x 389 x 44 mm 441 x 389 x 44 mm 441 x 389 x 44 mm 441 x 389 x 44 mm				
	Size	19-Inch Rack-Mount Width, 1U Height				
	Weight (Without Optional Module)	3.7 kg	5.0 kg	5.5 kg	5.5 kg	5.7 kg
	Operating Temperature	0° to 40°C	0° to 40°C	0° to 40°C	0° to 40°C	0° to 40°C
	Storage Temperature	-40° to 70°C	-40° to 70°C	-40° to 70°C	-40° to 70°C	-40° to 70°C
	Operating Humidity	10% to 90% RH	10% to 90% RH	10% to 90% RH	10% to 90% RH	10% to 90% RH
	Storage Humidity	5% to 90% RH	5% to 90% RH	5% to 90% RH	5% to 90% RH	5% to 90% RH
	EMI	FCC Class A, CE, C-Tick, VCCI				
	Safety	cUL, CB	cUL, CB	cUL, CB	cUL, CB	cUL, CB
MTBF	402,111 hours	342,646 hours	287,631 hours	289,946 hours	246,838 hours	
3rd Party Certification	MEF 9,14	MEF 9,14	MEF 9,14	MEF 9,14	MEF 9,14	



Technical Specifications

Stackability

- Virtual Stacking Support
 - D-Link Single IP Management v1.6
 - Up to 32 devices per virtual stack
 - Up to 20G stacking bandwidth
- Physical stacking
 - Support Duplex Chain/ Duplex Ring topology
 - Up to 40G bandwidth
 - Up to 12 units per stack
 - Support backup master
 - Allows trunking or mirroring to span multiple units of the stack

L2 Features

- MAC Address Table: 16K
- Flow Control
 - 802.3x Flow Control
 - HOL Blocking Prevention
- Jumbo Frame up to 9,216 Bytes
- IGMP snooping
- IGMP v1/v2/v3 Snooping
 - Support 1K Groups
 - IGMP Snooping Fast Leave
 - Host-Based IGMP Fast Leave*
- MLD Snooping
 - MLD v1 Snooping
 - Support 1K Groups
 - MLD Snooping Fast Leave
- Spanning Tree
 - 802.1D STP
 - 802.1w RSTP
 - 802.1s MSTP
 - Per port / per device BPDU filtering
 - Root Restriction*
- Loopback Detection
 - 802.3ad Link Aggregation
 - Max. 32 Groups per device
 - 8 Gigabit ports or 2 10G ports per group
- Port Mirroring:
 - One-to-One
 - Many-to-One
 - Flow-based Mirroring
 - RSPAN
- L2 Protocol Tunneling

VLAN

- VLAN Group
- Max. 4K Static VLAN Groups
- Max. 255 Dynamic VLAN Groups
- 802.1Q Tagged VLAN
- 802.1v Protocol VLAN
- GVRP
- Double VLAN (Q-in-Q)
 - Port-based Q-in-Q
 - Selective Q-in-Q
- MAC-based VLAN *

L3 Features

- 256 IP interfaces
- VRRP
- IPv6 Tunneling *
 - Static
 - ISATAP
 - GRE
 - 6to4
- IPv6 Ready Phase 1/2
- Proxy ARP
- Gratuitous ARP

L3 Routing

- 12K hardware routing entries shared by IPv4/v6
 - Max. 12K IPv4 routes
 - Max. 6K IPv6 routes
- 8K hardware L3 forwarding entries shared by IPv4/v6
 - Max. 8K IPv4 entries
 - Max. 4K IPv6 entries
- 256 static routing entries for IPv4, 128 entries for IPv6
 - Supports ECMP / WCMP
- Policy-based Route
- RIP v1/v2
- RIPng (IPv6) *
- OSPF
 - OSPF v2
 - OSPF v3 (IPv6)
 - OSPF Passive Interface
 - Stub/NSSA Area
 - OSPF Equal Cost Route
- BGP v4 *

Multicasting

- 1K hardware multicast groups
- PIM-DM
- PIM-SM
- PIM Sparse-Dense Mode
- DVMRP v3
- IGMP v1/v2/v3

QoS (Quality of Service)

- 802.1p Class of Service (CoS)
- 8 queues
- Queue Handling
 - Strict
 - Weighted Round Robin (WRR)
 - Strict+WRR
- CoS Based on
 - Switch Port
 - VLAN ID
 - 802.1p Priority Queues
 - MAC Address
 - IPv4/v6 Address
 - DSCP
 - Protocol Type
 - IPv6 Traffic Class
 - IPv6 Flow Label
 - TCP/UDP Port
 - User-defined Packet Content
- Support Following Actions for Flows
 - Remark 802.1p Priority Tag
 - Remark TOS/DSCP Tag
 - Bandwidth Control
 - Flow Statistics
 - Committed Information Rate (CIR), min. granularity 1Kbps
 - Bandwidth Control
 - Port-based (Ingress/Egress, min. granularity 64Kbps)
 - Flow-based (Ingress, min. granularity 64Kbps)
 - Time-based QoS

ACL (Access Control List)

- Up to 1792 access rules
- ACL Based on
 - 802.1p Priority
 - VLAN ID
 - MAC Address
 - Ether Type
 - IPv4/v6 Address
 - DSCP
 - Protocol Type
 - TCP/UDP Port Number
 - IPv6 Traffic Class
 - IPv6 Flow Label
 - User-Defined Packet Content
- ACL Statistics
- Time-based ACL

Security

- SSH v1/v2
- SSL v1/v2/v3
- Port Security up to 16 MAC addresses per port
- Broadcast/Multicast/Unicast Storm Control
- Traffic Segmentation
- IP-MAC-Port Binding
 - ARP Packet Inspection
 - IP Packet Inspection
 - DHCP Snooping
 - DHCPv6 and NDP Snooping *
 - Support up to 500 Address Binding Entries per Device
- D-Link Safeguard Engine
- DHCP Server Screening
- CPU Interface Filtering
- ARP Spoofing Prevention *
- BPDU Attack Protection *

AAA

- 802.1X
 - Port-based Access Control
 - Host-based Access Control
 - Dynamic VLAN Assignment
- Web-based Access Control (WAC)
 - Port-based Access Control
 - Host-based Access Control
 - Dynamic VLAN Assignment
- MAC-based Access Control (MAC)
 - Port-based Access Control
 - Host-based Access Control
 - Dynamic VLAN Assignment

- Microsoft NAP
 - Support 802.1X NAP
 - Support DHCP NAP
- Guest VLAN
- RADIUS and TACACS+ authentication for switch access
- 3-Level User Account

Management

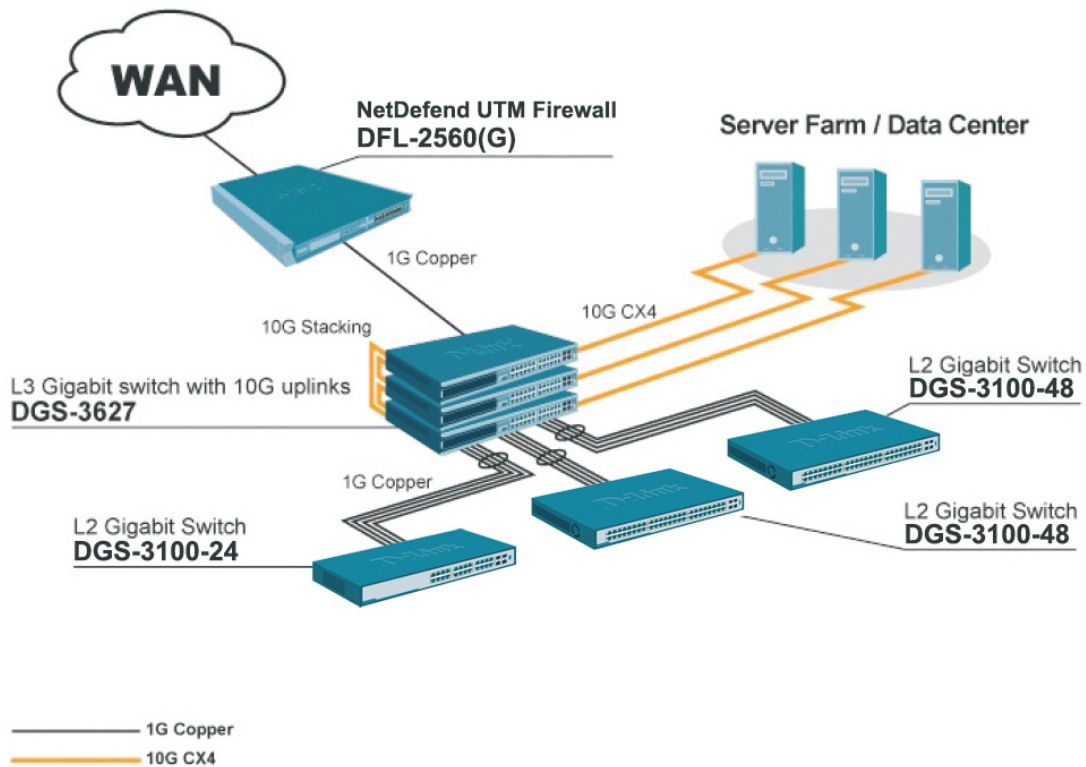
- Web-based GUI
- Command Line Interface (CLI)
- Telnet Server
- Telnet Client *
- TFTP Client
- ZModem
- SNMP v1/v2c/v3
- SNMP Trap
- System Log
- RMON v1
 - Support 1,2,3,9 Groups
- RMON v2
 - Support ProbeConfig Group
- sFlow
- LLDP
- BootP/DHCP Client
- DHCP Auto-Configuration
- DHCP Relay
- DHCP Relay Option 60; 61*
- DHCP Relay Option 82
- DHCP Server
- Flash File System
- Multiple Images
- Multiple Configurations
- CPU Monitoring
- Debug Command *
- SNMP
- ICMPv6
- IPv6 Neighbor Discovery (ND)
- DHCPv6 Client *
- DHCPv6 Relay *
- DHCPv6 Server *
- Cable Diagnostics *

MIB/IETF Standard

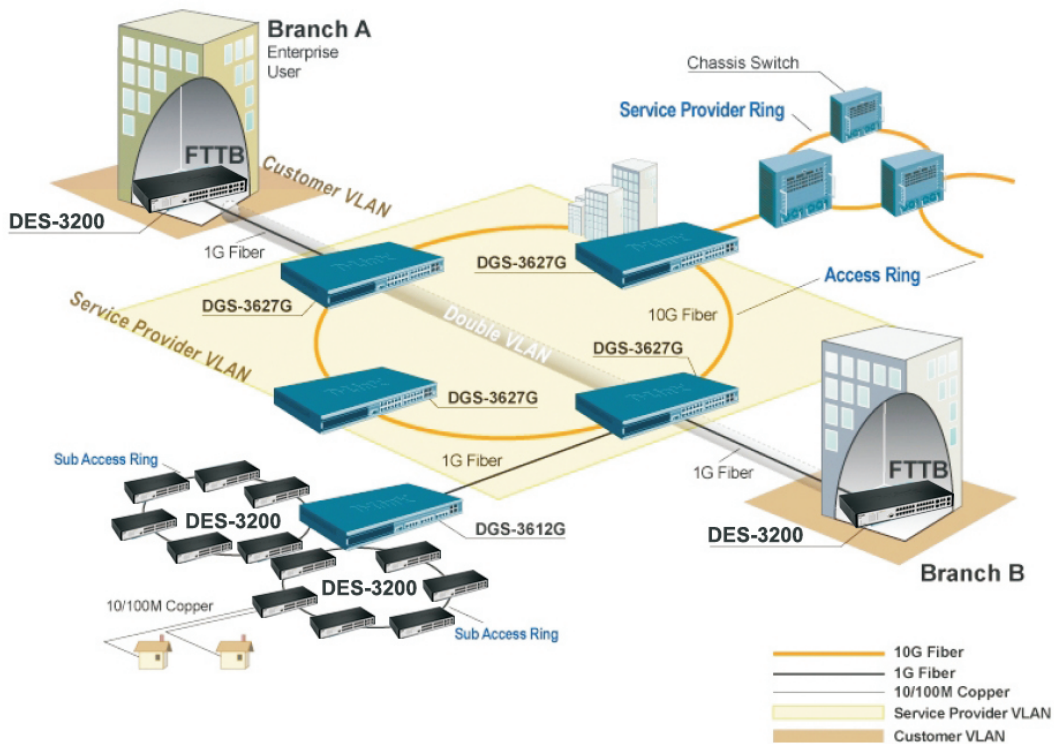
- RFC1213 MIB-II
- RFC1493 Bridge MIB
- RFC1907 SNMPv2 MIB
- RFC2571~2576 SNMP MIB
- RFC1271, 2819 RMON MIB
- RFC2021 RMON v2 MIB
- RFC2665 Ether-like MIB
- RFC2668 MAU MIB
- RFC2674 802.1p MIB
- RFC2233, 2863 IF MIB
- RFC2618 RADIUS Authentication Client MIB
- RFC1724 RIP v2 MIB
- RFC1850 OSPF v2 MIB
- RFC2096 IP Forwarding Table MIB (CIDR)
- RFC2787 VRRP MIB
- RFC2932 IPv4 Multicast Routing MIB
- RFC2934 PIM MIB for IPv4
- RFC2620 RADIUS Accounting Client MIB
- RFC2933 IGMP MIB
- Ping MIB *
- Traceroute MIB *
- D-Link Private MIB
- RFC768 UDP
- RFC783 TFTP
- RFC 791 IP
- RFC 792 ICMP
- RFC 793 TCP
- RFC 826 ARP
- RFC854 Telnet
- RFC951, 1542 BootP
- RFC2068 HTTP
- RFC2338 VRRP
- RFC2529, 3053, 3056 IPv6 Tunnel
- RFC2138 RADIUS
- RFC2139 RADIUS Accounting
- RFC1492 TACACS
- RFC3176 sFlow
- RFC2598 DiffServ Expedited Forwarding

* Function available in future firmware upgrade

Deploying the DGS-3600 in an Enterprise Network



Deploying the DGS-3600 in a Carrier Network



Optional Products

Optional Management Software

- DV-600S** D-View 6.0 Network Management Software Standard Edition
DV-600P D-View 6.0 Network Management Software Professional Edition

Optional 10Gbps Uplink Modules

- DEM-410X** 1-slot 10-Gigabit XFP uplink module
DEM-410CX 1-port 10-Gigabit CX4 uplink module

Optional 10Gbps XFP Transceivers

- DEM-421XT** XFP transceiver, 10GBASE-SR standard, multi-mode fiber, max. distance 300 m, 3.3/5V
DEM-422XT XFP transceiver, 10GBASE-LR standard, single-mode fiber, max. distance 10 km, 3.3/5V
DEM-423XT XFP transceiver, 10GBASE-ER standard, single-mode fiber, max. distance 40 km, 3.3/5V

Optional 1Gbps SFP Transceivers

- DEM-310GT** SFP transceiver, 1000BASE-LX standard, single-mode fiber, max. distance 10km, 3.3V operating voltage
DEM-311GT SFP transceiver, 1000BASE-SX standard, multi-mode fiber, max. distance 550m, 3.3V operating voltage
DEM-312GT2 SFP transceiver 1000BASE-SX standard, multi-mode fiber, max. distance 2km, 3.3V operating voltage
DEM-314GT SFP transceiver, 1000BASE-LX standard, single-mode fiber, max. distance 50km, 3.3V operating voltage
DEM-315GT SFP transceiver, 1000BASE-LX standard, single-mode fiber, max. distance 80km, 3.3V operating voltage
DEM-330T WDM SFP transceiver, 1000BASE-LX standard, single-mode fiber, max. distance 10 km, 3.3V operating voltage, Tx wavelength 1550 nm, Rx wavelength 1310 nm
DEM-330R WDM SFP transceiver, 1000BASE-LX standard, single-mode fiber, max. distance 10 km, 3.3V operating voltage, Tx wavelength 1310 nm, Rx wavelength 1550 nm
DEM-331T WDM SFP transceiver, 1000BASE-LX standard, single-mode fiber, max. distance 40 km, 3.3V operating voltage, Tx wavelength 1550 nm, Rx wavelength 1310 nm

- DEM-331R** WDM SFP transceiver 1000BASE-LX standard, single-mode fiber, max. distance 40 km, 3.3V operating voltage, Tx wavelength 1310 nm, Rx wavelength 1550 nm
DEM-211 SFP transceiver, 100BASE-FX standard, up to 2 km multi-mode fiber cable distance, 3.3V operating voltage (for DGS-3612 and DGS-3612G only)
DEM-210 SFP transceiver, 100BASE-FX standard, up to 15 km single-mode fiber cable distance, 3.3V operating voltage (for DGS-3612 and DGS-3612G only)
DEM-220T 100Base-BX, Wavelength Tx:1550nm Rx:1310nm, Single-mode, 20km (for DGS-3612 and DGS-3612G only)
DEM-220R 100Base-BX, Wavelength Tx:1310nm Rx:1550nm, Single-mode, 20km (for DGS-3612 and DGS-3612G only)

Optional Redundant Power Supply

- DPS-500** 140-watt redundant power supply
DPS-500DC 140-watt DC redundant power supply
DPS-800 2-slot redundant power supply chassis
DPS-900 8-slot redundant power supply chassis

D-Link Worldwide Offices

U.S.A.	TEL: 1-800-326-1688	FAX: 1-866-743-4905	Poland	TEL: 48-(0)-22-583-92-75	FAX: 48-(0)-22-583-92-76
Canada	TEL: 1-905-8295033	FAX: 1-905-8295223	Hungary	TEL: 36-(0)-1-461-30-00	FAX: 36-(0)-1-461-30-09
Europe (U. K.)	TEL: 44-20-8955-9000	FAX: 44-20-8955-9001	Singapore	TEL: 65-6774-6233	FAX: 65-6774-6322
Germany	TEL: 49-6196-77990	FAX: 49-6196-7799300	Australia	TEL: 61-2-8899-1800	FAX: 61-2-8899-1868
France	TEL: 33-1-30238688	FAX: 33-1-30238689	India	TEL: 91-022-26526696	FAX: 91-022-26528914
Netherlands	TEL: 31-10-282-1445	FAX: 31-10-282-1331	Middle East (Dubai)	TEL: 971-4-3916480	FAX: 971-4-3908881
Belgium	TEL: 32(0)2-517-7111	FAX: 32(0)2-517-6500	Turkey	TEL: 0212-289-5659	FAX: 0212-289-7606
Italy	TEL: 39-02-2900-0676	FAX: 39-02-2900-1723	Iran	TEL: 9821-8882-2613	FAX: 9821-8883-5492
Sweden	TEL: 46-(0)8564-61900	FAX: 46-(0)8564-61901	Pakistan	TEL: 92-21-454 8158	FAX: 92-21- 453 5103
Denmark	TEL: 45-43-969040	FAX: 45-43-424347	Egypt	TEL: 202-291-9035	FAX: 202-291-9051
Norway	TEL: 47-99-300-100	FAX: 47-22-309580	Israel	TEL: 972-9-9715700	FAX: 972-9-9715601
Finland	TEL: 358-10-309 8840	FAX: 358-10-309 8841	LatinAmerica	TEL: 56-2-5838-950	FAX: 56-2-5838-952
Spain	TEL: 34-93-4090770	FAX: 34-93-4910795	Brazil	TEL: 55-11-218-59300	FAX: 55-11-218-59322
Portugal	TEL: 351-21-8688493		South Africa	TEL: 27-12-665-2165	FAX: 27-12-665-2186
Czech Republic	TEL: 420-(603)-276-589		Russia	TEL: 7-495-744-0099	FAX: 7-495-744-0099 #350
Switzerland	TEL: 41-(0)-1-832-11-00	FAX: 41(0)-1-832-11-01	Japan	TEL: 81-3-5781-0963	FAX: 81-3-5781-0965
Greece	TEL: 30-210-9914 512	FAX: 30-210-9916902	China	TEL: 86-10-58635800	FAX: 86-10-58635799
Luxemburg	TEL: 32-(0)2-517-7111	FAX: 32-(0)2-517-6500	Taiwan	TEL: 886-2-6600-0123	FAX: 886-2-6600-1188
			Headquarters	TEL: 886-2-6600-0123	FAX: 886-2-6600-9898

24/48- Port Web Smart Switches

Enhanced Security Features

- + Access Security with 802.1X Port-Based Authentication
- + Broadcast Storm Control
- + Safeguard Engine feature guarantees Switch Performance

Static Port Trunking

- + Up to 6 trunk groups for Server Connection/ Switch Cascading, and each trunk supports up to 8 ports

Intuitive Centralized Management

- + Manage using SmartConsole or Web-Based GUI
- + Built-in Smart Wizard for initial configuration setting for Web-Based interface.
- + Built-in MIB browser for SNMP Management

Superior VLAN Features

- + 802.1Q: VLAN Tagging for Traffic Segmentation, and 256 VLAN group support
- + Asymmetric VLAN: Supports Asymmetric VLAN for more efficient use of shared resources such as server or gateway devices

Advanced QoS

- + Ensure time-sensitive data gets delivered efficiently, even during bursts of high traffic
- + Supports IEEE 802.1p QoS up to 4 802.1p Priority Queues and DSCP QoS for VoIP application
- + Ensures optimal experience for gamers and other requirements by prioritizing network traffic

Cable Diagnostics Function

With the continuing drive to Home/SMB adaptation, D-Link's Cable Diagnostics function enables users to efficiently detect the cable condition and type of error. Networks operate over CAT 5 RJ-45 cable. However, many older and home networks still use CAT 3/5 RJ-45 cable. The Cable Diagnostics function allows users to determine whether their RJ-45 cables are Gigabit capable or for troubleshooting problems of cables, simply through the web-based interface to check the test results.

- + This function assists users to effectively detect RJ-45 cable condition while migrating from their existing networks to Gigabit-capable ones, minimizing the service calls during the migration.
- + Displays the result of detecting RJ-45 cable with an open circuit (a lack of continuity between the pins at each end of the Ethernet cable or a disconnected cable) or short circuit (two or more conductors short-circuited)

D-Link's next generation Gigabit web smart switch series is available at an affordable price, which is economical for the small and medium business. The smart switches provide user friendly Web-Based management for easy configuration. With three models to choose from DES-1228/1228P/1252, this series provide flexible choices for different network requirements. Typically, fans are a key energy consumer. The DGS-1228 and 1252 comes with an innovative fanless design for a 19" metal case. The three models are housed in a new style rack-mount metal case with easy-to-view front panel diagnostic LEDs, and facilitate advance features that include:

- Two combo 10/100/1000BASE-T SFP connections
- Network security
- Traffic segmentation
- QoS
- Versatile management

Seamless Integration

The Ethernet web smart switches are designed and focused to provide SMB users a complete control over network. With Ethernet and Gigabit copper ports capable of connecting to your existing Cat.5 twisted-pair cable, these switches eliminate the need of a complex reconfiguration process. Each switch provides two combo 10/100/1000BASE-T SFP slots for flexible connection to a backbone or servers. In addition, all ports support auto-negotiation of MDI/MDIX crossover, so do away with cross over cables or uplink ports and bring inexpensive and easy connection to your desktop.

Extensive Layer 2 Features

Implemented as complete L2 feature, these switches include features such as IGMP snooping, port mirroring, Spanning Tree and port trunks. The IEEE 802.3x flow control function allows your servers to directly connect to the switch for fast, reliable data transfer. At 2000Mbps full duplex, the gigabit ports provide high-speed data pipes to your servers with minimum data transfer loss.

QoS, 802.1Q VLAN and Asymmetric VLAN

The switches support 802.1Q VLAN standard tagging by prioritizing traffic to enhance network security and performance. Also support 802.1p priority queues, enabling users to run bandwidth-sensitive applications such as streaming multimedia and VoIP

in network. These functions allow switches to work seamlessly with VLAN and 802.1p traffic in network. Asymmetric VLAN is implemented in these switches for a more efficient use of shared resources such as server or gateway devices.

Secure your Network

D-Link's innovative Safeguard Engine function protects the switches against traffic flooding caused by virus attacks. Additional features like MAC address filters screen access to the network. They support 802.1X port-based authentication, allowing network to be configured with external RADIUS servers.

Versatile Management

The new generation of web smart switches provides growing businesses simple and easy management of their network using an intuitive SmartConsole utility or a Web-Based management interface that allows administrators to remotely control their network down to the port level. The SmartConsole easily allows customers to discover multiple D-Link web smart switches with the same L2 network segment connected to user's local PC. With this utility, users do not need to change the IP address of PC and also provides easy initial setting of smart switches. The switches with the same L2 network segment connected to user's local PC are displayed on the screen for instant access. It allows extensive switch configuration setting, and basic configuration of discovered devices such as password change, firmware upgrade.

Before entering the Web GUI main page, D-Link provides a built-in Smart Wizard for the initial configuration setup. Users can pre-configure basic functionality such as password change, system information and SNMP settings. In addition, users can also use the built-in MIB browser to poll the switches for information about their status and send traps of abnormal events. MIB support allows users to integrate the switches with third-party devices for management in an SNMP environment.





24/48- Port Web Smart Switches

Technical Specifications

General

Port Standards & Functions	<ul style="list-style-type: none"> + IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet (twisted-pair copper) + IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet (twisted-pair copper) + IEEE 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet (twisted-pair copper) + IEEE 802.3z Gigabit Ethernet (fiber) ANSI/IEEE 802.3 + NWay auto-negotiation + IEEE 802.3x Flow Control
Number of Ports	<ul style="list-style-type: none"> + DES-1228: 24 10/100BASE-Tx ports, 2 combo 10/100/1000BASE-T/SFP + DES-1228P: 24 802.3af PoE 10/100BASE-Tx ports, 2 combo 10/100/1000BASE-T/SFP + DES-1252: 48 10/100BASE-Tx ports, 2 combo 10/100/1000BASE-T/SFP <p><small>* Use of the SFP will disable their corresponding 10/100/1000BASE-T connections</small></p>
Data Transfer Rates	<ul style="list-style-type: none"> + Ethernet: <ul style="list-style-type: none"> 10Mbps (half duplex) 20Mbps (full duplex) + Fast Ethernet: <ul style="list-style-type: none"> 100Mbps (half duplex) 200Mbps (full duplex) + Gigabit Ethernet: <ul style="list-style-type: none"> 2000Mbps (full duplex)
Topology	+ Star
Network Cables	<ul style="list-style-type: none"> + UTP Cat. 5, Cat. 5e (100 m max.) + EIA/TIA-568 100-ohm STP (100 m max.)
Full/half Duplex	<ul style="list-style-type: none"> + Full/half duplex for 10/100Mbps speeds + Full duplex for Gigabit speed
Media Interface Exchange	+ Auto MDI/MDIX adjustment for all twisted-pair ports
Software	
L2 Features	<ul style="list-style-type: none"> + IGMP snooping v1/2: supports 64 multicast groups + 802.1D Spanning Tree + Static Port trunk (Link Aggregation): up to 6 groups per device, up to 8 ports per group + Power Saving
VLAN	<ul style="list-style-type: none"> + 802.1Q VLAN standard (VLAN Tagging) + Up to 256 static VLAN groups + Management VLAN + Asymmetric VLAN
QoS (Quality of Service)	<ul style="list-style-type: none"> + 802.1p Priority Queues standard + Up to 4 queues per port + DSCP-based QoS + Supports WRR or Strict mode in queue handling
Security	<ul style="list-style-type: none"> + 802.1X port-based access control + Broadcast Storm Control: threshold of 8K, 16K, 32K, 64K, 128K, 256K, 512K, 1024K, 2048K, 4096K bytes per second + D-Link Safeguard Engine to protect CPU from broadcast / multicast / unicast flooding + Trusted Host + Cable Diagnostics function



24/48- Port Web Smart Switches

Management	<ul style="list-style-type: none"> + Web-based GUI + SNMP v1 support + DHCP client + Trap setting for destination IP, system events, fiber port events, twisted-pair port events + Port access control + Web-based configuration backup/restoration + Web-based firmware backup/upload + Firmware upgrade using SmartConsole Utility + System Reboot using Web-based interface + SmartConsole Utility
MIB	<ul style="list-style-type: none"> + RFC 1213 MIB-II + D-Link Enterprise Private MIB
Performance	
Switch Capacity	<ul style="list-style-type: none"> + DES-1228: 12.8Gbps + DES-1228P: 12.8Gbps + DES-1252: 17.6Gbps
Transmission Method	+ Store-and-forward
MAC Address Table	8K entries per device
MAC Address Update	<ul style="list-style-type: none"> + Up to 256 static MAC entries + Enable/disable auto-learning of MAC addresses
Maximum 64 bytes packet forwarding rate	<ul style="list-style-type: none"> + DES-1228: 9.52 Mpps + DES-1228P: 9.52 Mpps + DES-1252: 13.1 Mpps
RAM Buffer	<ul style="list-style-type: none"> + DES-1228: 128KB per device + DES-1228P: 128KB per device + DES-1252: 128KB per device
Physical & Environmental	
AC Input	100 to 240 VAC 50/60Hz internal universal power supply
Power Consumption	<ul style="list-style-type: none"> + DES-1228: 18.35W + DES-1228P: 222W + DES-1252: 26.2W
Supported PoE Power Per Port	+ DES-1228P: 15.4W
Total Supported PoE Power Per Device	+ DES-1228P: 170W
Fan Quantity	<ul style="list-style-type: none"> + DES-1228: 0 + DES-1228P: 4 + DES-1252: 0
Heat Dissipation	<ul style="list-style-type: none"> + DES-1228: 62.75 BTU/hr + DES-1228P: 757.51 BTU/hr + DES-1252: 86.95 BTU/hr
Operating Temperature	0° to 40° C
Storage Temperature	-10° to 70° C
Operating Humidity	10% to 90% non-condensing
Storage Humidity	5% to 90% non-condensing



24/48- Port Web Smart Switches

Dimensions	+ DES-1228: 440 mm x 140 mm x 44mm + DES-1228P: 440 mm x 209 mm x 44mm + DES-1252: 441 mm x 310 mm x 44 mm + 19-inch standard rack mounting width, 1U height
Weight	+ DES-1228: 2.08 kg + DES-1228P: 3.20 kg + DES-1252: 3.72 kg
Emission (EMI)	+ FCC Class A + CE Class A + VCCI Class A + C-Tick
MTBF	+ DES-1228: 326,647hrs + DES-1228P: 149,676hrs + DES-1252: 298,917hrs
Safety	cUL

Optional Products

Optional SFP Transceivers

DEM-310GT	1000BASE-LX, Single-mode, 10km
DEM-311GT	1000BASE-SX, Multi-mode, 550m
DEM-312GT2	1000BASE-SX, Multi-mode, 2km
DEM-314GT	1000BASE-LX, Single-mode, 50km
DEM-315GT	1000BASE-LX, Single-mode, 80km
DEM-210	100BASE-FX, Single-mode, 15km
DEM-211	100BASE-FX, Multi-mode, 2km

Optional SFP Transceivers

DEM-220T	100BASE-BX, Wavelength Tx:1550nm Rx:1310nm, Single-mode, 20km
DEM-220R	100BASE-BX, Wavelength Tx:1310nm Rx:1550nm, Single-mode, 20km
DEM-330T	1000BASE-LX, Wavelength Tx:1550nm Rx:1310nm, Single-mode, 10km
DEM-330R	1000BASE-LX, Wavelength Tx:1310nm Rx:1550nm, Single-mode, 10km

DEM-331T	1000BASE-LX, Wavelength Tx:1550nm Rx:1310nm, Single-mode, 40km
DEM-331R	1000BASE-LX, Wavelength Tx:1310nm Rx:1550nm, Single-mode, 40km



D-Link Corporation
No. 289 Xinhu 3rd Road, Neihu, Taipei 114, Taiwan
Specifications are subject to change without notice.
D-Link is a registered trademark of D-Link Corporation and its overseas subsidiaries.
All other trademarks belong to their respective owners.
©2009 D-Link Corporation. All rights reserved.
Release 06 (June 2009)