



Reporte Final de Estadía

José Enrique Vera Avilés

Implementación de esquema de red
backhaul

INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Reporte para obtener su título de:

INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Proyecto de estadía realizado en la empresa:

**Soluciones Avanzadas de Comunicación Ingeniería y
Tecnología S.A. de C.V.**

“Implementación de esquema de red backhaul”

Asesor Académico:

I.S.C. ERIC ONOFRE RUIZ

Presenta:

José Enrique Vera Avilés

Cuitláhuac, Ver., a 28 de Abril del 2018.

Índice

AGRADECIMIENTOS	1
RESUMEN	1
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	2
1.1 Estado del Arte.....	2
1.2 Planteamiento del Problema	5
1.3 Objetivos	6
1.3.1 Objetivo general	6
1.3.2 Objetivos específicos	6
1.4 Definición de variables	6
1.5 Hipótesis	7
1.6 Justificación del Proyecto.....	7
1.7 Limitaciones y Alcances.....	8
1.8 La Empresa (Soluciones Avanzadas en Comunicación, Ingeniería y Tecnología)	9
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA.....	11
CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO.....	14
3.1 Fase de preparación	14
3.2 Fase de planificación	14
3.2.1 Análisis de requerimientos	14
3.3 Fase de diseño.....	15
3.3.1 Diagrama lógico de red.....	15
3.3.2 Definición de equipos de hardware.....	16



3.3.3 Diagrama físico de red	21
3.4 Fase de implementación	21
3.5 Fase de operación	28
CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES	30
4.1 Resultados	30
4.2 Trabajos Futuros	31
4.3 Recomendaciones	32
Referencias.....	33

AGRADECIMIENTOS

Primero que nada agradecerle a Dios y a mi familia por todo su apoyo darme la oportunidad de cumplir una de mis grandes metas personales, a la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz y a mis maestros por todos los conocimientos otorgados durante mi etapa escolar, además de dar gracias a la empresa SACITEC por confiar en mí y permitirme desarrollarme en el ámbito laboral.

RESUMEN

El presente documento realizado en la empresa Soluciones Avanzadas de Comunicación, Ingeniería y Tecnología, para la empresa CSI GROUP dando solución a los problemas de infraestructura de red prestados en la misma a través del desarrollo de la metodología PPDIOO la cual permitió implementar un esquema de red backhaul utilizando tecnología UBIQUITI para la conexión del enlace PTP y analizando los nodos de la red con tecnología certificadora de cable de la serie DTX de Fluke para garantizar la comunicación entre ellos.

De la misma manera se describen todos los procesos que se desarrollaron durante el proyecto, desde la planeación, instalación hasta la culminación del mismo. Gracias a la implementación de esquema de red backhaul se obtuvo como resultado el incremento en su producción al habilitar un nuevo espacio de trabajo dando así solución a las exigencias con las que cuenta la empresa, cumpliendo así los objetivos trazados al inicio del proyecto.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Estado del Arte

“Diseño y configuración de un backhaul inalámbrico para largas distancias y alto rendimiento”

Los actuales enlaces inalámbricos nos hacen el trabajo considerablemente más sencillo a la hora de establecer conexión con su par a distancia ya que tienen integrado métodos de sincronización por pitidos que nos entregan una instalación fácil y eficiente

Los enlaces inalámbricos pueden adquirir suministro energético a través de paneles solares ahorrando todos los costos relativos al consumo de energía del aparato y que mejor que esta implementación sea con energía limpia. Actualmente existen alianzas entre fabricantes de equipos inalámbricos y fabricantes de paneles solares, entregando extensas garantías por estas soluciones.

Un sistema de Backhaul inalámbrico resuelve principalmente la necesidad de conectividad punto a punto para extender redes de datos, control, automatización, voz y video con una alta calidad a largas distancias y con un elevado ancho de banda. Un enlace Inalámbrico puede otorgar conectividad permanente a zonas alejadas o de difícil acceso, proporcionando un sinfín de soluciones al poder integrar datos, video o voz, entregando conectividad entre trabajadores y sus respectivas familias, monitoreo de áreas de trabajo, acceso a administración remota a equipos, entrega de reportes, etc. Además, nos proporciona reducción de costos relativos a cableado y al consumo energético al utilizar paneles solares, lo que en la actualidad claramente es una necesidad.

Los asistentes contarán con una visión renovada respecto a las soluciones inalámbricas que hoy en día se pueden encontrar, alejadas de la comúnmente conocida WI-FI 802.11 a/b/g/n, de esta manera conseguirán visionar nuevas

oportunidades tanto para la empresa como para sus trabajadores entendiendo la sustentabilidad que estas proporcionan

Podemos concluir que el sistema de Backhaul inalámbrico es una alternativa totalmente innovadora y sustentable para las necesidades actuales de la empresa, trabajadores y sociedad.

“Importancia de una toma de tierra adecuada”

Según los lineamientos del reglamento electrónico de baja tensión español. La implementación de un sistema de toma tierra es fundamental en cualquier instalación eléctrica.

“Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados” (Certificación, 2002)

Por lo cual un sistema de puesta tierra no solo protege a los equipos sino también a las personas de diferencias de potencial peligrosas

Los objetivos que se cumplen al implementar un sistema de puesta tierra son:

- Proveer seguridad a las personas limitando la tensión de contacto
- Proteger las instalaciones dando un camino de baja impedancia
- Proteger los equipos de la red eléctrica

Para obtener una toma de tierra eficaz es fundamental conseguir una resistencia de tierra baja, usando conductores con una sección adecuada para transportar la corriente esperada. Además, deben poseer una alta resistencia a la corrosión.

El valor de la resistencia eléctrica de la toma de tierra se debe medir aislada de todo elemento de naturaleza conductora, por lo que es necesario la utilización de elementos seccionadores para separar la toma de tierra del resto de la instalación durante la medición.

“DTX Series CableAnalyzer”

Los analizadores de cables CableAnalyzer serie DTX son instrumentos manuales robustos que se utilizan para certificar, solucionar problemas y documentar instalaciones de cableado de cobre y fibra. Entre sus características se incluyen las siguientes:

- El DTX-1800 certifica cableado de par trenzado y coaxial hasta límites de clase F (600 MHz) en menos de 25 segundos, y cableado de categoría 6 en menos de 10 segundos. El DTX-1200 certifica el cableado de categoría 6 en menos de 10 segundos. Cumple con los requisitos de exactitud de nivel III y nivel IV.
- El DTX-LT certifica el cableado de categoría 6 en menos de 28 segundos. Todos los modelos cumplen con los requisitos de exactitud de nivel III y nivel IV.
- La pantalla a color indica claramente los resultados PASA/FALLO. • El diagnóstico automático informa la distancia hasta fallas comunes y sus posibles causas.
- La característica de emisor de tonos le ayuda a localizar tomas e inicia automáticamente un auto test al detectarlas.
- Los módulos de fibra opcionales le permiten certificar cableado de fibra óptica unimodal y multimodal.
- Los módulos DTX Compact OTDR opcionales le permiten localizar y caracterizar los eventos reflectados y de pérdida en fibras ópticas.
- El módulo opcional DTX-NSM le permite verificar el servicio de red.

- El kit opcional DTX de 10 Gigabits le permite comprobar y certificar cableado categoría 6 y cableado categoría 6 aumentado (Cat. 6A) para aplicaciones Ethernet de 10 Gigabits.

Almacena hasta 250 resultados de Autotest de categoría 6, incluyendo datos gráficos, en la memoria interna.

1.2 Planteamiento del Problema

Con el paso de los años, la humanidad ha desarrollado diferentes formas de comunicarse, desde la comunicación de nuestros ancestros por medio de señas y sonidos, hasta la interacción a grandes distancias por medio de dispositivos tecnológicos avanzados.

CSI GROUP es una empresa que integra servicios para la industria automotriz, caracterizada por ser de las mejores en su ramo gusta de estar a la vanguardia y preparada para las exigencias que puedan tener sus clientes.

Por otro lado, SACITEC es una es una empresa comprometida con llevar servicios de comunicaciones a todos los niveles sociales y económicos de México. Provee de soluciones a la medida, sustentadas en tecnología de última generación dentro del transcendental ámbito de la colaboración a distancia y las comunicaciones interactivas.

Por tal motivo, CSI GROUP ha decidido de la mano de SACITEC implementar una medida de que permita expandir sus servicios y al mismo tiempo corregir varias fallas en la comunicación que existen entre departamentos, además de subsanar la demanda de servicios que deben estar intercomunicados para lograr una sinergia efectiva entre estos.

Esta solución vislumbra implementar un esquema de red backhaul que comprende varios recursos tecnológicos, desde un enlace PTP con tecnología además de

sistema de protección eléctrico, así como análisis de cableado para poder subsanar las exigencias que en la actualidad la empresa requiere.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Diseñar e implementar un esquema de red backhaul para la comunicación de departamentos y un sistema de protección eléctrico regulado para proteger equipos electrónicos.

1.3.2 Objetivos específicos

- Utilizar una metodología que se adecue al tipo de red a implementar en un tiempo máximo de 12 semanas.
- Implementar tecnologías “Rocket Ubiquiti” de enlaces inalámbricos para la conformación de la red.
- Instalar el sistema de tierra física “KITMASTER45AB” de TotalGround para protección eléctrica en los equipos de la red.

Verificar nodos de la red con tecnología analizadora de cableado “DTX-1800 de Fluke” para garantizar la calidad y comunicación de los medios cableados.

1.4 Definición de variables

En el desarrollo del esquema de red, la ubicación de los equipos depende del diseño del esquema a implementar.

- Variable independiente: Diseño de esquema de red.
- Variable dependiente: Ubicación de los equipos.

En la implementación del enlace PTP el ancho de banda obtenido depende de la estabilidad del enlace.

- Variable independiente: Estabilidad de enlace.
- Variable dependiente: El ancho de banda del enlace.

En la definición de la cantidad de nodos de red a habilitar depende de los servicios que se vayan a capacitar.

- Variable independiente: Planeación de servicios a capacitar.
- Variable dependiente: Cantidad de nodos de red.

1.5 Hipótesis

Las empresas que implementan esquemas de red cuentan con mejor infraestructura para el tráfico de datos, en consecuencia, cuentan un ancho de banda mayor a 25 MB.

1.6 Justificación del Proyecto

Debido a la evolución constante y la creciente demanda de nuevas tecnologías, así como la necesidad de comunicarse a grandes velocidades, es que se crean las condiciones más exigentes para las empresas emergentes de conectarse al mundo informático.

A nivel tecnológico la implementación de un esquema de red Backhaul permitirá mantener a la vanguardia la infraestructura red, aunado a esto al beneficio económico que conlleva habilitar un nuevo espacio de trabajo.

Con la implementación del esquema de red se pretende mejorar los tiempos de trabajo ayudando a realizar las actividades productivas de la empresa:

- Mayor capacidad productiva
- Mayor velocidad en respuesta a los clientes.

- Evitar caída de red y problemas de comunicación en los equipos conectados en red local.
- Mayor seguridad para el uso de los equipos de la empresa.

El desarrollo del proyecto representa la oportunidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos en los años de estudio y experiencia laboral en el ámbito de las tecnologías de la información y telecomunicaciones.

1.7 Limitaciones y Alcances

Alcance

El presente proyecto tiene como alcance implementar tecnología capaz de permitir que un enlace punto a punto opera en un esquema de backhaul, con el propósito de mejorar sus actividades y servicios; además de proteger los equipos de cualquier percance que pueda existir en el sistema eléctrico.

Limitaciones

El proyecto presenta algunas limitantes:

Suministro eléctrico:

- No contempla suministrar servicios que actualmente recibe de terceros como lo son la luz y el internet.

Protección de equipos:

- Los únicos equipos que contarán con protección eléctrica son los que se encuentran ubicados dentro del esquema en el edificio “BMW”.

Disponibilidad:

- Falta de disponibilidad de los trabajadores para proporcionar información para el desarrollo del proyecto.

1.8 La Empresa (Soluciones Avanzadas en Comunicación, Ingeniería y Tecnología)

a) Historia de la empresa

Soluciones Avanzadas de Comunicación, Ingeniería y Tecnología (SACITEC) es el resultado de la unión de profesionales con gran experiencia en las áreas de las telecomunicaciones y tecnologías de la información, forjados bajo, las nuevas tendencias, formando así la fusión perfecta entre madurez, experiencia y juventud.

SACITEC es una empresa comprometida con llevar servicios de telecomunicaciones a todos los niveles sociales y económicos de México.

Proveemos de Soluciones a la medida, sustentadas en tecnología de última generación dentro del trascendental ámbito de la colaboración a distancia y las comunicaciones interactivas.

b) Misión, visión y objetivos de la empresa

Misión

“Nuestra misión es ser un líder creador de soluciones tecnológicas rentables y a la medida.”

Visión

“Nuestra visión nos enfoca en ser socio tecnológico innovador e integrador de soluciones de calidad.”

Objetivo

“SACITEC es una empresa comprometida con llevar servicios de comunicaciones a todos los niveles sociales y económicos de México.”

c) Procesos que se realizan en la empresa

- Acceso vehicular
- Redes inalámbricas
- Control de acceso
- Energía
- Seguridad
- Computadoras
- Video vigilancia
- Cableado estructurado
- Torres de telecomunicaciones
- Telefonía

d) Mercado de impacto de los productos o servicios brindados por la empresa

- Sector privado
- Sector comercial
- Zonas residenciales
- Transnacionales

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

CISCO es una empresa estadounidense proveedora de soluciones de red y fabricante de dispositivos de interconexión de Redes de Área Local (LAN) y redes de área extensa (WAN), incluidos puentes, enrutadores, conmutadores token ring, conmutadores ATM, sistemas de conmutación ATM fast packet, servidores de comunicaciones, enrutadores de software y software de gestión de enrutadores.

Los productos de la empresa se instalan en negocios empresariales, instituciones públicas, compañías de telecomunicaciones, negocios comerciales y residencias personales.

Fundada en 1984, Cisco tiene su sede en San José, California, y posee oficinas en todo el mundo, incluyendo Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú.

La metodología PPDOO define las fases y actividades a seguir en cada ciclo de vida de una red para garantizar la eficacia de los servicios, se ha formalizado el proceso para el diseño e implementación de una red en seis fases (Fig.1):

- Preparar
- Planear
- Diseñar
- Implementar
- Operar
- Optimizar

Cada fase está relacionada tanto con su antecesora como su predecesora.



Fig.2.1 Fases de la metodología

Preparar

La primera fase de la metodología es que permite definir todas las características técnicas de la red. Dentro de estas características definidas se encuentran los usuarios, servicios, aplicaciones y medios de transmisión a utilizar.

En esta fase se visualiza el proyecto, se levantan información y se analiza que se tiene y que hace falta para el cumplimiento de los objetivos.

Planificar

La segunda fase de la metodología implica realizar análisis de la red actual y la definición de los requerimientos de la organización. Los requerimientos serán obtenidos como resultado del análisis de la situación actual y de entrevistas realizadas al personal de TI de la organización.

Diseñar

Como tercera fase se encuentra el diseño de la red, este es desarrollado sobre los requerimientos obtenidos en las dos fases anteriores.

Esta fase incluye diagramas de red y lista de equipos.

Implementar

En la cuarta fase de la metodología se implementan los diagramas desarrollados en la fase de diseño, se van integrando nuevos dispositivos sin interrumpir la red existente o crear puntos de vulnerabilidad.

Operar

En la quinta fase de PPDIOO se mantiene el estado de la red, esto contiene administración y monitoreo de los componentes de la red, direccionamiento, identificación y corrección de errores en la red.

Optimizar

La última fase de la metodología puede ocurrir en cualquier momento después de su fase antecesora, en esta etapa los requisitos definidos inicialmente son comparados con los actuales

CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1 Fase de preparación

En la primera fase del proyecto se llevó a cabo la definición del proyecto en el cual la empresa “CSI GROUP” detectó la necesidad de realizar la expansión de su área laborar por lo cual solicitó a la compañía de telecomunicaciones “Soluciones avanzadas de Comunicación, Ingeniería y Tecnología” (SACITEC) se encargara de la parte informática de su proyecto.



Fig. 3.1 Logo de SACITEC

3.2 Fase de planificación

Durante la fase de planeación se llevó a cabo el levantamiento donde se realizó un análisis donde se definieron los requerimientos de la red, además el tipo de tecnología a implementar.

3.2.1 Análisis de requerimientos

CSI GROUP decidió a recomendación una solución de esquema de red Backhaul con equipos AIRFIBER marca Ubiquiti y cableado estructurado Cat 6 de la marca PANDUIT con el objetivo de tener una infraestructura de red que sea confiable y

robusta para que soporte las tareas y aplicaciones propias de las actividades que realiza el personal además de implementar un sistema de tierra física y UPS que dote de protección a los equipos en caso de algún imprevisto con el sistema eléctrico.

La ventaja de contar con cables iguales en su tecnología que van desde el gabinete de comunicación hasta los usuarios permite la versatilidad de dotar a través de cada cable el servicio de voz o de datos según sea la necesidad del usuario. El cableado de red consta de salidas de acuerdo al diseño y necesidades de los lugares de trabajo.

Se definió el número de nodos y las ubicaciones de cada uno de ellos, también se revisó el tipo de canalización necesaria de acuerdo a cada una de las áreas y se investigó cual era el recorrido de cada nodo.

3.3 Fase de diseño

En el transcurso de la fase de diseño se llevó a cabo una de las etapas más importantes del proyecto como lo es el diseño de los diagramas lógico y físico de red, además de la definición de equipos de hardware a implementar

3.3.1 Diagrama lógico de red

El diagrama lógico de red es desarrollado con base en los datos obtenidos en el levantamiento de requerimientos dando como resultado la definición de equipo a utilizar

- Par de antenas
- Switch
- Supresor de picos
- Tierra física
- UPS

- Jack
- Cableado

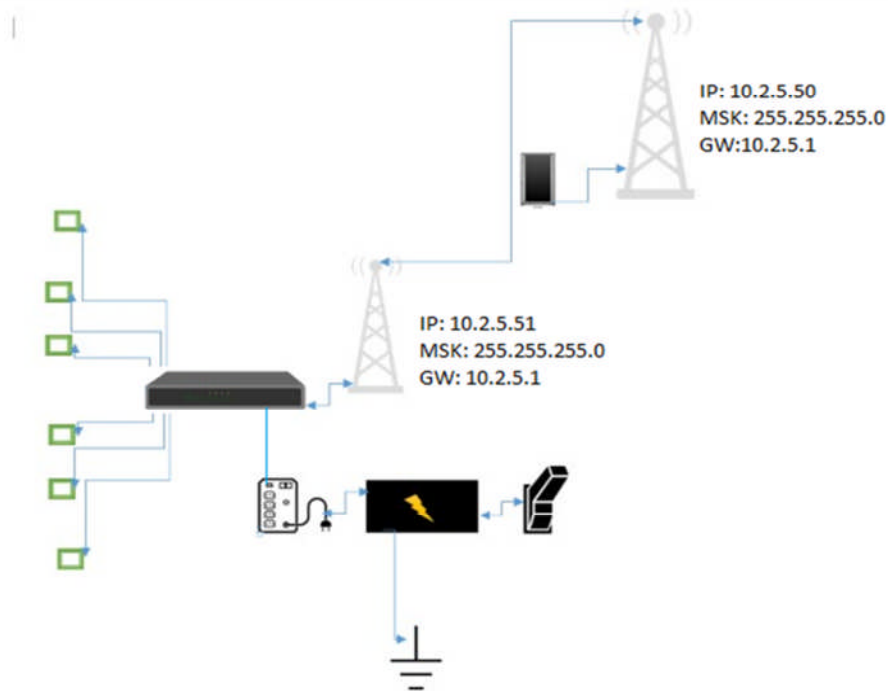


Fig. 2.2 Diagrama lógico de red

3.3.2 Definición de equipos de hardware

Cable de cobre categoría 6 Riser



Los conductores están trenzados en pares con cuatro pares contenidos en una funda de PVC retardante de llama separados por un divisor. Rendimiento probado en 650 MHz, con especificación Plenum (CMP) y noplenum/riser (CMR). Tensión de instalación máxima de 110 N/m de rango de temperatura de instalación: 0°C hasta 60°C.

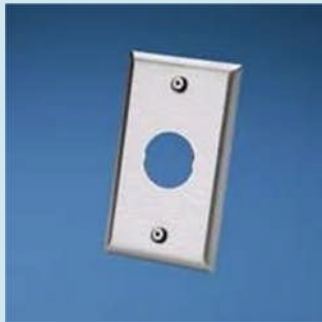
Jack categoría 6 negro estilo tg



Supera todos los requisitos de rendimiento de cables Categoría 6 TIA/EIA-568-B.2-1 y de cables Clase E según norma ISO 11801 Edición 2.0 ISO.

Probado según ETL para comprobar su cumplimiento con los componentes de Categoría 6.

Placas frontales de acero inoxidable



Aceptar adaptadores y conectores IndustrialNet.

Resistente a impactos para entornos industriales ligeros

Conector PANDUIT industrial blindado IP67



Diseñado para superar los requisitos de rendimiento de la ANSI / TIA-568-C.2 Categoría 6 e ISO 11801 2da Edición Estándares de Clase E.

Cumple con las especificaciones de Ethernet industrial de ODVA, TIA, y conectores sellados IEC RJ45

Categoría 6, RJ45, 8 posiciones.

Organizador horizontal 2u para rack 19"



Diseñado para superar los requisitos de rendimiento de la ANSI / TIA-568-C.2 Categoría 6 e ISO 11801 2da Edición Estándares de Clase E.

Cumple con las especificaciones de Ethernet industrial de ODVA, TIA, y conectores sellados IEC RJ45

Panel de parcheo categoría 6 24 puertos



Excede los requisitos de los componentes de Categoría 6 ANSI/TIA-568-C.2 e ISO 11801 de clase E a las frecuencias de barrido de 1 a 250 MHz.

Patch cord TX6 PANDUIT 3 FT / 7FT



Diámetro del cable: 0.235 pulgadas. (6.0 mm) nominal

Compatibilidad con PoE: clasificado para para

2500 ciclos con IEEE 802.3af / 802.3at y 802.3bt propuesto para tipo 3 y tipo 4

Cable de parche PANDUIT industrial blindado IP67.



Color del cable: Negro
Extremo 1 con terminación: Plug Modular
Grado de combustibilidad: CM
Nivel de desempeño:
Categoría 6/Clase E
Tipo de cable: UTP
Estatus de conformidad con RoHS: Compliant

UPS CyberPower CP1500EPFCLCD



Con salida de onda sinusoidal pura protege los sistemas informáticos de gama media a alta, los servidores y el hardware de red que utilizan fuentes de alimentación de corrección de factor de potencia activo (PFC) convencionales.

Switch POE Gigabit CISCO SG350-28P



La serie 350 de Cisco, parte de la línea de soluciones de red Cisco Small Business, es un portafolio de switches administrados asequibles que proporciona una base confiable para su red empresarial. Estos switches le ofrecen las características que necesita para mejorar la disponibilidad de sus aplicaciones fundamentales.

Supresor de picos TOTAL GROUND



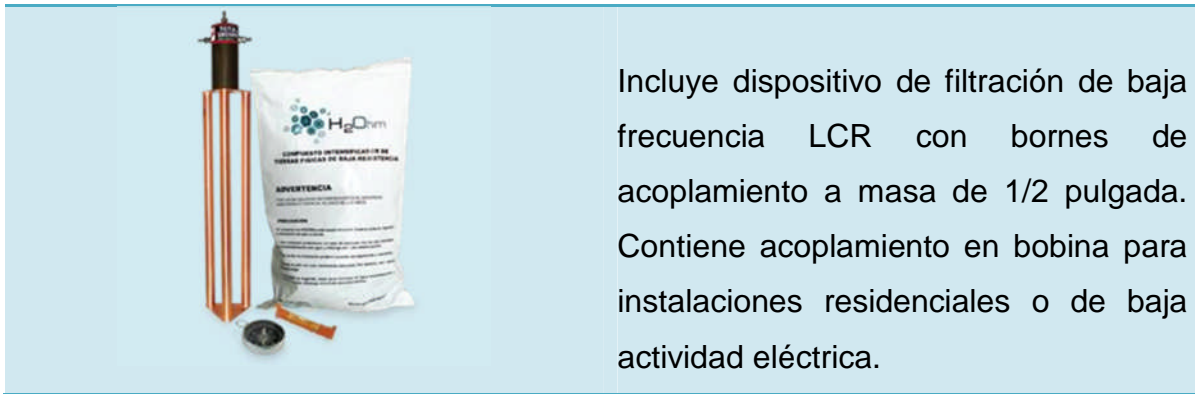
SUPRECTOR ofrece la mejor protección contra eventos transitorios que dañan los equipos. Los picos transitorios más peligrosos son los originados fuera de la instalación; por eso es indispensable contar con una barrera de protección con SUPRECTOR.

AIRFIBER 5X AF5X



El AF5X es un equipo Carrier Class, diseñado para enlaces de Backhaul PtP de larga distancia y con una capacidad de hasta 500Mbps agregados, que incorpora sistemas de mitigación de interferencias

SISTEMA DE TIERRA FISICA TOTAL GROUND.



Incluye dispositivo de filtración de baja frecuencia LCR con bornes de acoplamiento a masa de 1/2 pulgada. Contiene acoplamiento en bobina para instalaciones residenciales o de baja actividad eléctrica.

Tabla 3.1 Equipos de hardware

3.3.3 Diagrama físico de red

Se hizo un estudio con el plano del edificio y físicamente para determinar los puntos específicos en donde iban a quedar habilitados los servicios para poder definir la cantidad y ruta de los cables.

El diagrama físico de red (anexo A) se desarrolló con base a los requerimientos solicitados y el diagrama lógico diseñado anteriormente, el cual permite definir la ruta y distancia del cableado y la ubicación de los equipos para dar paso a la implementación física de la red.

Nomenclatura de colores:

	Jack		SITE
	Tablero eléctrico		Antena en torre
	Registro de cables		Gabinete
	Tierra física		
	Antena en mástil		
	Cable de red		
	Cable eléctrico		

Fig. 3.3 Nomenclatura de diagrama físico de red

3.4 Fase de implementación

Durante la cuarta fase se llevó a cabo la implementación de los equipos y el cableado conforme a los diagramas desarrollados con anterioridad, se realizó el cableado de nodos, la instalación de tierra física y la configuración de enlace.

Implementar diseño de red

El cableado se canalizó por las rutas definidas sin mayor problema.

El gabinete equipado con paneles de parcheo de 24 puerto categoría 6, ya que está pensado el crecimiento del número de servicio, los accesorios necesarios de organización de cableado para que la administración de los cordones de parcheo sea la correcta.



Fig. 3.4 Cableado de nodos



Fig.3.5 Gabinete con equipo instalado

En los lugares de trabajo se colocan placas industriales con Jacks categoría 6 marca PANDUIT con protección para exterior IP66, Las placas en los lugares de trabajo quedan identificadas de igual forma que en el puerto del panel de parcheo.



Fig. 3.6 Jack industrial PANDUIT

Construcción BMW			
Descripción	Ubicación de los nodos de red en el patch panel		
Patch panel	N° de puerto	Nomenclatura en puerto	Nomenclatura en placa
P1-ZONAA-DATOS	1	D01	D01
P1-ZONAA-DATOS	2	D02	D02
P1-ZONAA-DATOS	3	D03	D03
P1-ZONAA-DATOS	4	D04	D04
P1-ZONAA-DATOS	5	D05	D05
P1-ZONAA-DATOS	6	D06	D06
P1-ZONAA-DATOS	7	D07	D07
P1-ZONAA-DATOS	8	D08	D08
P1-ZONAA-DATOS	9	D08	D09

Tabla 3.2 Nomenclatura de puertos en patch panel

- **Tierra física**

Se realizó la instalación del sistema de tierra física como sistema de seguridad contra inconvenientes con el sistema eléctrico, según recomendaciones de la marca



Fig. 3.7 Electrodo TOTAL GROUND

Se llevó a cabo la aplicación del compuesto intensificador de terreno de base orgánica.



Fig. 3.8 Aplicación de compuesto H20MH

Y se instaló en la ubicación acordada el supresor de picos

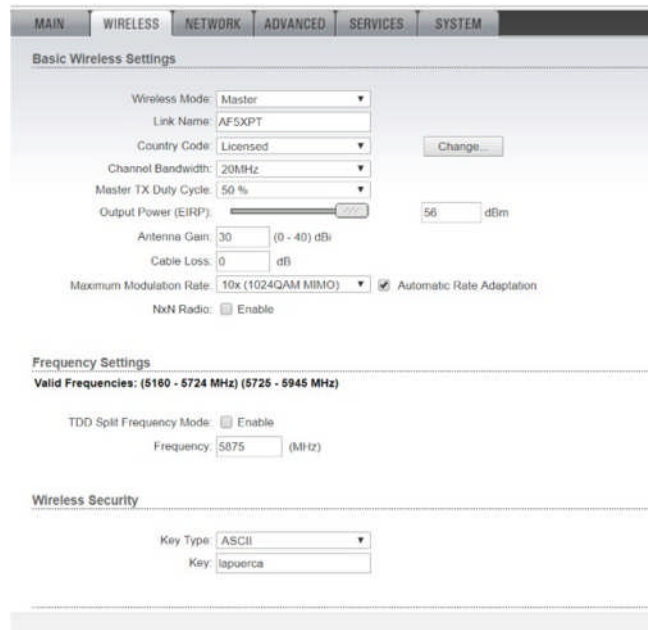


Fig. 3.9 Supresor de picos SUPRECTOR

- **Enlace**

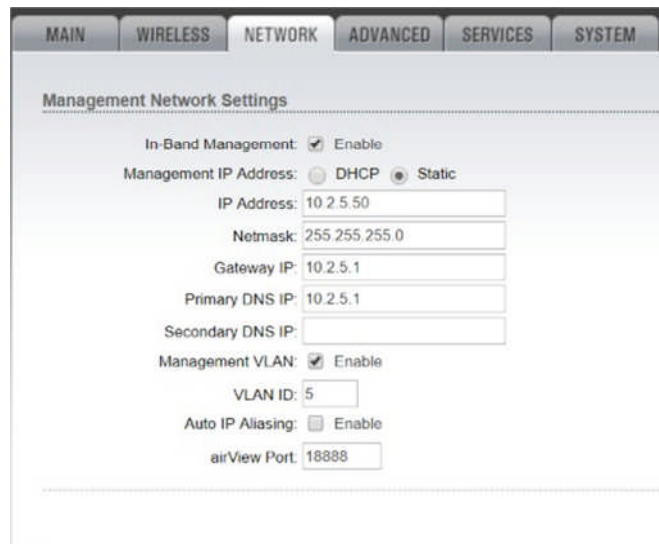
Antes de colocar las antenas con los radios en función se realizan las configuraciones pertinentes a nivel de suelo para posteriormente continuar con su instalación

- Configuración radio Master



The screenshot shows the 'Basic Wireless Settings' section of a network configuration interface. The 'Wireless Mode' is set to 'Master'. The 'Link Name' is 'AF5XPT'. The 'Country Code' is 'Licensed'. The 'Channel Bandwidth' is '20MHz'. The 'Master TX Duty Cycle' is '50%'. The 'Output Power (EIRP)' is set to '56 dBm'. The 'Antenna Gain' is '30 (0 - 40) dBi'. The 'Cable Loss' is '0 dB'. The 'Maximum Modulation Rate' is '10x (1024QAM MIMO)'. The 'Automatic Rate Adaptation' checkbox is checked. The 'NxN Radio' checkbox is unchecked. The 'Frequency Settings' section shows 'Valid Frequencies: (5160 - 5724 MHz) (5725 - 5945 MHz)'. The 'TDD Split Frequency Mode' checkbox is unchecked. The 'Frequency' is set to '5875 (MHz)'. The 'Wireless Security' section shows the 'Key Type' as 'ASCII' and the 'Key' as 'lapuorca'.

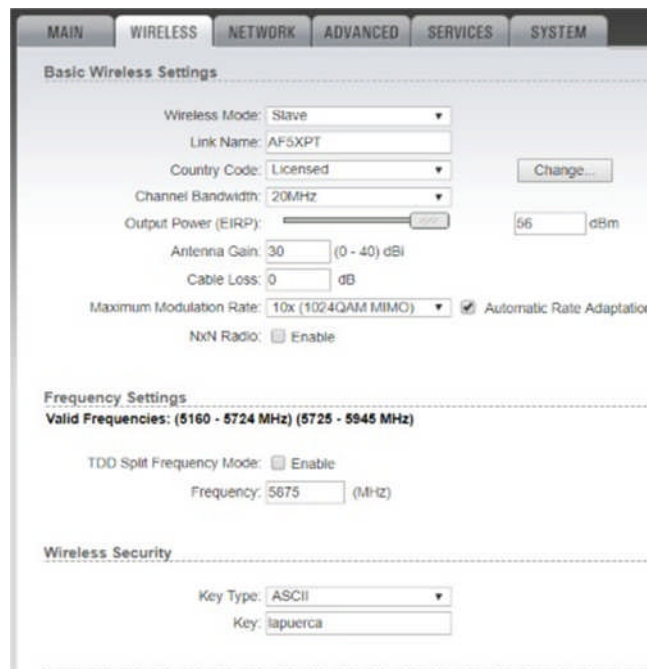
Fig. 3.10 Configuración inalámbrica Master



The screenshot shows the 'Management Network Settings' section of a network configuration interface. The 'In-Band Management' checkbox is checked. The 'Management IP Address' is set to 'Static'. The 'IP Address' is '10.2.5.50'. The 'Netmask' is '255.255.255.0'. The 'Gateway IP' is '10.2.5.1'. The 'Primary DNS IP' is '10.2.5.1'. The 'Secondary DNS IP' is empty. The 'Management VLAN' checkbox is checked. The 'VLAN ID' is '5'. The 'Auto IP Aliasing' checkbox is unchecked. The 'airView Port' is '18888'.

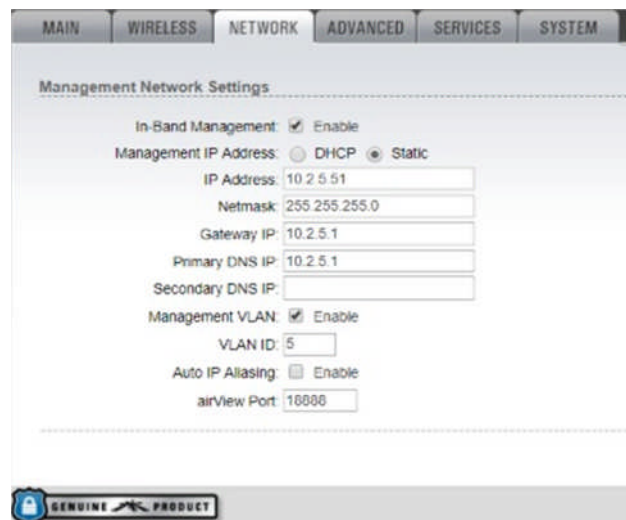
Fig. 3.11 Direccionamiento Master

- Configuración radio Slave



The screenshot shows the 'Basic Wireless Settings' section of a configuration interface. The 'Wireless Mode' is set to 'Slave'. The 'Link Name' is 'AF5XPT'. The 'Country Code' is 'Licensed'. The 'Channel Bandwidth' is '20MHz'. The 'Output Power (EIRP)' is set to '56 dBm'. The 'Antenna Gain' is '30 (0 - 40) dBi'. The 'Cable Loss' is '0 dB'. The 'Maximum Modulation Rate' is '10x (1024QAM MIMO)'. The 'Automatic Rate Adaptation' checkbox is checked. The 'NxN Radio' checkbox is unchecked. The 'Frequency Settings' section shows 'Valid Frequencies: (5160 - 5724 MHz) (5725 - 5945 MHz)'. The 'TDD Split Frequency Mode' checkbox is unchecked. The 'Frequency' is '5675 (MHz)'. The 'Wireless Security' section shows 'Key Type' as 'ASCII' and 'Key' as 'lapuerca'.

Fig. 3.12 Configuración inalámbrica Slave



The screenshot shows the 'Management Network Settings' section of a configuration interface. The 'In-Band Management' checkbox is checked. The 'Management IP Address' is set to 'Static'. The 'IP Address' is '10.2.5.1'. The 'Netmask' is '255.255.255.0'. The 'Gateway IP' is '10.2.5.1'. The 'Primary DNS IP' is '10.2.5.1'. The 'Secondary DNS IP' is empty. The 'Management VLAN' checkbox is checked. The 'VLAN ID' is '5'. The 'Auto IP Aliasing' checkbox is unchecked. The 'airView Port' is '16888'.

Fig. 3.13 Direccionamiento SLAVE

3.5 Fase de operación

Realización de pruebas

Una vez terminada la etapa de implementación se llevó a cabo la fase de operación realizando de pruebas en las cuales se analizaron la calidad de los nodos y el enlace con pruebas específicas para cada uno de ellos.

Los nodos de red fueron verificados por el equipo de certificación DTX-1800 de Fluke obteniendo resultados óptimos en cada uno de ellos.

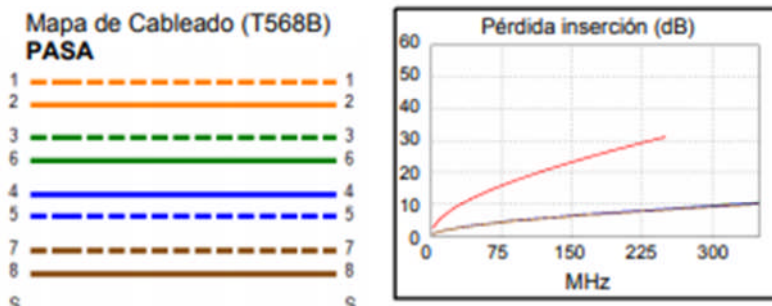


Fig. 3.14 Mapa de cableado del nodo D01

Se puede encontrar el reporte completo de la verificación en el anexo B.

Las pruebas realizadas en el enlace se llevaron a cabo a través de las herramientas que el mismo equipo provee arrojando resultados satisfactorios



Fig. 3.15 Estado de radio AP Master

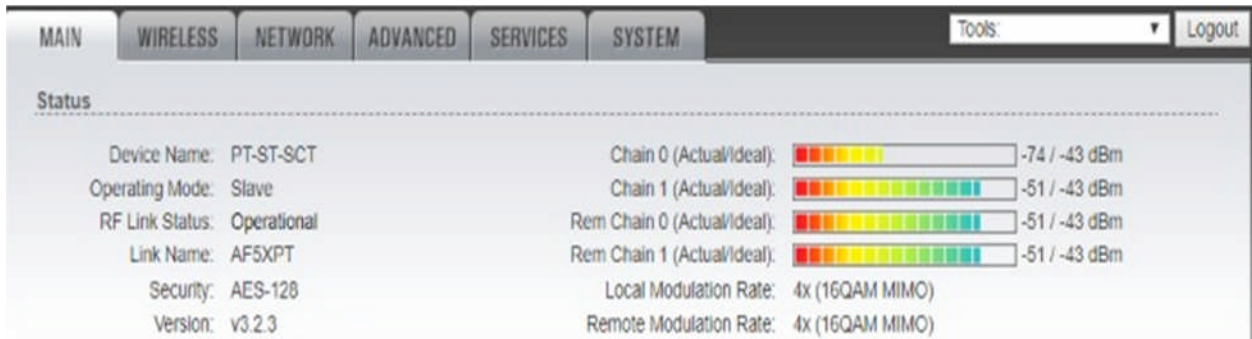


Fig. 3.16 Estado de radio ST Slave

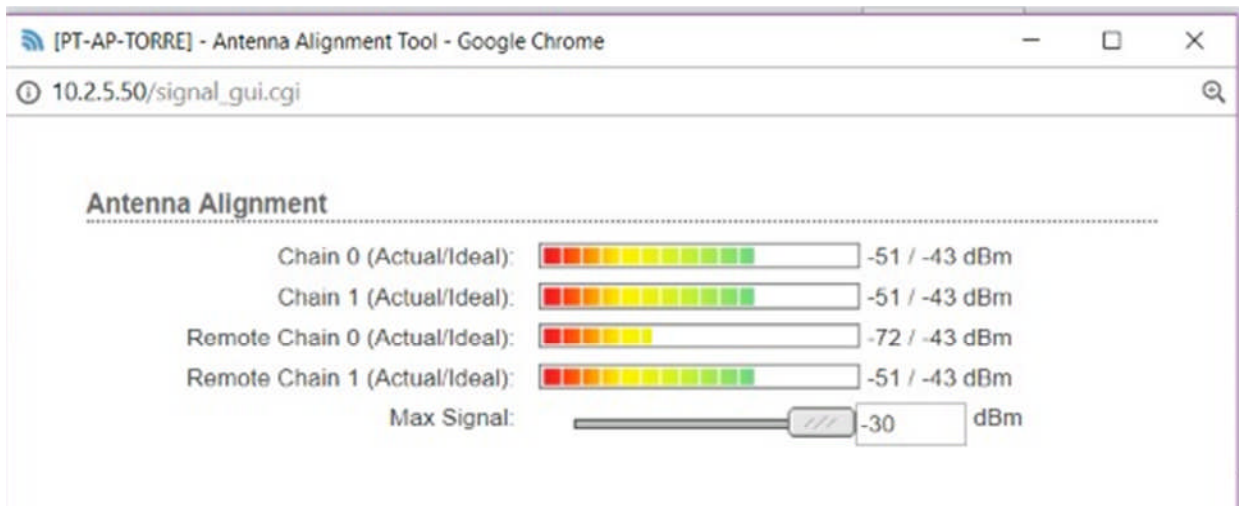


Fig. 3.17 Alineamiento de antena

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En este proyecto se reafirmó la importancia de contar con una infraestructura de red adecuada a la empresa y a las actividades que se llevan a cabo en ella, ya que además de ayudar en los procesos al mismo tiempo le da la empresa una imagen de vanguardia y actualidad permitiéndole sobrepasar a la competencia y atraer nuevos clientes.

En conclusión, el desarrollo del proyecto "Implementación de un esquema de red Backhaul" cumple con los objetivos trazados al inicio de la planeación resolviendo de manera satisfactoria la problemática.

4.1 Resultados

El proyecto "Implementación de esquema de red Backhaul" se realizó sin inconvenientes recibiendo la aprobación y apoyo por parte de la empresa para lograr su culminación; los objetivos cumplidos fueron:

- La implementación del esquema de red fue de la mano de una metodología especializada en el desarrollo de redes de telecomunicaciones
- Se implementó el enlace mediante las tecnologías AIRFIBER5x de UBIQUITI
- La correcta implementación del sistema eléctrico a través de un sistema de tierra física marca TOTAL GROUND.
- Los nodos fueron verificados por el equipo de certificación de cableado DTX-1800

Teniendo como resultado la comprobación de la hipótesis al implementar un esquema de red y obtener más de 25 MB de ancho de banda disponibles.

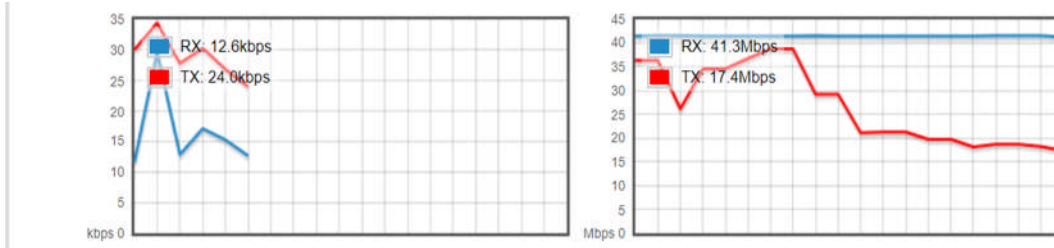


Fig. 4.1 Monitoreo de enlace

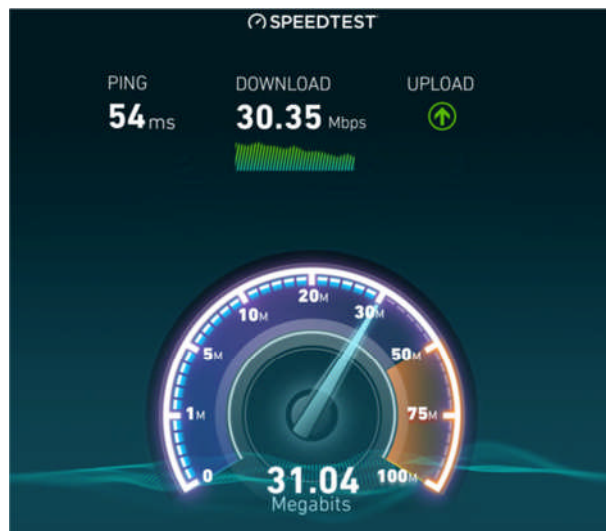


Fig. 4.2 Monitoreo de ancho de banda

4.2 Trabajos Futuros

Una vez culminado el proyecto de “Implementación de un esquema de red Bakchaul” a futuro la empresa CSI GROUP planea replicar el proyecto de implementación de una red backhaul en nuevas instalaciones pertenecientes a la empresa, para continuar con su plan de expansión.

De la misma manera expresaron su deseo en actualizar parte del equipo con el que ya se contaba con anterioridad y la actualización de fibra óptica monomodo 10/100 a tecnología multimodo 100/100.

4.3 Recomendaciones

La implementación de un esquema de red backhaul fue completado en su totalidad, sin embargo se hace una serie de recomendaciones las cuales beneficiaran a la vida útil del esquema:

- Se recomienda implementar una serie de políticas sobre el uso de las instalaciones para mejorar el periodo de vida útil de los equipos.
- Se aconseja realizar análisis al tráfico de red para obtener información sobre qué servicios tienen mayor demanda y poder optimizar los mismos.
- Se hace la sugerencia de implementar control biométrico (Huella digital) para el acceso al SITE de telecomunicaciones y áreas especializadas.
- Se recomienda desarrollar un programa de mantenimiento a nodos y equipos y equipos de red para un mejor funcionamiento.

Referencias

- Aplicaciones Tecnológicas Pararrayos. (2018). Aplicaciones Tecnológicas. España. - Recuperado de <https://at3w.com/producto/tomas-de-tierra/s2xat3>
- Gabriel, Letelier. (2017). Diseño y configuración de un backhaul inalámbrico para largas distancias y alto rendimiento. 5to seminario de Acercamiento Tecnológico, (-), -,
- Fluke. (2012). DTX Series CableAnalyzer. Fluke Networks, (-), -,
- Hernández, Roberto. (2014). Metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill
- Certificación, Asociación Española de Normalización y Certificación. (2002) Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. España: Ministerio de Ciencia y Tecnología B.O.E.

Índice de figuras

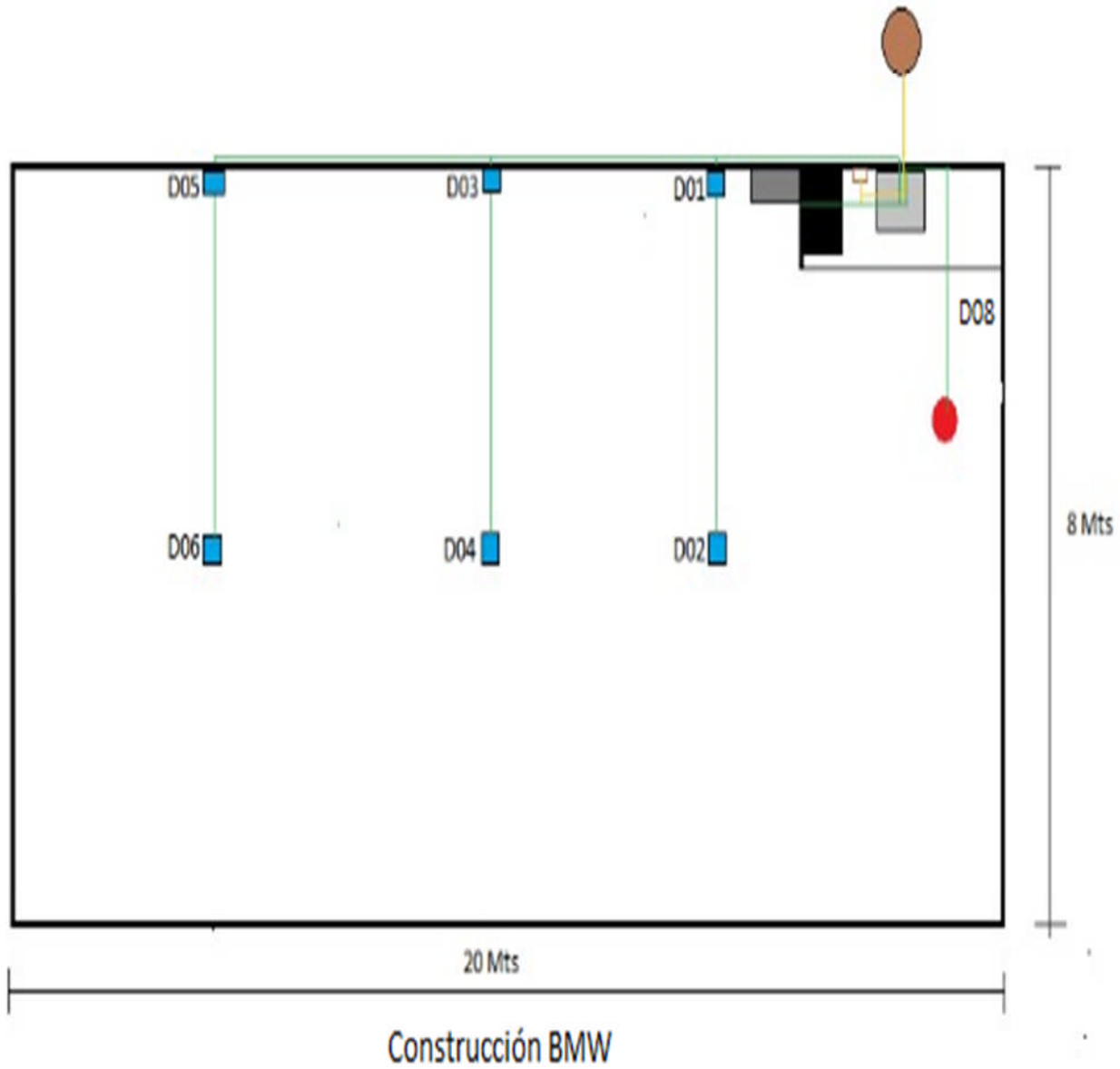
Fig.2.1 Fases de la metodología	12
Fig. 3.2 Diagrama lógico de red	16
Fig. 3.3 Nomenclatura de diagrama físico de red.....	21
Fig. 3.4 Cableado de nodos	22
Fig.3.5 Gabinete con equipo instalado	22
Fig. 3.6 Jack industrial PANDUIT	23
Fig. 3.7 Electrodo TOTAL GROUND.....	24
Fig. 3.8 Aplicación de compuesto H20MH	24
Fig. 3.9 Supresor de picos SUPRECTOR	25
Fig. 3.10 Configuración inalámbrica Master	26
Fig. 3.11 Direccionamiento Master.....	26
Fig. 3.12 Configuración inalámbrica Slave	27
Fig. 3.13 Direccionamiento SLAVE	27
Fig. 3.14 Mapa de cableado del nodo D01.....	28
Fig. 3.15 Estado de radio AP Master	28
Fig. 3.16 Estado de radio ST Slave.....	29
Fig. 3.17 Alineamiento de antena	29

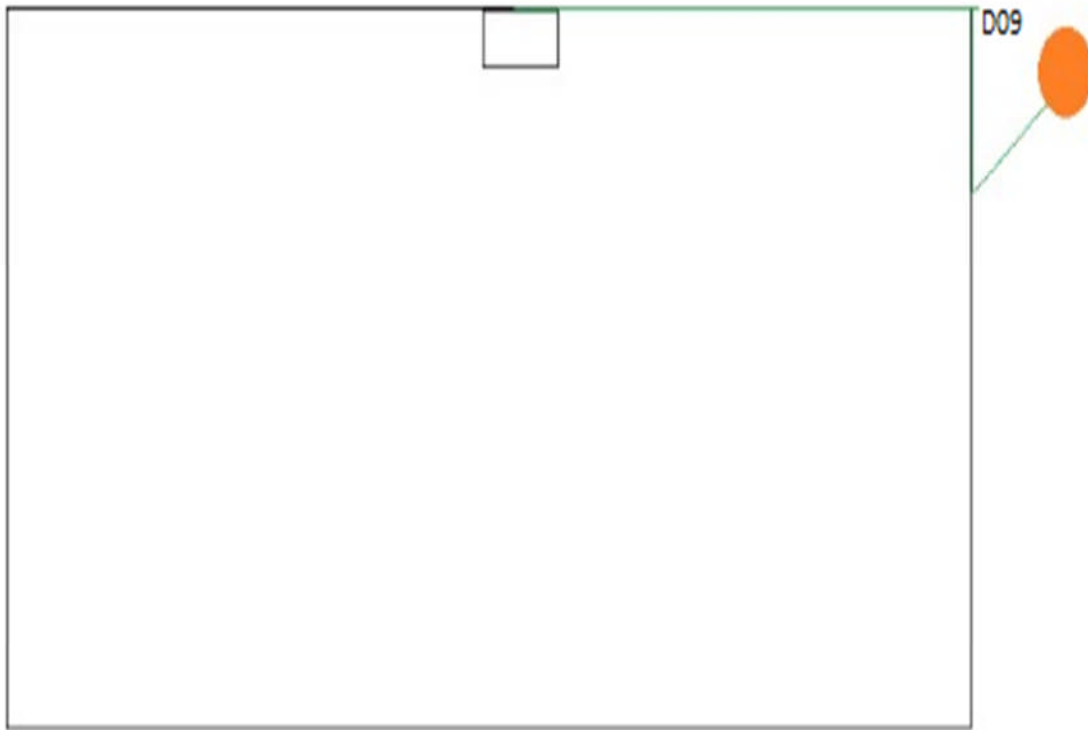
Índice de tablas

Tabla 3.1 Equipos de hardware.....	21
Tabla 3.2 Nomenclatura de puertos en patch panel.....	23

Anexos




Anexo A: Diagrama físico de red





Oficinas CSI Group

Nomenclatura de colores:

 Jack	 SITE
 Tablero electrico	 Antena en torre
 Registro de cables	 Gabinete
 Tierra física	
 Antena en mástil	
 Cable de red	
 Cable electrico	

Anexo B: Reporte de verificación de nodos

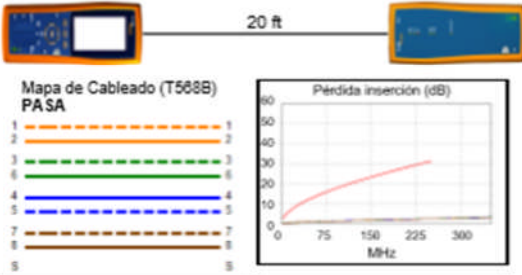


ID. Cable: D01
 Fecha / Hora: 02/19/2018 04:32:18 PM
 Paso Libre 6.2 dB (NEXT 12-45)
 Limite de Prueba: TIA Cat 6 Perm. Link
 Tipo de Cable: Cat 6 UTP
 NVP: 69.0%

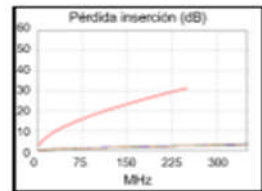
Sumario de Pruebas: PASA
 Modelo: DTX-1800
 Principal N/S: 1161003
 Remoto N/S: 1161004
 Adaptador Principal: DTX-PLA002
 Adaptador Remoto: DTX-PLA002

Longitud (ft), Lím. 295	[Par 12]	20
Tiempo de Prop. (ns), Lím. 498	[Par 36]	30
Diferencia Retardo (ns), Lím. 44	[Par 36]	1
Resistencia (ohm.)	[Par 36]	1.1
Pérdida inserción Margen (dB)	[Par 36]	28.4
Frecuencia (MHz)	[Par 36]	248.0
Límite (dB)	[Par 36]	31.0

Mapa de Cableado (T568B) PASA



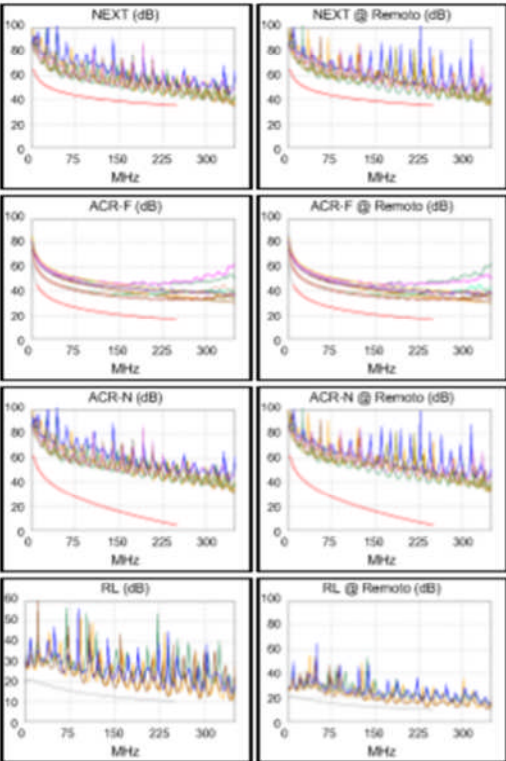
Pérdida inserción (dB)



	Margen de Peor Caso		Valor de Peor Valor	
	MAIN	SR	MAIN	SR
PASA				
Peor Par	12-36	12-45	12-45	12-45
NEXT (dB)	7.3	6.2	7.3	6.2
Frec. (MHz)	226.0	242.0	241.5	242.0
Límite (dB)	36.1	35.6	35.6	35.6
Peor Par	12	12	12	12
PS NEXT (dB)	7.0	7.2	7.0	7.2
Frec. (MHz)	242.5	242.5	242.5	242.5
Límite (dB)	32.9	32.9	32.9	32.9
PASA				
Peor Par	36-45	36-45	45-36	36-45
ACR-F (dB)	12.8	12.8	16.2	16.2
Frec. (MHz)	2.4	2.4	241.0	239.0
Límite (dB)	56.7	56.7	16.5	16.6
Peor Par	45	45	36	36
PS ACR-F (dB)	13.6	13.7	16.8	16.8
Frec. (MHz)	2.6	2.6	241.0	242.0
Límite (dB)	52.8	52.8	13.5	13.5
N/A				
Peor Par	36-78	45-78	12-45	12-45
ACR-N (dB)	19.4	19.5	35.4	34.4
Frec. (MHz)	3.4	3.4	241.5	242.0
Límite (dB)	61.8	61.8	5.1	5.0
Peor Par	78	45	12	12
PS ACR-N (dB)	19.5	19.1	35.0	35.2
Frec. (MHz)	3.4	3.4	242.5	242.5
Límite (dB)	58.8	58.8	2.4	2.4
N/A				
Peor Par	78	78	78	78
RL (dB)	2.2	1.9	2.2	1.9
Frec. (MHz)	238.5	238.0	238.5	238.0
Límite (dB)	10.2	10.2	10.2	10.2

Estándares de Red Compatibles:

10BASE-T	100BASE-TX	100BASE-T4
100BASE-T	2.5GBASE-T	5GBASE-T
ATM-25	ATM-51	ATM-155
100VG-AnyLan	TR-4	TR-16 Active
TR-16 Passive		



LinkWare™ PC Version 9.9



ID. Cable: D02

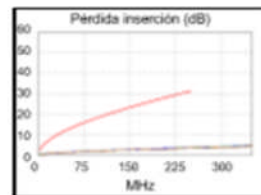
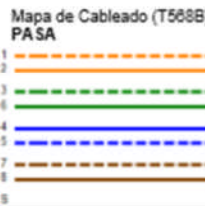
Fecha / Hora: 02/19/2018 04:33:20 PM
 Paso Libre 5.9 dB (NEXT 12-45)
 Límite de Prueba: TIA Cat 6 Perm. Link
 Tipo de Cable: Cat 6 UTP
 NVP: 89.0%

Operador: SACITEC
 Versión de Software: 2.4100
 Versión de Límites: 1.8000
 Fecha de calibración:
 Principal (Probador): 12/08/2009
 Remoto (Probador): 12/08/2009

Sumario de Pruebas: PASA

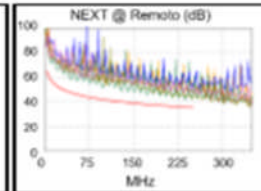
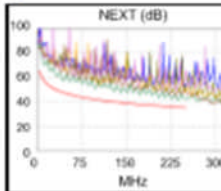
Modelo: DTX-1800
 Principal N/S: 1181003
 Remoto N/S: 1181004
 Adaptador Principal: DTX-PLA002
 Adaptador Remoto: DTX-PLA002

Longitud (ft). Lím. 295	[Par 12]	31
Tiempo de Prop. (ns). Lím. 498	[Par 45]	48
Diferencia Retardo (ns). Lím. 44	[Par 45]	2
Resistencia (ohm.)	[Par 38]	1.7
Pérdida inserción Margen (dB)	[Par 12]	27.4
Frecuencia (MHz)	[Par 12]	250.0
Límite (dB)	[Par 12]	31.1

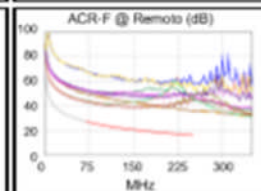
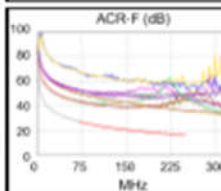


Margen de Peor Caso Valor de Peor Valor

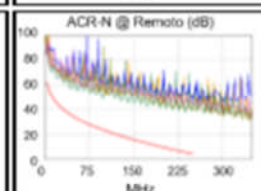
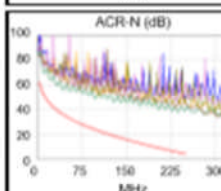
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	12-45	12-45	12-45	12-45
NEXT (dB)	5.9	6.3	5.9	6.3
Frec. (MHz)	236.5	237.0	236.5	237.0
Límite (dB)	35.7	35.7	35.7	35.7
Peor Par	45	45	45	45
PS NEXT (dB)	7.4	7.9	7.4	7.9
Frec. (MHz)	236.5	236.5	236.5	236.5
Límite (dB)	33.1	33.1	33.1	33.1



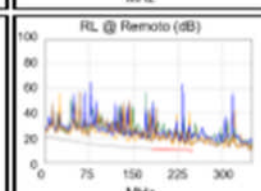
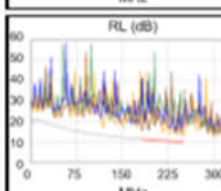
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-45	36-12	12-36
ACR-F (dB)	14.8	14.7	19.7	19.8
Frec. (MHz)	3.1	3.3	249.5	249.5
Límite (dB)	54.3	54.0	16.2	16.2
Peor Par	45	45	12	36
PS ACR-F (dB)	15.0	15.1	22.3	22.0
Frec. (MHz)	3.3	3.3	249.5	249.5
Límite (dB)	51.0	51.0	13.2	13.2



N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	12-45	12-45	12-45	12-45
ACR-N (dB)	18.1	19.2	32.4	32.8
Frec. (MHz)	10.9	9.6	236.5	237.0
Límite (dB)	51.5	52.7	5.6	5.6
Peor Par	45	45	45	45
PS ACR-N (dB)	18.9	19.1	33.9	34.4
Frec. (MHz)	9.9	9.3	236.5	236.5
Límite (dB)	50.1	50.7	3.0	3.0



PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	12	12	12	12
RL (dB)	2.3	3.3	2.3	3.3
Frec. (MHz)	249.0	249.5	249.0	249.5
Límite (dB)	10.0	10.0	10.0	10.0



Estándares de Red Compatibles:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 1000BASE-T 2.5GBASE-T 5GBASE-T
 ATM-25 ATM-51 ATM-155
 100VG-AnyLan TR-4 TR-16 Active
 TR-16 Passive

LinkWare™ PC Versión 9.9

Proyecto: CSI-MODCENTER
 Sin título1

Lugar: VERACRUZ





ID. Cable: D03

Fecha / Hora: 02/19/2018 04:34:37 PM

Paso Libre 7.5 dB (NEXT 36-45)

Límite de Prueba: TIA Cat 6 Perm. Link

Tipo de Cable: Cat 6 UTP

NVP: 99.0%

Operador: SACITEC

Versión de Software: 2.4100

Versión de Límites: 1.6000

Fecha de calibración:

Principal (Probador): 12/08/2009

Remoto (Probador): 12/08/2009

Sumario de Pruebas: PASA

Modelo: DTX-1800

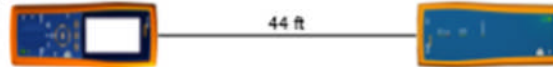
Principal N/S: 1161003

Remoto N/S: 1161004

Adaptador Principal: DTX-PLA002

Adaptador Remoto: DTX-PLA002

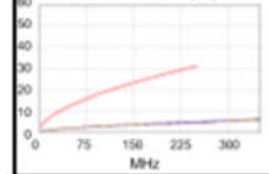
Longitud (ft). Lím. 295	[Par 12]	44
Tiempo de Prop. (ns). Lím. 498	[Par 45]	68
Diferencia Retardo (ns). Lím. 44	[Par 45]	3
Resistencia (ohm.)	[Par 36]	2.2
Pérdida inserción Margen (dB) [Par 36] 26.2		
Frecuencia (MHz)	[Par 36]	250.0
Límite (dB)	[Par 36]	31.1



Mapa de Cableado (T568B)



Pérdida inserción (dB)



Margen de Peor Caso Valor de Peor Valor

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-45	36-45	36-45
NEXT (dB)	9.9	7.5	10.2	7.5
Frec. (MHz)	232.0	247.5	247.0	247.5
Límite (dB)	35.9	35.4	35.4	35.4
Peor Par	36	45	36	45
PS NEXT (dB)	9.3	6.6	9.3	6.6
Frec. (MHz)	247.0	240.5	247.0	240.5
Límite (dB)	32.8	33.0	32.8	33.0

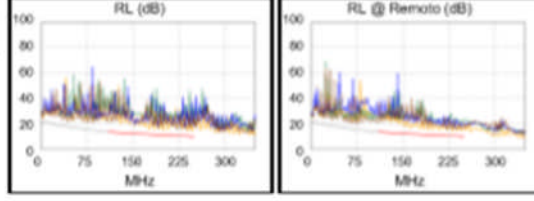
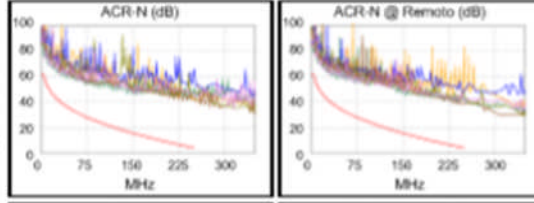
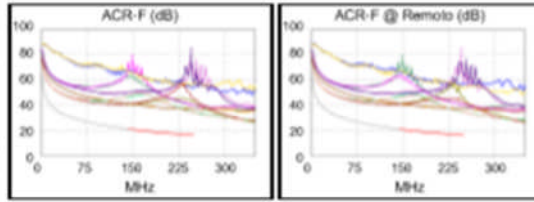
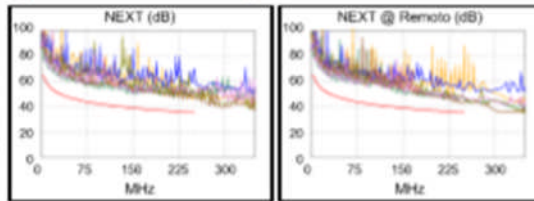
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	45-36	36-45	78-45	78-45
ACR-F (dB)	14.4	14.4	17.9	18.0
Frec. (MHz)	3.1	3.1	248.5	250.0
Límite (dB)	54.3	54.3	18.3	18.2
Peor Par	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	14.5	14.5	19.5	20.0
Frec. (MHz)	3.0	3.1	249.5	250.0
Límite (dB)	51.6	51.3	13.2	13.2

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	12-45	12-45	36-45	36-45
ACR-N (dB)	16.3	17.8	38.3	33.6
Frec. (MHz)	4.1	3.3	247.0	247.5
Límite (dB)	60.3	61.8	4.5	4.5
Peor Par	45	12	36	45
PS ACR-N (dB)	18.0	19.6	35.4	32.2
Frec. (MHz)	4.5	3.6	247.0	240.5
Límite (dB)	57.3	58.6	1.9	2.6

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	12	12	12	12
RL (dB)	3.7	3.5	3.7	3.5
Frec. (MHz)	239.5	239.5	239.5	239.5
Límite (dB)	10.2	10.2	10.2	10.2

Estándares de Red Compatibles:

10BASE-T	100BASE-TX	100BASE-T4
100BASE-T	2.5GBASE-T	5GBASE-T
ATM-25	ATM-51	ATM-155
100VG-AnyLan	TR-4	TR-16 Active
TR-16 Passive		



LinkWare™ PC Versión 9.9

Proyecto: CSI-MODCENTER
Sin título1

Lugar: VERACRUZ





ID. Cable: D04

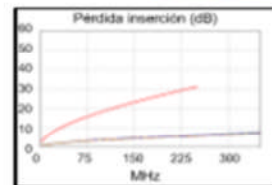
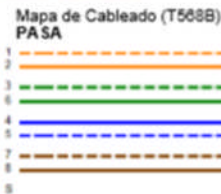
Fecha / Hora: 02/19/2018 04:35:18 PM
 Paso Libre 5.3 dB (NEXT 36-78)
 Límite de Prueba: TIA Cat 6 Perm. Link
 Tipo de Cable: Cat 6 UTP
 NVP: 69.0%

Operador: SACITEC
 Versión de Software: 2.4100
 Versión de Límites: 1.6000
 Fecha de calibración:
 Principal (Probador): 12/08/2009
 Remoto (Probador): 12/08/2009

Sumario de Pruebas: PASA

Modelo: DTX-1800
 Principal N/S: 1161003
 Remoto N/S: 1161004
 Adaptador Principal: DTX-PLA002
 Adaptador Remoto: DTX-PLA002

Longitud (ft), Lím. 295	[Par 12]	57
Tiempo de Prop. (ns), Lím. 498	[Par 45]	88
Diferencia Retardo (ns), Lím. 44	[Par 45]	4
Resistencia (ohm.)	[Par 36]	3.0
Pérdida inserción Margen (dB)	[Par 36]	25.0
Frecuencia (MHz)	[Par 36]	250.0
Límite (dB)	[Par 36]	31.1



Margen de Peor Caso Valor de Peor Valor

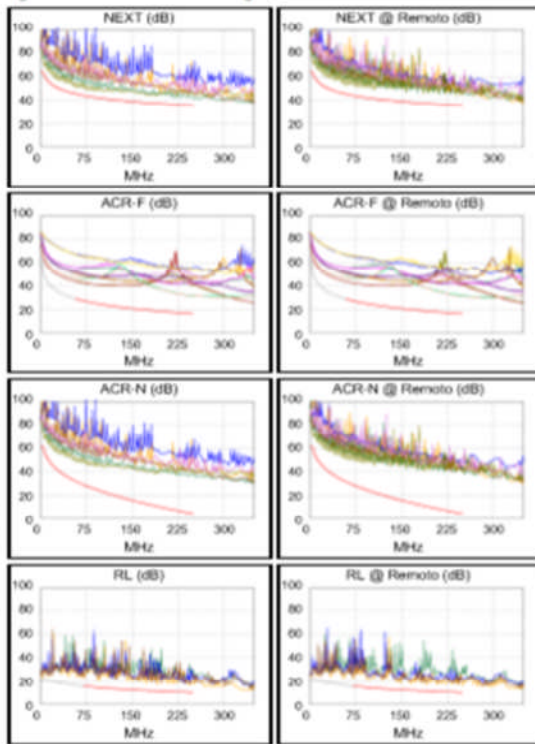
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-78	36-78	12-45	36-78
NEXT (dB)	5.3	7.6	6.7	9.9
Frec. (MHz)	76.0	58.0	242.5	246.0
Límite (dB)	43.8	45.7	35.6	35.5
Peor Par	45	36	45	36
PS NEXT (dB)	7.3	9.7	7.3	9.7
Frec. (MHz)	242.5	245.0	242.5	245.0
Límite (dB)	32.9	32.9	32.9	32.9

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	45-36	45-78	78-45
ACR-F (dB)	13.3	13.3	15.0	14.9
Frec. (MHz)	2.6	2.6	248.5	248.5
Límite (dB)	55.8	55.8	16.3	16.3
Peor Par	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	14.2	14.3	17.3	17.3
Frec. (MHz)	2.9	2.9	248.0	249.0
Límite (dB)	52.0	52.0	13.3	13.3

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-78	36-78	12-45	36-78
ACR-N (dB)	11.6	12.4	31.4	35.0
Frec. (MHz)	5.5	5.5	242.5	246.0
Límite (dB)	57.8	57.8	5.0	4.6
Peor Par	78	36	45	36
PS ACR-N (dB)	13.4	14.2	31.9	34.5
Frec. (MHz)	5.6	5.3	242.5	245.0
Límite (dB)	55.3	55.9	2.4	2.1

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	12	12	12	12
RL (dB)	5.6	5.4	5.6	6.4
Frec. (MHz)	245.0	166.5	245.0	245.0
Límite (dB)	10.1	11.8	10.1	10.1

Estándares de Red Compatibles:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 100BASE-T 2.5GBASE-T 5GBASE-T
 ATM-25 ATM-51 ATM-155
 100VG-AnyLan TR-4 TR-16 Active
 TR-16 Passive



LinkWare™ PC, Versión 9.9

Proyecto: CSI-MODCENTER
 Sin título 1

Lugar: VERACRUZ





ID. Cable: D05

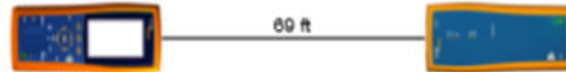
Fecha / Hora: 02/19/2018 04:36:00 PM
 Paso Libre 7.4 dB (NEXT 36-78)
 Límite de Prueba: TIA Cat 6 Perm. Link
 Tipo de Cable: Cat 6 UTP
 NVP: 69.0%

Operador: SACITEC
 Versión de Software: 2.4100
 Versión de Límites: 1.6000
 Fecha de calibración:
 Principal (Probador): 12/08/2009
 Remoto (Probador): 12/08/2009

Sumario de Pruebas: PASA

Modelo: DTX-1800
 Principal N/S: 1161003
 Remoto N/S: 1161004
 Adaptador Principal: DTX-PLA002
 Adaptador Remoto: DTX-PLA002

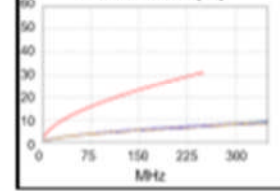
Longitud (ft), Lím. 295	[Par 12]	69
Tiempo de Prop. (ns), Lím. 498	[Par 45]	107
Diferencia Retardo (ns), Lím. 44	[Par 45]	5
Resistencia (ohm.)	[Par 36]	3.5
Pérdida inserción Margen (dB)	[Par 36]	23.8
Frecuencia (MHz)	[Par 36]	250.0
Límite (dB)	[Par 36]	31.1



Mapa de Cableado (T568B)



Pérdida inserción (dB)



Margen de Peor Caso Valor de Peor Valor

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-78	36-78	36-45	36-45
NEXT (dB)	7.4	9.1	8.6	9.8
Frec. (MHz)	33.5	222.0	247.0	247.5
Límite (dB)	49.5	38.2	35.4	35.4
Peor Par	36	36	36	36
PS NEXT (dB)	9.0	9.7	9.0	10.2
Frec. (MHz)	248.0	191.5	248.0	248.0
Límite (dB)	32.8	34.6	32.8	32.8

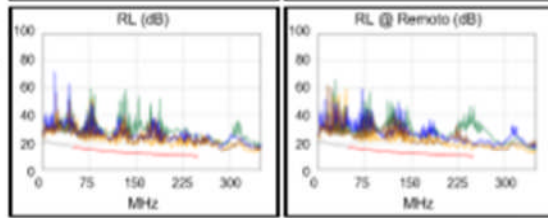
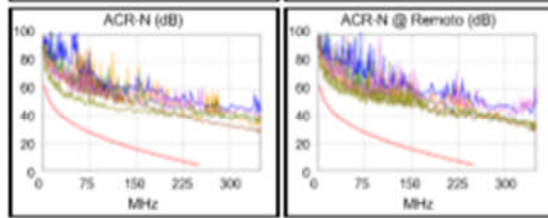
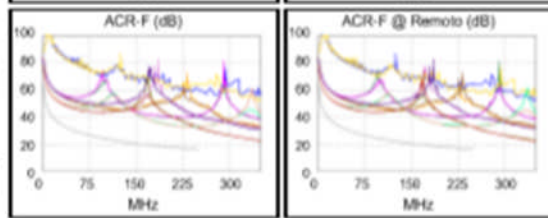
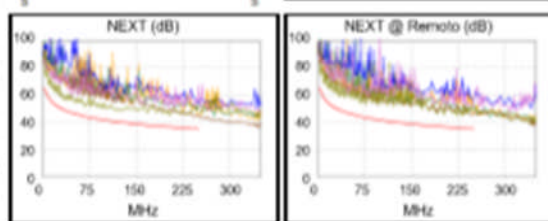
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-45	36-45	36-45
ACR-F (dB)	14.7	14.6	16.3	16.3
Frec. (MHz)	3.1	3.1	250.0	250.0
Límite (dB)	54.3	54.3	16.2	16.2
Peor Par	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	14.6	14.7	16.3	16.4
Frec. (MHz)	3.3	3.5	250.0	250.0
Límite (dB)	51.0	50.3	13.2	13.2

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-78	36-78	36-45	36-45
ACR-N (dB)	13.8	14.5	32.2	33.4
Frec. (MHz)	4.8	4.3	247.0	247.5
Límite (dB)	59.1	60.0	4.5	4.5
Peor Par	36	36	36	36
PS ACR-N (dB)	15.4	15.9	32.7	33.9
Frec. (MHz)	4.9	4.3	248.0	248.0
Límite (dB)	56.6	57.8	1.8	1.8

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	12	12	12	12
RL (dB)	5.4	5.3	6.0	5.3
Frec. (MHz)	68.0	247.0	246.5	247.0
Límite (dB)	15.7	10.1	10.1	10.1

Estándares de Red Compatibles:

10BASE-T	100BASE-TX	100BASE-T4
100BASE-T	2.5GBASE-T	5GBASE-T
ATM-25	ATM-51	ATM-155
100VG-AnyLan	TR-4	TR-16 Active
TR-16 Passive		



LinkWare™ PC Versión 9.9

Proyecto: CSI-MODCENTER
Sin título1

Lugar: VERACRUZ





ID. Cable: D06

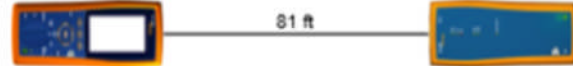
Fecha / Hora: 02/19/2018 04:36:41 PM
 Paso Libre 4.1 dB (NEXT 36-78)
 Limite de Prueba: TIA Cat 6 Perm. Link
 Tipo de Cable: Cat 6 UTP
 NVP: 69.0%

Operador: SACITEC
 Versión de Software: 2.4100
 Version de Limites: 1.0000
 Fecha de calibración:
 Principal (Probador): 12/08/2009
 Remoto (Probador): 12/08/2009

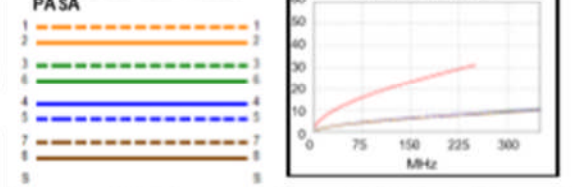
Sumario de Pruebas: PASA

Modelo: DTX-1800
 Principal N/S: 1161003
 Remoto N/S: 1161004
 Adaptador Principal: DTX-PLA002
 Adaptador Remoto: DTX-PLA002

Longitud (ft), Lím. 295	[Par 12]	81
Tiempo de Prop. (ns), Lím. 498	[Par 45]	125
Diferencia Retardo (ns), Lím. 44	[Par 45]	6
Resistencia (ohm.)	[Par 36]	4.3
Pérdida inserción Margen (dB)	[Par 36]	22.6
Frecuencia (MHz)	[Par 36]	250.0
Límite (dB)	[Par 36]	31.1



Mapa de Cableado (T568B)



Margen de Peor Caso Valor de Peor Valor

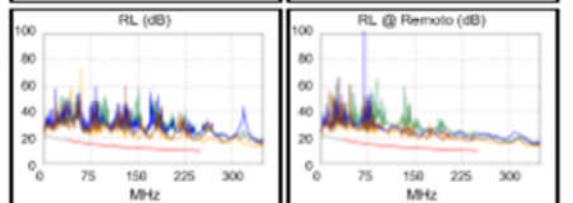
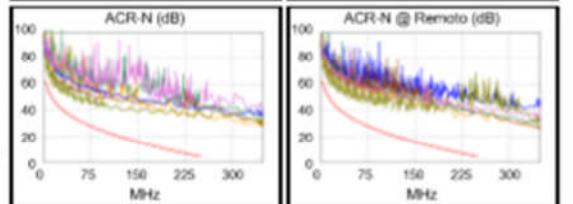
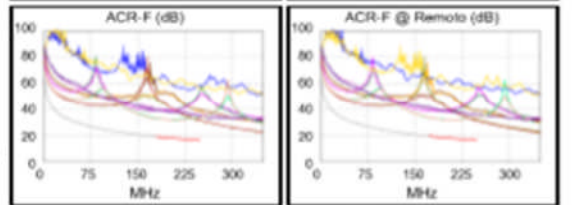
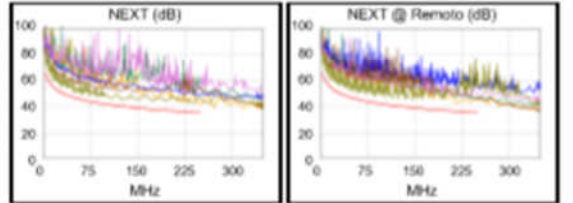
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-78	36-78	12-36	12-36
NEXT (dB)	4.1	4.8	6.4	5.7
Frec. (MHz)	49.5	61.8	245.5	221.0
Límite (dB)	46.8	45.2	35.5	36.2
Peor Par	36	36	36	12
PS NEXT (dB)	6.0	7.0	7.7	7.3
Frec. (MHz)	49.0	61.8	245.5	221.0
Límite (dB)	44.4	42.7	32.8	33.6

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	78-45	78-45	36-45	45-36
ACR-F (dB)	13.5	13.5	15.1	15.0
Frec. (MHz)	178.0	188.0	248.5	248.0
Límite (dB)	19.2	18.8	16.3	16.3
Peor Par	45	45	36	45
PS ACR-F (dB)	13.5	13.6	15.9	16.2
Frec. (MHz)	4.4	3.1	249.0	248.0
Límite (dB)	48.4	51.3	13.3	13.3

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-78	36-78	12-36	12-36
ACR-N (dB)	10.5	10.9	28.8	26.7
Frec. (MHz)	16.1	16.1	245.5	221.0
Límite (dB)	47.5	47.5	4.7	7.3
Peor Par	36	36	36	36
PS ACR-N (dB)	11.9	12.4	30.0	31.1
Frec. (MHz)	16.0	7.9	245.5	250.0
Límite (dB)	45.2	52.2	2.1	1.6

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	12	78	12	78
RL (dB)	6.9	6.2	7.0	6.2
Frec. (MHz)	74.5	242.0	248.0	242.0
Límite (dB)	15.3	10.2	10.1	10.2

Estándares de Red Compatibles:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 1000BASE-T 2.5GBASE-T 5GBASE-T
 ATM-25 ATM-51 ATM-155
 100VG-AnyLan TR-4 TR-16 Active
 TR-16 Passive



LinkWare™ PC Versión 9.9

Proyecto: CSI-MODCENTER
 Sin título1

Lugar: VERACRUZ





ID. Cable: D07

Fecha / Hora: 03/13/2018 12:32:15 PM

Paso Libre 8.5 dB (NEXT 36-45)

Límite de Prueba: TIA Cat 6 Perm. Link

Tipo de Cable: Cat 6 UTP

NVP: 89.0%

Operador: SACITEC

Versión de Software: 2.4100

Versión de Límites: 1.8000

Fecha de calibración:

Principal (Probador): 12/08/2009

Remoto (Probador): 12/08/2009

Sumario de Pruebas: PASA

Modelo: DTX-1800

Principal N/S: 1161003

Remoto N/S: 1161004

Adaptador Principal: DTX-PLA002

Adaptador Remoto: DTX-PLA002

Longitud (ft), Lím. 295	[Par 12]	21
Tiempo de Prop. (ns), Lím. 498	[Par 36]	32
Diferencia Retardo (ns), Lím. 44	[Par 36]	1
Resistencia (ohm.)	[Par 36]	1.0
Pérdida inserción Margen (dB)	[Par 12]	27.8
Frecuencia (MHz)	[Par 12]	242.0
Límite (dB)	[Par 12]	30.5

Margen de Peor Caso Valor de Peor Valor

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	12-36	36-45	12-36	36-45
NEXT (dB)	9.5	8.5	9.5	8.5
Frec. (MHz)	247.0	248.0	247.0	248.0
Límite (dB)	35.4	35.4	35.4	35.4
Peor Par	36	36	36	36
PS NEXT (dB)	9.6	8.7	9.8	8.7
Frec. (MHz)	138.0	247.5	248.0	247.5
Límite (dB)	37.0	32.8	32.8	32.8

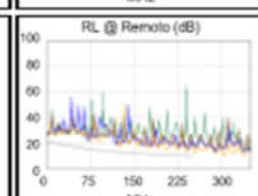
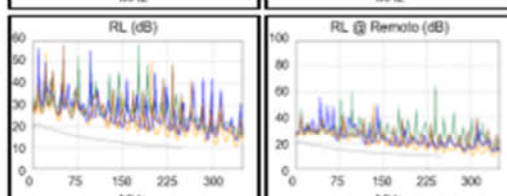
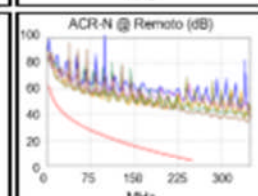
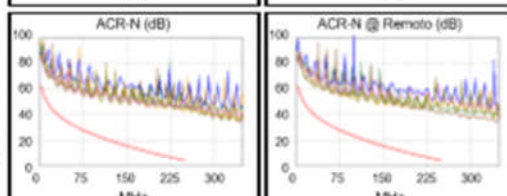
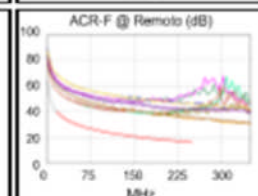
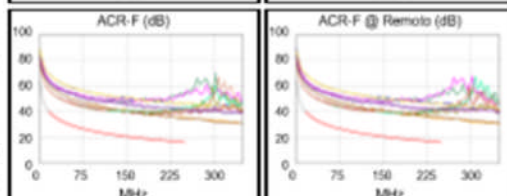
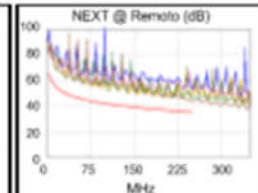
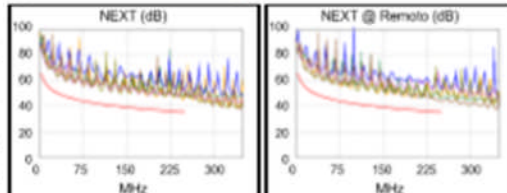
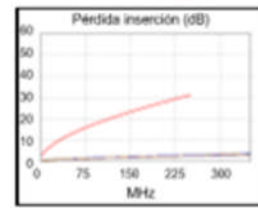
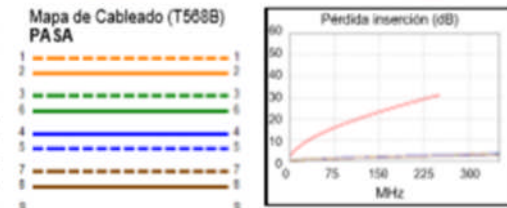
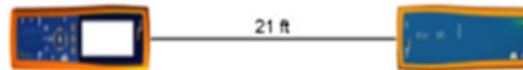
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-45	36-12	12-36
ACR-F (dB)	16.4	16.4	18.2	18.1
Frec. (MHz)	3.8	3.8	243.0	245.5
Límite (dB)	52.7	52.7	16.5	16.4
Peor Par	45	45	36	36
PS ACR-F (dB)	16.2	16.2	19.7	19.6
Frec. (MHz)	9.0	10.9	243.5	243.0
Límite (dB)	42.1	40.5	13.5	13.5

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	45-78	36-78	12-36	36-45
ACR-N (dB)	20.4	20.0	37.7	36.8
Frec. (MHz)	2.6	3.6	247.0	247.5
Límite (dB)	62.0	61.4	4.5	4.5
Peor Par	45	36	36	36
PS ACR-N (dB)	20.2	19.3	38.1	36.9
Frec. (MHz)	11.1	3.6	248.0	247.5
Límite (dB)	48.9	58.6	1.8	1.9

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	12	12	12	12
RL (dB)	3.2	3.0	3.2	3.0
Frec. (MHz)	240.5	240.5	240.5	240.5
Límite (dB)	10.2	10.2	10.2	10.2

Estándares de Red Compatibles:

10BASE-T	100BASE-TX	100BASE-T4
1000BASE-T	2.5GBASE-T	5GBASE-T
ATM-25	ATM-51	ATM-155
100VG-AnyLan	TR-4	TR-16 Active
TR-16 Passive		



LinkWare™ PC Versión 9.9

Proyecto: CSI-MODCENTER
Sin título1

Lugar: VERACRUZ





ID. Cable: D08

Fecha / Hora: 03/13/2018 12:33:28 PM

Paso Libre 7.5 dB (NEXT 36-78)

Límite de Prueba: TIA Cat 6 Perm. Link

Tipo de Cable: Cat 6 UTP

NVP: 99.0%

Operador: SACITEC

Versión de Software: 2.4100

Versión de Límites: 1.6000

Fecha de calibración:

Principal (Probador): 12/08/2009

Remoto (Probador): 12/08/2009

Sumario de Pruebas: PASA

Modelo: DTX-1800

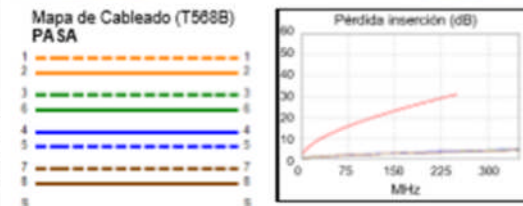
Principal N/S: 1161003

Remoto N/S: 1161004

Adaptador Principal: DTX-PLA002

Adaptador Remoto: DTX-PLA002

Longitud (ft). Lím. 295	[Par 12]	32
Tiempo de Prop. (ns). Lím. 498	[Par 45]	49
Diferencia Retardo (ns). Lím. 44	[Par 45]	2
Resistencia (ohm.)	[Par 36]	1.7
Pérdida inserción Margen (dB)	[Par 36]	27.4
Frecuencia (MHz)	[Par 36]	250.0
Límite (dB)	[Par 36]	31.1



Margen de Peor Caso Valor de Peor Valor

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-78	36-78	12-36	36-45
NEXT (dB)	7.5	7.6	8.7	9.0
Frec. (MHz)	136.0	136.0	245.5	250.0
Límite (dB)	39.7	39.7	35.5	35.3
Peor Par	36	36	36	36
PS NEXT (dB)	9.1	9.2	10.2	9.7
Frec. (MHz)	135.5	41.3	247.0	241.5
Límite (dB)	37.1	45.6	32.8	33.0

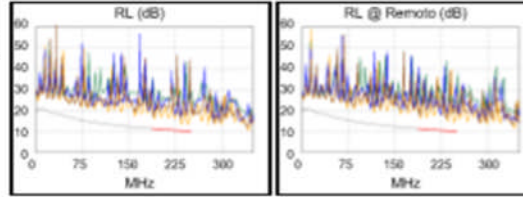
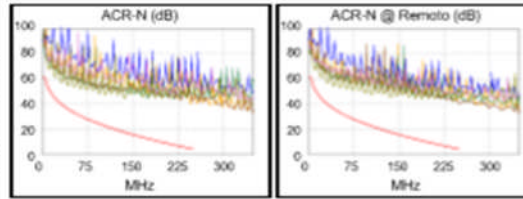
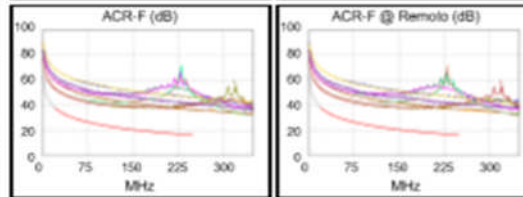
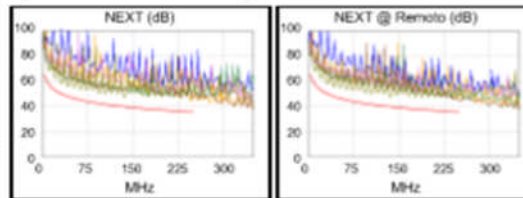
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-45	36-45	12-36	12-36
ACR-F (dB)	14.3	14.3	20.0	20.0
Frec. (MHz)	2.9	2.9	249.5	249.5
Límite (dB)	55.0	55.0	16.2	16.2
Peor Par	45	45	36	36
PS ACR-F (dB)	14.8	14.7	20.6	20.7
Frec. (MHz)	3.0	3.6	249.5	244.5
Límite (dB)	51.6	50.0	13.2	13.4

N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-78	36-78	12-36	36-45
ACR-N (dB)	16.1	15.5	35.9	36.5
Frec. (MHz)	9.6	9.5	245.5	250.0
Límite (dB)	52.7	52.8	4.7	4.2
Peor Par	36	36	36	36
PS ACR-N (dB)	17.2	16.7	37.5	36.6
Frec. (MHz)	9.6	9.8	247.0	241.5
Límite (dB)	50.3	50.2	1.9	2.5

PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	12	12	12	12
RL (dB)	3.1	3.9	3.1	4.0
Frec. (MHz)	235.0	235.0	235.0	245.5
Límite (dB)	10.3	10.3	10.3	10.1

Estándares de Red Compatibles:

10BASE-T	100BASE-TX	100BASE-T4
1000BASE-T	2.5GBASE-T	50BASE-T
ATM-25	ATM-51	ATM-155
100VG-AnyLan	TR-4	TR-16 Active
TR-16 Passive		



LinkWare™ PC Versión 9.9

Proyecto: CSI-MODCENTER
Sin título1

Lugar: VERACRUZ





ID. Cable: D09

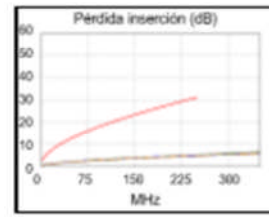
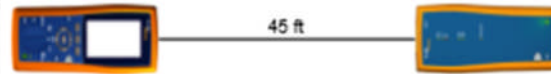
Fecha / Hora: 03/13/2018 12:34:09 PM
 Paso Libre 1.3 dB (NEXT 12-45)
 Límite de Prueba: TIA Cat 6 Perm. Link
 Tipo de Cable: Cat 6 UTP
 NVP: 69.0%

Operador: SACITEC
 Versión de Software: 2.4100
 Versión de Límites: 1.8000
 Fecha de calibración:
 Principal (Probador): 12/08/2009
 Remoto (Probador): 12/08/2009

Sumario de Pruebas: PASA

Modelo: DTX-1800
 Principal N/S: 1161003
 Remoto N/S: 1161004
 Adaptador Principal: DTX-PLA002
 Adaptador Remoto: DTX-PLA002

Longitud (ft), Lím. 295	[Par 12]	45
Tiempo de Prop. (ns), Lím. 498	[Par 45]	69
Diferencia Retardo (ns), Lím. 44	[Par 45]	3
Resistencia (ohm.)	[Par 36]	2.3
Pérdida inserción Margen (dB)	[Par 36]	26.0
Frecuencia (MHz)	[Par 36]	248.5
Límite (dB)	[Par 36]	31.0



Margen de Peor Caso Valor de Peor Valor

	MAIN	SR	MAIN	SR
PASA				
Peor Par	12-45	12-45	12-45	12-45
NEXT (dB)	1.3	3.4	1.4	3.4
Frec. (MHz)	239.5	240.0	247.5	240.0
Límite (dB)	35.6	35.6	35.4	35.6
Peor Par	45	45	45	45
PS NEXT (dB)	2.9	5.2	2.9	5.2
Frec. (MHz)	247.5	240.0	247.5	240.0
Límite (dB)	32.8	33.0	32.8	33.0

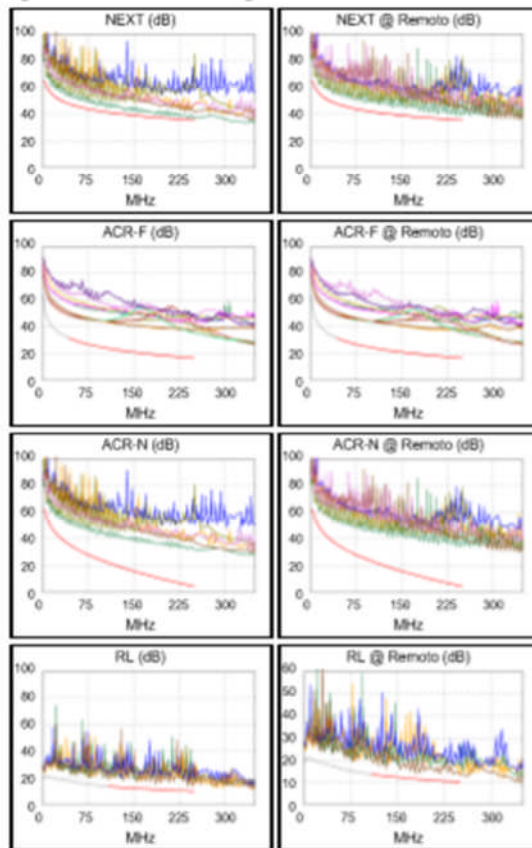
	MAIN	SR	MAIN	SR
PASA				
Peor Par	45-78	45-78	45-78	78-45
ACR-F (dB)	15.9	15.9	18.8	18.9
Frec. (MHz)	5.3	5.1	249.0	249.0
Límite (dB)	49.8	50.0	16.3	16.3
Peor Par	45	45	45	45
PS ACR-F (dB)	16.1	16.1	21.0	20.7
Frec. (MHz)	3.6	3.5	250.0	249.0
Límite (dB)	50.0	50.3	13.2	13.3

	MAIN	SR	MAIN	SR
N/A				
Peor Par	12-45	12-45	12-45	12-45
ACR-N (dB)	11.7	12.2	27.5	28.9
Frec. (MHz)	7.1	7.1	247.5	240.0
Límite (dB)	55.5	55.5	4.5	5.3
Peor Par	45	45	45	45
PS ACR-N (dB)	13.2	13.8	29.0	30.8
Frec. (MHz)	7.3	7.0	247.5	240.0
Límite (dB)	53.0	53.3	1.9	2.6

	MAIN	SR	MAIN	SR
PASA				
Peor Par	78	78	78	78
RL (dB)	4.0	2.5	4.0	2.5
Frec. (MHz)	239.5	239.5	239.5	239.5
Límite (dB)	10.2	10.2	10.2	10.2

Estándares de Red Compatibles:

10BASE-T	100BASE-TX	100BASE-T4
1000BASE-T	2.5GBASE-T	5GBASE-T
ATM-25	ATM-51	ATM-155
100VG-AnyLan	TR-4	TR-16 Active
TR-16 Passive		



LinkWare™ PC Versión 9.9

Anexo C: Monitoreo de enlace

