

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**



**“RED DE CAMPUS DE DATOS HOSPITAL DE  
ENFERMEDADES NEOPLÁSICAS”**

**INFORME DE INGENIERÍA**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO ELECTRÓNICO**

**PRESENTADO POR:**

**LUIS ALBERTO ANDRADE VILLAFUERTE**

**PROMOCIÓN**

**1984-2**

**LIMA-PERU**

**2001**

## **DEDICATORIA**

Para July, mi compañera de toda la vida, madre de mis dos hermosas hijas y mi complemento en las buenas y las malas.

**RED CAMPUS DE DATOS**

**HOSPITAL DE ENFERMEDADES NEOPLÁSICAS**

## SUMARIO

El trabajo que desarrollaré, se centra en el trabajo de implementación de Cableado Estructurado y Electrónica de Red, para soluciones del tipo Campus, donde se requieren integrar usuarios de red en un entorno LAN, de amplia cobertura.

Para esto, plasmaré lo realizado en el Hospital de Enfermedades Neoplásicas, trabajo que realicé durante mi permanencia en Telefónica Sistemas, empresa del Grupo Telefónica.

A su vez, este trabajo se profundizará en las evoluciones que se están dando en estos dos campos. Realmente es increíble hasta donde está llegando la capacidad de transmitir datos por cables de par trenzado sin malla, y la evolución que los equipos de red LAN están sufriendo, al nivel de ser cada vez más rápidos e inteligentes, permitiendo al usuario, acceder a aplicaciones que no hubiera pensado pocos años atrás.

Este será pues, mi contribución en detallar el desarrollo práctico de soluciones integrales de redes Campus, y a su vez, brindarles algunas informaciones actualizadas sobre las nuevas tendencias que el mercado de Cableado Estructurado y Equipos de red LAN están ofreciendo.

## **TABLA DE CONTENIDO**

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>ARGUMENTOS DE IMPLANTACIÓN – CABLEADO ESTRUCTURADO</b>	<b>5</b>
1.1. Los estándares de Cableado Estructurado	5
1.1.1. Propósito del estándar EIA/TIA	6
1.1.2. Otros estándares claves de cableado	6
1.1.3. Evolución del EIA/TIA	6
1.2. El Sistema de Cableado Estructurado	8
1.2.1. El cableado tradicional	8
1.2.2. Beneficios de estructurar el cableado	10
1.2.3. Qué seleccionar: tradicional o estructurado?	11
1.3. La fibra óptica	12
1.3.1. Breve reseña histórica	12
1.3.2. Cómo trabaja la fibra	13

1.3.3.	Diseño de la fibra: El Core y el Cladding	14
1.3.4.	Tipos de fibras ópticas	15
1.3.5.	Dimensiones de las fibras ópticas	16
1.3.6.	Conectores y Empalmes	17
1.4.	Selección del Medio	19
1.4.1.	UTP: la mejor opción en costo beneficio	19
1.4.2.	El UTP y Fibra Optica	19
1.5.	Consideraciones de la Fibra Optica	20
1.6.	Elementos ópticos	22
1.7.	El Cableado Estructurado	23
1.7.1.	Sub-sistema Campus (campus backbone subsystem)	24
1.7.2.	Sub-sistema de Equipamiento	24
1.7.3.	Sub-sistema de Administración	25
1.7.4.	Sub-sistema de Backbone Vertical (riser backbone)	25
1.7.5.	Sub-sistema Horizontal	25
1.7.6.	Sub-sistema de Trabajo (work location subsystem)	25

## **CAPÍTULO II**

<b>REQUERIMIENTOS SOLICITADOS</b>	<b>27</b>	
2.1.	Topología de la Red	27
2.1.1.	Fase 1: Licitación Pública	27
2.1.2.	Fase 2: ampliación Nodo L	27
2.2.	Cableado Estructurado	29
2.2.1.	Fase 1: Licitación	29

2.2.2.	Fase 2: Ampliación Nodo L	32
2.3.	Equipamiento Solicitado	32
2.3.1.	Electrónica de Red	32
2.3.1.1.	Fase 1 - Licitación	32
2.3.1.2.	Fase 2 – Ampliación de Nodo L	33
2.3.1.3.	Fase 3 – renovación tecnológica	33
2.3.2.	Servidor Central	34
2.3.3.	Servidores Departamentales	35
2.3.4.	Computadoras Personales	36
2.3.5.	Impresoras	36

### **CAPÍTULO III**

#### **DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS 38**

3.1.	Generales	38
3.2.	Cableado Estructurado de Datos	39
3.2.1.	Componentes de Cableado Nordx/CDT	39
3.2.1.1.	Cable UTP Categoría 5	41
3.2.1.2.	Patch Panel Categoría 5	42
3.2.1.3.	Roseta Tomadatos de Superficie Categoría 5	45
3.2.1.4.	Patch cord RJ45-RJ45 Categoría 5	47
3.2.2.	Gabinetes	49
3.2.2.1.	Gabinete Central	49
3.2.2.2.	Gabinetes Secundarios	50
3.3.	Electrónica de Red	51

3.3.1.	Fase 1: Concurso Licitación	51
3.3.1.1.	Switch para nodo Central	51
3.3.1.2.	Concentradores para nodos Secundarios	57
3.3.2.	Fase 2: Ampliación nodo L – Cuentas Corrientes	58
3.3.3.	Fase 3: Modernización de la Red	60
3.3.3.1.	Switch para nodo central	60
3.3.3.2.	Switches para nodos secundarios	66
3.4.	Servidor Principal	68
3.5.	Servidores Departamentales	76
3.6.	Computadoras Personales	80
3.7.	Impresoras	81
3.7.1.	Impresoras monocromáticas de carro angosto	81
3.7.2.	Impresoras monocromáticas de carro ancho	82
3.7.3.	Impresoras a color de carro angosto	83
3.7.4.	Impresoras monocromáticas de carro ancho para trabajo pesado	84
3.8.	Red de Energía	86
3.8.1.	Tableros Eléctricos	86
3.8.2.	Cables Eléctricos	88
3.8.3.	Tomas Eléctricas	90
3.9.	Sistemas de Puesta a Tierra	91

## **CAPÍTULO IV**

<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN EJECUTADA</b>	<b>93</b>
4.1. Cableado Estructurado	93

4.1.1.	Fase 1: Licitación	93
4.1.1.1.	Montante de Datos	93
4.1.1.2.	Distribución de Areas	95
4.1.1.3.	Sistema implementado	96
4.1.2.	Fase 2: ampliación nodo L	99
4.2.	Electrónica de Red	100
4.2.1.	Fase 1: Licitación	100
4.2.2.	Fase 2: Ampliación nodo L	101
4.2.3.	Fase 3: Renovación Tecnológica	101
4.3.	Suministro de equipos de cómputo	105
4.3.1.	Servidor Principal	105
4.3.2.	Servidores Departamentales	105
4.3.3.	Estaciones de trabajo	106
4.3.4.	Impresoras	107
4.4.	Red de energía estabilizada / UPS	107
4.4.1.	Tablero N° 1: red UPS	108
4.4.2.	Tablero N° 2: red estabilizada	109
4.5.	Sistemas de Puesta a Tierra (PAT)	110
4.5.1.	Sistema PAT del hospital (PAT-1)	111
4.5.2.	Sistema PAT del Instituto Maes Geller (PAT-2)	112

## **CAPÍTULO V**

### **PRUEBAS - CERTIFICACION DE CABLEADO - CAPACITACIÓN**

5.1.	Pruebas de cableado estructurado	115
------	----------------------------------	-----

5.2.	Pruebas de fibra óptica	118
5.3.	Certificación de fábrica – cableado Nordx/CDT	120
5.4.	Capacitacion Técnica	121

## **CAPÍTULO VI**

### **RESULTADOS ECONÓMICOS**

6.1.	Fase 1: Licitacion y ampliaciones inmediatas	123
6.1.1.	Licitación Pública - INEN	123
6.1.2.	Ampliación 1: red de energía ups / estabilizada	124
6.1.3.	Ampliación 2: sistemas de Puesta a Tierra	124
6.2.	Fase 2: Implementación nodo L	125
6.3.	Fase 3: Renovación Tecnológica	125
6.3.1.	Etapas 1: nodo central	125
6.3.2.	Etapas 2: 5 nodos secundarios (enlazados por fibra)	126
6.3.3.	Etapas 3: 5 nodos secundarios (enlazados por UTP)	126
6.4.	garantías otorgadas	127

## **CAPÍTULO VII**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

General	128
Respecto a la Tecnología	129
Respecto al Cableado Estructurado	129
Respecto a los Equipos de red LAN	137

## **APÉNDICES**

<b>A SUMARIO DE ESTÁNDARES</b>	142
--------------------------------	-----

<b>B EL MODELO OSI</b>	161
<b>C GLOSARIO DE TÉRMINOS</b>	166
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	183

## INTRODUCCIÓN

### Objetivo

El presente documento describe la solución de Red Campus de Datos que se instaló en el Hospital de Enfermedades Neoplásicas, desde Diciembre de 1996 mediante licitación, hasta la fecha. Este proyecto ha contado esencialmente con 3 etapas, las que se describen a continuación:

### **Etapas 1: Licitación Pública**

➤ Este proyecto integral fue ejecutado entre Noviembre de 1996 y Febrero de 1997, y constó de las siguientes partes como resultado de una adjudicación por licitación, a favor de Telefónica del Perú:

**Cableado Estructurado,** UTP Categoría 5 para 200 puntos en todo el complejo del Hospital y el Instituto Maes Heller, y su backbone de fibra óptica.

El equipamiento necesario para la Red de Datos del Hospital de Enfermedades Neoplásicas se caracteriza en forma genérica por lo siguiente:

- Instalar una plataforma uniforme de cableado con la utilización de cable UTP para transportar cualquier información.

- Se colocarán 10 gabinetes adosables a pared en los pasadizos del Hospital, estos gabinetes tendrán puertas abisagradas para facilitar el mantenimiento y con llave para mayor seguridad.
  - Los 10 gabinetes mencionados se conectarán con el gabinete principal ubicado cerca al Centro de Cómputo - Sótano -.
  - La interconexión entre el gabinete principal y los gabinetes secundarios será con fibra óptica de 2 pares (uno activo y uno redundante).
  - El proyecto prevé la posibilidad de ampliación e integración con otras plataformas a las ya existentes.
- **Electrónica de Red LAN**, compuesta por un nodo central (switch Ethernet) ubicado en el Centro de Cómputo, y 10 nodos secundarios (concentradores) que se colapsan desde el nodo central, y están distribuido en todas las instalaciones.
  - **Un Servidor Central**, ubicado en el Centro de Cómputo
  - **Tres servidores departamentales**, ubicados en el Centro de Cómputo
  - **20 computadoras**, ubicadas en el Centro de Cómputo
  - **23 impresoras**, de diferentes características
- Los nodos a implementar quedan como sigue:

Nodo	Zona	Ubicación	
A	Centro de Cómputo	Sótano	Interior
B	Mantenimiento	Sótano	Exterior
C	Logística	1er. piso	Pasadizo Abastecimiento
D	Contabilidad	1er. piso	Caja Clínica
E	Estadística	1er. piso	Pasadizo
F	Módulos	1er. piso	Pasadizo Módulo IV
G	Banco de Sangre	1er. piso	Pasadizo Toma de Muestras
H	Radioterapia	1er. piso	Quimioterapia
I	Cuerpo Médico	2do. piso Este	Pasadizo
J	Dpto. Psicología	2do. piso Oeste	Pasadizo
K	Maes Heller	1er. Piso	Exterior

- Como primera ampliación al proyecto, se realizó la implementación de 2 sistemas de puesta a tierra, que garanticen impedancias no mayores a 5 ohmios, para uso de la red Campus de Datos del Hospital. Este trabajo se realizó paralelo al proyecto integral, entre Enero y Febrero del 97.
- Como segunda ampliación a este trabajo, se realizó la implementación de la red de energía VAC estabilizada y UPS, entre Febrero y Mayo de 1997.

### **Etapa 2: Ampliación de un Nodo**

Debido a cambios y redistribuciones, se implementó un nodo secundario adicional en la zona de Cuentas Corrientes.

Nodo	Zona	Ubicación	
L	Cuentas Corrientes	1er. piso	Pasadizo

### **Etapa 3: Renovación Tecnológica**

- Posteriormente, a inicios del 2000 y en virtud de los avances tecnológicos que permitieron contar con computadoras cada vez más veloces, y aplicaciones que requerían de mayores anchos de banda para conectarse a los servidores, se propuso el cambio gradual de los equipos de red.
  - Primero se propuso el cambio del nodo central por un switch que permita usuarios en Fast Ethernet en UTP y Fibra óptica.
  - Luego, se fueron cambiando paulatinamente los concentradores por switches Fast Ethernet.

Con esta solución, todos los equipos existentes podrían montarse junto a cada nodo para ampliar capacidad de puertos.

### **Fechas de Ejecución**

Este proyecto fue ejecutado como sigue:

- ETAPA 1: entre Diciembre de 1996 y Febrero de 1997, con ampliaciones hasta Mayo de 1997.
- ETAPA 2: fue ejecutada en Junio de 1999
- ETAPA 3: de cambio de tecnología de electrónica de red, a una red 100% switchada. Se ejecutó entre Marzo y Julio del 2000.

# **CAPÍTULO I**

## **ARGUMENTOS DE IMPLANTACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO**

En general, se siguen las recomendaciones de los estándares ANSI/EIA/TIA 568 Commercial Building Wiring Standard, e ISO/IEC JTC1/SC25/WG3.

### **1.1 Los Estándares de Cableado Estructurado**

En términos generales, los estándares pretenden:

- Eliminar malos entendidos entre fabricantes y compradores
- Facilitar la intercambiabilidad e interoperatividad
- Facilitar el mejoramiento de los productos
- Asistir al comprador en seleccionar el producto apropiado

El propósito de los estándares es proteger a los usuarios finales de la obsolescencia y proteger al fabricante de quedar “fuera” de ciertos mercados. En el caso de infraestructura para cableados, se intenta crear un ambiente donde los equipos ahora y en el futuro, puedan ser diseñados para operar con la base instalada de sistemas que cumplan estándares. Esta industria, sin embargo, tiene pocos fabricantes de sistemas, pero muchos fabricantes de componentes. Como resultado, los estándares a la fecha tratan con especificaciones de componentes, asumiendo que si los componentes funcionan, la red también lo hará.

### **1.1.1 Propósito del Estándar EIA/TIA**

Esencialmente buscan:

- Especificar requerimientos mínimos para cableado de Telecomunicaciones
- Que sea aplicable a empresas comerciales
- Incluir especificaciones para UTP categoría 3-5 y ahora 6.
- Que los sistemas sean previstos para tener una vida útil en exceso a diez años.

### **1.1.2 Otros estándares claves de cableado**

- EIA/TIA-569      Trayectorias y Espacios
- EIA/TIA-570      Edificios Ligeros y/o Resistentes
- EIA/TIA-606      Administración
- EIA/TIA-607      Puestas a Tierra y Uniones
- EIA/TIA TSB 67    Aparatos de Prueba y desempeño de Enlaces

### **1.1.3 Evolución del EIA/TIA**

#### **Evolución de los Estándares para los Sistemas de Cableado**

El primer estándar fue introducido en Norte América en 1991. Este documento EIA/TIA 568 contuvo las guías de diseño básico para cableado estructurado. Dado que no había categorías de cable para diferenciar niveles de UTP en ese tiempo, contuvo solo las especificaciones para los que vendría a ser cableado Categoría 3 (que es considerado grado voz). Se propuso el primer cable UTP grado datos para correr Token Ring a 16 Mhz. Dado que ese fue el único producto

disponible de su clase, el comité no pudo hacerlo un estándar. Los otros fabricantes de cables rápidamente entraron al mercado y así comenzó la carrera. En noviembre de 1991 un Boletín de Especificación Técnica (TSB 36), fue introducido para categorizar al cable UTP en Categorías 3,4 y 5 (100 Mhz).

El TSB40 para hardware de conexión se liberó en setiembre 1992, debido a que el desempeño se degradaba seriamente si las especificaciones eran medidas a través de un conector después que el cable había sido unido a este. Tomo casi todo un año al Comité de Estándares la resolución.

Los tres (EIA/TIA 568, TSB36 y TSB40) se combinan en el SP2840 y se propusieron como un nuevo estándar sin embargo fue rechazado. La razón principal fue que mostró inestabilidad en los resultados de prueba. Un cordón de parcheo de mala calidad podía hacer fallar a un buen conector. No había estándares de prueba para los cordones. El TSB 40A corrigió dicho problema y la combinación del 568, TSB 36 y TSB 40A fueron sometidos a votación como SP2840A. Finalmente se aceptó y publicó en octubre de 1995 como estándar EIA/TIA 568A.

### **EIA/TIA 568 A**

. Se sabe que el estándar cubre algunas especificaciones eléctricas como NEXT. Atenuación, Resistencia CD, Capacitancia Mutua. Pérdidas de retorno estructural e Impedancia. (Las características anteriores son claves para los componentes solamente). En la medida en que el ancho de la banda de las redes se incrementa, las demandas en el cableado tienden a incrementarse.

Los valores indicados por los estándares para NEXT y Atenuación de ENLACE (del panel de parcheo del Closet del Cableado a la toma en el área de trabajo) son informativos solamente y no son parte del estándar. La mayoría de los que participan en el comité, fabrican componentes o cables pero no ambos. Dado que ellos no tienen control total sobre todas las características del enlace, vetaron el movimiento para hacer las características del Enlace para las especificaciones en el estándar. El riesgo es que se asume que los estándares han ido más allá de los componentes.

Si eventualmente llega a ser parte del estándar, el desempeño general del sistema de cableado y el aseguramiento de la aplicación, estos nunca serán garantizado por un estándar y sólo lo serán cuando el fabricante provea el aseguramiento en la forma de garantía, como en cualquier otra industria.

## **1.2 El Sistema de Cableado Estructurado**

### **1.2.1 El Cableado Tradicional**

El cableado tradicional tenía las siguientes características:

- Aplicación específica, para cada equipo o solución
- Varias Topologías, (estrella, bus, segmentada)
- Instalado según la necesidad
- Costoso (por corrida)
- Medios Diferentes (par trenzado, coaxial, multipar, multifilar)

En los primeros días de la conectividad LAN (Local Area Network), el medio fue diseñado para cumplir el propósito de las aplicaciones específicas. Esto tenía sentido ya que las LAN's eran pequeñas en tamaño y número y eran geográficamente localizadas. Sin embargo la rápida expansión de esas LAN, acopiado con frecuentes arreglos de las oficinas resultó en una infraestructura aleatoria de Cableado que fue pobremente documentada y manejable.

<b>Cableado Tradicional</b>	<b>Medios Utilizados</b>
Cableado separados para voz y para datos	Cable coaxial
Cada aplicación usaba diferentes tipos de medios	Cable Twin-axial
Los movimientos, adiciones y cambios, fueron difíciles y costosos	Cable plano
Tiene poca o ninguna capacidad de administración del cableado	Cable Telefónico
Sin garantía de desempeño	Cable multiconductor con o sin blindaje

Por otro lado, están los **Costos Ocultos** del Cableado Tradicional:

- \$ x Cambio de medio
- \$ x Corridas adicionales
- \$ x Costos de Infraestructura
- \$ x Costos de Administración

Una nueva solución de datos requería de una nueva red (cambio de medio) con topología propietaria. Esto hacía que los costos de la nueva solución sean mayores. Podría requerir de una infraestructura de canalización específica, y la

administración de esta nueva red sería costosa. Toda esta situación bloquea temporalmente la productividad de la empresa por cambio de tecnología, siendo un costo oculto adicional a los antes indicados.

### **Tendencias de Conectividad en Redes**

<b>Antes</b>	<b>Actualmente</b>
Alta Posibilidad de Falla	Baja Posibilidad de Falla
Medios Proprietarios Topologías Proprietarias 7.5 Millones PC's Conectados	Medios "Universales" (UTP/Fibra) Topología Única (Estrella) 34.6 Millones PC's Conectados a 1995. Mas de 200 millones de PC's conectados a inicios del 2000.

El motivo por el cual se cambia la filosofía de los cableados puede reducirse a lo siguiente:

- La Introducción de nuevas tecnologías LAN
- El tamaño de las redes
- La fusión (convergencia) de los sistemas digitales de voz y datos
- La alta confiabilidad (hoy hay muchas aplicaciones de misión crítica)
- La incapacidad de los cableados tradicionales para soportar nuevas aplicaciones

#### **1.2.2 Beneficios de Estructurar el Cableado**

Desarrollar una solución homogénea y estándar de Cableado Estructurado permitirá:

- Flexibilidad (para futuras aplicaciones)
- Independencia del proyecto de equipos (Redes, Servidores y PC's, telefonía)
- Movimientos, adiciones y cambios fáciles y rápidos
- Retorno en Inversiones

- Más bajo costo en el ciclo de vida
- Mayor vida en el sistema
- Inversión estratégica
- Deberá estar basado en Estándares
- Será una base común para los fabricantes de equipos (conectividad abierta)

**Flexibilidad:** El cableado estructurado buscará resolver problemas de crecimiento y reubicación simplificando la operación, administración y mantenimiento de las redes de telecomunicaciones.

**Universalidad:** Al estar basado en estándares, podrá soportar diferentes plataformas de redes en el mismo edificio ya que provee una infraestructura homogénea a todas las aplicaciones.

**Alto Desempeño:** Para soportar el incremento en capacidades de hardware (Procesador, Memoria, Discos) y del Software (de aplicación y de sistema).

**Economía:** La mejor solución con el más bajo costo (comparado al cableado tradicional tiene un sobre precio adicional de entre 25 y 30%) que devuelve beneficios en el corto y mediano plazo.

### **1.2.3 Qué Seleccionar: Tradicional o Estructurado?**

El costo inicial de un cableado tradicional normalmente es más bajo que el del cableado estructurado, sin embargo, al paso del tiempo este se vuelve muy costoso dado el creciente incremento de materiales así como de la mano de obra.

Actualmente la recomendación es instalar CABLEADO ESTRUCTURADO, ya que proveerá las facilidades necesarias requeridas por las actuales y futuras redes: confiabilidad y desempeño, con un considerable ahorro en el tiempo.

### **1.3 La Fibra Óptica**

#### **1.3.1 Breve Reseña Histórica**

Un importante principio en física dio la base teórica para comunicaciones sobre fibra óptica: la luz en un medio de vidrio puede transportar mas información para largas distancias que las señales eléctricas transportadas sobre medios de cobre.

El primer gran reto que entendieron los científicos fue desarrollar un vidrio lo suficientemente puro para que sólo el 1% de la luz, quede retenida a lo largo de un kilómetro, que era la distancia máxima permitida, sin repetidores, de los sistemas telefónicos basados en cobre de la época. En términos de atenuación, 1% de retención de la luz se tradujo en 20 decibelios por kilómetro (dB/km) en vidrio.

Se realizaron investigaciones en todo el mundo en la década del 60, y en 1970 se creó una fibra cuya atenuación medida, era menor de 20 dB/km. Esta fue hecha con el vidrio más puro que se pudo fabricar entonces. Desde aquel entonces, se ha reconocido la potencialidad de la fibra óptica, por lo que ésta ha avanzado tremendamente en términos de performance, calidad, consistencia y aplicaciones.

El trabajo conjunto con las empresas operadoras telefónicas ha hecho posible que los científicos entiendan las modificaciones requeridas, que finalmente llevaron a crear un amplio estándar de productos para la industria.

La tecnología de fibra óptica se ha desarrollado por mas de 20 años continuos, permitiendo nuevos usos de la fibra, pudiendo incluso cubrir los retos de futuras aplicaciones. Como resultado de los esfuerzos en investigación y desarrollo, se logran actualmente muy altos niveles de pureza en el vidrio.

Hoy en día, la performance de la fibra óptica se está aproximando a los límites teóricos del vidrio basado en silicio. Esta pureza, combinada con sistemas electrónicos avanzados, permite a la fibra óptica transmitir señales de luz digitalizada a distancias de casi 100 kms. Sin amplificadores o repetidores. Actualmente se logran niveles de 0.35 dB/km a 1310 nanómetros (nm) y 0.25 dB/km a 1550 nm. Cuando lo comparamos con niveles de atenuación de 20 dB/km que se obtenían al principio, realmente ha evolucionado.

### **1.3.2 Como trabaja la Fibra**

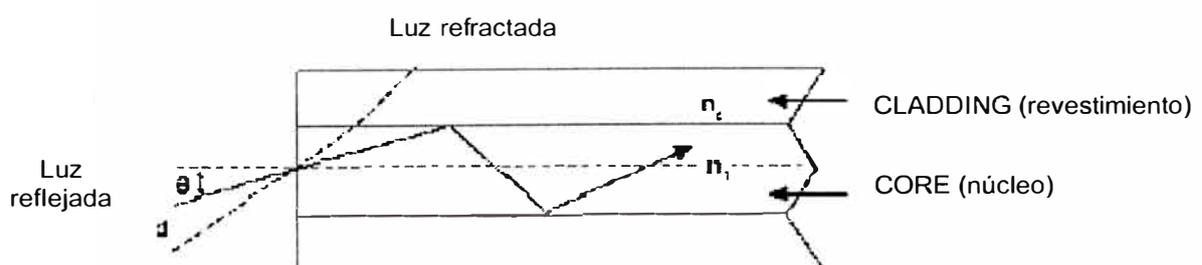
La operación de la fibra óptica está basada en el principio de la reflexión interna total. La luz se refleja (rebota) o refracta (altera su curso mientras penetra diferentes medios), dependiendo del ángulo con el cual golpea una superficie. Esto ocurre porque los diferentes materiales reflejan la luz en diferentes direcciones.

Una manera de ver esto, es cuando una persona mira un lago. Mirando perpendicularmente a la superficie del lago, podemos ver las piedras y peces al interior. Conforme vamos inclinando el ángulo de visión, llegará un momento en que se refleja los árboles u objetos al otro lado del lago. Por lo tanto, el ángulo con el cual la persona mira a través del agua influye sobre la imagen vista.

Este es el principio básico de cómo trabajan las fibras ópticas. Las ondas de luz son guiadas a través del CORE (núcleo) de la fibra, hasta el otro extremo de la fibra, siendo reflejada al interior del núcleo. Controlando el ángulo con el cual las ondas de luz son transmitidas hace posible el controlar la eficiencia hasta encontrar su destino. La composición del CLADDING (revestimiento) de vidrio respecto al núcleo, determina la habilidad de la fibra para reflejar la luz. Esta diferencia en el índice de refracción entre el CORE y el CLADDING provoca que la luz rebote en el CLADDING, permaneciendo la mayor cantidad de luz al interior del CORE. De esta manera, el CORE de la fibra actúa como una guía de onda para la luz transmitida.

### 1.3.3 Diseño de la fibra: El Core y el Cladding

Una fibra óptica está compuesta de 2 diferentes tipos de vidrio sólido de alta pureza, que conforman el CORE (núcleo) y el CLADDING (revestimiento). Adicionalmente, un recubrimiento (COATING) acrílico protector cubre el CLADDING.



$n$  = Índice de refracción

$n_1 > n_2$  permite reflexión interna total

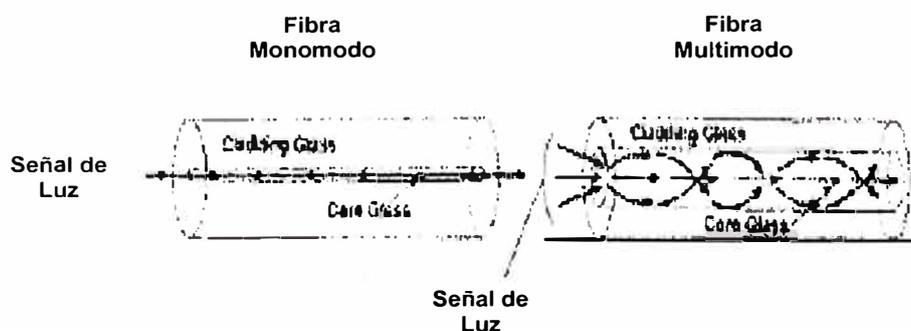
Una chaqueta (COATING) protectora es aplicada a la fibra de vidrio como paso final del proceso de fabricación. Esta protege la fibra contra el polvo o rasguños que puedan afectar la dureza de la fibra óptica. Esta chaqueta está compuesta por 2 capas: una suave (interna) que permite ser pelada mecánicamente, y una capa dura externa que protege la fibra del manipuleo durante los proceso de instalación y terminación.

### 1.3.4 Tipos de Fibras Ópticas

Existen dos categorías generales de fibra óptica:

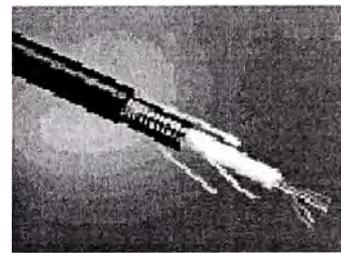
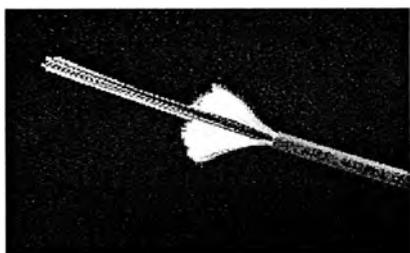
- MULTIMODO (Multimode o MM)
- MONOMODO (Singlemode o SM)

La fibra multimodo fue la primera en ser comercializada. Tiene un CORE más ancho que la fibra monomodo, permitiendo que cientos de rayos o modos de luz sean propagados simultáneamente. Adicionalmente, el CORE de mayor diámetro permite el uso de conectores y transmisores ópticos de menor costo. La fibra monomodo por el contrario, tiene el CORE mucho mas angosto, permitiendo que un solo modo de luz a la vez pueda ser propagado.



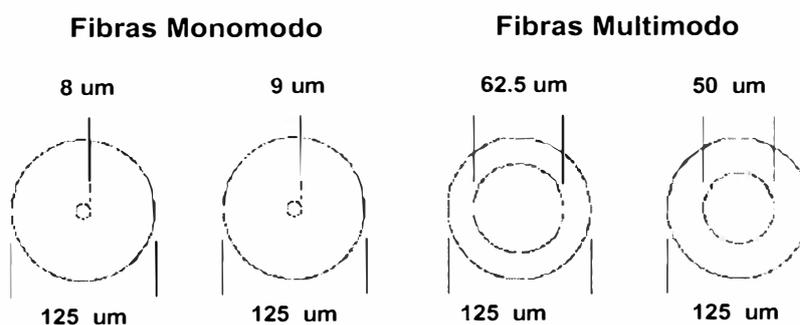
Aunque pareciera que el hecho de tener un CORE más ancho debiera permitir mayor capacidad, el hecho es que lo opuesto es lo correcto. La fibra monomodo está diseñada para mantener la integridad de cada señal óptica a mayores distancias, permitiendo que más información pueda ser transmitida.

Por su gran capacidad de transporte de información (mayores anchos de banda) y su baja pérdida (lo que permite mayores distancias) han hecho de la fibra óptica monomodo el medio de transmisión ideal para una multitud de aplicaciones. La fibra multimodo es utilizada básicamente en sistemas de transmisión de cortas distancias (hasta 2 kms.), tal como backbones en edificios y redes de datos privadas.



### 1.3.5 Dimensiones de las Fibras Ópticas

El estándar para el diámetro externo del CLADDING es de 125 micrones (um) para el vidrio y 245 um para el recubrimiento (COATING interno). Este estándar es muy importante porque asegura la compatibilidad con los conectores, empalmes y herramientas que requiere esta industria.



La fibra óptica monomodo se fabrica con el diámetro del CORE entre 8 y 10 micrones, mientras que para la fibra multimodo, el CORE varía entre 50 y 100 micrones. Sin embargo, la industria ha estandarizado el CORE monomodo en 8 o 9 micrones, y la multimodo en 50 o 62.5 micrones.

### **1.3.6 Conectores y Empalmes**

Dado que toda instalación puede tener variaciones o modificaciones, se hace normal la necesidad de contar con elementos de unión para las fibras, la misma que juegan un papel importante, tanto en el costo final de una instalación como en la performance final del sistema de fibra.

El objeto de las uniones es “conectar” el CORE de una fibra con el de otra, de modo que se produzca el pase de la señal de luz de modo continuo sin alteraciones o interrupciones. Existen 2 tipos de uniones de fibra:

- mediante EMPALMES (SPLICE) los cuales producen una conexión permanente entre las fibras
- mediante CONECTORES, los cuales permiten conexiones removibles, y son típicamente utilizadas en los puntos de terminación

#### **Empalmes por Fusión**

Los empalmes por fusión son el método de unión de fibras ópticas, más confiable y de menor pérdida óptica existente. Las fibras son unidas físicamente por calentamiento mediante arco voltaico. Estos empalmes dan una pérdida en el rango de 0.04 dB a 0.10 dB, por lo que son prácticamente no-reflectivos.

Para realizar un empalme por fusión, se requiere de una máquina empalmadora la misma que se encarga (dependiendo de su calidad) de verificar el estado de cada lado antes de la fusión, y luego mide la pérdida generada por el empalme mismo, de acuerdo al alineamiento que resulte.

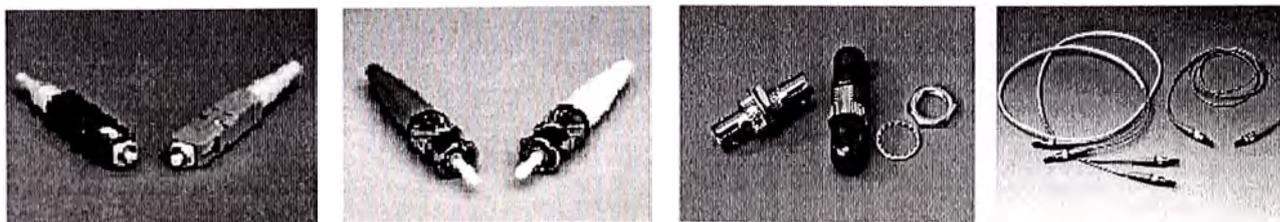
### **Empalmes Mecánicos**

Los empalmes mecánicos son un método alternativo que permite conexiones permanentes entre fibras. En el pasado, la desventaja de este tipo de empalme, era que tenían muy alta pérdida, por lo que no eran confiables, aunque eran más rápidos de hacer y no requerían de máquinas especiales. Sin embargo, el avance en la tecnología ha permitido mejorar sustancialmente su calidad haciéndolos confiables y efectivos.

Normalmente se utilizan los empalmes mecánicos para restauraciones de emergencia de fibras ópticas, dado su facilidad, rapidez y muy bajo costo.

### **Conectores**

Los conectores ópticos son utilizados en aplicaciones donde la flexibilidad es requerido para el enrutamiento de señales ópticas recibidas, y donde las reconfiguraciones son necesarias, y donde se terminan los cables de fibra. Estas terminaciones son reconectables, simplificando cualquier trabajo de modificación en las topologías de las fibras ópticas.



## 1.4 Selección del Medio

### 1.4.1 UTP: La mejor opción en Costo-Beneficio

El cable UTP (Unshielded Twisted Pair) es en la actualidad, la mejor opción en Costo/Beneficio por las siguientes razones:

- Es fácil de instalar, por su tratamiento similar a cables telefónicos tradicionales.
- Es efectivo en costo. Dado que su aceptación ha sido universal, esto ha permitido costos de mercado bastante razonables, y su topología estrella hace que las ampliaciones no afecten a la red en su conjunto.
- Es tan robustos como los cables STP con relación a EMC (compatibilidad electro magnética)
- Sistema de verificación y prueba más simple.

El cable UTP se ha convertido en el estándar de facto adoptado por todos los fabricantes de equipos de comunicaciones.

### 1.4.2 El UTP y la Fibra Optica

Haciendo un comparativo de desempeño y confiabilidad entre la fibra óptica (multimodo) y el cable UTP, tenemos lo siguiente:

CARACTERÍSTICAS	FIBRA ÓPTICA	CABLE UTP
Capacidad BW	Ilimitada	codificación
Seguridad	Alta	Media
EMI/RFI	ninguna	compensada
Cross-Talk (NEXT)	ninguna	compensada
Distancia máxima	2000 metros	100 metros
Impedancia	ninguna	controlada

Dado que las instalaciones con cables UTP tienen una limitación máxima en distancia de 100 mts., y mayormente la distancia entre nodos secundarios excede esta medida, es que se recomienda el uso de la fibra óptica para interconexión de nodos (backbone).

### **1.5 Consideraciones de la Fibra Optica**

Las señales son transmitidas como luz, mientras que las comunicaciones basadas en cobre dependen de electrones pasando a lo largo de la superficie del conductor.

Están disponibles distintos tipos de fibra óptica para aplicaciones específicas:

- Multimodo o Multimode (MM)
- monomodo o Singlemode (SM)

Los sistemas de telecomunicaciones de fibra óptica incluyen transmisores, receptores y estructura electrónica en adición a las fibras ópticas.

#### **Aplicaciones de fibra óptica**

- Redes telefónicas
- Sistemas de telecomunicaciones de largo alcance
- Líneas y enlaces troncales
- Redes de área local y Metropolitana (LAN y MAN)
- Transmisión en ambientes “difíciles”

- Local Area Networks (LAN) operando a altas velocidades y/o cubriendo largas distancias
- Ambientes con ruido electromagnético severo
- Soluciones que requieren cables de peso ligero ([p. ej: sistemas portátiles)
- Cableados requeridos para ambientes “libres de chispas” (p. ej: plantas químicas, minas)

### **Ventajas de usar fibra óptica**

- Amplio ancho de banda sobre largas distancias
- gran capacidad de transporte de información
- Compatibilidad Electromagnética (EMC)
- no crea y no es afectada por el ruido electromagnético
- Seguridad incrementada
- mayor dificultad para derivaciones (colgarse) en líneas de fibra óptica
- Ventajas económicas
- tamaño pequeño (fácil de instalar)
- mayor expectativa de vida (incrementa la vida de la red)

### **Desventajas de usar fibra óptica**

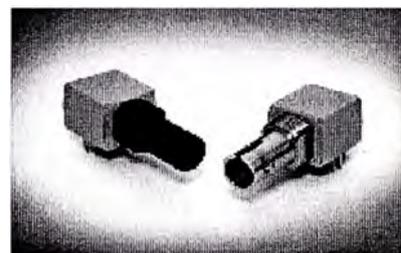
- Costo inicial más alto, ya que es mas alto por terminación respecto al UTP o en general, a los cables de cobre

- Costo de equipos opto-electrónicos más altos
- Instalación (tiempo y “habilidad” requeridos) más complejos. Se requiere personal experimentado para trabajar con la fibra óptica
- Hay necesidad de equipamiento especial para instalación, terminación y medición

## 1.6 Elementos Ópticos

### Transmisores

- Longitud de onda y rango de operación: 850 y 1300 nm (multimodo)  
1310 y 1550 nm (monomodo)
- La tendencia es hacia mayores longitudes de onda. Actualmente se están desarrollando nuevas generaciones de equipos que multiplexan canales ópticos (lambdas)



### Fuente de luz LED vs Láser

- Los LEDs son de más bajo costo, tienen una vida mayor y requieren circuitería simple. Se utilizan sobre fibra multimodo.
- Los Laser pueden modularse más rápido, son dispositivos de más alta potencia y se usan aplicaciones de larga distancia, especialmente aplicados sobre fibra monomodo.

### Receptores

Se definen por sensibilidad (Potencia óptica requerida). A mayor sensibilidad, se necesita menor potencia recibida para un nivel dado de desempeño

### **Fotodetectores PIN vs APD**

- Los dispositivos PIN (photo-intrinsic-negative) son los más simples y más comúnmente usados (se asocian a los LED, sobre fibra multimodo)
- Los APD (avalanche photodetectors) se usan en alta velocidad, sistemas con ancho de banda amplio y tienen un tiempo de conmutación más rápido (se asocian a Laser, sobre fibra monomodo).

### **1.7 El Cableado Estructurado**

Un Sistema de Cableado Estructurado (SCE) está diseñado para interconectar edificios o grupos de edificios (campus), el cual conecta teléfonos, equipos de procesamiento de datos, computadoras personales, centrales privadas PBX y redes LANs; por un medio común sobre el que se transporta la información.

Utilizando cables de cobre de par trenzado (UTP) y cables de Fibra Óptica, el Sistema de Cableado Estructurado permitirá a los usuarios de una entidad, conectar equipos a tomas de información de voz y datos estandarizados.

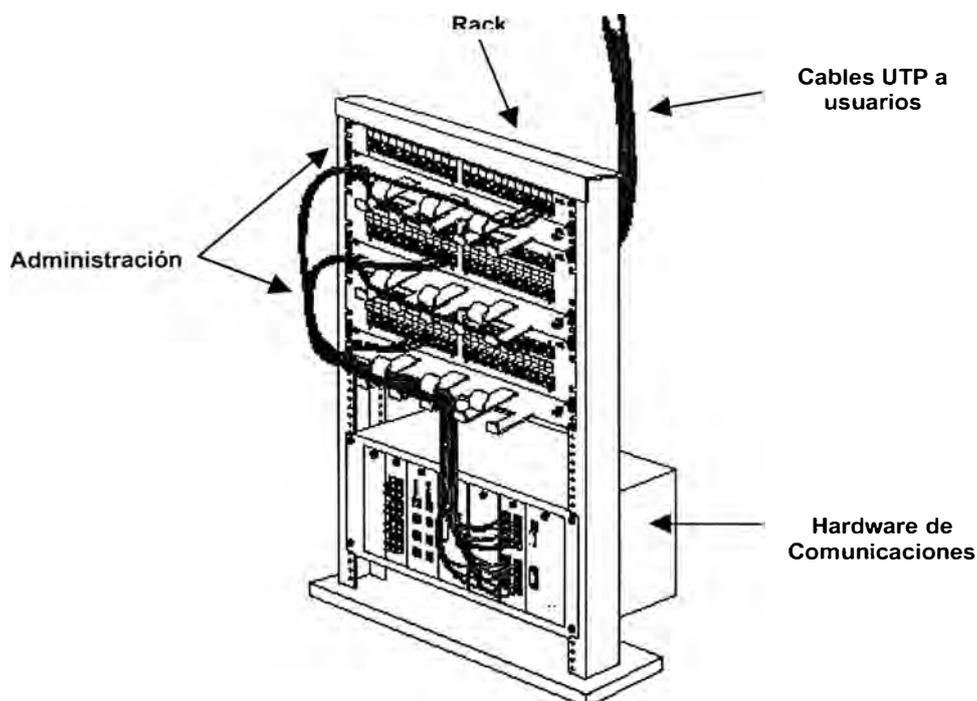
El SCE utiliza topología Estrella, es decir desde un gabinete de administración se realiza el tendido de cable UTP a cada uno de los puntos de información; esto permite expansiones futuras desde este punto central. Cada enlace es independiente de los otros, permitiendo que las reubicaciones sólo afecten a los enlaces que serán cambiados. Esta topología permite ser implementado en etapas de acuerdo al requerimiento. El equipamiento de un SCE está organizado en 6 subsistemas básicos, los que detallamos a continuación:

### 1.7.1 Sub-Sistema Campus (Campus Backbone Subsystem)

Esta compuesto de cables de cobre y/o cable de fibra óptica, protección eléctrica, protección física, puesta a tierra, etc. Este subsistema permite la conexión a equipos de comunicación y de procesamiento de datos ubicados en diferentes edificios.

### 1.7.2 Sub-Sistema de Equipamiento

Este sub sistema de equipamiento está compuesto de cables, conectores, hardware de soporte, blocks y dispositivos de protección y servidores para proveer conexiones a la red y al sub sistema de administración. Normalmente está ubicado en el lugar donde se instalan las computadoras centrales, la central telefónica PBX.



**Vista Genérica de Rack**

### **1.7.3 Sub-Sistema de Administración**

Consiste en pares de UTP, Fibra Optica, bloques de interconexión, patch cords, patch panels, etiquetas codificadas, etc. los cuales permiten una fácil administración del cableado estructurado.

### **1.7.4 Sub-Sistema de Backbone Vertical (Riser Backbone)**

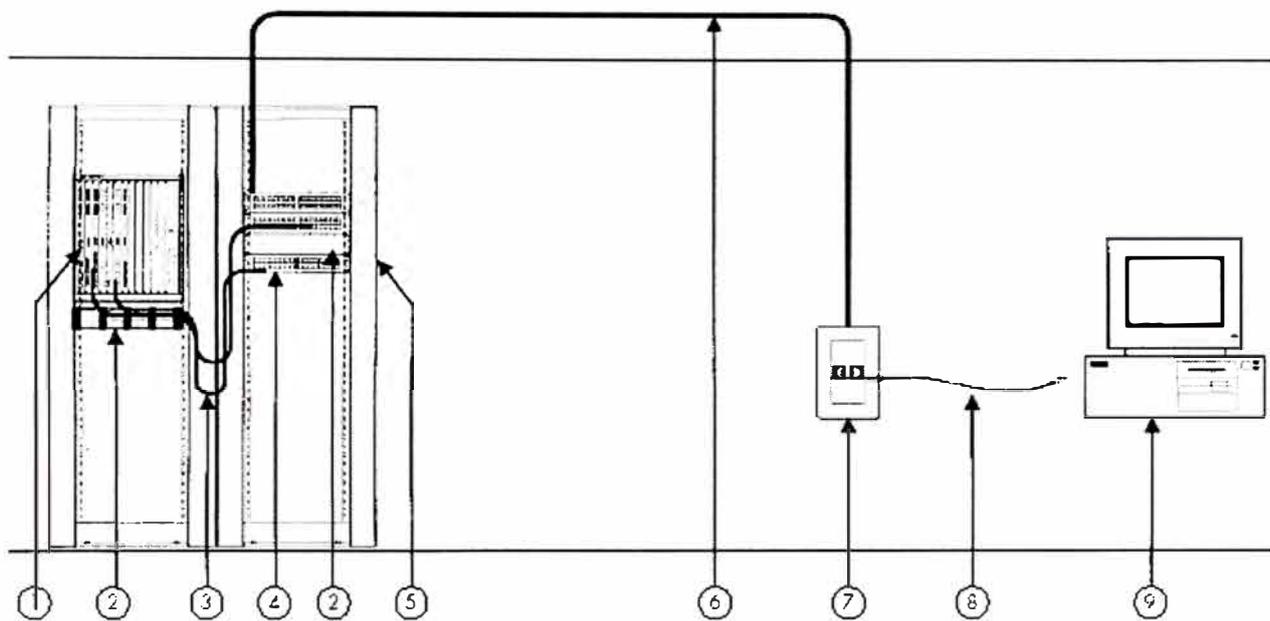
Este sub sistema puede estar compuesto de cables UTP de 4 pares, UTP de 25 pares o cables de Fibra Optica, los cuales interconectan los pisos de un edificio o de áreas muy distantes en un mismo piso, este cableado interconecta los sub sistemas de administración y el sub sistema de equipos.

### **1.7.5 Sub-Sistema Horizontal**

Está compuesto por el cableado de UTP de 4 pares, que recorre desde los centros de administración de cada piso hasta el conector modular (toma de voz/datos) de cada uno de los usuarios que se va a proporcionar el servicio.

### **1.7.6 Sub-Sistema de Trabajo (Work Location Subsystem)**

Esta compuesto por todos los cables modulares, cables de extensión, adaptadores y todos los dispositivos de interfaz necesarios para proveer la conexión entre una estación de trabajo y el sub sistema de cableado Horizontal.



1 Electrónica de Red LAN

2 Patch panel de administración

3 Patch cord de administración

4 Patch panel de distribución horizontal

5 Rack de equipamiento

6 Cables de distribución horizontal

7 Toma de datos (outlet)

8 Patch cord de usuario o Line Cord

9 Computadora Personal (PC)

## **CAPÍTULO II**

### **REQUERIMIENTOS SOLICITADOS**

#### **2.1 Topología de la Red**

##### **2.1.1 Fase 1: Licitación Pública**

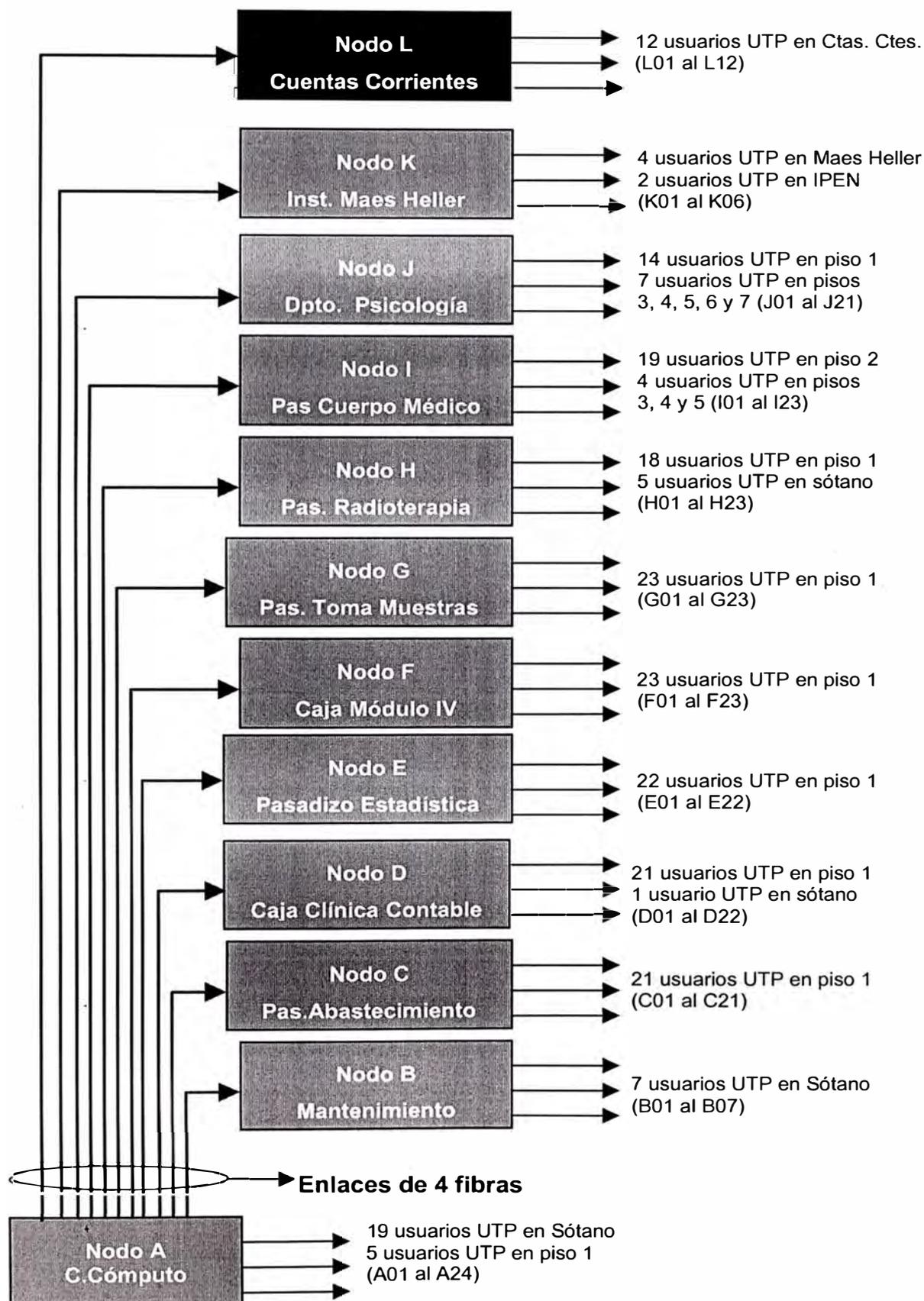
El proyecto se desarrolla mediante la instalación de un backbone de fibra óptica colapsado, donde todos los enlaces salen desde el NODO A CENTRAL, ubicado en el Centro de Cómputo del Hospital, en el sótano, y de aquí se integran los 10 nodos secundarios (del B al K) ubicados en diferentes ambientes, de acuerdo al diagrama de la siguiente página (sombreados en verde). Desde cada uno de estos 11 nodos (un central y 10 secundarios) se instalarán los puntos de red con cable UTP categoría 5 (total 200).

Para la puesta en servicio de esta red, se utilizará la infraestructura de ductos propia del hospital. Donde se requiera, se considerará canalizaciones externas.

##### **2.1.2 Fase 2: Ampliación Nodo L**

Por modificaciones en el hospital, se ambientó la oficina de Cuentas Corrientes, para el cual se creó el nuevo nodo L, y requirió de interconexión al nodo central, y la instalación de 12 puntos de red.

### DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DE FIBRA Y UTP (fases 1 y 2)



## 2.2 Cableado Estructurado

### 2.2.1 Fase 1: Licitación

Los requerimientos presentados por el **Hospital de Enfermedades Neoplásicas** en lo que respecta al sistema de transmisión de datos, con el fin de establecer un sistema de red de cableado estructurado presentan las siguientes consideraciones:

- La instalación de 10 gabinetes secundarios y 1 gabinete principal, desde estos gabinetes se debe administrar los 200 puntos que serán instalados en todo el Hospital.
- Como nodo principal se tiene el Centro de Cómputo ubicado en el sótano, donde se concentra el mayor volumen de información y donde estará ubicado el Centro de Comunicaciones, lugar que viene a constituir el centro nervioso de las operaciones administrativas del Hospital.

La distribución de puntos del Hospital de Enfermedades Neoplásicas es la siguiente:

UBICACION	NUMERO DE PUNTOS
<b>SOTANO</b>	<b>19</b>
Cómputo	10
Estadística-Archivo	2
Almacén Central	2
Nutrición	1
Mantenimiento	1
Archivo RX	2
Centro Supply	1

UBICACION	NUMERO DE PUNTOS
<b>PRIMER PISO</b>	<b>133</b>
Patrimonio	2
Abastecimiento	6
Personal	4
Contabilidad	8
Dirección General	6
Atención al Paciente	8
Biblioteca	3
Enfermería	2
Informes	1
Servicio Social	2
Farmacia	8
Detección y Diagnóstico	4
Estadística	5
Módulo I	5
Módulo II	5
Módulo III	5
Módulo IV	5
Est. Enfermeras	1
Trámite Documentario	1
Asesoría Legal	1
Módulo de Hospitalización	2
Emergencia	2
Radioterapia	4
Quimio/Procesos Especiales	5
Radiodiagnóstico	8
Banco Latino	1
Cardiología-Proc. Esp.	1
Citología	2

UBICACION	NUMERO DE PINTOS
Patología	4
Laboratorio Clínico	7
Banco de Sangre	3
Toma de Muestras	1
Auditórium	1
Sala de reuniones/Conferencias	1
Voluntariado	1
Bienestar Social	1
Odontología / Oftalmología	1
Fotografía	1
Endoscopía	4
Control de Asistencia	1
<b>SEGUNDO PISO</b>	<b>30</b>
Lado Este	18
Lado Oeste	9
Sala de Operaciones	2
Cuidados Intensivos	1
<b>TERCER PISO</b>	<b>3</b>
Adolescentes 3° Piso	1
Clínica de día	1
Clínica 3° Piso	1
<b>CUARTO PISO</b>	<b>2</b>
Hosp. 4° Piso	2
<b>QUINTO PISO</b>	<b>3</b>
Hosp. 5° Piso	2
Sepin 5° Piso	1
<b>SEXTO PISO</b>	<b>2</b>
Clínica 6° Piso	2

UBICACION	NUMERO DE PUNTOS
<b>SEPTIMO PISO</b>	<b>2</b>
Pediatría 7º Piso	2
<b>OTROS</b>	<b>6</b>
Medicina Nuclear	2
Maes Heller	4
<b>TOTAL PUNTOS REQUERIDOS</b>	<b>200</b>

### **2.2.2 Fase 2: Ampliación Nodo L**

Los requerimientos para esta ampliación, consisten en:

- La instalación de un gabinete secundario. Desde este gabinete se debe administrar los 12 nuevos puntos que serán instalados en la zona de Cuentas Corrientes, en el primer piso.
- Instalación de 12 puntos de datos y 12 puntos de energía.
- Instalación de un enlace de fibra óptica desde este gabinete secundario, hasta el gabinete principal A ubicado en el Centro de Cómputo.

## **2.3 Equipamiento Solicitado**

### **2.3.1 Electrónica de Red**

#### **2.3.1.1 Fase 1 - Licitación**

El requerimiento presentado por el hospital para la licitación, comprende:

- Un switch central equipado con:
  - doble fuente en redundancia

- 1 puerto 100BaseTX
  - 15 puertos 10BaseFL
- 10 concentradores de 24 puertos 10BaseT y un puerto 10BaseFL
- 1 concentrador de 12 puertos 10BaseT y un puerto 10BaseFL

#### **2.3.1.2 Fase 2 – Ampliación de Nodo L**

Para la ampliación del nodo L de Cuentas Corrientes, se solicita el equipamiento de un switch Ethernet. Para ese momento se requiere de 24 puertos 10BaseT y un puerto en fibra 10BaseFL..

#### **2.3.1.3 Fase 3 – Renovación Tecnológica**

El requerimiento presentado por el hospital, considera la adquisición de equipos de electrónica de red, que permitan una migración por fases hacia soluciones de mayor velocidad de trabajo.

Actualmente, se cuenta con una red formada por un nodo central y 11 nodos secundarios. La topología de interconexión existente es 10BaseFL switchados entre los nodos, y 10BaseT compartido hacia todos los usuarios, con excepción del nodo L que sí fue ampliado con un switch Ethernet.

El nodo A central actual está en el Centro de Cómputo, y los nodos secundarios existentes tienen diferentes distancias (vía ducterías), de acuerdo al cuadro adjunto. Dado que se busca una optimización en los recursos del hospital, se opta por una solución que combine (en función a la distancia) interconexiones en UTP y fibra óptica.

Nodo	Ubicación	Distancia al C.C.	Medio Propuesto
B	Mantenimiento	113 mts.	Fibra
C	Logística	155 mts.	Fibra
D	Contabilidad	94 mts.	Fibra
E	Estadística	25 mts.	UTP
F	Módulos	73 mts.	UTP
G	Banco de Sangre	67 mts.	UTP
H	Quimioterapia	149 mts.	Fibra
I	2° piso Este	78 mts.	UTP
J	2° piso Oeste	80 mts.	UTP
K	Maes Heller	156 mts.	Fibra
L	Cuentas Corrientes	95 mts.	Fibra

De acuerdo a este cuadro, vemos que de los 11 nodos secundarios, 6 pueden conectarse vía fibra óptica y 5 vía UTP. Ambos medios de transmisión existen entre los nodos y se hallan operativos por lo que para la activación, sólo se deberán suministrar los patch cord necesarios. Por lo tanto se propone:

**ETAPA 1:** Equipamiento del nodo central, para que pueda soportar en un inicio, puertos 10BaseT, 10BaseFL, 10/100 autosensitivos vía UTP y 100BaseFX.

**ETAPA 2:** Equipamiento de nodos secundarios, de acuerdo a las necesidades, en forma gradual.

### 2.3.2 Servidor Central

El Hospital de Enfermedades Neoplásicas tiene definido la adquisición de un servidor central, que permita la consolidación de una base de datos para la

integración de todos sus sistemas. Para esto, solicita el suministro de este servidor que cuente con las siguientes características mínimas:

- Capacidad mínima de 4 procesadores de mínimo 150 Mhz del CPU
- Capacidad instalada de 2 procesadores
- Capacidad de hot swap de tarjetas I/O
- CD ROM incorporado de 4x
- Tape backup de 4 GB
- 128 MB de RAM
- Doble fuente de alimentación
- 12 GB de capacidad en arreglo de discos duros
- Capacidad de ampliación en discos hasta 60 GB
- Monitor de 17" tipo SVGA
- Tarjeta de red LAN 100BaseTX
- Plataforma UNIX
- 2 puertos seriales
- Teclado y mouse

### **2.3.3 Servidores Departamentales**

Para este rubro, el hospital requiere el suministro de 3 servidores departamentales, que cumplan con las siguientes características mínimas c/u:

- Procesador Pentium de 133 Mhz
- 64 MB de RAM

- 6 GB de capacidad en Hard Disk
- Tape backup de 4 GB
- CD-ROM incorporado 4x
- Tarjeta de red LAN Ethernet 10BaseT
- Monitor de 14" tipo SVGA
- Fax/Modem incorporado
- Plataforma Windows NT Server

#### **2.3.4 Computadoras Personales**

Para mejorar el parque de computadoras con que cuenta el hospital, se solicita el suministro de 20 computadoras personales, equipadas con:

- Procesador Intel Pentium de 90 MHz.
- Disco duro de 1 GB
- 16 MB de RAM
- Tarjeta de red 10BaseT
- Monitor de 14" SVGA
- Que incluya Windows 95 y MS-DOS

#### **2.3.5 Impresoras**

El hospital solicita los siguientes suministros de impresoras:

- 10 impresoras monocromáticas de carro angosto (inyección de tinta o láser)
- 8 impresoras monocromáticas de carro ancho (matriz de puntos)

- 2 impresoras a color de carro angosto (inyección de tinta)
- 2 impresoras monocromáticas de carro ancho para trabajo pesado

## CAPÍTULO III

### DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS

#### 3.1 Generales

Para el desarrollo e implementación de la red Campus del HOSPITAL DE ENFERMEDADES NEOPLÁSICAS, se han utilizado las siguientes líneas de productos:

Item	Descripción	Marca Utilizada	País de Origen
<b>Fase 1: Licitación Pública y Ampliaciones</b>			
1	Cableado Estructurado Datos	Nordx/CDT	Canadá
2	Electrónica de Red	Cisco / Cabletron	USA
3	Servidor Principal	SUN Microsystems	USA
4	Servidores Departamentales	Hewlett Packard	USA
5	Computadoras Personales	Hewlett Packard	USA
6	Impresoras de Red	Epson	USA
7	Sistema de Puesta a Tierra	Componentes locales	Local
8	Red de Energía	Ceper	Perú
<b>Fase 2: Ampliación Nodo L de Cuentas Corrientes</b>			
9	Cableado Estructurado Datos	Nordx/CDT	Canadá
10	Electrónica de Red	Cabletron / Enterasys	USA
11	Red de Energía	Ceper	Perú
<b>Fase 3: Cambio de Tecnología de Red</b>			
12	Electrónica de Red	Cabletron / Enterasys	USA

## 3.2 Cableado Estructurado de Datos

### 3.2.1 Componentes del Cableado Nordx/CDT

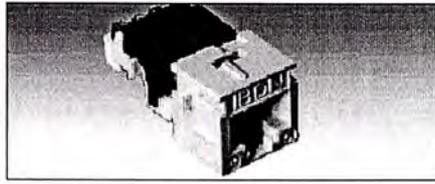
La red de Cableado Estructurado considerada para el Hospital de Enfermedades Neoplásicas, es la solución **IBDN** de **Nordx/CDT**. Este fabricante canadiense cuenta con productos de cobre UTP y Fibra Optica propietarios, otorgando una certificación que incluye los componentes y las aplicaciones acreditadas para la Categoría 5.

#### **Materiales de Cableado Estructurado (Cobre y Fibra)**

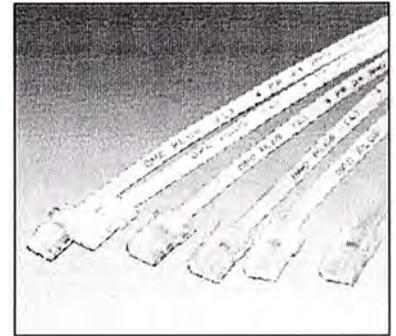
<b>ITEM</b>	<b>COMPONENTE</b>	<b>GARANTÍA</b>
1	Cable UTP 4 pares CAT5	15 años
2	Jack RJ-45 CAT5	15 años
3	Patch Panel RJ-45 CAT5 de 24 puertos	15 años
4	Patch cord RJ-45/RJ-45 CAT5	15 años
5	Rosetas adosables	15 años
6	Fibra óptica de interiores multimodo	15 años
7	Conector de Fibra ST+	15 años
8	Patch Cord de fibra ST-ST duplex	15 años
9	Acopladores ST-ST	15 años



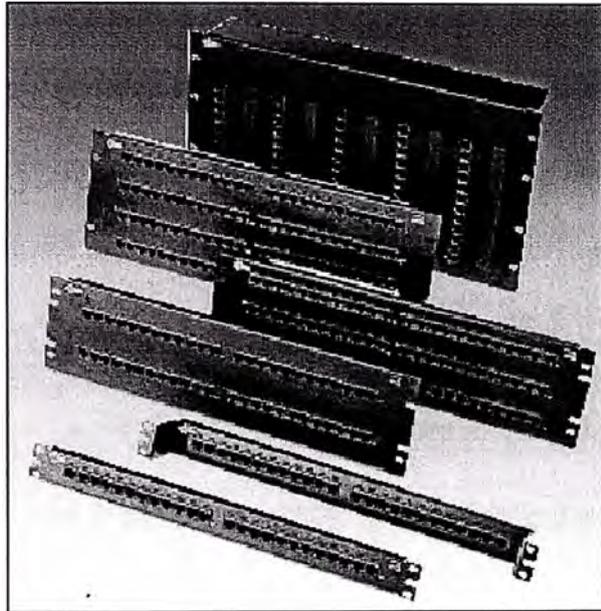
**UTP CAT5 de 4 pares**



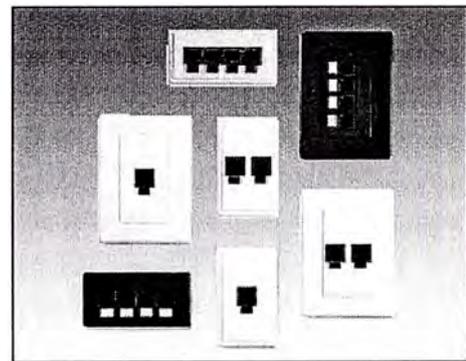
**Jack RJ45 CAT5 MDVO**



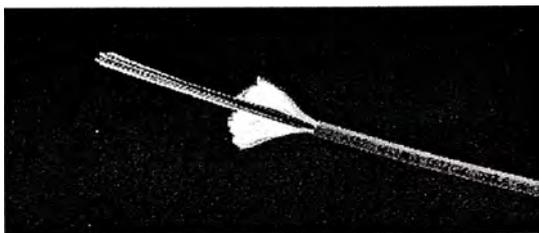
**Patch Cord RJ45 CAT5**



**Patch Panel para Jacks MDVO**



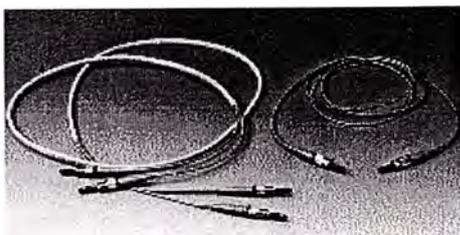
**Rosetas Adosables CAT5**



**Fibra óptica de interiores**



**Conector ST multimodo**



**Patch cord de fibra multimodo**



**Acoplador de fibra ST**

### 3.2.1.1 Cable UTP Categoría 5

El cable UTP IBDN PLUS de Nordx/CDT, consiste en un cable UTP (Unshielded Twisted Pair) de 4 pares, el cual cumple en exceso los requerimientos de la Categoría 5 para los estándares ANSI/TIA/EIA-568A (estándar USA), el CSA T529-95 y el ISO/IEC 11801-1995 (estándar europeo).

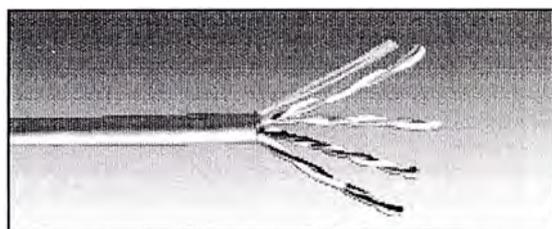
Este cable tiene un muy bajo diferencial de retardo de propagación, que lo hace un producto de Categoría PowerSum (para protocolos de transmisión paralela).

Es un cable que cumple con las certificaciones:

- CSA como CMR (para el estándar CSA C22.2)
- NEC tipo CMR (para el estándar UL 444)

Es un cable de 100 ohmios de impedancia, para instalaciones horizontales, aplicable en soluciones de alta velocidad y alta performance, tales como:

- 155 Mbps ATM
- 100 Mbps Ethernet (100BaseT)
- 10 Mbps Ethernet (10BaseT o IEEE 802.3)



**Cable UTP IBDN PLUS**

- Token Ring 4 Mbps y 16 Mbps (IEEE 802.5)
- Otros sistemas con velocidades de transmisión hasta 622 Mbps

El cable IBDN PLUS de 4 pares es un cable compuesto de hilos conductores de cobre sólido de calibre 24 AWG, y aislados con poliolefino de alta densidad. Los

conductores aislados, se encuentran trenzados en pares dentro de una chaqueta de PVC (Cloruro de Polivinilo).

### **Especificaciones Físicas**

- calibre: 24 AWG
- diámetro externo: 5.28 mm

### **Especificaciones Eléctricas**

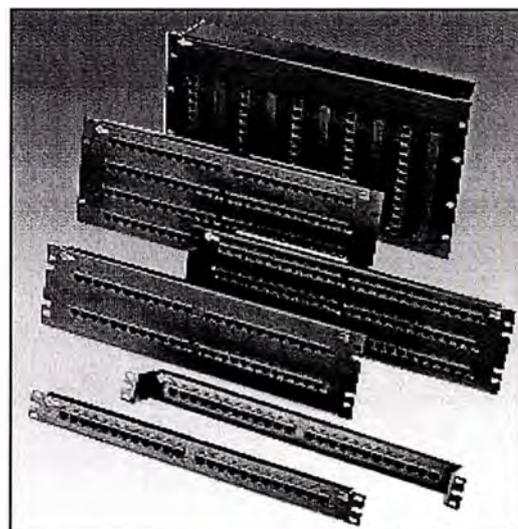
- máxima resistencia DC: 9.38 ohms/100 mts
- máximo desbalance de resistencia DC: 5%
- capacitancia mutua a 1 KHz: 5.6 nF/100 mts
- impedancia característica: a 0.772 MHz: 105 +/- 15%  
de 1 MHz a 100 MHz: 100 +/- 15%
- retardo de propagación: máximo 20 ns./100 mts.

#### **3.2.1.2 Patch Panel Categoría 5**

El patch panel es un elemento modular, compuesto por un soporte metálico vacío para 24 jacks RJ45, y los jacks modulares RJ45 Categoría 5 montados en él.

#### **SopORTE**

Los paneles MDVO configuran una solución de terminaciones flexibles y versátiles



**Opciones de Paneles para Jacks MDVO**

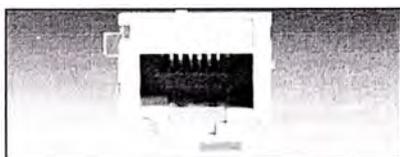
de Nordx/CDT, ya que sobre él se montan los jacks MDVO. Está diseñado para montaje sobre rack de 19" (48.3 cms). Se encuentran disponibles arreglos para 16, 24, 32, 48 y 144 puertos.

### **Especificaciones Físicas**

- **Altura:** 16 y 24 puertos = 1.75 pulg. (4.38 cms) o 1 UR  
32 y 48 puertos = 3.5 pulg. (8.83 cms) o 2 UR  
144 puertos = 10.5 pulg. (26.49 cms) o 6 UR
- **Ancho:** 19.0 pulgadas (48.3 cms)

### **Jack RJ45 Categoría 5**

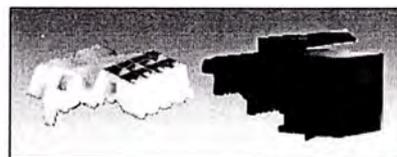
El módulo UTP MDVO es un jack modular de telecomunicaciones, diseñado para transmisión de datos a alta velocidad, con frecuencias hasta 100 MHz. Tiene un diseño especial para conexión por desplazamiento tipo IDC (Insulation Displacement Contact), el cual asegura conexión y performance sobre el estándar de Categoría 5. Este componente se inserta por presión, y no requiere de herramienta especial de inserción.



**Vista Frontal**



**Vista Completa**



**Componentes**

Diseñado para 8 posiciones y 8 contactos, se instala sobre patch panel o faceplates de la serie modular, cajas de montaje de superficie o bandejas. Este conector modular puede ser terminado en norma 568A o 568B, de acuerdo a las

necesidades o requerimientos. El máximo número de instalaciones y desinstalaciones es de 200 ciclos, y soporta hasta 1000 ciclos de inserción frontal, lo cual permite cientos de movimientos y adiciones en el tiempo.

### **Especificaciones Físicas**

- Altura: 0.8 pulgadas (2.03 cms)
- Ancho: 0.8 pulgadas (2.03 cms)
- Profundidad: 1.25 pulgadas (3.2 cms)
- Material: plástico de alto impacto retardante al fuego, listado UL 94V-0
- Material de Contacto: Baño de oro de 50 micro-pulgadas, sobre níquel
- Conector: Conexión por desplazamiento del aislante (IDC), acepta cable sólido calibre 23, 24 y 26 AWG (0.6, 0.5 y 0.4 mm.)

### **Especificaciones Eléctricas**

Aplicaciones:

- Compatible con aplicaciones a 10 Mbps IEEE 802.3 10BaseT.
- Soporta 100Mbps, TP-PMD a 100 mts. sobre UTP.
- Compatible con Token Ring a 16 Mbps IEEE 802.5

Performance Eléctrica:

- corriente máxima: 1.5 A por contacto
- resistencia de aislamiento: 200 Mega ohmios (mínimo)
- resistencia de contacto: 1 mili ohmio por contacto

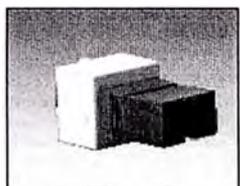
- categoría TIA/EIA: 5

Performance de Transmisión:

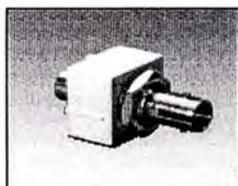
- Excede los parámetros del estándar ANSI/TIA/EIA 568A para Categoría 5.
- Valores mínimos promedio medido a 100 MHz:

Parámetro	Valor
Next	45.7 dB
Atenuación	0.20 dB
Pérdida de retorno	25.3 dB
Balance	47.4 dB

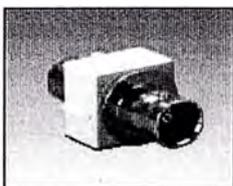
#### Opciones adicionales de Módulos



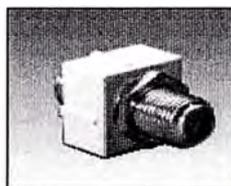
Fibra SC



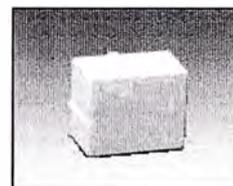
Fibra ST



Coaxial BNC



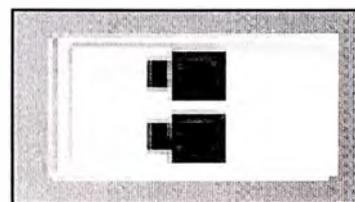
Vídeo



Ciega

#### 3.2.1.3 Roseta Tomadatos de Superficie Categoría 5

La roseta tomadatos de superficie BIX DVO, es una toma para estaciones de trabajo. Cuenta con 2 módulos UTP DVO de telecomunicaciones, diseñado para transmisión de datos a alta velocidad, con frecuencias hasta 100 MHz. Tiene un diseño especial para conexión por desplazamiento (tipo IDC o Insulation Displacement Contact) por la parte frontal, el cual asegura conexión y



Roseta de Superficie

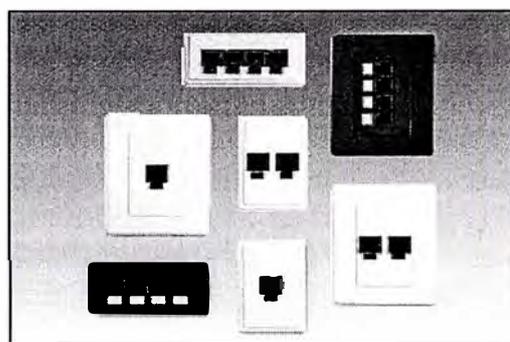
performance sobre el estándar de Categoría 5. Este componente requiere de herramienta de inserción BIX para conexión.

Diseñado para 2 tomas de 8 posiciones y 8 contactos, se instala sobre superficie directa y su tapa se fija a presión sobre ganchos preformados, sin tornillos.

Estos conectores DVO pueden ser terminados en norma 568A o 568B, de acuerdo a las necesidades o requerimientos. El máximo número de instalaciones y desinstalaciones es de 200 ciclos, y soporta hasta 1000 ciclos de inserción frontal, lo cual permite cientos de movimientos y adiciones en el tiempo.

### Especificaciones Físicas

- altura: 3.5 pulgadas (8.9 cms)
- ancho: 2.0 pulgadas (5.1 cms)
- profundidad: 1.25 pulgadas (3.2 cms)
- material: Plástico de alto impacto, retardante al fuego, listado UL 94V-0
- material de contacto: Baño de oro de 50 micro-pulgadas, sobre níquel
- conector: Conexión por desplazamiento del aislante (IDC) tipo BIX, acepta cable sólido calibre 23, 24 y 26 AWG (0.6, 0.5 y 0.4 mm.)



Otras opciones de Rosetas  
Tomadatos BIX DVO

### Especificaciones Eléctricas

Aplicaciones:

- Compatible con aplicaciones a 10 Mbps IEEE 802.3 10BaseT.

- Soporta 100Mbps, TP-PMD a 100 mts. sobre UTP.
- Compatible con Token Ring a 16 Mbps IEEE 802.5

#### Performance Eléctrica:

- corriente máxima: 1.5 A por contacto
- resistencia de aislamiento: 500 Mega ohmios (mínimo)
- resistencia de contacto: 1 mili ohmio por contacto
- categoría TIA/EIA: 5

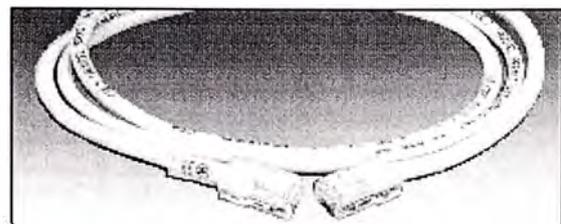
#### Performance de Transmisión:

- Excede los parámetros del estándar ANSI/TIA/EIA 56A para Categoría 5.
- Valores mínimos promedio medido a 100 MHz:

Parámetro	Valor
Next	45.5 dB
Atenuación	0.12 dB
Pérdida de retorno	21.6 dB
Balance	40.1 dB

#### 3.2.1.4 Patch Cord RJ45-RJ45 Categoría 5

El patch cord modular IBDN de Nordx/CDT, es un cable de interconexión de alta velocidad. Diseñado para conectar dispositivos terminales a los jacks modulare de 8 posiciones.



El patch cord cuenta con cables redondos (4 pares trenzados) compuestos de conductores que pueden ser sólidos o multifilares (stranded) de cobre calibre 24 AWG (7 hebras calibre 32 AWG), aisladas con Polietileno de alta densidad (HDPE). Los 8 conductores aislados están trenzados en pares y el conjunto forrado en PVC retardante al fuego.

Vienen en configuraciones de hilos para las normas 568A o 568B. El cable está terminado en ambos extremos con conectores moldeados RJ45 de 8 hilos, de policarbonato.

### **Especificaciones Físicas**

- calibre: 24 AWG cable sólido o multifilar (stranded)
- número de pares: 4

### **Especificaciones Eléctricas**

- Balanceo controlado para reducir los efectos de la interferencia electromagnética, minimiza la inducción por la transmisión de los cables adyacentes.
- categoría TEA/EIA: 5
- resistencia DC por hilo: 0.13 Ohms/5 pies (0.085 Ohms/mt) nominal  
9.38 Ohms/100 mts. máximo
- impedancia característica: 100 Ohms +/- 15% de 1 a 100 MHz.

### **Aplicaciones Soportadas:**

- Compatible con aplicaciones a 10 Mbps IEEE 802.3 10BaseT.

- 155 Mbps ATM, 100 Mbps Ethernet [(100 BaseTX) y otros sistemas con velocidades de transmisión hasta 622 Mbps.
- Compatible con Token Ring a 4 y 16 Mbps IEEE 802.5
- Vídeo banda base (77 canales hasta 550 Mhz)

### 3.2.2 Gabinetes

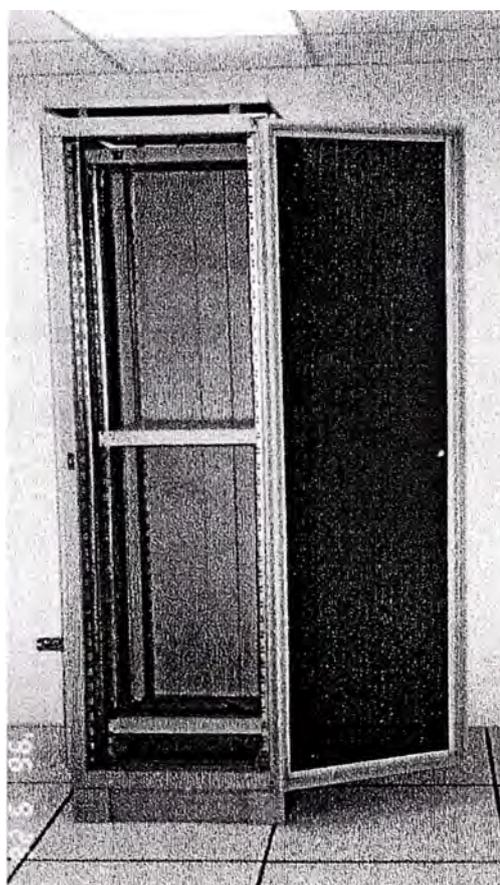
#### 3.2.2.1 Gabinete Central

##### **Gabinete de 41 unidades de rack (UR)**

Para el nodo central, se propone este gabinete de fabricación nacional que permite acondicionar adecuadamente los cableados, equipamiento de red, tomas eléctricas, etc. Contiene 41 UR efectivas y su área efectiva es de 80 x 60 cms.

Este gabinete incluye:

- puerta frontal con acrílico opaco y chapa
- puerta posterior metálica con chapa
- puertas laterales removibles con chapa
- bandeja de ventilación forzada (3 ventiladores con interruptor frontal luminoso)
- bandeja para equipamientos
- regleta de 6 tomacorrientes



- 3 pares de verticales de 19” para diferentes aplicaciones
- Base zócalo para acceso por los 4 lados y por la parte inferior
- Las 4 chapas incluidas poseen la misma combinación, para simplificar su uso

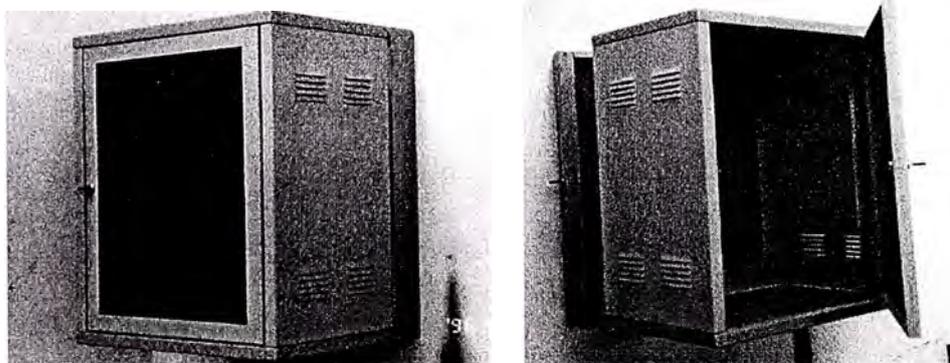
Este modelo de gabinete es muy funcional, ya que por un lado nos brinda un acabado acorde con las oficinas modernas, y además brinda protección a las conexiones de la red, por estar bajo llave y control de los responsables de los equipos y conexiones que albergará en su interior.

### **3.2.2.2 Gabinetes Secundarios**

Estos gabinetes son del tipo autosoportado, para montaje directo en pared y cuenta con doble embisagrado para un fácil acceso por la parte frontal y posterior.

Estos gabinetes son de 70 cms. de altura e incluyen una regleta de 6 tomacorrientes con un cable de 2 mts. de longitud.

El acceso de cables es por las caras baja y alta de la base posterior. Para su acondicionamiento se debe tomar en cuenta la necesidad de un espacio libre hacia el lado derecho (ver figuras) para el giro del cuerpo del gabinete.



### **3.3 Electrónica de Red**

En esta parte, la red del hospital ha contado esencialmente con 3 fases:

**Fase 1:** producto de una licitación, realizada entre Noviembre de 1996 y Febrero de 1997. En esta fase se requiere de un switch central Ethernet y concentradores Ethernet en los nodos secundarios.

**Fase 2:** que requiere de la implementación de un nuevo nodo L para la zona de Cuentas Corrientes.

**Fase 3:** realizada a inicios del 2000, obedeciendo a las nuevas tendencias y requerimientos de los usuarios, la cual ha obligado a una migración integral sobre Fast Ethernet.

#### **3.3.1 Fase 1: Concurso Licitación**

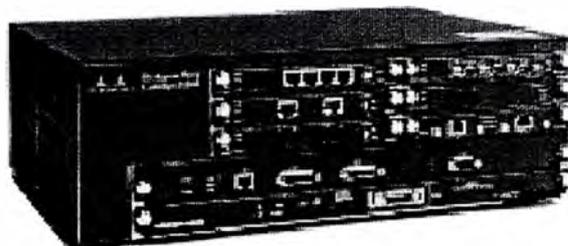
##### **3.3.1.1 Switch para nodo Central**

Para el cumplimiento de este requerimiento, se propone el switch marca CISCO modelo catalyst 3200 que se describe a continuación.

#### **Switch Catalyst 3200**

El Catalyst 3200 es un miembro de la familia de sistemas apilables Catalyst 3000 altamente flexible, ampliable y de un alto rendimiento. Su flexibilidad se deriva de su capacidad de usar una amplia gama de módulos de medios tales como 100BaseTX, 100BaseFX, 100VG AnyLAN TX, 100VG AnyLAN FX, 10BaseT, 10BaseFL y ATM.

Con una arquitectura de sistema apilado, el Catalyst 3200 puede configurarse de diversas formas con cualquier combinación de estos módulos. Es altamente flexible debido a su capacidad de emplear un módulo de acceso WAN de fácil instalación, que ofrece conectividad WAN a todos los dispositivos conectados al conmutador.



La arquitectura distribuida de este equipo permite añadir hasta 7 switches adicionales para ampliar el número de puertos de conectividad sin la incomodidad de reconfigurar un nuevo dispositivo. Usando una matriz Catalyst común, permite lograr un ancho de banda de hasta 3,84 Gbps. Todos los puertos conmutados de un sistema apilado de la familia Catalyst 3000 (dentro del mismo segmento VLAN) pueden acceder a la WAN a través del módulo de acceso WAN 3011, ofreciendo un acceso WAN inmediato para todos los usuarios conectados al sistema apilado.

Cada uno de los puertos del Catalyst 3200 cuentan con un ancho de banda dedicado de 10, 100 ó 155 Mbps. Estos puertos conmutados pueden conectarse con dispositivos individuales como servidores, estaciones de trabajo u otros switches. También puede conectarse con concentradores de medios compartidos, ofreciendo una backbone de alto rendimiento, pero asequible para pequeñas organizaciones o sucursales.

## Características Principales

- **Flexibilidad:** chasis modular con siete ranuras para módulos. Seis de estas ranuras pueden usarse para módulos de medios conmutados, como:
  - ✓ 10BaseT (4 puertos por tarjeta)
  - ✓ 100BaseTX (1 puerto por tarjeta)
  - ✓ 10BaseFL (4 puertos por tarjeta)
  - ✓ 100BaseFX (1 puerto por tarjeta)
  - ✓ 100VG-TX (1 puerto por tarjeta)
  - ✓ 100VG-FX (1 puerto por tarjeta)
  - ✓ ATM (1 puerto 155 por tarjeta)

Puede crearse prácticamente cualquier combinación de estos módulos de medios para crear un conmutador de alto rendimiento que se ajuste a los entornos específicos de sucursales o armarios de cableado. Además, cuenta con un FlexSlot para conectar el módulo WAN 3011.

- **Capacidad de ampliación:** el exclusivo sistema operativo distribuido del conmutador permite añadir o cambiar varios switches sin que el administrador tenga que desconectar la red. Además, el sistema operativo distribuido permite que los conmutadores se detecten entre sí, se configuren automáticamente y notifiquen simultáneamente la información de configuración a la estación de gestión de la red.
- **Gestión centralizada:** el arreglo de estos equipos se gestionan como una entidad lógica, facilitando la gestión de cambios y crecimiento de la red. Pueden apilarse

dos switches simplemente conectando la interfaz StackPort en una configuración paralela. A través de la matriz Catalyst y StackPort de 3,84 Gbps pueden interconectarse hasta 8 switches en una configuración de apilado.

- **Doble fuente de alimentación:** Cada switch Catalyst 3200 cuenta con 2 fuentes de alimentación para tolerancia a fallos en redes que necesitan estar siempre activas.
- **Compatibilidad:** el Catalyst 3200 forma parte de la familia de productos Catalyst 3000. Todos los módulos existentes para el Catalyst 3000 pueden usarse con las ranuras Catalyst 3200 estándar. Además, el Catalyst 3200 puede apilarse hasta con 7 Catalyst 3000, 3100, ó 3200 adicionales usando la matriz Catalyst 3000.
- **VLAN:** el Catalyst 3200 ofrece soporte para redes LAN virtual (VLANs) hasta un máximo de 64 VLAN por switch. También cuenta con funciones de monitoreo de tráfico externo, lo cual permite que los administradores visualicen el tráfico dentro y entre varias VLANs.
- **Gestión de la red de extremo a extremo:** cuenta con soporte integrado para gestión de tráfico, VLAN y de dispositivos, así como gestión de tráfico a través de Protocolo SNMP (Simple Network Management Protocol), Spanning Tree 802.1d, opciones de filtrado, Monitorización Remota (RMON), Analizador de Puerto Conmutado (SPAN), y aplicaciones de gestión de Cisco.

## Beneficios

- El sistema apilado creado con la matriz Catalyst puede gestionarse como una entidad individual, simplificando el uso y reduciendo la necesidad de reconfigurar y resolver problemas.
- Soporte para hasta 64 VLAN internas para facilitar la creación y el mantenimiento de diversos dominios de difusión Soporte RMON opcional (cuatro grupos) con diagnósticos, diseño de niveles base de la red y análisis del tráfico.
- Soporte de Spanning Tree IEEE 802.1d para detectar y desactivar bucles (útil en redes de gran tamaño) y para conectividad con tolerancia a errores
- Soporte Telnet, módem para llamada remota de teléfono e interfaz administrativa fuera de banda.
- Soporte el Protocolo de Descubrimiento de Cisco (Cisco Discovery Protocol ó CDP) que permite que los dispositivos descubran otros dispositivos de Cisco en la red. Esto ayuda a construir las VLAN de manera eficiente en la red
- Soporte para gestión de red completa CiscoView basada en interfaz gráfica, permitiendo el descubrimiento del estado de los dispositivos señalando y pulsando, generación de estadísticas, y completa información de rendimiento y configuración por puerto.
- Tolerancia a fallos a través de fuentes de alimentación redundantes de las siguientes características:

- ✓ Alimentación: 90 a 264 VAC con detección automática
- ✓ Frecuencia: 47 a 63 Hz
- Facilidad de uso, mediante una amplia gama de conectores y tipos de medios que permite ser usado en diversas topologías de red y plantas de cableado como:
  - ✓ 100BaseTX (RJ-45)
  - ✓ ATM (SC)
  - ✓ 10BaseFL (ST)
  - ✓ 100BaseFX (ST)
  - ✓ 100BaseFX (SC)
  - ✓ 10BaseT (RJ-45)
  - ✓ 100VGAnyLan (RJ-45)
  - ✓ 100VGAnyLan (SC)

### **Características Técnicas**

- Memoria Buffers: 192 KB por puerto de 10 Mbps  
256 KB por puerto de 100 Mbps
- Memoria: 8Mb por sistema
- Direcciones: 1,700 por puerto, 10,000 por sistema
- Latencia: 40 microsegundos para interconexión intra-switch
- Soporte de gestión de red, y administración vía Telnet
- Spanning Tree 802.1D

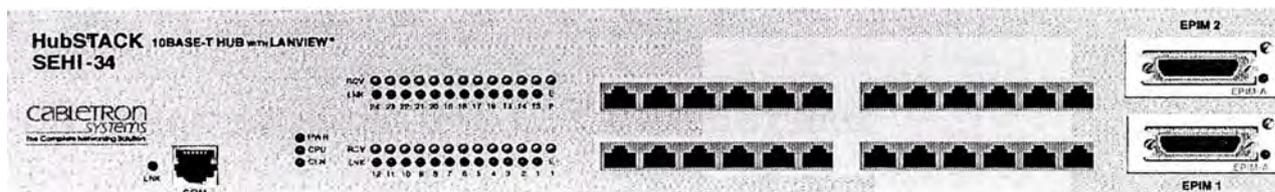
- CiscoView incorporado

### 3.3.1.2 Concentradores para Nodos Secundarios

Para el cumplimiento de este requerimiento, se proponen los concentradores marca CABLETRON (hoy Enterasys) modelos SEHi-24 (de 24 puertos) y SEHi-22 (de 12 puertos), los mismos que se describen a continuación.

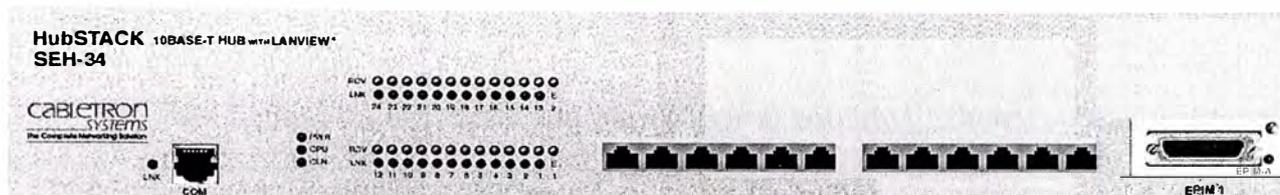
#### a. Concentrador SEHi-24

Concentrador Ethernet apilable de 24 puertos 10BaseT half dúplex. Inteligente y gestionable. Soporta en su interior hasta 2 interfaces EPIM, a través de las cuales se pueden adicionar 2 puertos. Estas interfaces permiten conectividad vía UTP, AUI, BNC, fibra monomodo ó fibra multimodo. También cuenta con un puerto de consola para gestión.



#### b. Concentrador SEHi-22

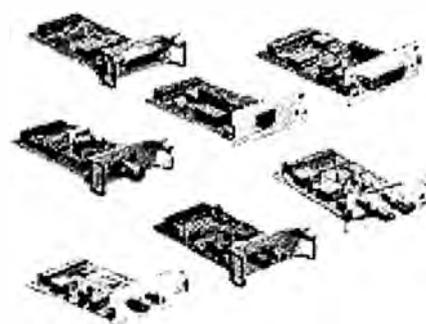
Concentrador Ethernet apilable de 12 puertos 10BaseT half dúplex. Inteligente y gestionable. Soporta en su interior una interfaz EPIM, a través del cual habilita un puerto adicional. Esta interfaz permite conectividad vía UTP, AUI, BNC, fibra monomodo ó fibra multimodo. También cuenta con un puerto de consola para gestión.



### c. Interfaces EPIM

Estas interfaces se conectan al interior de los Concentradores Ethernet, y proveen de puertos adicionales al equipo. Se cuentan con las siguientes opciones de EPIM:

- EPIM A: un puerto 10Base-5 AUI
- EPIM C: un puerto 10Base-2 BNC coaxial delgado
- EPIM T: un puerto 10Base-T RJ45
- EPIM F2: un puerto 10BaseFL multimodo
- EPIM F3: un puerto 10BaseFL monomodo



#### 3.3.2 Fase 2: Ampliación Nodo L – Cuentas Corrientes

Para la puesta en marcha de este nuevo nodo L, se propone el switch marca CABLETRON, modelo SmartSTACK 10, como solución para este grupo de trabajo planteado.

El switch SmartSTACK 10 es un equipo del tipo Stand-alone y provee 24 puertos conmutados

10BaseT y 3 puertos 10/100 autosensitivos, más 2 slots adicionales para puertos 100BaseFX que se usan alternativamente con los 2 últimos puertos 10/100.



## **SmartSTACK 10 – Modelo ELS10-27TX**

Este equipo ha sido diseñado para soportar usuarios Ethernet y Fast Ethernet. Puede ser usado como Switch Central en redes pequeñas o conectarse vía Ethernet o Fast Ethernet con el Switch Central.

### **Principales Características:**

- 24 puertos switchados 10BaseT
- 3 puertos 10/100 autosensitivos, y 2 slots para montaje de puertos 100BaseFX multimodo.
- Operación FULL DUPLEX en todos los puertos
- Hasta 1,024 direcciones MAC
- Soporta RMON para todos los puertos
- Permite PORT MIRRORING, facilidad que permite que todo el tráfico de cualquier puerto conmutado pueda ser "mapeado" y conectado a otro puerto, permitiendo al administrador de la red, llevar un mejor control y hacer cambios o ajustes necesarios para mejorar la performance de la red, sin necesidad de analizadores externos.
- Tiene funciones de PORT TRUNKING, que permite la escalabilidad con otros switches similares, a través de múltiples puertos (máximo 4), incrementando el ancho de banda y la velocidad de transmisión entre los mismos.

- Es totalmente gestionable a través de su puerto de consola o vía SNMP a través de un Software de gestión de Red.
- Tecnología de conmutación Store and Forward
- Opción de configuración de VLAN's por puerto mediante el estándar 802.1Q.

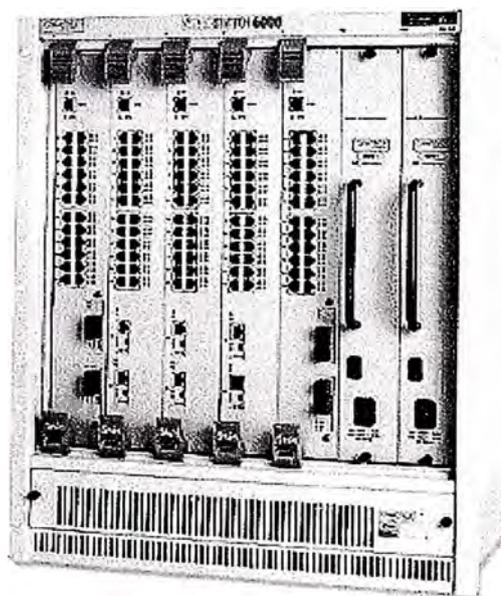
### **3.3.3 Fase 3: Modernización de la Red**

La presente propuesta tiene por finalidad, proponer la migración de la Red con que cuenta el HOSPITAL DE ENFERMEDADES NEOPLÁSICAS. Para esto, se proponen los siguientes equipos de networking marca CABLETRON (hoy Enterasys Networks) con el cual se desarrollará esta fase.

#### **3.3.3.1 Switch para nodo Central**

El siguiente capítulo describe las características del SmartSwitch 6000 de Cabletron, el mismo que es material de nuestra propuesta como switch central, para su instalación en el Centro de Cómputo. Aquí se interconectarán los servidores, usuarios principales, el ruteador, y los switches departamentales.

Como observamos en la figura de la derecha, se trata de un switch multiprotocolo corporativo tipo chasis, de 5 slots y permite hasta 2 fuentes de alimentación, que trabajan en redundancia



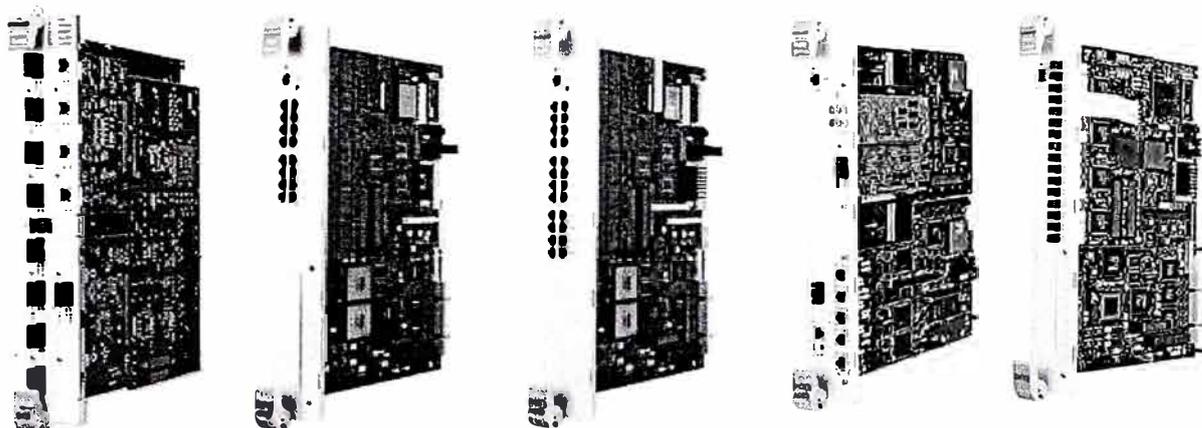
### **a. Switch Cabletron SmartSwitch 6000**

Este switch ha sido diseñado para ambientes de centros de Administración, como nodo principal en redes corporativas, o para nodos secundarios, en ambientes que requieren alta densidad de usuarios.

#### **Principales Características:**

- Conmutador Multiprotocolo (Ethernet, Fast Ethernet, FDDI, ATM, Gigabit Ethernet, WAN)
- Tarjetas Ethernet (UTP ó Fibra) de 24 puertos full Dúplex
- Tarjetas 10/100 auto negociable 6H202-24 de 24 puertos Full Dúplex
- Tarjetas switch ATM 6A000-04 de 155 ó 622 (UTP/Fibra) y hasta 15 usuarios
- Cada tarjeta Ethernet ó Fast Ethernet cuenta con dos puertos adicionales para montaje de puertos adicionales Fast Ethernet, vía FEPIM's. También hay versiones que cuentan con 2 puertos adicionales para FDDI, ATM ó WAN (ampliaciones modulares a las tarjetas) vía VHSIM.
- Tarjetas 10/100 auto-negociable del tipo MICROLAN 6H123-50, que permite hasta 48 puertos distribuidos en 4 segmentos switchados de 12 usuarios c/u.
- Tarjeta de 16 puertos 100BaseFX 6H258-17 equipado adicionalmente con un puerto VHSIM para puertos de alta velocidad (fast o giga ethernet)

- Tarjetas Carrier Module 6M146-04 que soporta hasta 4 puertos fast Ethernet de fibra óptica ó 4 puertos Gigabit Ethernet de Fibra óptica, vía 2 tarjetas de alta velocidad (VHSIM).



6A000-04

6H252-17

6H202-24

6M146-04

6H258-17

- Los cinco slots disponibles permiten un crecimiento de hasta 130 puertos Ethernet, hasta 120 puertos Fast Ethernet, hasta 240 puertos Ethernet MicroLAN, hasta 5 puertos FDDI, hasta 16 puertos ATM, hasta 20 puertos Gigabit Ethernet, y hasta 10 conexiones WAN.
- Operación FULL DUPLEX en todos los puertos
- Soporta hasta 8,000 direcciones MAC por slot equipado
- Tecnología de conmutación store and forward.
- Soporta RMON y administrabilidad vía SNMP
- Port Mirroring, facilidad que permite que todo el tráfico de cualquier puerto switchado pueda ser mapeado y conectado a otro puerto, permitiendo al administrador de la red, llevar un mejor control de la red, y hacer cambios o

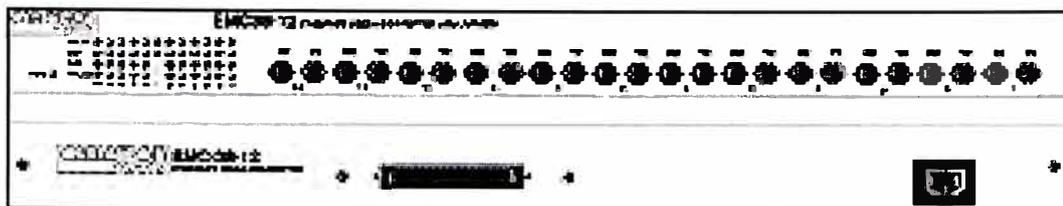
ajustes necesarios para mejorar la performance de la red, y sin necesidad de analizadores externos

- Soporta Grupos de Trabajo Virtuales (VLAN's)
- El período de latencia es no mayor de 20 microsegundos para una comunicación intra-switch.
- El proceso de conmutación distribuida permite escalar hasta exceder los 10 millones de paquetes por segundo, con un ancho de banda en el backplane de 16.5 Gbps.
- El backplane es 100% pasivo (no tiene componentes activos) lo cual lo descarta como posible punto de falla
- MTBF para este modelo es de 82,762 horas.
- 2 Fuentes de poder en redundancia modelo 6C205-3 autovoltaje (100-250 VAC).

Es importante mencionar que este modelo de conmutador puede albergar en su interior hasta 5 tarjetas con puertos Ethernet, Fast Ethernet, 10/100 autosensitivo, switch ATM, FDDI, Gigabit Ethernet, WAN, etc. y con salidas UTP ó fibra óptica (monomodo y multimodo), según requerimientos, lo que lo hace muy versátil.

#### **b. Media Converter de 12 puertos 10BaseT/10BaseFL EMC38-12**

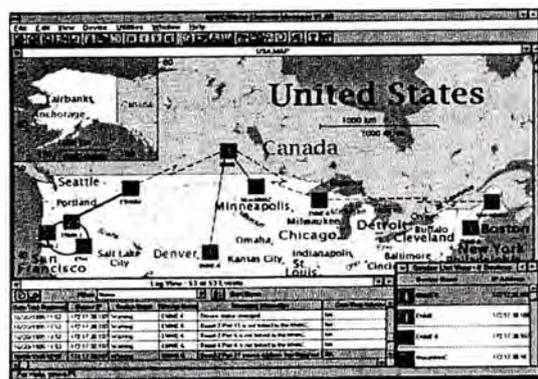
Este es un equipo stand alone de 12 puertos, que convierte 10BaseT a 10BaseFL con terminaciones ST. La entrada 10BaseT consta de un conector RJ21 (Telco) hembra y la salida consta de 12 puertos Ethernet de fibra multimodo con terminaciones ST del tipo 50/125 y 62.5/125 (2 fibras físicas por cada puerto).



Cada puerto de fibra y cobre, soporta el modo de operación full duplex. Esta función permitirá a los dispositivos transmitir y recibir al mismo tiempo, dando al EMC38-12 la habilidad de utilizar un ancho de banda de 20Mbps. Este equipo puede ser montado en un rack de 19”.

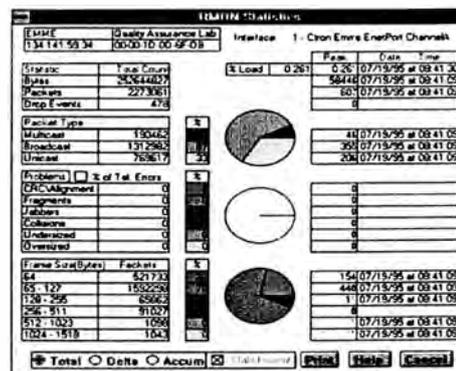
### c. Software de Administración de red SPEL 2.1

Software de Administración de Red, de fácil uso y aplicado a la línea de productos de Cabletron Systems y equipos gestionables a través de agentes SNMP.



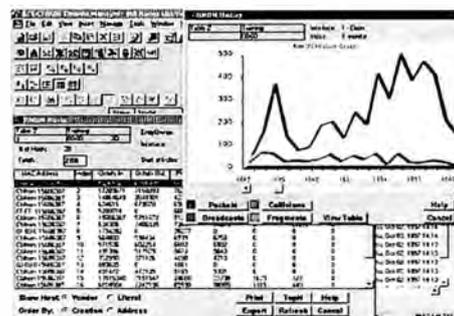
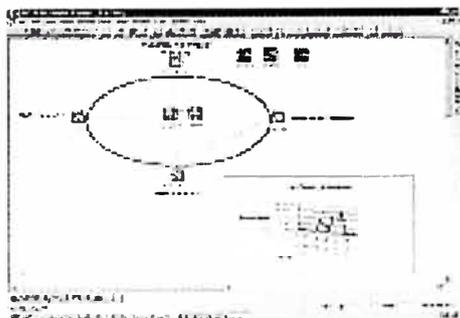
#### Características:

- Software de administración para trabajo bajo el entorno MS-Windows.
- Software con un avanzado sistema de reporte programable de Alarmas y Eventos.
- Integra una plataforma de programación automática para brindar servicios de gestión y/o mantenimiento.
- Soporta totalmente RMON para



aplicaciones de Ethernet y Token Ring, asimismo aplicaciones TFTP y BOOTP.

- Autodescubrimiento de equipos activos en la red, brindando la información siguiente: nombre del equipo, dirección MAC, dirección IP, status del equipo, eventos, estadísticas, alarmas, etc.
- Reporte de estadísticas en formato gráfico y tabular, permitiendo visualizar la cantidad de bytes, paquetes, tipo y tamaño de paquetes, porcentaje de errores, etc.
- Administración flexible, utilizando mapas representativos de la red.
- Ventanas con lista de equipos que permiten la interacción vía drag-and-drop con los mapas representativos de la red.
- Provee una ventana de configuración de equipos vía una interface gráfica y personalizada.



- Permite la utilización de herramientas tales como Mib Tree, Mib Load y MibStast.

### Requerimiento básico de Hardware:

Pentium procesador, IBM o Compatible con 133 MHz (recomiendable procesador de 166 MHz o superior.)

- 32 MB RAM (recomendado 64 MB de RAM)
- Interfaz de red que soporte NDIS o ODI drivers
- Tarjeta gráfica SVGA y Monitor a Color de 800x600 y 256 colores
- 300 MB disponible en el Disco Duro (Archivos consumen aproximadamente 280 MB de espacio.)
- Mouse
- CD ROM Drive

#### **Requerimiento básico de Software:**

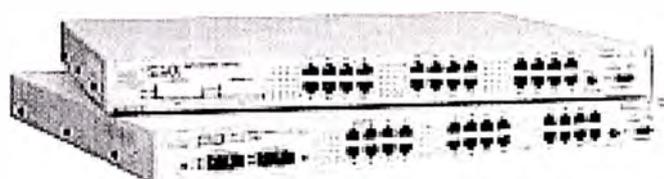
- Microsoft Windows 95 ó 98, Microsoft Windows NT Workstation 3.51 (Service Pack 3) ó Microsoft Windows NT Workstation 4.0

#### **3.3.3.2 Switches para Nodos Secundarios**

El siguiente capítulo, describe las características técnicas del SmartSTACK 100 modelo ELS100-24TXM de CABLETRON. Este equipo es del tipo Stand-alone, y provee 24 puertos switchados 10/100 autosensitivos y un slot FEPIM para 2 puertos adicionales Fast Ethernet 100BaseFX.

#### **SmartSTACK 100 – Modelo ELS100-TXM**

Este equipo está diseñado para poder soportar usuarios Ethernet y Fast Ethernet. Puede ser usado como switch central en redes pequeñas, o conectarse vía Fast Ethernet con un switch central.



**Principales características:**

- Cuenta con 24 puertos switchados 10 / 100 autosensitivos
- Operación Full Duplex en todos los puertos
- Cuenta con un slot para montaje de tarjetas EPIM-100 de 2 puertos de fibra monomodo o multimodo con terminaciones SC, de acuerdo a lo siguiente:  
  
EPIM100-2F2: 2 puertos 100BaseFX en fibra multimodo  
  
EPIM100-2F3: 2 puertos 100BaseFX uno en multimodo y uno en monomodo  
  
EPIM100-2F4: 2 puertos 100BaseFX en fibra monomodo
- Soporta hasta 12,288 direcciones MAC
- Soporta RMON para todos los puertos
- Permite PORT MIRRORING, facilidad que permite que todo el tráfico de cualquier puerto switchado pueda ser mapeado y conectado a otro puerto, permitiendo al administrador de la red, llevar un mejor control de la red, y hacer cambios o ajustes necesarios para mejorar la performance de la red, y sin necesidad de analizadores externos.
- Funciones de PORT TRUNKING, que permite la escalabilidad con otros switches similares, a través de múltiples puertos (máximo 4), incrementando el ancho de banda y la velocidad de transmisión entre los mismos.
- Totalmente gestionable a través de su puerto de consola, o vía SNMP a través de un Software de gestión de Red.

- Tecnología de conmutación Store and Forward
- Opción de configuración de VLAN's por puerto mediante el estándar 802.1Q

### 3.4 Servidor Principal

Para cumplir con las características técnicas exigidas para el Servidor Principal, se ha escogido al Servidor Sun Modelo Ultra Enterprise 3000, el cual permite la implantación de aplicaciones sofisticadas con una performance y confiabilidad que anteriormente solo estaba disponible en sistemas de gran escala.

El Modelo Ultra Enterprise 3000, así como todos los modelos de la serie Ultra Enterprise X000, soportan fallas en la fuente de poder sin tener que parar el sistema. Además, se puede predecir fallas potenciales con el software Soltice SyMON, el cual monitorea en forma automática el sistema y le avisa al administrador de las acciones a tomar.

Como servidor de aplicaciones, el Modelo Ultra Enterprise 3000 puede ser configurado para albergar **hasta 6 procesadores UltraSPARC**, posee un sistema de interconexión para transferencias de Entrada/Salida de 2.6 GB/sec conocido como Gigaplane, conexión a redes de banda ancha, alta velocidad de E/S para discos y hasta 6 GB de memoria principal. El diseño modular de este modelo permite mejorar la performance del sistema. Solo es necesario adicionar más CPUs, canales de E/S y memoria.

El Modelo Ultra Enterprise 3000 viene instalado con Solaris 2.5.1, el cual es el sistema operativo Unix más escalable, el cual tiene un kernel multihebrado, a



- Cuenta con componentes HOT SWAP. Las tarjetas de I/O, procesador/memoria, módulos de fuentes de poder y enfriamiento (redundantes), y discos son intercambiables en caliente, ofreciendo el más alto grado de alta disponibilidad de la industria.
- Característica AUTOMATIC SYSTEM RECOVERY - ASR: Esta característica permite que en caso de presentarse una falla de algún componente del Servidor, el sistema detectará la falla y hará un Reboot automático al sistema alrededor del componente que falló, y reanudará la operación con los componentes disponibles. Al estar ofreciendo en esta solución redundante, no habrá una parada del servicio.

Esta configurado con:

- Base Package que incluye 2 puertos seriales, un puerto para teclado/mouse. Un CD de 4 velocidades, dos módulos de fuentes de poder y enfriamiento y la licencia de Solaris 2.5.1. de usuarios limitados.
- Una tarjeta de procesador memoria, cada una puede albergar hasta 2 procesadores y 2 GB de memoria ECC
- Una tarjeta de I/O con un controlador Fast&Wide SCSI 2 de 20 MB/sg.: Interfase fast Ethernet de 10/100 Mbit; dos canales de Sbus y tres slots SBus; Dos sockets libres de canal de fibra de 25 MB/sg. full dúplex.
- Una tarjeta gráfica de I/O con un controlador Fast&Wide SCSI 2 de 20 MB/sg.; interfase Fast Ethernet de 10/100 Mbit; Dos canales SBus y dos slots Sbus; Dos sockets libres de Canal de fibra de 25 MB/sg. full dúplex y controlador gráfico.

- En total:
  - ✓ Dos controladores F&W SCSI 2
  - ✓ Cinco Slots SBus libres
  - ✓ Cuatro sockets de canal de fibra de 25 MB/sg. full dúplex
  - ✓ Dos interfase Fast Ethernet de 10/100 Mbit
- Dos módulos de fuentes de poder y enfriamiento con capacidad de crecimiento hasta tres
- Disco interno de 2.1 GB para Sistema Operativo
- Una unidad interna DAT 4mm, 4-8 GB DDS2
- Una unidad de arreglo de discos SPARCStorage Array modelo 112

**b. Características del Arreglo de Discos Ofertado:**

- Marca y Modelo: SUN SPARCStorage Array Modelo 112
- Sistema de administración de RAID Volume Manager
- Discos ofrecidos: 6 discos de 2.1 GB c/u
- Cuenta con seis canales internos: F&W SCSI 2 de 20 MB/sg. cada uno
- Total Almacenamiento ofrecido con el arreglo: 12.6 GB
- Memoria cache no volátil del Arreglo de 16 MB
- El arreglo cuenta con capacidad de albergue hasta 30 discos. Total
- Almacenamiento máximo 63 GB con capacidad de RAID 0,1.0+1 y 5

- La conexión a los servidores de Base de datos se realiza a través de un canal de fibra óptica de 25 MB/sg. full dúplex (total ancho de banda 50 MB/sg. cada uno)
- El tiempo promedio de acceso de los discos es menor a 11 ms.

### **c. Características del Sistema Operativo Solaris 2.5.1**

La licencia de usuarios ilimitados del Sistema Operativo Solaris 2.5.1 con TCP/IP y NFS e incluye lo siguiente:

- Solaris 2.5.1 CD  
SunOS (TM), ONC+(TM), NFS (TM), ToolTak(TM), NIS+, Desktop AdminTool, JumpStar (TM). Cache FS(TM), OpenWindows(TM), TCP/IP DeskSet(TM), y la versión On-Line de la documentación End User AnswerBook
- SMCC Solaris 2.5.1 Update CD: SYMON 1.0 Energy Star 2.5.1, SunVTS 2.0 diagnostic Tool y la documentación SMCC AnswerBook on-line
- Solaris DeskTop 1.1 CD: Wabi 2.2, CDE 1.0.2 plus CDE AnswerBook, y Open Database Connectivity (ODBC) Driver Manager
- Solaris 2.5.1 Binary Code License and Wabi License agreement
- Server suplement CD: SolarNet PC Protocol Services 1.1 (IPX/SPX stack), NIS Kit 1.2, System Administrators AnswerBook documentation on-line
- Solstice AdminSuite CD 2.2, Solstice print Manager, And Solstice AnswerBook on-line documentation

- Solstice DiskSuite 4.0 CD
- Solstice Backup 4.2 (Single Server version)
- Documentación de instalación en formato electrónico para el administrador del sistema
- Solaris 2.5.1 Binary Code License, Wabi license agreement, and Solstice Single Server Backup License

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SERVIDOR PRINCIPAL

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
<b>SERVIDOR</b>	
Marca	Sun Microsystems
Modelo	Ultra Enterprise 3,000
Multiprocesamiento simétrico	Si, Full System
Tipo de procesador	RISC UltraSparc 1.64 Bits
Número de procesadores instalados	2
Número de procesadores como máximo que puede soportar	6
Velocidad de reloj	167 Mhz
Cache de primer nivel (por procesador): datos/instrucción, ofertado	20Kb/instrucción y 16 Kb data en chip
Cache de segundo nivel (por procesador): datos/instrucción máximo que se puede instalar	512 Kb ó 1 Mb caché externo
Tipo de Bus	System Bus principal
Arquitectura de bus	Bus de paquete switchado Gigaplane bus
Ancho del bus	288 Bits Gigaplane Data Bus
Velocidad del bus	2.6 GB por segundo
Número de transacciones por minuto	6900 Estimado

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Tipo de controlador	Interno
Componentes hot pluggable	Si, componentes HOT SWAP, Tarjetas de I/O procesador , memoria, fuente poder, enfriamiento y la licencia de Solaris 2.5.1
<b>MEMORIA</b>	
Memoria RAM tipo ECC instalada	128 Mb mínimo
Máxima memoria RAM ECC que se puede instalar	6 GB
<b>FUENTES DE PODER</b>	
Fuente de poder	Si
Fuente de poder redundante	Si, N+1
<b>SOFTWARE DEL SISTEMA OPERATIVO</b>	
Sistema operativo	Solaris Versión 2.5.1
Número de licencias para el sistema operativo	ilimitados
Protocolos de comunicación ofrecidos	TCP/IP, NFS v3, X/FN
Herramientas de administración	Soltice Disksuite, Backup, Admintools
Herramientas de monitoreo	SyMon
Herramientas de productividad	Wabi 2.2, CDE 1.0.2 plus, ODBC
Software adicional	
<b>ALMACENAMIENTO EN DISCOS</b>	
Tipo de arreglo	Controlador del canal de Fibra Optica en Host y Arreglo
Tipo de tarjeta SCSI	Seis controladores Fast/Wide SCSI, de 20 MB/sg. internos en el arreglo
Número de discos ofrecidos en el arreglo y capacidad de cada uno	6 discos de 2.1 GB Total ofrecido: 12.6 GB
Número de discos y capacidad máxima que se puede instalar en el arreglo de discos	30 Discos

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Nivel de RAID	0, 1, 0+1 y 5
Velocidad de acceso	11 ms
Software de administración proporcionado	RAID Volume Manager
Disquetera	3.5" 1.44MB
Marca de la unidad de CDROM	SUNCD
Velocidad de la unidad de CDROM	Cuadruple velocidad
Modelo de la unidad de DAT (tape backup)	Internal tape Backup DAT 4mm
Capacidad de la unidad de DAT (tape backup)	4 a 8 GB
<b>CONSOLA</b>	
Tipo de monitor (tamaño, resolución, etc.)	17 pulgadas 1280 x 1024 tipo SVGA
Marca del monitor	SONY
<b>PUERTOS I/O</b>	
Número de puertos libres	2 puertos seriales RS232
Número de slots libres	2 slots libres ampliable a 9
Número de bahías libres	9 bahías hot plug
Tipo de conector de red	Fast Ethernet 10/100 Mbits
Tipo de puerto de Mouse	Interno
Tipo de Mouse	Serial mouse/teclado
Tipo de teclado	SUN tipo 5
<b>SERVICIO Y SOPORTE</b>	
Soporte técnico asistido las 24 horas del día, los 7 días de la semana	Anexo Contrato de Servicios
Manuales del servidor y del usuario (en medios ópticos e impresos)	Si
<p>Conclusiones: Se cumple con los requerimientos solicitados básicos y se superan en algunos casos.</p> <p>ASR (Automatic System Recovery). Esta característica permite que ante una falla de algún componente del Servidor, el sistema detectará la falla y hará un Reboot</p>	

automático al sistema alrededor del componente que falló, se reanuda la operación con los componentes disponibles. Al estar ofreciendo en esta solución todos los componentes redundantes, no habrá una parada del servicio.

### **Características del sistema operativo Solaris 2.5.1**

Solaris 2.5.1 CD

Sun OS(TM), ONC + (TM), ToolTalk (TM), NIS +, Desktop, AdminTool, Jumper start (TM), CacheFS(TM), Open Windows (TM)

TCP/IP, DeskSet (TM), y la versión on-line de la documentación End user AnswerBook

SMCC Solaris 2.5.1 Upgrade CD

SyMON 10, Energy Start 2.5.1, SunVTS 2.0 diagnostic tool, y la documentación SMCC AnswerBook on-line

Solaris Desktop 1.1 CD

Wabi 2.2 CDE 1.0.2 plus CDE AnswerBook y Open Database Connectivity (ODBC) Driver Manager

Solaris 2.5.1 Binary Code License and Wabi license agreement

Server Supplement CD

SolarNet PC Protocol Services 1.1 (IPX/SPX stack), NIS KIT 1.2 System Administrator's AnswerBook documentation On-Line

Solstice AdminSuite CD

Solstice AdminSuite 2.2 Solstice Print Manager and SolsticeAnswerBook on-line documentation

Solstice DiskSuite 4.0 CD

Solstice Backup 4.2 (Single Server Version)

Installation documentation in hard copy form for system administrator

Solaris 2.5.1 Binary code License , Wabi license agreement, and Solstice Single Server Backup License

### **3.5 Servidores Departamentales**

Para cumplir con las características técnicas exigidas para el Servidor Departamental, se ha escogido al Servidor Hewlett Packard Modelo Netserver LH Plus 5/133 Model 1 Array, el cual soporta hasta 2 procesadores Intel Pentium de 133

Mhz en configuración de multiprocesamiento simétrico. Adicionalmente, este servidor viene configurado con 512 KB de Cache RAM, 64 MB de memoria RAM, 1 controlador PCI para el Array de discos con un canal dual para Fast y Wide SCSI-2, y 6 GB en discos Hot Swap Fast SCSI-2.

Este servidor está orientado a aplicaciones que van desde la compartición de archivos y recursos hasta aquellas en que se requiere una gran cantidad de procesamiento.

Para su instalación y administración de la configuración, este servidor incluye un software (HP Netserver Navigator bootable CD-ROM), el cual permite:

- Configurar/reconfigurar y optimizar la performance del servidor
- Monitoreo de fallas, identificación de problemas en los subsistemas (controladores SCSI, discos duros y memoria.

Este servidor es capaz de soportar los siguientes sistemas operativos: Banyan VINES, IBM OS/2 Warp, Microsoft MS-DOS, Microsoft Windows NT Server, Novell Netware, entre otros.

### **Especificaciones Técnicas**

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Marca	Hewlett Packard
Modelo	NetServer LH+ 133
Multiprocesamiento simétrico	Si
Tipo de procesador	Intel Pentium 133 MHz
Número de procesadores instalados	01

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Número de procesadores que se puede instalar	02
Velocidad del reloj	133 MHz
Memoria caché por procesador datos/instrucción instalada	512KB
Memoria caché por procesador datos/instrucción máxima que se puede instalar	512KB
Tipo de bus	
Arquitectura de bus	EISA/PCI
Ancho del bus	32 BITS
Velocidad del bus	
Tipo de controlador	PCI SCSI-2
<b>MEMORIA RAM</b>	
Memoria RAM tipo ECC instalada	64MB
Máxima Memoria RAM ECC que se puede instalar	512MB
<b>PUERTOS I/O</b>	
Número de puertos	Fast SCSI-2, 01 paralelo, 02 seriales, 01 vídeo, 01 teclado mini DIN, 01 mouse
Número de slots libres	04 PCI, 04 EISA, 01 PCI/EISA
Número de bahías libres	06
Marca de la tarjeta de red	Hewlett Packard
Tipo de conector de red	RJ-45
Tipo de teclado	Enhanced 102 teclas doble golpe
Tipo de Mouse	Serial 2 botones
Tipo de puerto de Mouse	Mini Din
<b>ALMACENAMIENTO DE DISCOS</b>	
Tipo de Arreglo	RAID Hot Swap
Marca de tarjeta SCSI	Hewlett Packard
Tipo de Tarjeta SCSI	Dual Fast Wide SCSI-2

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Marca del disco duro	Hewlett Packard
Modelo del disco duro	D3582B
Número de discos ofrecidos en el arreglo y capacidad de cada uno	03, 2GB
Número de discos y capacidad máxima que se puede instalar	06, 54.6 GB
Velocidad de acceso	10 ms
Software de administración proporcionado	HP OpenView
Controlador del arreglo de discos	Dual Channel Fast Wide PCI Disk Array controller
Marca de la unidad de CD-ROM	Hewlett Packard
Velocidad de la unidad de CD-ROM	4X
Modelo de la unidad DAT (tape backup)	HP SureStore 5000i
Capacidad de la unidad de DAT	2GB, 4GB comprimido
Diskettera	3.5" 1.44MB.
Marca del fax/módem	U.S. Robotics
Velocidad del fax/módem	28.8Kbps
<b>CONSOLA</b>	
Tipo de monitor (tamaño, resolución, etc.)	14" diagonales
Marca del monitor	Hewlett Packard
Modelo del Monitor	D2813A
<b>SOFTWARE DEL SISTEMA OPERATIVO</b>	
Sistema operativo	Windows NT Server 4.0
Número de licencias	25 por servidor
Protocolos de comunicación ofrecidos	
Herramientas de administración	HP OpenView
Herramientas de monitoreo	HP OpenView
Herramientas de productividad	HP OpenView
Software adicional	HP NetServer Navigator (Setup e Instalación)

### 3.6 Computadoras Personales

De acuerdo a las características técnicas exigidas, se ha escogido como estaciones de trabajo a las estaciones Hewlett Packard Vectra VL4 5/100, con CPU Intel Pentium de 100 Mhz, el cual posee una memoria caché de 256 KB tipo pipeline burst-synchronous, memoria RAM EDO (Extended Data Output) instalada de 16 MB, con posibilidad de expansión a 128 MB. Para el subsistema de vídeo se tiene un controlador de 64 bits integrado en el bus PCI con una memoria de vídeo de 1 MB expandible a 2 MB. Para el almacenamiento en disco duro se está ofreciendo una capacidad de 1.28 GB.

#### **Especificaciones Técnicas**

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Marca	Hewlett Packard
Modelo	Vectra VL4 5/100
Tipo de procesador	Pentium 100 MHz
Velocidad del procesador	100 MHz
Memoria caché ofertada	256 KB
Memoria caché máxima que se puede instalar	256 KB
Memoria RAM ofertada	16MB
Memoria RAM máxima que se puede instalar	128MB
Arquitectura del bus	PCI/ISA
Ancho de bus	32 Bits
Memoria de vídeo	1MB
Tarjeta de red	10 Base T
Diskettera	3.5" 1.44MB
Capacidad del disco duro	1.2 GB
Fuente de poder	200 W

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Monitor	14" Color SVGA
Mouse	HP Serial, 2 Botones
Teclado	HP Enhanced 102 teclas
Software instalado	MS DOS/Windows 3.11 ó Win 95
Medios magnéticos que incluyen el software instalado	Disco duro
Manuales del estación de trabajo y del software instalado	Si

### 3.7 Impresoras

#### 3.7.1 Impresoras Monocromáticas de Carro Angosto

Para cumplir los requisitos exigidos en este acápite, se ha escogido a las impresoras marca EPSON modelo Stylus 820, la cual es una impresora cuyo método de impresión es de inyección de tinta según demanda piezoeléctrica monocromática. Este modelo de impresora ofrece una resolución de 360x360 dpi, con una bandeja de entrada de papel de 100 hojas. La dirección de impresión es bidireccional con búsqueda lógica en modos texto y gráfico. La interfaz de E/S de conexión a la estación de trabajo es Paralela.

#### **Especificaciones Técnicas**

#### **INYECTORAS DE TINTA O LÁSER**

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Marca	EPSON
Modelo	Stylus 820
Monocromática	Si
Resolución	360 x 360 dpi
Tamaño del carro	Angosto

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Bandeja de entrada	100 hojas
Interfaz	Bi direccional Paralela
Voltaje	220 v. 60 Hz
Buffer	0.5 KB / 15 KB
Cable de conexión al computador	paralelo
Cartucho de tinta negra o toner	Cartucho de tinta
Manual de Impresora	Si
Software de configuración (debe de venir en medio magnéticos)	Si, diskettes

### **3.7.2 Impresoras Monocromáticas de Carro Ancho**

Para las características técnicas exigidas en este apartado, se ha considerado a las impresoras marca EPSON modelo FX-2170, la cual es una impresora de carro ancho de matriz de puntos de impacto de 9 agujas de alta velocidad (440 cps), versátil en la carga del papel, y con un mecanismo de alimentación de papel de alta precisión. La dirección de la impresión es bidireccional y con búsqueda lógica en modos texto y gráficos.

Como características especiales podemos mencionar que desde un panel de control se puede seleccionar el tipo de letra, la fuente del papel, micro ajuste, limpieza del buffer, pausa, selección de la bandeja.

La flexibilidad de esta impresora permite una capacidad de alimentación de papel frontal, posterior, superior e inferior, además de alimentación superior para hojas sueltas. Su versatilidad permite imprimir en formularios continuos multipartes, hojas sueltas, sobres, tarjetas, etiquetas y una variedad de papeles.

La fiabilidad de esta impresora garantiza un total de impresión de 7.5 millones de líneas, para el cabezal de impresión 200 millones de caracteres y la cinta original EPSON 12 millones de caracteres ( en draft, 14 puntos/caracter).

### **Especificaciones Técnicas**

#### **MATRIZ DE PUNTO**

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Marca	Epson
Modelo	FX-2170
Monocromática	Si
Resolución	60-240 dpi horizontal/72-216 dpi vertical
a color	No
Velocidad (caracteres por minuto)	440cps
Tamaño del carro	ancho
Alimentador de Hojas	manual y de formato continuo
Interfaz	Paralela
Voltaje	220V, 60 Hz
Buffer	64 KB
Cable de conexión al computador	Paralelo
Cinta	Incluido
Software de configuración de impresora, presentado en medios magnéticos	Si

#### **3.7.3 Impresoras a color de Carro Angosto**

Para las características técnicas exigidas en este apartado, se ha considerado a las impresoras marca Hewlett Packard modelo HP DeskJet 680C, la cual es ideal para la impresión de reportes, propuestas y materiales de presentación a todo color, hasta folletos y boletines informativos.

Esta impresora es del tipo de impresión térmica de inyección de tinta bajo-demanda, posee un buffer de 512 KB de RAM, interfaz de E/S Centronics Paralela, un alimentador de papel integrado que puede soportar hasta 100 hojas

La resolución en negro puede llegar hasta 600x600 dpi, y en color puede llegar hasta 300x600 dpi. La velocidad de impresión de esta impresora puede llegar hasta 5 páginas por minuto a una velocidad de 270 cps con 10 cpi. La velocidad de impresión en color puede llegar a 1.5 páginas por minuto.

### **Especificaciones Técnicas**

#### **INYECTORAS DE TINTA**

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Marca	Hewlett Packard
Modelo	HP DeskJet 680C
A color	Si
Resolución	300x600 dpi
Tamaño del carro	angosto
Bandeja de entrada	100 hojas
Interfaz	Alta velocidad Bi direccional Paralela
Voltaje	220V. 60 Hz
Buffer	512KB
Cable de conexión al computador	Paralelo
Cartucho de tinta	01 Negro, 01 Color
Software de configuración de la impresora presentado en medios	Incluido

#### **3.7.4 Impresoras Monocromáticas de carro ancho para trabajo pesado**

Para las características técnicas exigidas en este apartado, se ha considerado a las impresoras marca EPSON modelo DFX-5000+, la cual es una impresora de carro

ancho de matriz de puntos de impacto de 9 agujas de alta velocidad (560 cps), versátil en la carga del papel, y con un mecanismo de alimentación de papel de alta precisión. La dirección de la impresión es bidireccional y con búsqueda lógica en modo texto y unidireccional en imagen bit y modo de caracteres gráficos.

Como características especiales podemos mencionar que desde un panel de control se puede seleccionar pausa, carga de papel (LF/FF), micro alimentación, tope de la forma del papel, tipos de letra, selección del papel frontal o posterior.

La fiabilidad de esta impresora garantiza un tiempo medio entre fallas (MTBF) de 8,000 horas encendida, para el cabezal de impresión 300 millones de caracteres en 14 puntos por caracter utilizando cintas originales EPSON. Para estas últimas, se garantiza 15 millones de caracteres (en 14 puntos/caracter).

### Características Técnicas

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Marca	Epson
Modelo	DFX-5000
Monocromáticas	Si
Velocidad	560 cps
Resolución	60-240 dpi horizontal/72-216 dpi vertical
A color	No
Tamaño del carro	Ancho
Alimentador de hojas	Formato Continuo
Interfaz	Paralelo
Voltaje	220V, 60Hz
Buffer	20 KB
Cable de conexión a la computadora	Incluida
Cinta	Incluida

Software de configuración de la impresora, presentado en medios	Si
---	----

### **3.8 Red de Energía**

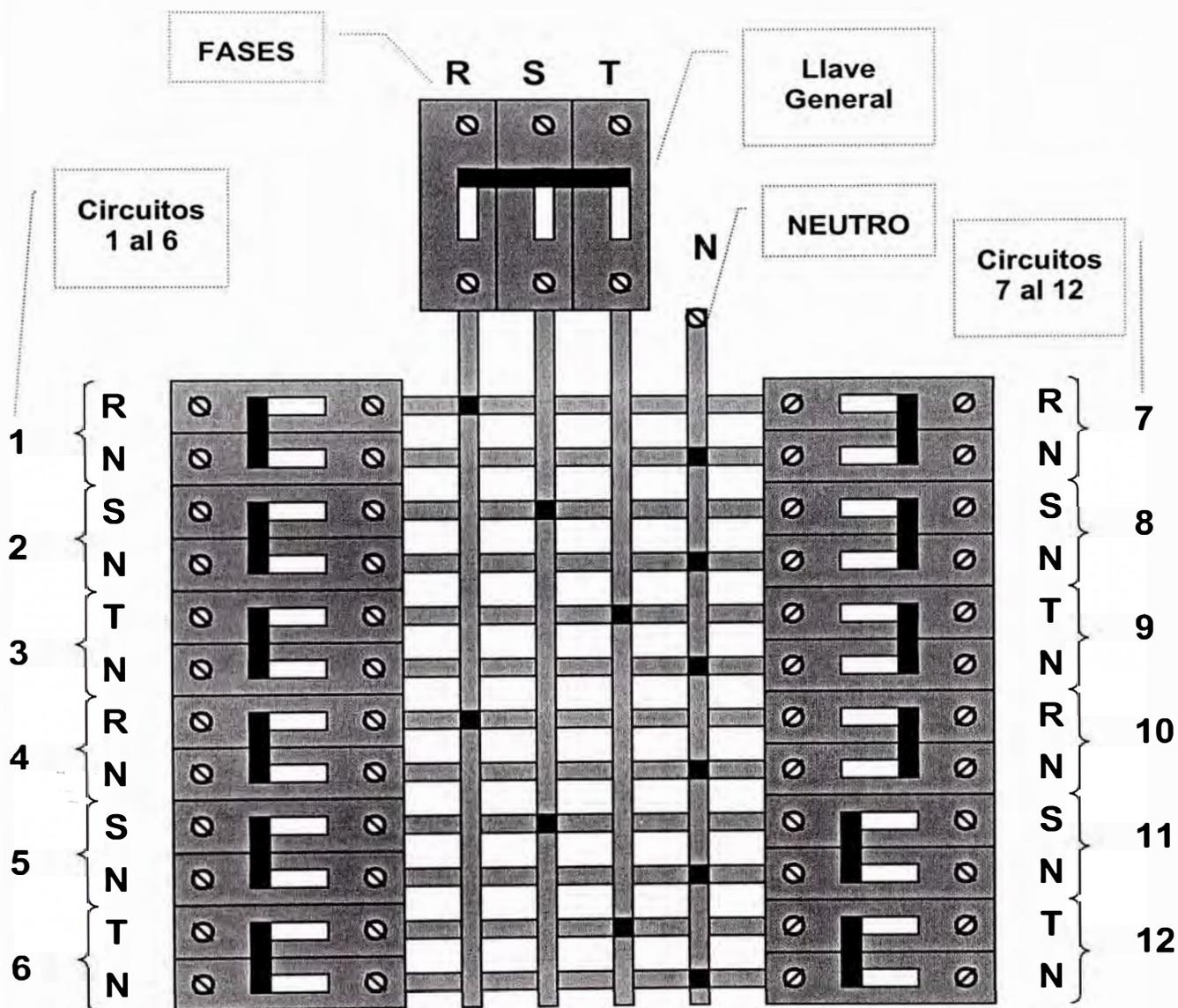
Conforme se está implementando la red de Cableado Estructurado, se han detectado una serie de puntos en el INEN que carecen de un suministro de energía adecuado para su funcionamiento en red. Por esta razón se ha realizado una evaluación orientada a complementar los trabajos de energía estabilizada/UPS en las instalaciones del INEN.

Para este trabajo, el INEN se encargará de la ampliación de la capacidad del estabilizador existente a 81 KVA, la misma que la realizará el suministrador de este equipo, por hallarse dentro del periodo de garantía. A su vez, INEN cuenta con un UPS de 10 KVA para la alimentación de los puntos más importantes de la red.

#### **3.8.1 Tableros Eléctricos**

La propuesta contempla tableros eléctricos trifásicos con neutro, con la finalidad de garantizar 220 VAC en los circuitos monofásicos de salida. Estos tableros eléctricos serán construidos con 4 barras, de modo de soportar entrada trifásica estrella de 380VAC/220VAC, y salir con circuitos monofásicos de 220 VAC.

Estos tableros se equipan en la entrada con una llave termonagnética trifásica, y en las salidas con llaves monofásicas. La construcción del tablero garantiza que todo circuito monofásico provea una fase y un neutro ofreciendo 220 VAC.



**Tablero Eléctrico Trifásico con Neutro**

**ADVERTENCIA IMPORTANTE:** No se deben montar llaves trifásicas en la salida de este tipo de tableros. Los tableros trifásicos 380/220 de salida, tienen distribución de fases diferente.

### 3.8.2 Cables Eléctricos

#### Cable THW - Ceper

- temperatura de operación

Máxima 75° C. en ambientes secos o húmedos.

- tensión de diseño:  $E_o/E = 450/750V$ .
- Normas de Fabricación: ASTM B3 y B8 para el conductor.  
ITINTEC 370.048 para el aislamiento.
- Aplicaciones: Este es un cable para uso general en industrias, edificios públicos, hoteles, almacenes y en todas las instalaciones que requieren conductores de características superiores al TW.
- Construcción: Conductor de cobre suave, sólido o cableado. Aislado con Cloruro de Polivinilo (PVC) especial, resistente al calor, humedad, aceite y agentes químicos.



#### Cable Biplastoflex - Ceper

También conocido como cable vulcanizado, se presenta en 2 tipos:

- SJT y SJTO

➤ ST y STO

- Temperatura de operación:

Máxima 60° C.

- Tensión de diseño:

SJT y SJTO: 300 V

ST y STO: 600 V



- Norma De Fabricación:                   ASTM Para los conductores.  
ITINTEC 370.048 para el aislamiento y cubierta

- Aplicaciones:

**SJT y SJTO:** Cordón para servicios no muy pesados, en lugares secos o húmedos. Alimentación de aparatos eléctricos de uso doméstico, tales como: refrigeradoras, lavadoras, máquinas de coser, batidoras, aspiradoras, máquinas de escribir, calentadoras, etc. Herramientas eléctricas portátiles, tales como taladros, sierras, etc.

**ST y STO:** Cordón para servicios pesados, lugares secos o húmedos. Alimentación de aparatos eléctricos de uso industrial, tales como: esmeriles, máquinas para soldar, etc.

- Construcción: Dos o tres conductores flexibles de cobre suave clase "K" (ASTM) aislados con Cloruro de Polivinilo (PVC).

· Cubierta común:

**SJT y ST** con Cloruro de Polivinilo (PVC)

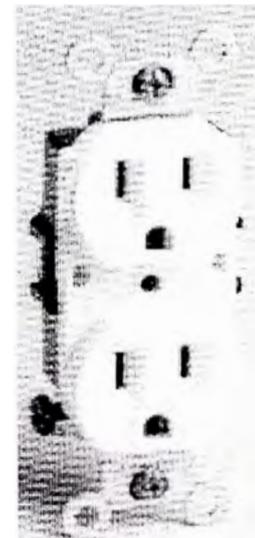
**SJTO y STO** con PVC especial, resistente al aceite.

- Colores: **SJT y SJTO** cubierta color gris.

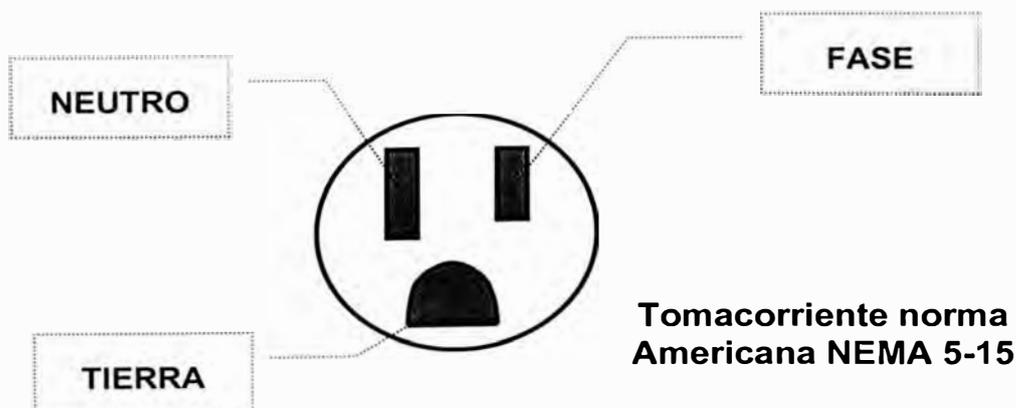
**ST y STO** cubierta color negro.

### 3.8.3 Tomas Eléctricas

Las tomas eléctricas propuestas para el desarrollo de este proyecto, son las marca LEVITON (USA) del tipo NORMA AMERICANA (NEMA 5-15). Estas tomas cuentan con posición de fase-neutro y tierra para una normalización adecuada de todas las tomas de energía.



Este tipo de tomas, cuenta con 2 espigas planas paralelas y una semiredonda, que solo permite una sola posición, lo que lo convierte en un tomacorriente polarizado. De las espigas planas, hay una angosta que corresponde a la fase, y una ancha que corresponde al neutro. Ambas espigas son de la misma longitud.



### 3.9 Sistemas de Puesta a Tierra (PAT)

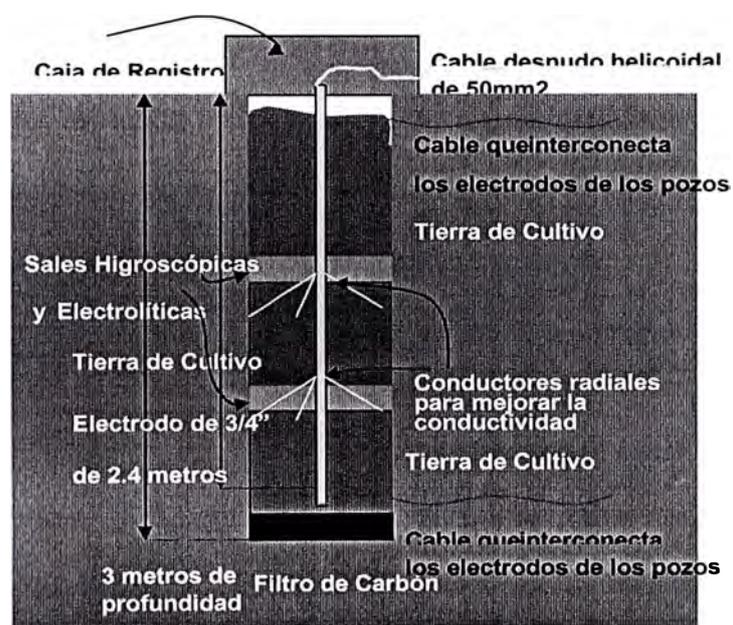
El sistema de puesta a tierra (PAT) es un arreglo de pozos de tierra que en conjunto, permiten obtener impedancias bajas con la finalidad de proteger eléctricamente los equipos electrónicos de corrientes parásitas inducidas en los ellos mismos. Para lograr una adecuada protección, los fabricantes de equipos recomiendan que la impedancia sea no mayor de 5 ohmios.

Para la construcción de cada pozo de tierra considera el siguiente procedimiento:

- Se construye un hoyo de aprox. 1 mt. de diámetro x 3 mts. de profundidad. Se recomienda que sean zonas de jardines, dado que son regados constantemente, manteniendo un buen nivel de humedad.
- El hoyo es rellenado con tierra de cultivo que debe reemplazar la tierra sustraída. Con esto se logra el mejor resultado de impedancia para el Sistema de PAT.
- La preparación de cada pozo constará de 3 dosis de sales higroscópicas (una por cada metro cúbico), 5 sacos de sales electrolíticas, carbón, una barra sólida de cobre de 2.4 mts. y aprox. 20 mts. de cable desnudo helicoidal calibre 2 AWG de 7 conductores.
- Cada pozo de tierra, debe quedar debajo de una caja registro de concreto, con tapa, para fácil acceso y para mediciones futuras.
- La distancia entre pozos de una misma malla, debe ser no menor de 5 mts.

Para el enmallado de cada sistema de PAT, se realizará el siguiente trabajo:

- Los pozos de cada sistema, se interconectan mediante una zanja rellena con tierra de cultivo y una dosis de sales higroscópicas disuelta en él. Se interconectan con un cable desnudo 2 AWG de 7 conductores, enterrado directo en la zanja.
- Para la conexión al tablero eléctrico correspondiente, se debe instalar un cable forrado de color amarillo (distintivo).



**Vista transversal de un pozo de tierra**

**RECOMENDACIÓN:** Dado que los sistemas de Puesta a Tierra se degradan en el tiempo, se sugiere que cada 6 meses se haga un mantenimiento y medición de impedancias como mínimo.

## **CAPÍTULO IV**

### **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN EJECUTADA**

#### **4.1 Cableado Estructurado**

##### **4.1.1 Fase 1: Licitación**

La solución de cableado estructurado contempla básicamente, la montante de interconexión de nodos y los tendidos horizontales UTP hasta cada estación de trabajo. Seguidamente pasamos a describir cada uno de ellos.

Dado que el Hospital cuenta con infraestructura de tuberías bastante bien distribuido y con capacidad disponible, esto ha permitido minimizar el uso de canalizaciones externas. Sin embargo, en algunos puntos ha sido necesario considerarlas.

##### **4.1.1.1 Montante de Datos**

Estas vienen a ser la vía de conexión entre el Nodo Central A (Centro de Cómputo) y los 10 nodos secundarios (B al K). La solución propuesta para este diseño se basó en enlaces de Fibra óptica. Dado su alto rendimiento y futuro, la fibra óptica se ha vuelto imprescindible en el Backbone de cualquier estructura de datos en las empresas.

La topología propuesta es del tipo BACKBONE COLAPSADO, con cable de 4 fibras (comcode R0116411) desde el gabinete del Centro de Cómputo hasta cada uno de los 10 nodos secundarios de administración.

Los tendidos se realizaron con fibra de interiores, y las terminaciones fueron con conectores ST, instalados y montados en bandejas fijas de fibra óptica. Las interconexiones desde las bandejas hasta los equipos se hicieron con cables Patch cord de fibra dúplex con terminaciones ST-ST. Todos los elementos de fibra y conectividad, fueron marca Nordx/CDT.

Esta topología fue elegida, dado que soporta directamente backbone del tipo Ethernet, Fast-Ethernet y ATM, pero gracias a su capacidad de ancho de banda, se podría configurar un backbone del tipo FDDI, de ser necesario. Si este es el caso, se tendrá que cambiar los patch cord por terminaciones dúplex ST-FDDI.

Los segmentos instalados parten del gabinete ubicado en el Sótano (Centro de Cómputo) y son como sigue:

Del Nodo Central al Nodo	Ubicación	Distancia al Nodo Central en mts.
B	Mantenimiento	113
C	Logística	155
D	Contabilidad	94
E	Estadística	25
F	Módulos	73
G	Banco de Sangre	67
H	Quimioterapia	149
I	2° piso Este	78
J	2° piso Oeste	80
K	Maes Heller	156
<b>Total mts. de fibra óptica</b>		<b>990</b>

Para equipar esta montante, se suministraron los siguientes materiales:

Item	Unidad	Código de Fábrica	Descripción	Cantidad
------	--------	-------------------	-------------	----------

**Nordx/CDT (componentes para backbone)**

1	metro	R0116411	Cable Fibra multimodo de distribución, de 4 fibras de 62.5 um	1000
2	c/u	70102419	Patch cord dúplex ST-ST multimodo 62.5um/125um	24
3	c/u	A0408837	Conectores ST Optimax multimodo universal para instalación en campo con resina epóxica	88
4	c/u	A0645043	Patch panel de 48 puertos FIBER EXPRESS equipado con acopladores ST	1
5	c/u	s/c	Patch panel de 6 puertos (fabricación nacional) para terminaciones ST	10
6	c/u	A0372311	Acoplador ST multimodo	40

**NOTA:** Las bandejas de fibra óptica para los nodos secundarios son de fabricación nacional, y para cada caso, se consideraron 4 acopladores equipados por bandeja, para las respectivas terminaciones.

**4.1.1.2 Distribución de Áreas**

Se implementaron en total 11 centros de administración (1 central y 10 secundarios), de acuerdo al siguiente cuadro:

UBICACIÓN	GABINETE - UBICACION	ÁREAS ADMINISTRADAS
<b>SOTANO INEN</b>	Gabinete A Principal: Centro de Cómputo	Todos los ambientes del Centro de Cómputo

UBICACIÓN	GABINETE - UBICACION	ÁREAS ADMINISTRADAS
<b>1° PISO INEN</b>	Gabinete B: Mantenimiento	Patrimonio, Mantenimiento
	Gabinete C: Logística	Abastecimiento, Personal, Dirección General, Biblioteca, Enfermería, Sala de Reuniones, Voluntariado, Auditorio, Trámite Documentario
	Gabinete D: Contabilidad	Contabilidad, Informes, Asesoramiento Legal, Atención al Paciente
	Gabinete E: Estadística	Estadística, Endoscopia, Fotografía, Farmacia, Enfermería, Diagnóstico, Laboratorio Clínico
	Gabinete F: Módulos	Módulos I, II, III, IV, Hospitalización, Emergencia
	Gabinete G: Banco de Sangre	Banco de sangre, Patología, Toma de Muestras, Citología
	Gabinete H: Quimioterapia	Radioterapia, Banco Latino, Quimioterapia, Radiodiagnóstico
<b>2° PISO INEN</b>	Gabinete I: Lado Este	Pisos 2 al 7 - Lado este
	Gabinete J: Lado Oeste	Pisos 2 al 7 - Lado oeste
<b>MAES HELLER</b>	Gabinete K: Maes Heller	Instituto Maes Heller, IPEN

#### 4.1.1.3 Sistema Implementado

##### **Subsistema Administración Principal**

Constituido por un gabinete de 2.10 mts de altura, y con capacidad de 41U, con ventiladores, bandeja y tomacorrientes. En el se ubican el patch panel de fibra óptica central, los patch panel UTP de los usuarios de este nodo, y dispositivos de interconexión para la instalación del cableado. Este gabinete permite atender las conexiones hacia los nodos secundarios del Hospital, y los servicios de acometida.

### **Subsistema Vertical**

Este subsistema se aplica para los segmentos de fibra instalados en el interior del Hospital. Los gabinetes secundarios se comunican con el gabinete principal mediante estas fibras ópticas de 2 pares, un par de servicio y otro redundante. Para cada segmento de fibra en servicio, se dejó instalados 2 patch cord de fibra dúplex multimodo con terminaciones ST-ST (uno por cada extremo).

### **Subsistema Horizontal**

Se ha considerado necesario interconectar la ductería de la red de voz con la ductería de la red de datos, para ello se realizaron trabajos de obra civil. La interconexión de ambas redes de conductos fue útil especialmente para aquellos lugares donde, por la densidad de puntos las ducterías existentes se saturaron.

La propuesta incluyó la totalidad de canaletas necesarias para la instalación de aquellos puntos a donde no llegaba ductería alguna. Todos los Gabinetes secundarios fueron ubicados en los pasadizos o áreas comunes del Hospital, de acuerdo a lo solicitado y coordinado.

Se instalaron cables UTP de 4 pares Categoría 5, de 24 AWG. Se suministró un tendido por cada roseta doble, dejando terminado una toma y libre la otra.

### **Subsistema Puesto de Trabajo**

Para los puestos de trabajo se han considerado rosetas dobles, de las cuales solo una quedó habilitada, dado que solo se suministró un tendido UTP por cada

puesto de trabajo. El otro jack ha quedado libre para uso futuro. También se ha contemplado un patch cord UTP RJ45-RJ45 de 3 mts de longitud para cada puesto.

Cada roseta doble estará formada por un faceplate de superficie o empotrada de 2 posiciones, con dos módulos RJ45 (Categoría 5) equipado uno de ellos para data. Toda las tomas quedarán etiquetadas con un número y una letra, facilitando así la administración de la red.

### Relación de materiales

Para la implementación de esta red se suministraron los siguientes materiales:

Item	Unidad	Código de Fábrica	Descripción	Cantidad
<b>Nordx/CDT (componentes para Cableado Estructurado)</b>				
1	c/u	A0403969	Patch panel de 24 puertos RJ45 categoría 5, negro	10
2	c/u	A0644480	Patch panel vacío, de 24 posiciones, negro	1
3	c/u	A0405302	Jack RJ45 categoría 5, 4 pares, blanco	12
4	c/u	A0644489	Ordenador horizontal de 1 UR, color negro	12
5	Rollo x 300 mts	24570106	Cable UTP BDN-PLUS de 4 pares Categoría 5, CMR, non-plenum	46
6	c/u	A0399027	Faceplate armada de 2 tomas RJ45 categoría 5, gris	200
7	c/u	23458079	Cable patch cord de 4 pares, 24 AWG, categoría 5, 7 pies de longitud	200
8	c/u	23458109	Cable patch cord de 4 pares, 24 AWG, categoría 5, 10 pies de longitud	200
9	c/u	s/n	Gabinete metálico de 2.10 mts. de altura, de 19", cerrado con puerta y llave	1

Item	Unidad	Código de Fábrica	Descripción	Cantidad
10	c/u	s/n	Gabinete metálico adosable cerrado de 10 UR, cerrado con puerta y llave	2
11	c/u	s/n	Gabinete metálico empotrable cerrado de 10 UR, cerrado con puerta y llave	8
12	c/u	161117	Canaleta Ticino de PVC de 40mm x 10mm de sección y 2 mts. de longitud	250

#### 4.1.2 Fase 2: Ampliación Nodo L

Para la implementación de esta fase, se han respetado los conceptos y criterios que se aplicaron en La solución de cableado estructurado integral del hospital. Por tanto, procedemos a considerar la relación de materiales utilizados en esta obra:

Item	Unidad	Código de Fábrica	Descripción	Cantidad
------	--------	-------------------	-------------	----------

##### Nordx/CDT (componentes de fibra para conexión al backbone)

1	metro	R0116411	Cable Fibra multimodo de distribución, de 4 fibras de 62.5 um	100
2	c/u	70102419	Patch cord dúplex ST-ST multimodo 62.5um/125um	2
3	c/u	A0408837	Conectores ST Optimax multimodo universal para instalación en campo con resina epóxica	8
4	c/u	s/c	Patch panel de 6 puertos (fabricación nacional) para terminaciones ST	1
5	c/u	A0372311	Acoplador ST multimodo	8

##### Nordx/CDT (componentes para 12 usuarios de Cableado Estructurado)

6	c/u	A0644480	Patch panel vacío, de 24 posiciones, negro	1
7	c/u	A0405302	Jack RJ45 categoría 5, 4 pares, blanco	12
8	c/u	A0644489	Ordenador horizontal de 1 UR, color negro	12

Item	Unidad	Código de Fábrica	Descripción	Cantidad
9	Rollo x 300 mts	24570106	Cable UTP BDN-PLUS de 4 pares Categoría 5, CMR, non-plenum	3
10	c/u	A0644681	Roseta armada de 2 tomas RJ45 categoría 5, blanca	12
11	c/u	23458079	Cable patch cord de 4 pares, 24 AWG, categoría 5, 7 pies de longitud	12
12	c/u	23458109	Cable patch cord de 4 pares, 24 AWG, categoría 5, 10 pies de longitud	12
13	c/u	s/n	Gabinete metálico adosable cerrado de 10 UR, cerrado con puerta y llave	1

## 4.2 Electrónica de Red

### 4.2.1 Fase 1: Licitación

La arquitectura de la red está compuesta por un nodo principal ubicado en el sótano (Centro de Cómputo) y 10 nodos Secundarios (B al K), conectados al principal mediante una topología estrella a través de fibra óptica de 2 pares, permitiendo así un enlace redundante por cada tendido.

Se utilizó para la electrónica de red, tecnología de HUBs (concentradores) de la marca CABLETRON SYSTEMS, y switches multitecnología: marca CISCO SYSTEMS, los que soportan Ethernet, FDDI (Fiber Distributed Data Interface) y ATM (Asynchronous Transfer Mode). En esta fase se suministraron los equipos:

Item	Descripción	Código Fábrica	Cantidad
<b>CISCO SYSTEMS (switch Ethernet central)</b>			
1	Chasis Switch Ethernet Catalyst 3200, que incluye Supervisor Engine, SW, 8MB memory, y 2 fuentes de alimentación	WS-C3200B	1

Item	Descripción	Código Fábrica	Cantidad
2	Módulo interfaz de un puerto 100Base-TX	WS-X3001	1
3	Módulo interfaz de 3 puertos 10BaseFL con conectores ST multimodo	WS-X3003	5

#### **CABLETRON SYSTEMS (concentradores Ethernet)**

4	Hub estackable inteligente de 24 puertos 10BaseT half dúplex, equipado con 2 slots para interfaces EPIM.	SEHi-24	10
5	Hub estackable inteligente de 12 puertos 10BaseT half dúplex, equipado con 1 slot para interfaz EPIM.	SEHi-22	1
6	Módulo interfaz Ethernet para un puerto 10BaseFL con conectores ST multimodo	EPIM-F2	11
7	Cable de interconexión Stack para concentradores SEHi	SEHi-ACCY-KIT	11

#### **4.2.2 Fase 2: Ampliación Nodo L**

Este nuevo nodo de Cuentas Corrientes, fue ampliado mediante el uso de un switch Ethernet de 24 puertos, el mismo que se interconectó con el nodo central. En esta fase se suministraron los siguientes equipos:

Item	Descripción	Código Fábrica	Cantidad
<b>CABLETRON SYSTEMS (switch Ethernet)</b>			
1	Switch Ethernet de 24 puertos 10BaseT, 3 puertos 10/100 UTP autosensitivos, y 2 slots para puertos 100BaseFX	ELS10-27TX	1

#### **4.2.3 Fase 3: Renovación Tecnológica**

El mayor problema para la migración, la dió la existencia de una red Ethernet. La migración a Fast Ethernet requería que el nodo central soporte desde un inicio a los concentradores Ethernet que alimentan al total de usuarios de la red en los nodos secundarios.

Para la implementación de esta fase, se mantuvo la topología original, y se apuntó a desarrollar una migración escalonada hacia Fast Ethernet a nivel de backbone y usuarios. Para echar a andar esta fase, hubo que hacer previamente una implementación de backbone UTP hacia los siguientes nodos secundarios cercanos, cuyas distancias fueron menores a 90 mts. Estos nodos fueron:

Nodo A al Nodo:	Ubicación	Distancia al C.C.
E	Estadística	25 mts.
F	Módulos	73 mts.
G	Banco de Sangre	67 mts.
I	2° piso Este	78 mts.
J	2° piso Oeste	80 mts.

La fase de renovación tecnológica se desarrolló en 3 etapas, como siguen:

### Etapa 1: Cambio De Nodo Central

Item	Descripción	Código Fábrica	Cantidad
<b>CABLETRON SYSTEMS (nodo central)</b>			
1	Chasis switch SmartSwitch 6000 de 6 slots.	6C105	1
2	Fuente de poder de 500W para el SmartSwitch 6000, autosensitiva de 100 a 250 VAC	6C205-3	2
3	Tarjeta de 16 puertos 10/100 RJ45 autosensitivos, y un slot para módulos HSIM/VHSIM	6H252-17	3
4	Interfaz de alta velocidad (HSIM) para soportar hasta 2 puertos Fast Ethernet	HSIM-FE6	3
5	Interfaz para un puerto de fibra multimodo 100Base-FX con terminaciones SC	FE-100FX	6
6	Media converter Ethernet de 10BaseT - 10BaseFL de 12 puertos	EMC38-12	1
7	Patch cord de fibra multimodo duplex ST-SC	s/c	6

Mediante esta propuesta, en el nodo central se cuenta con los siguientes puertos disponibles:

- 1 chasis SmartSwitch de 6 puertos
- 2 fuentes de alimentación en redundancia
- 6 puertos 100BaseFX para conexión de futuros switches secundarios
- 48 puertos 10/100 autosensitivos vía RJ45
- 1 media converter de 12 puertos 10BaseT – 10BaseFL

Así, se puede habilitar todos los nodos actuales con concentradores, al nuevo chasis central. Se tienen disponibles 6 puertos 100Base-FX para migrar en la segunda fase, a nodos secundarios que requieran acceso al nodo central por fibra óptica.

El EMC38-12 es un media converter Ethernet de UTP a Fibra óptica multimodo de 12 puertos. Este equipo permite interconectar los concentradores Ethernet hasta que sean reemplazados por switches en 100BaseFX ó 100BaseTX.

Con la implementación de esta fase, se incluye el Software de administración de red SPEL 2.1 y el INEN suministró la PC necesaria para su puesta en servicio.

### **Etapa 2: Cambio de 5 Nodos Secundarios (Vía Fibra)**

Para los nodos secundarios, se optó por un switch capa 2, que permite entre otras cosas, 24 puertos 10/100 autosensitivos, y 2 conexiones en Fast Ethernet de fibra óptica multimodo. Por esto, se propuso para cada nodo secundario, el siguiente equipamiento:

Item	Descripción	Código Fábrica	Cantidad
<b>CABLETRON SYSTEMS (5 nodos secundarios)</b>			
1	Switch SmartStack ELS100 de 24 puertos 10/100 RJ45 autosensitivos, y un slot para equipamiento de puertos adicionales	ELS100-24TXM	5
2	Interfaz para SmartStack ELS100 para 2 puertos de fibra multimodo 100Base-FX con terminaciones SC.	EPIM-2F2	5
3	Patch cord de fibra multimodo dúplex ST-SC	s/c	5

### Etapa 3: Cambio de 5 Nodos Secundarios (Vía UTP)

Dado que la decisión de adquirir los siguientes 5 equipos fue posterior, se presentó un nuevo producto desarrollado por el fabricante para la misma familia de equipos SmartStack, que cuentan con mejores prestaciones a menores precios.

El modelo ELS100-S24TX2M es un modelo apilable de similares características que el anterior, cuenta con 24 puertos 10/100, un slot para apilamiento de hasta 7 equipos (con una sola tarjeta de administración) y 2 slots para tarjeta de administración o puertos de fibra adicionales. Para estos nuevos 5 nodos, se suministraron los siguientes equipamientos:

Item	Descripción	Código Fábrica	Cantidad
<b>CABLETRON SYSTEMS (5 nodos secundarios)</b>			
1	Switch SmartStack ELS100 de 24 puertos 10/100 RJ45 autosensitivos, equipado con módulo de gestión, y dos slots para equipamiento de puertos adicionales	ELS100-S24TX2M	5
2	Interfaz para SmartStack ELS100 para 2 puertos de fibra multimodo 100Base-FX con terminaciones SC.	EPIM100-S2MFX	5
3	Patch cord de fibra multimodo duplex ST-SC	s/c	5

### 4.3 Suministro de equipos de Cómputo

#### 4.3.1 Servidor Principal

Como parte de la propuesta, se suministró un servidor SUN ULTRA ENTERPRISE 3000, compuesto por los siguientes elementos:

Item	Descripción	Código Eábrica	Cantidad
<b>SUN ULTRA ENTERPRISE 3000</b>			
1	Duraflame Base Package (chasis)	E3000	1
2	Procesador UltraSPARC SUNfire de 167 Mhz	2500A	2
3	Expansión de Memoria configurada para 64 MB	7021A	2
4	System Board para familia SUNfire	2600A	1
5	Standard I/O Board para familia SUNfire	2610A	1
6	Graphic I/O Board para familia SUNfire	2620A	1
7	Disco duro 2.1 GB 7,200 rpm Duraflame	5153A	1
8	Tape interno de 4.8 GB 4mm DDS2	6259A	1
9	Fuente de alimentación SUNfire, con unidad de ventilación	958A	1
10	Arreglo de Discos SPARCstorage modelo 112	X790A	1
11	Tarjeta Single fiber channel adapter	X595A	1
12	Cable de energía, norma americana	X3572	1
13	Monitor a color TURBOGX, de 17"	X268A	1
14	CD-ROM, conteniendo el sistema operativo Solaris 2x	SOL S-25	1
15	Kit de documentación completa de Solaris 2x	SOL	1

#### 4.3.2 Servidores Departamentales

Como parte de la propuesta, se suministraron 3 servidores departamentales marca HEWLETT PACKARD (HP), de acuerdo a la siguiente relación:

Item	Descripción	Código Fábrica	Cantidad
------	-------------	----------------	----------

**HP NETSERVERS**

1	Servidor HP NetServer LH Plus 5/133 modelo 1, que incluye procesador Pentium 133 Mhz., 32 MB ECC memoria RAM, CD-ROM, 512 Kb caché, PCI disk array, floppy disk drive 3.5"	HPNetServer LH	3
2	Ampliación de memoria HP de 32 MB 60 ns. DIMM standard de 168 pines	D4295A	3
3	Disco duro HP hot-swap SCSI	D3582B	9
4	Cinta HP SureStore tape 5000i, 4 Gb	C15266	3
5	Tarjeta de Red HP 10/100 autosensitiva PCI LAN adapter	J3171A	3
6	Monitor a color HP 1024 de 14"	H5-Z1GCL	3
7	Tarjeta ISA Fax/modem 28,800 US Robotics	s/c	3
8	CD-ROM de Microsoft Windows NT Server 4.0 español	s/c	3
9	Licencias Client Access para Microsoft Windows NT Server 4.0	s/c	60

**4.3.3 Estaciones de Trabajo**

Como parte de la propuesta, se suministraron 20 estaciones de trabajo marca HP modelo Vectra VL, compuestas por los siguientes elementos:

Item	Descripción	Código Fábrica	Cantidad
------	-------------	----------------	----------

**COMPUTADORAS HP**

1	HP Vectra VL 5/100 serie 4 modelo 1280. Incluye procesador Intel Pentium 100 Mhz. 16 MB RAM, 4 slots PCI&ISA, floppy disk de 3.5", Disco duro de 1.28 GB. Sistemas operativos Windows 95/Windows 3.11/MS-DOS	D3672B	20
2	Monitor a color HP 1024 de 14"	D2813A	20
3	Tarjetas de Red PC-LAN 10/100	J2405A	20

#### 4.3.4 Impresoras

Como parte de la propuesta, se suministraron los siguientes modelos y cantidades de impresoras, de acuerdo a los requerimientos solicitados:

Item	Descripción	Código Fábrica	Cantidad
1	Impresoras monocromáticas de carro angosto, marca EPSON modelo Stylus Color 200	SC-200	10
2	Impresoras monocromáticas de carro ancho, marca EPSON modelo FX-2170, de 440 cps	FX-2170	8
3	Impresoras a color de carro angosto, marca HP modelo DeskJet 680C de 2 cabezales (negro y color)	680C	2
4	Impresoras de carro ancho para trabajo pesado, marca EPSON modelo DFX-5000, de 566 cps	DFX-5000	2

**NOTA:** Para el ítem 1, se propuso inicialmente el modelo Stylus 820, pero para el momento de la adquisición y entrega, este modelo se hallaba discontinuado por lo que se propuso el cambio por el modelo Stylus Color 200 que fue aceptado por el Hospital.

#### 4.4 Red de Energía Estabilizada / UPS

Inicialmente, el sistema de energía se controlaba a través de 3 tableros eléctricos, los que a su vez, poseían llaves de engrape. Se propuso implementar 2 tableros adosables y normalizados, uno para la distribución de la red VAC del UPS monofásico de 10 KVA y otro para los puntos de la red estabilizada, que se conecta al estabilizador de 81 KVA que el hospital estaba gestionando. En ambos casos, los tableros se suministraron con llaves térmicas de tornillo, por ser adecuadas a este tipo de instalación.

El INEN contaba con tomacorrientes marca Ticino modelo Magic. Para la implementación de estas redes eléctricas, se cambiaron estas tomas por tomacorrientes marca Leviton norma americana (2 espigas planas con toma de tierra) y las placas se pintaron de ROJO para las tomas UPS y azul para las tomas Estabilizadas.

#### 4.4.1 Tablero N° 1: Red UPS

Este tablero consta de un interruptor térmico general monofásico, del tipo caja moldeada de 40 A, con una llave de conmutación para transferencia al estabilizador, y 8 llaves térmicas monofásicas de salida, los cuales se distribuyen como sigue:

Circuito N°	Asignación	Zona de Cobertura	N° de Tomas
1	A1	Centro de Cómputo Actual	10
2	A2	Centro de Cómputo Nuevo	5
3	A3	Centro de Cómputo Nuevo	4
4	A4	Gabinete Principal	1
5	A5	Gabinetes B-C-D-I-J	7
6	A6	Gabinetes E-F-G-H	6
7	A7	LIBRE	0
8	A8	LIBRE	0
<b>TOTAL TOMACORRIENTES</b>			<b>33</b>

A su vez, se consideró la instalación de 10 puntos UPS de acuerdo a lo siguiente:

- 2 puntos en Farmacia
- 2 puntos en Caja de Admisiones y Farmacia
- 1 punto en Estadística Sótano

- 1 punto en Estadística piso 1
- 2 puntos en Cuentas Corrientes
- 1 punto en Admisiones – Historias Clínicas
- 1 punto en Emergencia

Estos puntos se conectaron directamente a los circuitos UPS antes mencionados (de gabinetes o ambientes).

Esta red no incluye la energía para el nodo del Instituto Maes Heller, por hallarse este eléctricamente separado del INEN. Sin embargo, se instaló una línea eléctrica desde el tablero central del Instituto Maes Heller hasta el respectivo gabinete, para su habilitación.

Por otro lado, este tablero incluyó un sistema de medición analógico, compuesto por un voltímetro (0-300V) y amperímetro (0-50A), con sus respectivas bobinas de sensado y fusibles de protección.

#### **4.4.2 Tablero N° 2; Red Estabilizada**

Este tablero consta de un interruptor térmico general trifásico, del tipo caja moldeada, regulable entre 100 y 125 A, y 16 circuitos térmicos monofásicos de salida, con llaves térmicas de 30 A, los cuales se distribuyen según lo indicado en el cuadro siguiente:

Circuito N°	Asignación	Zona de Cobertura	N° de Tomas
1	B1	Estadística - Farmacia	14
2	B2	Mantto - Patrim - Contabilidad	18
3	B3	Abastecimiento - Personal	10
4	B4	Bco. de Sangre - Laboratorios	12
5	B5	Módulos II y III	15
6	B6	Quimio - Radioterapia	17
7	B7	Dir. Gral. - Biblioteca	17
8	B8	Patología - Radiodiagnóstico	7
9	B9	Radiodiagnóstico	16
10	B10	Módulos I y IV	14
11	B11	Cuentas Corrientes	5
12	B12	Pisos 3° al 7°	11
13	B13	2° piso Este	17
14	B14	2° piso Oeste	10
15	B15	AL TABLERO UPS	0
16	B16	LIBRE	0
<b>TOTAL TOMACORRIENTES</b>			<b>183</b>

A su vez, el tablero incluye un sistema de medición analógico, compuesto por un voltímetro (0-300V) y amperímetro (0-100A), conmutadores voltimétricos y amperimétricos, y sus respectivas bobinas de sensado y fusibles de protección.

#### **4.5 Sistemas de Puesta a Tierra (PAT)**

Dado que el Hospital de Enfermedades Neoplásicas está eléctricamente separado del Instituto Maes Heller, se propuso la implementación de:

- Un sistema de PAT para el hospital, ubicado en el sótano del mismo.
- Un sistema de PAT para el Instituto Maes Heller – IPEN, ubicado en los jardines exteriores del Maes Heller.
- La interconexión de los PAT con los respectivos tableros eléctricos centrales.

#### **4.5.1 Sistema PAT del Hospital (PAT-1)**

Este sistema se ubicó en el sótano, en la parte posterior del hospital, cerca del área de Mantenimiento. Para lograr una impedancia menor de 5 ohmios, y en vista que el espacio propuesto solo permitía ubicar 2 pozos, y considerando que soportaría el grueso de usuarios del hospital, este sistema de PAT se armó con 2 pozos de tierra enmallados, y fueron construidos bajo las siguientes condiciones:

- Cada pozo constó de un hoyo de 1 mt. de diámetro y 3.5 mts. de profundidad.
- Para el relleno de cada pozo de tierra, se suministraron 7 mt<sup>3</sup> de tierra de cultivo que reemplazaron la tierra sustraída.
- La preparación de cada pozo constó de 7 dosis de sales higroscópicas (una por cada metro cúbico), 18 sacos de 50 kg. de sales electrolíticas, 10 sacos de 50 kg. de carbón vegetal, un electrodo (barra sólida) de cobre de 2.4 mts de longitud y 20 mts. de cable calibre 2 AWG desnudo (de 7 conductores) para la elaboración del cable helicoidal.
- Cada pozo de tierra, quedó debajo de una caja registro de concreto, con tapa, para fácil acceso y pintada en amarillo para fácil identificación y para mediciones futuras.
- La distancia entre pozos de esta misma malla, fue de 5 mts (entre sus centros).

Para el enmallado de este sistema de PAT, se realizó el siguiente trabajo:

- Los 2 pozos de cada malla, se interconectaron mediante una zanja rellena con tierra de cultivo y una dosis de sales higroscópicas disuelta en él. Se

interconectaron con un cable desnudo 2 AWG de 7 conductores, enterrado en la zanja.

- Para la conexión al tablero eléctrico principal del hospital, se instaló un cable forrado 2 AWG de 7 conductores, color amarillo (distintivo), y la distancia (eléctrica) fue de 50 mts.

#### **4.5.2 Sistema PAT del Instituto Maes Heller (PAT-2)**

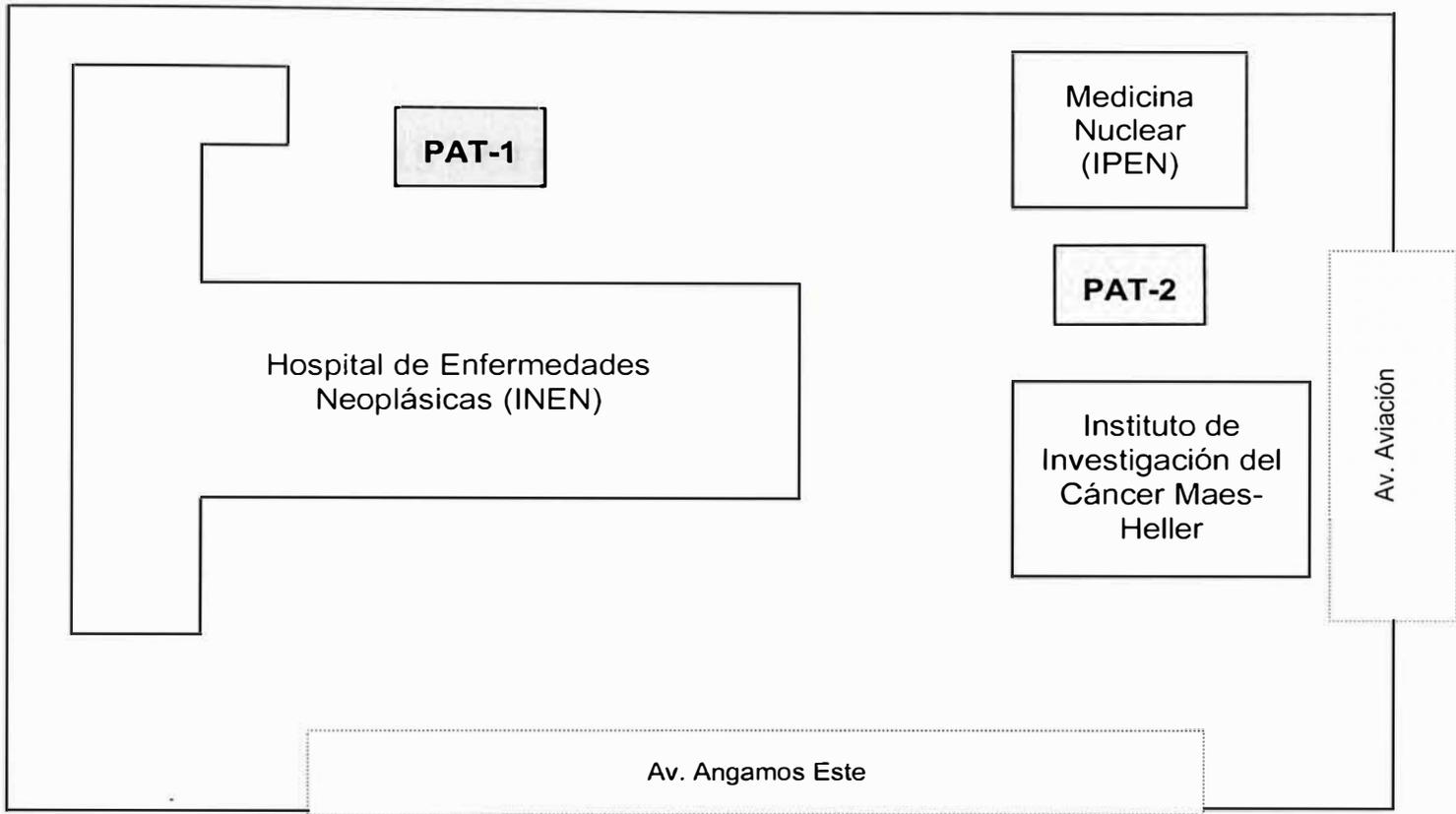
Este sistema se ubicó en el jardín del Instituto Maes-Heller hacia el lado de Medicina Nuclear. Para la elaboración de este sistema de PAT que se compuso de 2 pozos de tierra enmallados, se tomaron las siguientes consideraciones:

- Cada pozo constó de un hoyo de 1 mt. de diámetro y 4.5 mts. de profundidad, en los jardines del patio junto a área de Mantenimiento.
- Para el relleno de cada pozo de tierra, se suministraron 8 mt<sup>3</sup> de tierra de cultivo que reemplazará la tierra sustraída.
- La preparación de cada pozo constó de 8 dosis de sales higroscópicas (una por cada metro cúbico), 20 sacos de 50 kg. de sales electrolíticas, 12 sacos de 50 kg. de carbón vegetal, un electrodo (barra sólida) de cobre de 3.4 mts de longitud y 20 mts. de cable calibre 2 AWG desnudo (de 7 conductores) para la elaboración del cable helicoidal.
- Cada pozo de tierra, quedó debajo de una caja registro de concreto, con tapa, para fácil acceso y pintada en amarillo para fácil identificación y para mediciones futuras.

- La distancia entre pozos de esta misma malla, fue de 7 mts (entre sus centros).

Para el enmallado de este sistema de PAT, se realizó el siguiente trabajo:

- Los 2 pozos de cada malla, se interconectaron mediante una zanja rellena con tierra de cultivo y una dosis de sales higroscópicas disuelta en él. Se interconectaron con un cable desnudo 2 AWG de 7 conductores, enterrado en la zanja.
- Para su conexión al tablero eléctrico del Instituto Maes Heller, se instaló un cable forrado 2 AWG de 7 conductores, color amarillo (distintivo), y la distancia (eléctrica) fue de 45 mts.
- Para su conexión al tablero eléctrico de Medicina Nuclear (IPEN), se instaló un cable forrado 2 AWG de 7 conductores, color amarillo (distintivo), y la distancia (eléctrica) fue de 55 mts.



**Esquema de ubicación de Sistemas de PAT**

# CAPÍTULO V

## PRUEBAS – CERTIFICACIÓN DE CABLEADO - CAPACITACIÓN

### 5.1 Pruebas de Cableado Estructurado

Para una buena calidad de transmisión de datos y una buena fiabilidad es necesario que el soporte físico cumpla una serie de condiciones. Estas condiciones fueron comprobadas en todos los puntos de red que se instalaron, mediante los análisis de los parámetros que a continuación se mencionan, utilizando el analizador de categoría UTP marca FLUKE modelo DSP-100.

#### **Pruebas del Mapa de Cableado**

La prueba de mapa de cableado, presenta las conexiones de los hilos entre los extremos lejano y cercano del cable en los cuatro pares. Los pares que se prueban son aquellos que han sido definidos por la norma EIA/TIA 568A. Esta prueba permite encontrar pares cruzados, pares invertidos, pares abiertos etc.

Mapa de Cableado PASA	Result.	TERM. RJ45:	1 2 3 4 5 6 7 8 B
		TERM. RJ45:	1 2 3 4 5 6 7 8 B

### Impedancia Característica

La prueba muestra la impedancia característica aproximada de cada par de cables. Según la norma EIA/TIA 568A, la impedancia debe ser de 100 ohmios, con un margen de variación del 20%.

Par	1,2	3,6	4,5	7,8
Impedancia (ohmios)	106	105	106	104
Límite (ohmios)	80-120	80-120	80-120	80-120
Result.	PASA	PASA	PASA	PASA

### Longitud

La prueba de longitud mide la longitud de cada cable de par trenzado probado. La pantalla principal de los resultados muestra la longitud del par de cables que tiene el tiempo de propagación más corto. La longitud se presenta en metros.

Longitud (m)	40,8	41,4	40,8	41,2
Límite (m)	100,0	100,0	100,0	100,0
Result.	PASA	PASA	PASA	PASA

### Resistencia

La prueba de resistencia mide la resistencia de bucle del cable y de la terminación. Si la terminación no estuviera conectada o si el cable estuviera abierto, el valor de resistencia se indicaría como Abierto. Si el cable o la terminación estuvieran en corto, el valor de la resistencia se indicaría cerca de  $0\Omega$ . Los valores de resistencia mayores de  $400\Omega$  se indican como Abierto.

## Prueba Next

El NEXT es la cantidad de pérdida de acoplamiento (en decibeles) que ocurre cuando una señal enviada por un par de cables se recibe como interferencia por otro par de cables.

La prueba NEXT prueba la interferencia entre los pares de cables, Este valor de interferencia se expresa como la diferencia en amplitud (en dB) entre la señal de prueba y la señal de interferencia. La NEXT se mide desde el extremo de la unidad principal del cable sobre un rango de frecuencia que debe llegar hasta los 100 Mhz, según la norma EIA/TIA 568A.

<b>Pares</b>	<b>1,2-3,6</b>	<b>1,2-4,5</b>	<b>1,2-7,8</b>	<b>3,6-4,5</b>	<b>3,6-7,8</b>	<b>4,5-7,8</b>
NEXT (dB)	59,2	40,9	38,8	70,3	39,4	35,4
Límite (dB)	44,9	33,6	30,4	59,1	28,0	27,4
Margen (dB)	14,3	7,3	8,4	11,2	11,4	8,0
Frecuencia (MHz)	8,9	42,0	65,1	1,2	89,7	95,9
Result.	PASA	PASA	PASA	PASA	PASA	PASA

## ACR

La prueba ACR calcula la razón de la atenuación a la interferencia (ACR) para cada combinación de cables. La ACR se expresa como la diferencia (en dB) entre la NEXT y los valores de atenuación.

### **Prueba de Sobretensión**

Es una prueba periódica referida a tensiones de corriente continua en el cable RJ45. Al detectarse una tensión, aparece el siguiente mensaje:

---

**ADVERTENCIA! Tensión excesiva detectada en la entrada.**

---

### **Prueba de Ruido**

Prueba de revisión periódica de la existencia de ruido eléctrico en exceso en el cable de prueba. Al detectarse ruido en exceso, aparece este mensaje:

---

**ADVERTENCIA! Excesivo ruido detectado.**

**Podrá degradarse la exactitud de la medición.**

---

## **5.2 Pruebas de Fibra Óptica**

Para la aceptación final de los enlaces de fibra óptica, y puesta en funcionamiento, se efectuó la medición de la atenuación para cada fibra de cada cable, y se emitió el documento correspondiente.

Se realizaron pruebas de potencia en primera (850nm) y segunda (1300 nm) ventana. Se empleará para esto un medidor de atenuación marca Siecor modelo OS-100.

## MUESTRA DE REPORTE DEL FLUKE DSP-100

TELEFONICA SISTEMAS	Sumario de Pruebas: PASA
LUGAR: I.N.E.N.	ID. Cable: 001D
OPERADOR: Telefónica Sistemas	Fecha / Hora: 19/12/98 19:13:11
NVP: 69,0% UMBRAL DE ANOMALIA DE FALLO: 15%	Estánd. Pruebas: TIA Cat 5 Channel
TEMP. PROMEDIO DEL CABLE: Menor 21C (69F)	Tipo de Cable: UTP 100 Ohm Cat 5
CABLE DENTRO DEL CONDUCTO: N/A	Versión de Estándares: 3.04
FLUKE DSP-100 N/S: 6607007	Versión de Software: 3.0

Mapa de Cableado PASA                      Result.    TERM. RJ45:            1 2 3 4 5 6 7 8 B

| | | | | | | |

TERM. RJ45:            1 2 3 4 5 6 7 8

Par	1,2	3,6	4,5	7,8		
Impedancia (ohmios)	100	106	105	106		
Límite (ohmios)	80-120	80-120	80-120	80-120		
Result.	PASA	PASA	PASA	PASA		
Longitud (m)	52,1	51,5	51,9	51,3		
Límite (m)	100,0	100,0	100,0	100,0		
Result.	PASA	PASA	PASA	PASA		
Tiempo de Prop. (ns)	252	249	251	248		
Diferencia Retardo (ns)	4	1	3	0		
Límite (ns)	50	50	50	50		
Result.	PASA	PASA	PASA	PASA		
Resistencia (ohmios)	9,5	9,5	9,4	9,3		
Atenuación (dB)	11,3	11,1	11,2	11,0		
Límite (dB)	24,0	24,0	24,0	24,0		
Margen (dB)	12,7	12,9	12,8	13,0		
Frecuencia (MHz)	99,4	100,0	100,0	100,0		
Result.	PASA	PASA	PASA	PASA		
Pares	1,2-3,6	1,2-4,5	1,2-7,8	3,6-4,5	3,6-7,8	4,5-7,8
NEXT (dB)	39,4	44,2	55,3	39,8	64,8	45,0
Límite (dB)	27,2	30,3	38,7	27,7	48,9	31,9
Margen (dB)	12,2	13,9	16,6	12,1	15,9	13,1
Frecuencia (MHz)	99,0	65,4	21,1	93,3	5,1	53,0
Result.	PASA	PASA	PASA	PASA	PASA	PASA

### 5.3 Certificación de Fábrica – Cableado Nordx/CDT

El presente es la cobertura de la certificación otorgada al Hospital de Enfermedades Neoplásicas. Es importante mencionar que la certificación otorgada en 1997 da 15 años de Garantía. En la actualidad, para proyectos de Cableado Estructurado, Nordx/CDT otorga una garantía de 25 años.

#### NORDX/CDT IBDN Structured Wiring Systems • IBDN Category 5 Certified System Installations

### Performance & Warranties Profile for IBDN Category 5 Certified System Installations

NORDX/CDT will provide its authorized Certified System Vendors (CSVs), for the benefit of their end users, with both an extended IBDN Component Warranty and a lifetime Application Assurance Program for all IBDN Certified Systems installed by the CSV.

The extended IBDN Component Warranty and the lifetime Application Assurance Program are offered to CSV by NORDX/CDT Inc., in accordance with the following terms and conditions.

This Warranty and this Assurance Program apply only to IBDN Certified Systems installed by CSV acting as an authorized Certified System Vendor (CSV) and in compliance with the CSV Agreement.

An IBDN Certified System is a structured cabling system that has been engineered, designed and installed by CSV as an authorized NORDX/CDT CSV. The engineering, design and installation of the IBDN System must be performed in accordance with all applicable IBDN guidelines, IBDN practices, and other IBDN documentation in effect at the time of installation. IBDN structured cabling installations that meet these requirements will receive a Certification Registration Number and Certification Plaque or Certificate from NORDX/CDT and will then be designated as an IBDN Certified System, eligible for the extended IBDN Component Warranty and lifetime Application Assurance Program described below.

In order to maintain the validity of the extended IBDN Component Warranty and the lifetime Application Assurance Program, the IBDN Certified System must be maintained in accordance with the IBDN User Manual in effect at the time of installation.

#### Extended IBDN Component Warranty:

NORDX/CDT warrants that:

- i) the IBDN passive components installed in the IBDN Certified System are covered by a manufacturer's warranty against defects in material and workmanship for a period of twenty five (25) years from the date of installation, at the original installation location.
- ii) the IBDN Certified System will meet or exceed the attenuation and near end crosstalk (NEXT) requirements of the TIA Telecommunications Systems Bulletin (TSB) 67 for Category 5 cabling channels.
- iii) the IBDN Certified System will exceed the transmission requirements of the ISO/IEC IS 11801, CENELEC EN 50173 and TIA TSB 67 for cabling channels.
- iv) the IBDN Certified System will exceed the attenuation and near end crosstalk (NEXT) requirements of the ISO/IEC IS 11801, CENELEC EN 50173 and TIA Technical System Bulletin (TSB) 67 for cabling channels.

Once an installed IBDN passive component has been deemed defective by NORDX/CDT, NORDX/CDT shall repair or replace, at NORDX/CDT's discretion, the defective component. NORDX/CDT may use refurbished materials in either repair or replacement procedures, and the repaired or replaced component will be warranted for the balance of the original twenty-five year warranty period, or ninety (90) days, whichever ever is longer.

The repair or replacement of a defective component under this warranty includes the reasonable cost of labor required to repair or replace the defective component. The decision to repair or replace components, and the selection of labor services to perform the repair or replacement are at the sole discretion of NORDX/CDT, Inc.

#### Application Assurance:

In addition to the Extended IBDN Component Warranty, NORDX/CDT also provides a lifetime Application Assurance Program for all IBDN Certified Systems.

NORDX/CDT's lifetime Application Assurance Program warrants that the IBDN Certified System will be capable of supporting all industry standard Category 5 Applications during its entire installation life at its original installation location.

Industry standard Category 5 Applications include:

- i) all Category 5 applications identified in the current (at time of installation) IBDN documentation, and;
- ii) any Category 5 applications introduced at a future date by recognized standards bodies and user forums that use the TIA/EIA 568-A component and channel specifications for cabling.

In the event that the IBDN Certified System is unable to support an existing or future Category 5 Application as defined above, and such failure can be attributed to a deficiency in the IBDN System, NORDX/CDT will provide, at its expense, reasonable expertise, IBDN materials and labor as required to remedy the problem and/or resolve the claim. The decision to repair or replace materials, and the selection of labor services to perform the remedial services are at the sole discretion of NORDX/CDT, Inc.

#### Limitations:

NORDX/CDT, Inc. will not be liable for, nor pay for, any loss of use of the IBDN System or products, costs of substitute goods, facilities or services, or for any other economic losses or incidental, consequential or exemplary damages.

This Extended Product Warranty and Application Assurance for the IBDN Certified System does not cover any deficiencies in the System which result from failure to comply with NORDX/CDT design guidelines and installation procedures.

NORDX/CDT, Inc. shall not be liable for damages or defects resulting from circumstances beyond its control, including but not limited to, misuse, alteration, unauthorized repair, damages in transit, fire, floods and acts of God.

Repair or replacement of the IBDN Certified System by NORDX/CDT, Inc. is your exclusive remedy.

This is the only warranty on the NORDX/CDT IBDN Certified System. There are no other warranties, express or implied, made by NORDX/CDT, Inc.

#### **5.4 Capacitación Técnica**

El Plan de Formación contemplado en el Proyecto, tuvo una duración de 80 horas, y se dió para 5 personas. Se realizó después de la implantación y puesta en servicio de la Red de Hospital. De esta forma, los responsables de operar y mantener esta red, contaron un amplio conocimiento de la instalación realizada. Esta formación tuvo como aspectos y contenidos:

1. El conocimiento de la estructura de comunicaciones instalada (1 día)
2. Formación general sobre Sistemas de Cableado (1 día), incluyendo:
  - Estándares en el mercado.
  - Criterios de diseño.
  - Solución de cableado IBDN de Nordx/CDT
3. Sistema operativo SOLARIS UNIX V.4 (10 días).

Este curso fue diseñado para administradores de sistemas, programadores, analistas, operadores principales y personal de apoyo, que trabajen con el sistema operativo SOLARIS UNIX V.4.

En él se detallaron los comandos del sistema operativo UNIX V.4, el uso de Shell UNIX para operaciones diarias y de desarrollo, las operaciones del sistema y las herramientas y rutinas de utilidad disponibles.

Al terminar este curso, con una duración de 40 horas, los asistentes estuvieron aptos para:

- Conocer la estructura del sistema de archivos UNIX.
- Crear y modificar estructuras de archivos y directorios.
- Crear, modificar y almacenar archivos con un editor.
- Programar y usar las Shell's.
- Establecer protección de seguridad para los archivos.

4. Curso de Windows NT (5 días)

5. Curso de Windows 95 para 20 personas (4 días)

6. Curso de OpenView, herramienta de gestión de red (2 días)

**NOTA:** El horario de capacitación fue de 4 horas diarias durante 20 días, de acuerdo con lo programado.



### 6.1.2 Ampliación 1: Red de Energía UPS / Estabilizada

Item	Descripción	Costo Total
1	Tableros Eléctricos	
1.1	Tablero N° 1: Red UPS	\$ 670,00
1.2	Tablero N° 2: Red Estabilizada	\$ 1.330,00
2	Red UPS para Gabinetes	\$ 1.780,00
3	Red UPS para C.Ómputo y Cajas	\$ 2.310,00
4	Res Estabilizada	\$ 11.390,00
5	Alimentación Gabinete Maes Heller	\$ 90,00
<b>Total Costo de Implementación</b>		<b>\$ 17.570,00</b>
<b>Total I.G.V.</b>		<b>\$ 3.162,60</b>
<b>Total Costo de Implementación (con I.G.V.)</b>		<b>\$ 20.732,60</b>

### 6.1.3 Ampliación 2: Sistemas de Puesta a Tierra

Item	Descripción	Costo Total
1	Sistemas de Puesta a Tierra	
1.1	PAT del INEN	\$ 1.196
1.2	PAT del Inst. Maes Heller	\$ 1.794
1.3	Interconexión a tableros	\$ 1.547
<b>Total Costo de Implementación</b>		<b>\$ 4.537</b>
<b>Total I.G.V.</b>		<b>\$ 816,66</b>
<b>Total Costo de Implementación (con I.G.V.)</b>		<b>\$ 5.353,66</b>

## 6.2 Fase 2: Implementación Nodo L

Item	Descripción	Costo Total
1	Implementación de Nodo L	\$ 2.030,34
1.1	Cableado Estructurado	
1.2	Red de Energía	
2	Electrónica de Red	\$ 1.845,00
<b>Total Costo de Implementación</b>		<b>\$ 3.875,34</b>
<b>Total I.G.V.</b>		<b>\$ 697,56</b>
<b>Total Costo de Implementación (con I.G.V.)</b>		<b>\$ 4.572,90</b>

## 6.3 Fase 3: Renovación Tecnológica

### 6.3.1 Etapa 1: Nodo Central

Item	Descripción	Cant.	Costo Total
1	SmartSwitch 6000 Cabletron equipado con:		
	* Chasis switch SmartSwitch 6000 de 6 slot (6C105)	1	
	* Fuente de alimentación (6C205-3)	2	
	* Tarjeta de 16 puertos 10/100 y un slot para HSIM	3	
	* Interfaz para fibra multimodo (FE-100FX)	6	
	* Interfaz de alta velocidad para 2 interfaces FEPIM	3	
	* Software de Gestión (SPEL 2.1)	1	
	* Patch cord de fibra ST-SC	6	
2	Media Converter de 12 puertos (EMC38-12)	1	
3	Software de gestión SPEL 2.1	1	
<b>Total Costo de Implementación</b>		<b>\$</b>	<b>33.109,00</b>
<b>Total I.G.V.</b>		<b>\$</b>	<b>5.959,62</b>
<b>Total Costo de Implementación (con I.G.V.)</b>		<b>\$</b>	<b>39.068,62</b>

### 6.3.2 Etapa 2: 5 Nodos Secundarios (Enlazados por Fibra)

Item	Descripción	Cant.	Costo Total
1	Switch SmartStack 100 Cabletron compuesto por:		\$ 19.147,43
	* Switch stand alone de 24 puertos UTP 10/100 autosensitivos (ELS100-24TXM)	5	
	* Interfaz de 2 puertos de fibra multimodo Fast Ethernet (EPIM-2F2)	5	
	* Patch cord de fibra dúplex ST-SC	5	
<b>Total Costo de Implementación</b>		\$	<b>19.147,43</b>
<b>Total I.G.V.</b>		\$	<b>3.446,54</b>
<b>Total Costo de Implementación (con I.G.V.)</b>		\$	<b>22.593,97</b>

### 6.3.3 Etapa 3: 5 Nodos Secundarios (Enlazados por UTP)

Item	Descripción	Cant.	Costo Total
1	Switch SmartStack 100 Cabletron compuesto por:		\$ 10.757,74
	* Switch stand alone de 24 puertos UTP 10/100 autosensitivos (ELS100-S24TX2M)	5	
	* Módulo de Gestión (ELS100-SMNGM)	5	
	* Patch cord de fibra dúplex ST-SC	5	
<b>Total Costo de Implementación</b>		\$	<b>10.757,74</b>
<b>Total I.G.V.</b>		\$	<b>1.936,39</b>
<b>Total Costo de Implementación (con I.G.V.)</b>		\$	<b>12.694,14</b>

#### 6.4 Garantías Otorgadas

Propuesta	Garantía	Vencimiento de la Garantía
Fase 1: Licitación Pública		
Obras de Licitación	3 años	Febrero de 1999
Materiales de Cableado Estructurado (*)	15 años	Febrero de 2012
Ampliaciones a la licitación	3 años	Mayo de 2000
Fase 2: Nodo Cuentas Corrientes	1 año	Junio de 2000
Fase 3: Renovación Tecnológica		
Etapa 1	1 año	Marzo de 2001
Etapa 2	1 año	Marzo de 2001
Etapa 3	1 año	Julio de 2001

\* La garantía de los materiales de cableado estructurado está respaldada por la certificación que el fabricante NORDX/CDT ha otorgado a la institución.

## **CAPÍTULO VII**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **7.1 General**

Considero que el desarrollo de este tipo de proyectos siempre estará sujeto a 3 factores importantes para el logro del éxito total:

Contar con el respaldo de una empresa integradora de prestigio como Telefónica Sistemas, y el empuje innovador de una empresa como Telefónica del Perú, que invierte y promueve tecnologías de punta.

Contar con un equipo de trabajo competente.

Contar con el respaldo de fabricantes de prestigio mundial en tecnología de información. En este proyecto se integró con productos Nordx/CDT, Cabletron, Cisco, SUN, HP, EPSON.

## 7.2 Respecto a la Tecnología

El avance de las tecnologías de información ha sido vertiginoso en los últimos 5 años. Gran parte de de esta responsabilidad la han tenido los ingenieros de desarrollo que han cubierto esta evolución desde 3 grandes frentes, aunque posiblemente antagónicos, totalmente complementarios:

- El frente de los desarrolladores de hardware, tanto en la parte de computadoras como en la parte de networking (cableado estructurado y equipos de red).
- El frente de los desarrolladores de software, que de alguna manera han empujado a los primeros a disponer de mejores medios y equipos para que las aplicaciones desarrolladas, al requerir de mayores velocidades de procesamiento y anchos de banda para interconexión.
- El frente de los desarrolladores de estándares, que están logrando (es un tema que tiene vigencia permanente) la interoperatividad de los diferentes fabricantes, permitiendo que los diferentes mundos (voz, datos, vídeo, etc.) sean integrables.

## 7.3 Respecto al Cableado Estructurado

### **Respecto al Cobre**

La evolución del medio de cobre ha excedido las expectativas que se tenían hace 15 años. Inicialmente se pensaba que la única solución para alta velocidad eran los cables enmallados. Las primeras soluciones de red fueron hechas sobre cables

coaxiales, especialmente los famosos RG6 y RG58. Los cables de pares trenzados siempre estuvieron relegados a “simples” aplicaciones de voz (telefonía e intercomunicadores). El éxito del cable UTP considero que ha obedecido a 4 factores importantes en su éxito:

- ✓ El logro en la calidad de la superficie del cobre del cable, el cual requiere de mejores técnicas de fabricación para que presente una uniformidad microscópica.
- ✓ El trenzado de los pares. Si revisamos un cable UTP de 4 o 25 pares, observaremos que el paso del trenzado de los pares difiere de un par a otro. Esto minimiza los problemas de acople entre ellos.
- ✓ El ordenamiento de estos pares al interior del cable ensamblado. Siguen un patrón que garantiza un alto grado de inmunidad a la interferencia electromagnética entre ellos.
- ✓ Especialmente las ganas de los grandes fabricantes de cables UTP, de mejorar constantemente la eficiencia de los cables, logrando importantes mejoras en la evolución de este mercado.

Hoy se está hablando de la Categoría 6 y 7. Aunque la primera está casi definida y es soportada por cables de pares trenzados sin malla (UTP), aún no se descarta que la segunda pueda ser cumplida por estos cables. Se está optando por ahora a una solución de cable con blindaje por par (algo similar a los cables FTP).

Aquí necesito hacer una reflexión, respecto al por qué de mi preferencia de las soluciones UTP sobre las FTP:

- ✓ El tema de UTP y FTP está asociado al mercado origen de cada uno de ellos. El UTP ha sido un desarrollo del mercado norteamericano (especialmente de AT&T) mientras que los cables STP y FTP han sido desarrollados por el mercado europeo (especialmente Alemania e Inglaterra). Las normas europeas con respecto a la inmunidad electromagnética son más severas que las americanas. Probablemente esto obedezca a, que por tratarse de muchos países con diferentes normas, idiomas y realidades, busquen soluciones más estrictas que garanticen su funcionalidad en toda la región.
- ✓ La influencia del mercado norteamericano sobre toda la región latinoamericana es histórica y permanente. Hemos tenido acceso a soluciones UTP en el Perú desde el año 1992.
- ✓ Las soluciones STP y FTP requieren de una alta calidad en la continuidad de la tierra en todos los componentes. Esto en el Perú, es difícil de lograr, dado que no tenemos una “Cultura de Tierra”. Esto es, que no es norma en nosotros contar con líneas de puesta a tierra en nuestras construcciones. Si revisamos los tomacorrientes de nuestras casas, podremos evidenciar esto.
- ✓ El costo de las soluciones UTP es menor que el del STP ó FTP. Un aspecto es el hecho que el UTP no requiere de línea de tierra en los elementos. Por otro lado, los cables STP, por el hecho de tener malla o blindaje, son más

gruesos que los UTP, por lo que requieren de ductos y canalizaciones más amplias.

### **Respecto a la Fibra Óptica**

Con respecto a la evolución en las soluciones de fibra óptica, esta no ha sido tan vertiginosa por una sencilla razón: que la fibra óptica nació con un gran ancho de banda, a un precio relativamente alto por la alta tecnología que se requería para su fabricación. Consideremos que disponemos de fibras multimodo y monomodo desde hace muchos años.

Sin embargo, su evolución se ha centrado en la reducción en el tamaño de la conectividad. Actualmente se tienen soluciones disponibles de conectores donde se logran altas densidades de fibras para centros de administración. Los primeros conectores ST y SC son algo aparatosos. Los nuevos conectores de fibra como el MT-RJ o LC (que ocupan el mismo espacio de un jack RJ-45) permiten mayores densidades de terminaciones de fibra por panel. Adicionalmente, se cuentan ahora con patch cords de fibra más delgados (conocidos como mini-cords), que se ajustan a estas nuevas densidades de puertos en los paneles de fibra óptica. Todo esto apunta a lograr que la fibra llegue pronto al escritorio y reemplace al cable de cobre. Desde hace algunos años se viene tocando este tema, pero la evolución de cables de cobre de 250 Mhz y 600 Mhz sigue dilatando esta necesidad.

### **Respecto a la Energía**

Con respecto a las redes de energía, personalmente siempre las considero como parte de las soluciones de Cableado Estructurado, en vista que por lo general

van de la mano. No conozco un cliente que al solicitar una red de Cableado Estructurado no tenga que realizar su correspondiente red de energía (ningún local cuenta con suficientes tomacorrientes). Y si tocamos el tema de energía, debemos considerar también el tema de la línea de puesta a tierra (casi ningún local cuenta con línea de tierra en sus tomacorrientes). En este tema, debemos hacer las siguientes reflexiones:

- ✓ Normalmente disponemos de suministros trifásicos del tipo DELTA, donde contamos con 3 fases y no hay neutro en nuestras instalaciones. Somos muy pocos los países en el mundo que tenemos esta norma (creo que no pasan de 5). Los fabricantes de tecnología, siempre sugieren “suministro normalizado”. Esto se interpreta que debemos tener en el tomacorriente una fase, un neutro y una tierra, y la relación entre neutro y tierra debe ser de CERO voltios. Esto es propio de los suministros trifásicos del tipo ESTRELLA.
- ✓ Dado que, como no contamos con neutro en nuestras instalaciones, debemos “fabricarlo”. Esto se logra con un transformador de aislamiento, considerando:
  - En redes por debajo de los 10KVA (hasta. 40 a 50 estaciones de trabajo) se sugiere la solución monofásica, con entrada 220 VAC salida 220 VAC. En esta opción, “aterrizamos” una de las fases de salida, la que será nuestro neutro para la instalación de los tomacorrientes.
  - En redes por encima de los 10KVA (mas de 50 estaciones de trabajo) se sugiere la solución trifásica, con entrada DELTA (comercial nacional) 220

VAC entre fases y salida ESTRELLA con 380 VAC entre fases y 220 VAC entre fase y neutro.

- ✓ Esta diferencia se da en razón que los UPS comerciales, se consiguen en monofásico hasta 10 o 12 KVA. Por encima de estos valores son todos trifásicos. Cuando desarrollemos una red de energía para un cliente, no descartemos que pueden (al inicio o posteriormente) incorporar un UPS y la red eléctrica debe estar prevista.
- ✓ Hay que diferenciar claramente un tablero eléctrico trifásico DELTA de uno ESTRELLA. El trifásico DELTA trae las 3 fases intercaladas y es el tipo común que utilizamos en el Perú. El tablero eléctrico trifásico ESTRELLA, es de 4 barras y tiene el neutro intercalado entre las fases (F1-N-F2-N-F3-N), de modo que los circuitos monofásicos de salida siempre cojan una fase con el neutro.
- ✓ Para redes de cómputo, recomiendo el uso de llaves termomagnéticas con fijación por tornillos en ambos extremos. Si bien es cierto que el montaje de las llaves tipo engrampe son más fáciles de montar, el ajuste por tornillo garantiza una mejor continuidad respecto de las de engrampe (que es por presión en el lado de las barras).
- ✓ Para el tendido horizontal hacia los tomacorrientes, se sugiere siempre el uso de cables THW y/o vulcanizados. Estos cables ofrecen mejor protección. Hay que recordar que el valor más grande de una red Campus está en los equipos. El suministro eléctrico debe ser lo mas seguro y confiable.

## **Respecto a la Puesta a Tierra**

Los sistemas de Puesta a Tierra (PAT) están relacionados con las redes eléctricas, por lo que en este trabajo, también va de la mano con la solución de Cableado Estructurado. En este punto hacemos las siguientes reflexiones:

- ✓ Normalmente no disponemos de sistemas de Puesta a Tierra (PAT) en nuestras instalaciones. Por lo tanto, la sugerencia natural es que se construya uno que brinde una impedancia no mayor de 5 ohmios. Esto por lo general no se logra con un solo pozo de tierra, sino con una solución enmallada. El resultado final de la impedancia dependerá esencialmente de la calidad del terreno. Como sabemos, el suelo de la costa es de canto rodado o arenoso, el de la sierra es rocoso y el de la selva es arcilloso. En cada caso, siempre recomiendo entre 2 y 4 pozos por malla, para lograr la impedancia mínima. Se requerirá de una medición periódica del sistema, ya que se degradan con el tiempo.
- ✓ También se sugiere que los sistemas de PAT se instalen en jardines o zonas donde se garantice una humedad constante, y la distancia mínima entre pozos debe ser el doble de la profundidad de los mismos.
- ✓ Para la medición de la impedancia, se necesitará desconectar la línea de tierra que va a los tableros. Evidentemente que esto puede ser un peligro si no es posible desconectar todos los equipos de la red (peligro para el que desconecta la tierra por la descarga que pueda recibir, y peligro para los equipos que no tendrán la línea de tierra para descarga). Por tal motivo, se sugiere considerar un pequeño pozo de tierra de 30 o 40 cms. de profundidad, con tierra tratada con sales

higroscópicas, donde podamos clavar una estaca metálica para trasladar temporalmente la línea de tierra, para protección de las personas y los equipos de la red.

- ✓ Cuando se requiera hacer la medición de un sistema en uso, deberá asegurarse el mínimo de equipos en funcionamiento y operando (usualmente los servidores y equipos de red no pueden ser apagados). Para esto, se deben tomar la precaución de hacerlo en horarios fuera de oficina o fines de semana, de modo que la corriente a tierra sea mínima. Luego de esto, seguir los siguientes pasos:
  1. Clavar una estaca metálica en el pozo pequeño alternativo, de por lo menos 30 cms. de largo.
  2. Conectar un cable puente de 35 mm<sup>2</sup> de sección con cocodrilos, al cable de tierra y a la estaca (esto conectará el sistema con el pozo pequeño en paralelo).
  3. Desconectar cuidadosamente el cable de tierra. No debe separarse los cables. Esta será la única vía para llevar las corrientes parásitas a tierra.
  4. Realizar la medición.
  5. Una vez terminado el proceso, reconectar la línea de tierra al sistema manteniendo el cable puente.
  6. Una vez bien asegurado la línea de tierra a la barra, desconectar el cable puente.

#### 7.4 Respecto a los equipos de red LAN

La red LAN está cumpliendo actualmente una función preponderante, en el desarrollo de las aplicaciones y necesidades de los usuarios. Servidores más potentes, aplicaciones que exigen mayores necesidades de anchos de banda, y mayor cantidad de usuarios conectados a la red, hacen que la evolución de las redes LAN haya sido enorme. En este punto puedo hacer las siguientes reflexiones:

- ✓ Hoy en día, no se concibe una red LAN con hubs o concentradores. Sencillamente no permitiría ningún futuro ni posibilidades de crecimiento de usuarios o activación de nuevas y modernas aplicaciones en la red.
- ✓ Actualmente todo desarrollo de redes LAN pasa por el uso general de switches. Este componente electrónico ha permitido incrementar considerablemente la cantidad de facilidades al interior de las redes LAN.
- ✓ En este punto quisiera hacer un paréntesis para mencionar una analogía que la experiencia me ha enseñado. Mi primer trabajo fue en Fetsa-ITT (hoy Alcatel) trabajando con centrales telefónicas electrónicas. La central telefónica también es conocida como switch.
  - Si revisamos la evolución que la telefonía pública ha tenido, podemos ver que, de las centrales manuales se pasaron a las automáticas. Dentro de este entorno, estuvieron primero las centrales electromecánicas del tipo rotatoria (rotary) y luego las de barras cruzadas (cross bar).

- Las centrales telefónicas rotatorias no permitían tarificación, lo que ocasionó la existencia de las operadoras de larga distancia (toll). Las centrales del tipo barras cruzadas (en el Perú fueron famosas las centrales Pentaconta) tenían mayor “inteligencia”, lo que permitían hacer tarificación, lográndose el discado directo nacional (DDN) e internacional (DDI). Hasta este momento el discado era 100% por pulsos (teléfonos de disco).
- Luego entraron las centrales electrónicas del tipo “barras cruzadas” donde se utilizaban los relés reed como punto de contacto. Utilizaban los primeros microprocesadores, y contaban con algunas facilidades adicionales, entre otros el discado por tonos (multifrecuencia o DTMF).
- Luego se dieron las centrales digitales (como la NEAX 61 de NEC, el Sistema 1260 o la E10 de Alcatel, la AXE de Ericsson) trayendo una serie de facilidades que hoy conocemos, donde podemos obtener servicios complementarios como conferencia tripartita, transferencia, segunda llamada, centrex, identificación de número que llama, reporte detallado de llamadas generadas, etc.
- Esta corta reseña apunta a hacerles notar que la evolución que ha tenido el mundo de la telefonía, se está dando hoy en día, en el mundo de los datos.

Con esto, quiero hacerles ver que la evolución de las redes de datos, al pasar de redes compartidas (con hubs) a redes conmutadas (con switches), la mira primordial es la de mejorar el ancho de banda en el usuario, para poder disponer de mayores y mejores aplicaciones.

- ✓ Desde hace mas de un año se habla de CONVERGENCIA. Este término define que todas las aplicaciones de comunicación existentes, puedan ser transportadas a través de las redes de datos. Especialmente el tráfico de voz, del cual existen 2 tendencias: la voz sobre IP (VoIP) y la Telefonía IP. Es claro que, las corporaciones al contar con redes de datos de cobertura mundial, si pudiesen incorporar a través de estas redes el tráfico interno de voz, llevarían a CERO el costo de las llamadas internacionales entre sus usuarios internos.

La Telefonía IP es una aplicación que se monta sobre las redes de datos. Actualmente existen 2 frentes que ofrecen soluciones para incorporar la voz sobre las redes de datos:

- La de los fabricantes que vienen del mundo de la voz (como Avaya y Nortel) quienes les estan incorporando a sus switches telefónicos facilidades para integrarse a las redes de datos, desarrollando una migración gradual, e integrando como un todo, los actuales usuarios telefónicos con los nuevos usuarios con teléfonos IP. Esto de alguna manera, favorece al usuario, ya que evita un cambio traumático del aparato telefónico y le da gradualidad a la migración, y al costo de la ampliación.
- La de los fabricantes que vienen del mundo de los datos (como Cisco y 3Com) quienes han desarrollado soluciones mediante servidores de telefonía. Estos servidores se encargan de la gestión e identificación de los destinatarios de los paquetes de voz, de modo que los teléfonos IP y usuarios de voz

puedan comunicarse. Estas soluciones eventualmente integran a las centrales telefónicas a través de enlaces El vía ruteadores.

Con esto, quiero dejar claro que la convergencia y las aplicaciones de voz sobre las redes de datos, son aplicaciones sobre la red, independiente de la red LAN misma. Es claro que cada vez aparecen mayores prestaciones en los switches LAN para facilitar el uso y acceso a estas aplicaciones.

- ✓ El switch LAN originalmente está desarrollado y diseñado para actuar en la CAPA 2 del modelo OSI. Actualmente, se está considerando dentro de los diseños de redes LAN:
  - La factibilidad del swich CAPA 3, que incluye los niveles de ruteo para interconexión de redes virtuales. Estos switches están disponibles en el mercado desde hace años, sin embargo su uso se ha centrado en el nodo central de las redes LAN.
  - Los fabricantes desde hace un año han desarrollado los switches CAPA 4 (también conocidos como SWITCH ROUTER) que adicionan la capacidad de brindar Calidad de Servicio (QoS). Esta facilidad permite al equipo distinguir entre los diferentes tipos de paquetes de datos, permitiendo filtrar y dirigir los diferentes tipos de tráfico. De esta manera podemos dar prioridad a determinados paquetes, manteniendo un alto nivel de servicio en la red para las aplicaciones y los usuarios críticos.
  - Hoy en día se están desarrollando switches de aplicaciones, que cuentan con la inteligencia para manejar las CAPAS 5-7. Estos switches tienen la

capacidad de filtrar y dirigir el tráfico de paquetes a nivel de aplicaciones, y pueden darle a los usuarios, mayor confiabilidad y administración a la red. Facilidades como balanceo de carga y control de acceso a aplicaciones web son parte de los beneficios de estos nuevos productos.

Con esto deseo dejar claro que los switches tienen un potencial de desarrollo muy grande. Cuanto más información puedan extraer de los paquetes que procesan, mayores serán las prestaciones que brinden. Es claro que cuanto más se suba en las capas del modelo OSI, mayor será el tiempo de gestión de los datos. Sin embargo, los equipos tendrán que ser más rápidos para poder cumplir con estas prestaciones con calidad.

También quiero indicar que no es solo mayor velocidad y mayor ancho de banda lo que se busca hoy en las redes LAN. Es muy importante considerar que los equipos de red cuenten con mayor inteligencia y administrabilidad para potenciar nuevos y futuros servicios.

## **APÉNDICE A**

### **SUMARIO DE ESTÁNDARES**

#### **a. Introducción**

Los estándares para el cableado no sólo incluyen el rendimiento en telecomunicaciones, sino que también cubren aspectos que van desde el enrutado, la resistencia frente a incendios y la compatibilidad electromagnética.

El mayor valor de los estándares genéricos es su definición de la terminología y los enfoques en general. No tienen el propósito de brindar especificaciones detalladas respecto a cómo construir una red.

Tanto la **Organización de Estándares Internacionales (ISO)** como la **TIA/EIA (Telecom. Industry Association/Electrical Institute Association)** han definido sistemas genéricos de cableado adecuados para oficinas medianas y grandes. Los detalles sobre estos sistemas se pueden encontrar en el estándar **ISO/IEC IS 11801** para el cableado de las instalaciones de clientes y el estándar **TIA/EIA 568A**, que es el actual vigente.

Los estándares **ISO/IEC IS11801** y **TIA/EIA 568A** son importantes para la instalación de redes. Ambos cubren aspectos similares, pero aplican distintos enfoques respecto a la conformidad. El **ISO/IEC IS11801** es un estándar global que se ha desarrollado para satisfacer las necesidades de todas las áreas geográficas. En consecuencia, algunos de sus requerimientos son muy amplios.

Los sistemas de Cableado Estructurado deben cumplir con los estándares de aplicaciones técnicas dirigidas a productos y servicios de cableado de edificios para telecomunicaciones.

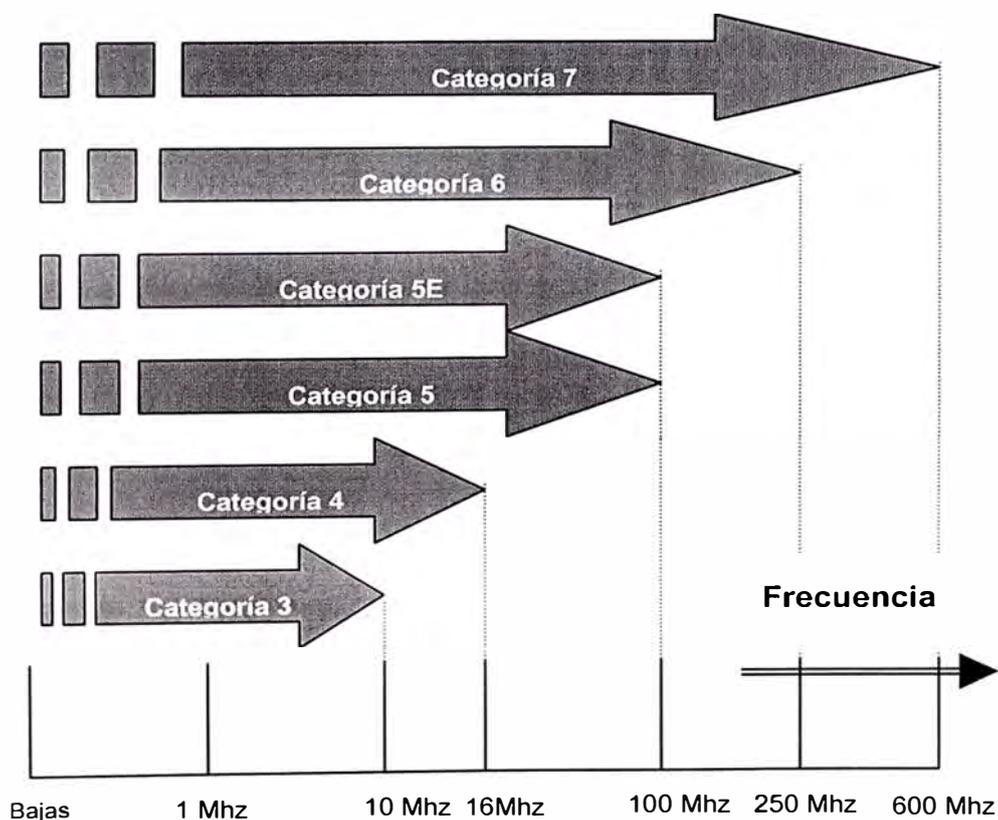
#### **b. Categoría de Cables**

Los estándares **TIA/EIA 568** e **ISO/IEC IS11801** especifican una serie de categorías de cables. Las características especificadas para los cables de las categorías 3, 4 y 5, así como para la Categoría 6 propuesta (cuyos estándares están actualmente en sus etapas finales) se resumen en el siguiente diagrama.

- El cableado de **categoría 3**, permite operar a velocidades de hasta 16 Mhz. Hoy en día se usa principalmente para el cableado tipo backbone destinado a soportar aplicaciones de voz y/o de datos a baja velocidad.
- El cableado de **categoría 4** fue desarrollado para soportar comunicaciones a 20 Mhz. con un recorrido de hasta 100 metros (328 pies), sin embargo, actualmente se le considera obsoleto.
- El cableado de **categoría 5** fue diseñado para soportar aplicaciones a velocidades de hasta 100 Mbps. El soporte para 1 Gbps necesita de especificaciones de

rendimiento adicionales, con las que posiblemente no cumplan las instalaciones existentes.

- La **categoría 5E** (o Categoría 5 Enhanced o mejorada) es una actualización de las especificaciones de la categoría 5 cuyo objetivo es soportar 1 Gigabit en la red Ethernet (1000BASE-T). La frecuencia máxima especificada para las categorías 5 y 5E es de 100 Mhz.
- El cableado de **categoría 6** está en proceso de estandarización, y se está diseñando con una mejora significativa respecto al ancho de banda, para permitir soportar aplicaciones de la siguiente generación, como por ejemplo las implementaciones de Gigabit a bajo costo (como por ejemplo la 1000BASE-TX), y ofrecer una máxima funcionalidad a prueba de futuro. La máxima frecuencia especificada es de 250 Mhz.



- La **categoría 7** también está en proceso de estandarización. Se ha especificado para 600 Mhz y utilizaría cables blindados de pares individuales. El conector de la categoría 7 todavía no está listo, aunque se está considerando utilizar una versión un poco cambiada del conector RJ45.

### c. Estándares para las redes LAN

Dos de los principales tipos de red LAN, la Ethernet y la Token Ring, también están definidas por estándares. El IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) estableció los estándares para la implementación de **Ethernet**, en su comité 802.3 y el comité 802.5 en todo lo relativo al **Token Ring**.

El trabajo de los comités del **IEEE** busca garantizar un alto grado de consistencia e interoperabilidad entre los sistemas implementados por distintos proveedores. El cumplimiento con sus estándares debe ser importante para los compradores de redes, ya que cualquier elemento no estándar puede causar interrupciones y costos extras al momento de ampliar o modificar una red.

La evolución y amplia aceptación de **Ethernet** han hecho que el comité 802.3 continúe activo, después de desarrollar las especificaciones del **Ethernet** de 1 Gbps o Gigabit Ethernet, y actualmente está trabajando en las especificaciones para el 10 Gbps o 10 Gigabit Ethernet ([www.10gea.net](http://www.10gea.net)), para redes LAN y WAN.

#### **d. Algunos Estándares Específicos**



#### **Estandares de Cableado Estructurado**

**ANSI/TIA/EIA-568 (CSA T529):** (Commercial Building Telecommunications Cabling Standard), está dirigido a sistemas de cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales que requieran soportar diferentes aplicaciones y sistemas de datos, voz, imagen/vídeo. Este estándar es equivalente al **ISO/IEC IS 11801**, aunque este último es mucho más amplio, ya que se aplica para cualquier área geográfica.

**ANSI/EIA/TIA-569 (CSA T530):** (Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways & Spaces), está orientado a estandarizar las prácticas y diseño de sistemas de bandejas, conductos portacables y tuberías dentro de los edificios, considerando su distribución. Entre otras cosas, especifica que los conductos y tuberías deben tener como máximo 30 mts. de largo y no más de 2 curvas de 90° entre los puntos de tracción. También define que el radio de curvatura interna debe ser equivalente a seis veces el diámetro del conducto o tubería, o al menos diez veces para los ductos de mas de 2 pulgadas de diámetro.

**ANSI/TIA/EIA-606 (CSA T528):** (Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Building), provee un esquema

uniforme de administración para la infraestructura de telecomunicaciones. Es equivalente a la norma **ISO/IEC 14763-1**.

**ANSI/TIA/EIA-607 (CSA T527):** (Grounding and Bonding for Telecommunications in Commercial Buildings), está orientado a estandarizar métodos de puesta a tierra de todas las partes involucradas en la infraestructura de telecomunicaciones.

### **El Estándar de Redes LAN IEEE 802**

Este comité se formó a inicios de 1980, para desarrollar un estándar para las tecnologías emergentes, basados en equipos de área local, para poder ofrecer interoperatividad entre los diferentes fabricantes de equipos de cómputo.

El Estándar IEEE 802, también conocido también como el 802.1A, es una familia de estándares de la IEEE que define las especificaciones y Arquitectura genéricas para Redes de Area Local (LAN) y Metropolitana (MAN).

El enfoque de este comité se ha centrado en la capa 2 o Capa de Enlace de Datos, del modelo de referencia OSI, definiendo:

- ✓ la interfaz física entre los dispositivos de la red
- ✓ los procedimientos y funciones requeridas para establecer, mantener y realizar conexiones entre dispositivos de la red:
- ✓ el formatos de los datos
- ✓ el control de las actividades que gobiernan el flujo de la información
- ✓ los procesos de control de errores

El estándar 802 subdivide la capa 2 del modelo OSI en 2 subcapas:

- ✓ La subcapa MAC (Media Access Control)
- ✓ La subcapa LLC (Logical Link Control)

Dentro de esta familia de estándares podemos encontrar entre otros:

**Serie IEEE 802.1:** Esta serie consta en un glosario de funciones y facilidades para la administración e interconexión de Redes LAN. Describimos las mas importantes:

- **802.1ad: Link Aggregation Group Specifications.** También conocida como **Trunking**. Esta función está orientada a permitir el incremento escalonado del ancho de banda entre nodos de red LAN, y hacia los servidores. Esta función asegura una carga compartida, de modo que en caso de falla de algún enlace, los enlaces restantes soportarán el tráfico de datos sin que se pierda la conectividad.
- **802.1D: Transparent Bridging Specifications.** Esta función, mediante el uso de tablas de direcciones, le permiten aprender, filtrar y direccionar paquetes. Las direcciones MAC son aprendidas automáticamente por el switch. Este protocolo permite conexiones redundantes que pueden ser creadas entre switches (**Spanning Tree Protocol**) con la finalidad de hacer redes tolerantes a fallas. Adicionalmente, previene distorsiones de tráfico por anillos creados en la topología de las redes LAN. Por lo tanto, resuelve el problema de anillos físicos, estableciendo un patrón primario entre 2 switches de una red. En la práctica, cuando un enlace activo cae, luego de 30 a 40 segundos, el enlace redundante se activa, a partir de la activación de este protocolo que permite identificar la ausencia del enlace que estaba activo.

- **802.1p: Traffic Class Expediting and Dynamic Multicast Filtering o Priority Queuing Specification.** Este es una función que define los criterios de prioridad para el pase del tráfico a través de un switch. Definido en función a clases de servicio (CoS - Class of Service), esta función asegura que el tráfico durante periodos de congestión, no interferirá con el tráfico asignado como de alta prioridad. Este estándar define 2 prioridades, asignables al tráfico de cada puerto de switch: ALTA y NORMAL.
- **802.1Q: Virtual Bridged Local Area Networks – VLANs.** Esta es una función que permite segmentar una red LAN en varias subredes, llamadas LAN virtuales o VLANs. De esta manera, compartiendo el mismo medio y los mismos switches, se podrá particionar la red LAN en segmentos de broadcast independientes. Las VLANs proveen una gran eficiencia a las redes, reduciendo el tráfico de broadcast. A su vez, inherentemente proveen un alto nivel de seguridad a la red, ya que el tráfico entre VLANs debe pasar por un switch capa 3 o un ruteador. Cada puerto de red con 802.1Q puede pertenecer a una sola VLAN.
- **802.1s: Multiples Spanning Trees.** También conocido como **Spanning Tree Forest**. Esta es una función emergente del estándar. Como vimos anteriormente, el estándar 802.1Q especifica la operación de redes Virtuales o VLANs. Por su parte, el estándar 802.1D define los criterios para eliminación de posibles anillos físicos en la red. Este estándar le adiciona a la red, la opción de generar múltiples spanning trees, permitiendo que el tráfico de diferentes VLANs fluya sobre

diferentes rutas dentro de la misma red LAN. Esto significa que cada VLAN configurará su propio Spanning Tree, independientemente del estado de las restantes VLANs.

- **802.1w: Rapid Reconfiguration of Spanning Tree.** Esta es una función emergente del estándar. De acuerdo al 802.1D, vimos que el tiempo de recuperación de un enlace redundante, al activarse el algoritmo de Spanning Tree (STA) es de 30 a 40 segundos. Mediante este nuevo y emergente estándar, la reconfiguración y reconocimiento de los enlaces redundantes se hará en no más de 5 segundos. Esta función apunta a mejorar la performance de la red cuando cuenta con enlaces redundantes, para aplicaciones de alta disponibilidad.
- **802.1x: Port Based Network Access Control.** Este es una función emergente en este estándar. Escencialmente permitirá la Autenticación del usuario conectado al puerto de la red, brindando seguridad al usuario y a la red misma. Mediante el cumplimiento de esta función, se dispondrá de la capacidad de controlar el acceso del usuario al puerto asignado de la red, autenticando la MAC de la máquina asignada.

**IEEE 802.2: Logical Link Control (LLC)** o Control de Enlace lógico. Este estándar define el protocolo que permite que las capas superiores del modelo OSI puedan comunicarse con cualquier LAN IEEE (Ethernet o Token Ring) o FDDI. Es una subcapa de la capa 2 o capa de Enlace (DataLink).

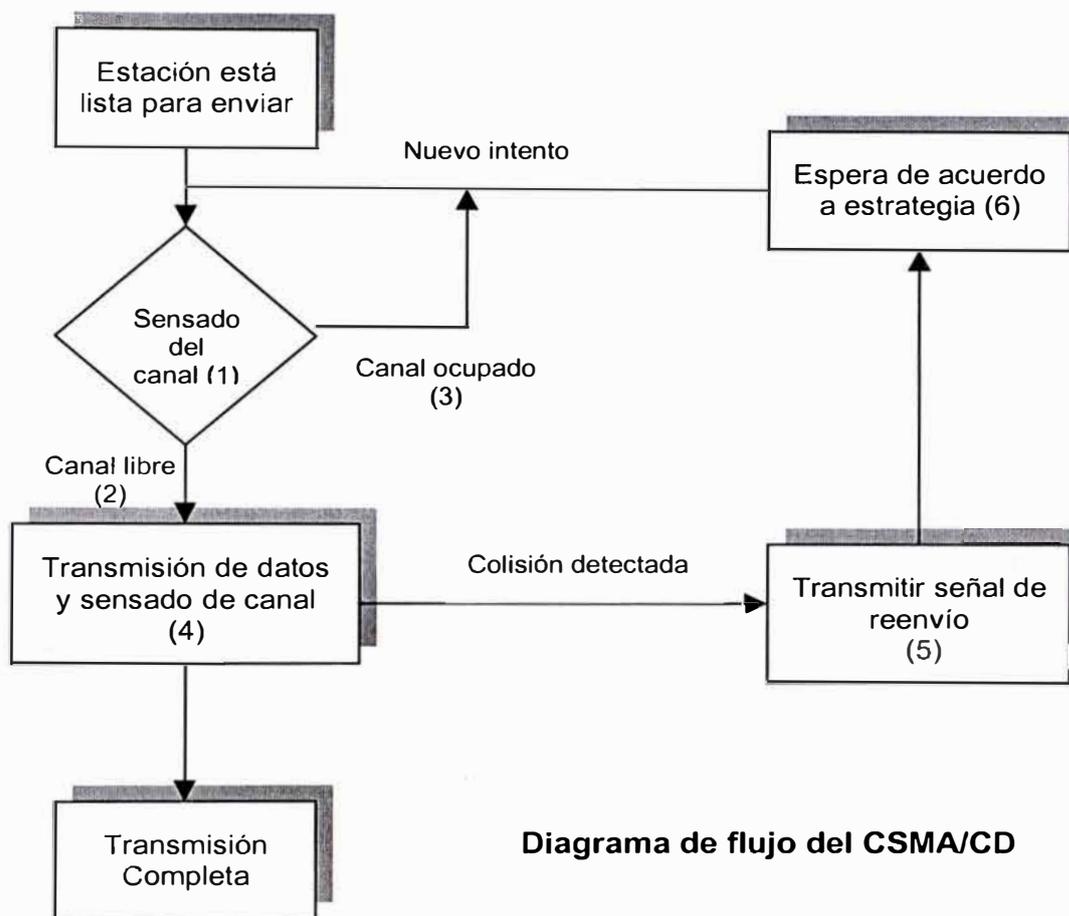
**IEEE 802.3: CSMA/CD** (Access Method and Physical Layer Specifications), o Estándar de Acceso Múltiple con Detección de Portadora y Detección de Colisiones. Mas conocido como **Ethernet**, este estándar define los requerimientos de medio y distancia para las redes LAN Ethernet de 10 Mbps. y tiene las siguientes opciones:

- **802.3:** Ethernet sobre cable coaxial grueso ó 10Base5 (original)
- **802.3a:** Ethernet sobre cable coaxial delgado ó 10Base2
- **803.3e:** Ethernet sobre cable UTP de 4 pares CAT3 ó 10BaseT4
- **802.3i:** Ethernet sobre cable UTP de 4 pares CAT5 ó 10BaseT
- **802.3j:** Ethernet sobre fibra óptica ó 10BaseF

**IEEE 802.3x: Flow Control.** Esta función de Control de Flujo define el modo de operación de **FULL DUPLEX** en los switches LAN. Esta función permite administrar el tráfico de la red durante los periodos de congestión y previene la pérdida de paquetes cuando la capacidad del buffer del puerto de switch ha sido excedida. Esta función también sirve para denegar acceso a tráfico adicional cuando se presentan condiciones de congestión. Esta función es activable por puerto de red.

**IEEE 802.3u:** Este estándar es similar al 802.3, pero definido para Ethernet de Alta Velocidad o más conocido como **Fast Ethernet**. Tiene las siguientes opciones:

- 100Base-TX: Fast Ethernet sobre UTP RJ45 4 pares
- 100Base-FX: Fast Ethernet sobre fibra óptica



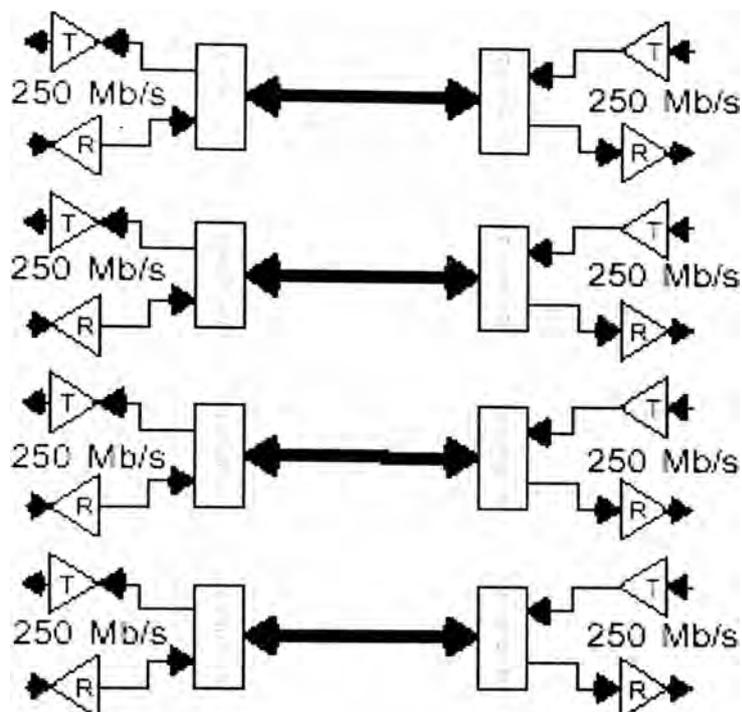
**IEEE 802.3z:** Este estándar es similar al 802.3, definido para **Gigabit Ethernet** sobre fibra óptica. Cuenta con una opción para cobre. Tiene las siguientes opciones:

- 1000Base-CX: Gigabit Ethernet sobre cobre de muy corta distancia. Se aplica en apilamiento de equipos.

- 1000Base-SX: Gigabit Ethernet sobre Fibra óptica multimodo.  
Soporta distancias hasta:
  - ✓ 275 mts. con fibra de 62.5 micrones de núcleo
  - ✓ 550 mts. con fibra de 50 micrones de núcleo
- 1000Base-LX: Gigabit Ethernet sobre fibra óptica multimodo o monomodo. Soporta distancias hasta:
  - ✓ 550 mts. con fibra multimodo (requiere patch cord especial \*)
  - ✓ 2,000 mts. con fibra monomodo
- 1000Base-ELX: Gigabit Ethernet Extendida sobre fibra óptica monomodo. Solo la desarrollan algunos fabricantes. Soporta hasta 70 Kms de distancia.

\* El patch cord especial consiste en un patch híbrido. Tiene un extremo monomodo que se conecta al lado del equipo, y un lado multimodo que se conecta al lado de la fibra. Realmente esta interfaz es monomodo pero permite conectividad con fibra multimodo utilizando este tipo de patch cord de fibra.

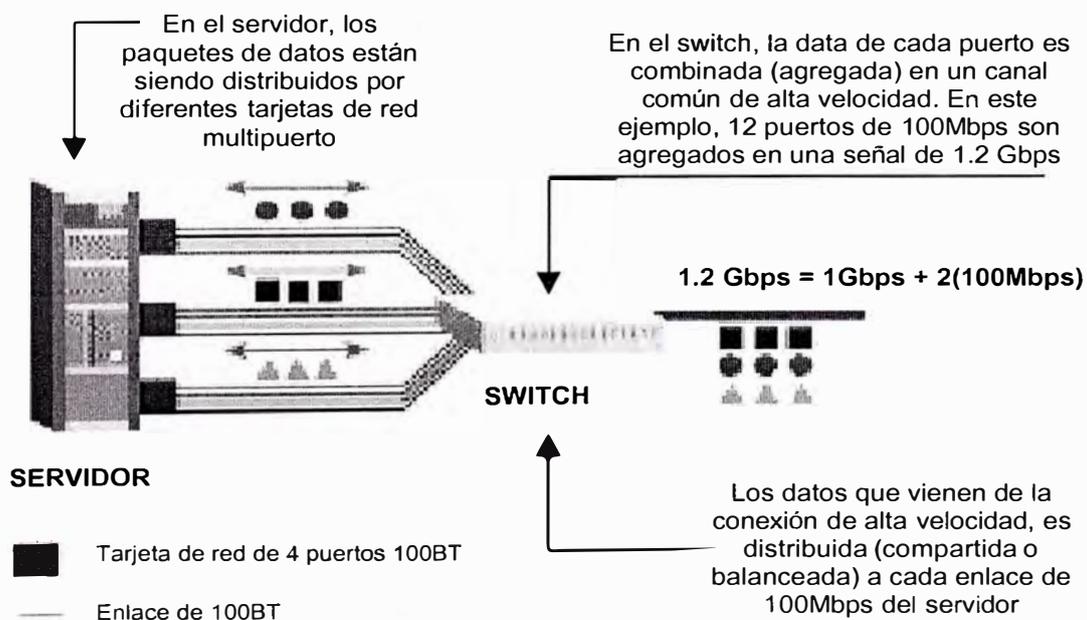
**IEEE802.3ab:** Este estándar es similar al 802.3, pero definido para **Gigabit Ethernet** sobre cable de cobre, es conocido como 1000Base-T, utiliza los 4 pares del cable UTP CAT5 en modo full duplex. El siguiente gráfico detalla el modo de operación de este protocolo. Se maneja básicamente sobre los 4 pares conectados y en condición de transmisión y recepción simultánea, logrando así los 1000 Mbps.



**1000Base-T:**  
 Las señales de Transmisión y Recepción en cada par son separadas usando circuitos híbridos. Cada par trabaja en full dúplex a 250 Mbps

**IEEE802.3ac:** **VLAN Tag Task Force.** Este estándar define el formato de extensión de un paquete de datos, para soportar VLAN Tagging sobre redes Ethernet. El protocolo de VLANs permite la inserción de una identificación o “tag”, dentro del formato del paquete Ethernet, para identificar la VLAN a la cual pertenece el paquete. Esto permite que los paquetes de las estaciones sean asignados a grupos lógicos. Esto permite varios beneficios, como facilitar la administración de la red, permitir la formación de grupos de trabajo, mejorar la seguridad de la red, y proveer limitaciones en los dominios de broadcast. Con esta función, un puerto de red puede pertenecer a más de una VLAN. Este estándar hace que la longitud de los paquetes Ethernet aumente de 1518 bytes a 1522 bytes.

**IEEE802.3ad:** **Link Aggregation.** Aunque parezca increíble, para algunas conexiones entre switches LAN, 1Gbps no es suficiente ancho de banda para cubrir las necesidades de los usuarios. Soluciones para granjas de servidores son un caso. El estándar 802.3ad contempla la posibilidad de incrementar el ancho de banda entre equipos, utilizando el principio de trunking similar al definido en el estándar 802.1ad. La diferencia sustancial de este nuevo estándar, es que para el trunking, se pueden agregar puertos de diferentes velocidades. Este estándar aplica para puertos Ethernet de 10Mbps, 100Mbps y 1Gbps en conjunto para conformar un enlace lógico único, brindando mayores disponibilidades de ancho de banda. Estas prestaciones pueden combinar carga compartida y/o carga balanceada.

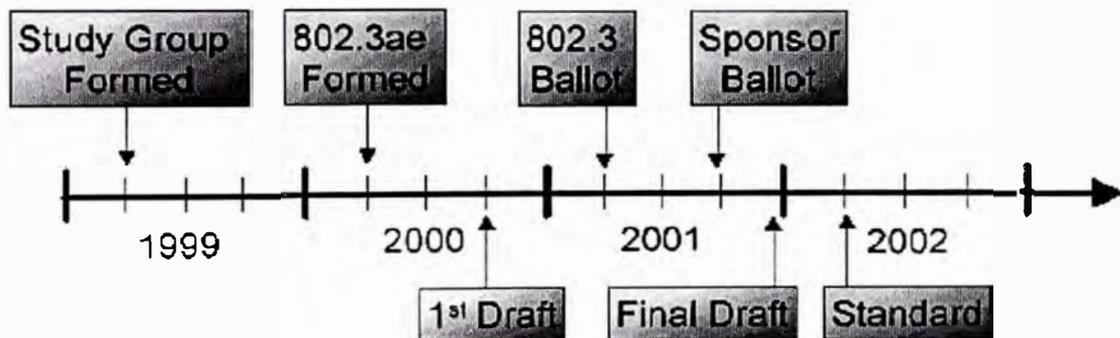


**Como opera el Link Aggregation 802.3ad**

**IEEE802.3ae:** Este estándar se encuentra en desarrollo, y será similar al 802.3, pero definido para **10 Gigabit Ethernet** sobre fibra óptica. Será conocido como 10Gbase-X, y estará orientado para ambientes LAN, WAN y SAN (Storage Area Network). Se prevee que podrá llegar con fibra:

- ✓ multimodo hasta 300 mts.
- ✓ monomodo hasta 10 Km. y 40 Km.

El siguiente cuadro muestra la línea de tiempo estimado para la concretización de este estándar, el cual se estima que estará liberado para el inicio del segundo cuarto del año 2002.



**Línea de Tiempo – Estándar 10 Gigabit Ethernet**

**IEEE802.3af:** **Data Terminal Equipment (DTE) Power via Media Dependent Interface (MDI).** Este es un estándar emergente, proyectado para desarrollar la metodología para proveer energía sobre el cable UTP de 4 pares para terminales de datos DTE.

Este estándar fue concebido debido a la proliferación de aplicaciones que requieren de energía desde el dispositivo centralizado, a precios razonables. Aplicaciones como

- ✓ Telefonía IP
- ✓ Cámaras Web
- ✓ Puntos de acceso WLAN
- ✓ Automatización Industrial
- ✓ Automatización del hogar
- ✓ Controles de acceso y Seguridad
- ✓ Sistemas de Monitoreo
- ✓ Terminales de puntos de venta (POS)
- ✓ Control de Iluminación
- ✓ Administración de Edificios

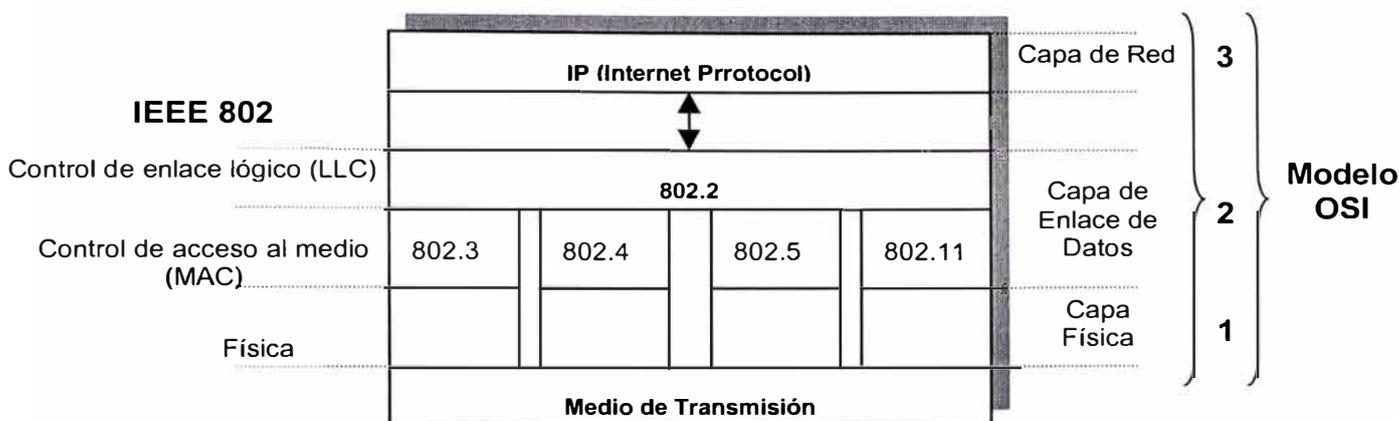
De todos estos, la Telefonía IP es la que tiene el mercado más grande y emergente. Este proyecto se centraliza en definir la técnica para la distribución de energía para la alimentación de los aparatos a través de la propia red LAN, utilizando los pares libres del cableado UTP. Este estándar se encuentra en desarrollo, y se estima que deberá ser completado en el primer trimestre del 2002.

A modo referencial, puedo indicar que se está especificando para alimentaciones entre 44 to 57 voltios DC y máximo 350 mA de corriente, pudiendo disponerse al final de los 100 mts. del cable, una potencia de 12.95 Watts con 37 VDC mínimo.

- ISO/IEC 8802-4 (IEEE802.4):** Token Passing Bus Access Method and Physical Layer Specifications. El propósito de este estándar es definir los requerimientos del medio y distancia para redes Token Bus.
- IEEE 802.5:** Token Passing Ring Access Method and Physical Layer Specifications. Mas conocido como Token Ring, su propósito es definir los requerimientos del medio y distancia para redes T-R de 4 y 16 Mbps.
- IEEE 802.6:** Metropolitan Area Network Access Method and Physical Layer Specifications. Este estándar define los requerimientos de medio y distancia para Redes de Area Metropolitana (MAN).
- IEEE 802.7:** Broadband Technical Advisory and Physical Layer Topics and Recommended Practices
- IEEE 802.8:** Fiber Optic Technical Advisory and Physical Layer Topics
- IEEE 802.9:** Integrated Voice/Data Access Method and Physical Layer Specifications. Define los requerimientos de medio y distancia para ISDN (o RDSI).
- IEEE 802.10:** Security and Privacy Access Method and Physical Layer Specifications
- IEEE 802.11:** Wireless Access Method and Physical Layer Specification. Este estándar define los requerimientos de medio y distancia para redes inalámbricas (Wireless LAN o WLAN). Esta norma tiene 6

estándares definidos, de los cuales el **802.11a** y el **802.11b** se encuentran actualmente ratificados:

- **802.11a:** asignado para la banda de 5Ghz, via Orthogonal Frequency Division Multiplex (OFDM).
- **802.11b:** asignado para la banda de 2.4Ghz, capa física DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum), y velocidad de transferencia de datos entre 1 Mbps y 11 Mbps.
- **802.11d:** este estándar definirá los requerimientos físicos (canalización, saltos (hopping), patrones) para ser extendido a nuevos dominios regulatorios (países).
- **802.11e:** Este estándar definirá las mejoras para soporta aplicaciones sobre LAN, tales como QoS (Quality of Service o Calidad de Servicio), CoS (Class of Service o Clase de Servicio), seguridad, y requerimientos de autenticación para voz y videoconferencia.
- **802.11f:** Estándar en proceso, que definirá las recomendaciones prácticas para interoperatividad entre puntos de acceso de diferentes fabricantes, mediante el protocolo IAPP (Inter-Access Point Protocol) en equipos que soportan 802.11.
- **802.11g:** Estándar en proceso, que definirá el uso del DSSS para 20 Mbps o más, y el OFMD (orthogonal frequency division multiplexing) para la futura solución de 54 Mbps. Esta solución será compatible con 802.11b.



**Conjunto de Protocolos**

**IEEE 802.12: Demand Priority Access** Mas conocido como **100VG-AnyLAN**.

Este estándar fue desarrollado inicialmente como una continuación de alta velocidad de la norma 802.3. Trabaja a 100 Mbps y se desarrolló para aprovechar la base instalada de cableado categoría 3 existente (VG = voice grade o grado de voz). Se puede configurar para formar interredes con cualquier tipo de LAN existente.

## **APÉNDICE B**

### **EL MODELO OSI**

Los sistemas de comunicaciones que utilizan procedimientos y métodos de comunicaciones normalizados, se les denomina Sistemas Abiertos.

El **modelo OSI** (Open System Interconnection), o modelo de interconexión de Sistemas Abiertos, es un modelo con una estructura referencial jerárquica desarrollado por la ISO (International Standards Organization), con el fin de definir, especificar y relacionar servicios y protocolos de comunicaciones.

Este modelo está relacionado con el intercambio de información entre sistemas abiertos. No define el funcionamiento interno de cada sistema.

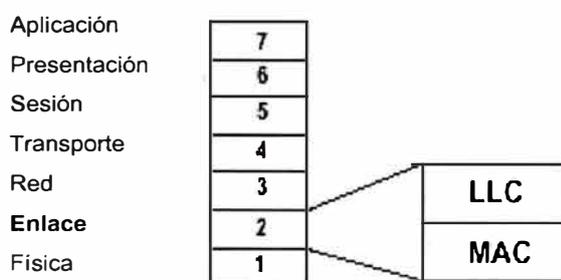
Este modelo está definido sobre 7 capas o estratos:

Aplicación	<b>7</b>
Presentación	<b>6</b>
Sesión	<b>5</b>
Transporte	<b>4</b>
Red	<b>3</b>
Enlace	<b>2</b>
Física	<b>1</b>

➤ **Capa 1 Física** Es la primera capa en el modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI). El protocolo del estrato físico son el hardware y el software del dispositivo terminal que convierte los bits de datos que necesita el estrato de enlace de datos o datalink, en los impulsos eléctricos, los tonos de modem, las señales ópticas, o en cualquier otro medio por el cual se transmitan los datos.

➤ **Capa 2 de Enlace de datos o Datalink** Esta es la capa responsable de la transmisión “libre de errores” de

bits a través de una interface física, y a su vez, detecta y corrige los errores de bist que se producen. El protocolo más conocido del estrato



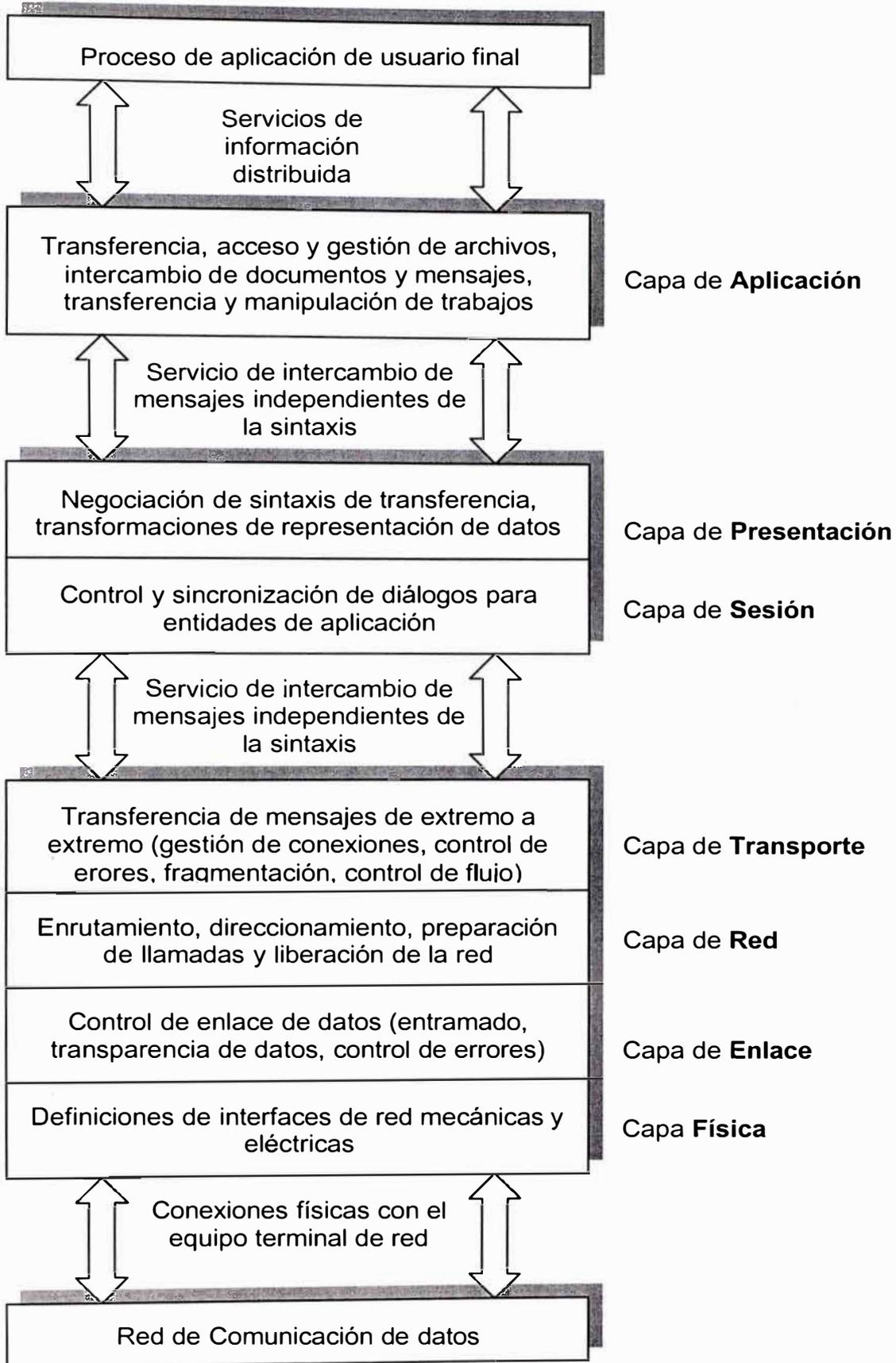
2 es el HDLC o Control de enlace de datos de alto nivel (High Level Data Link Control). Está compuesta por 2 sub-capas:

- La **subcapa MAC** (Media Access Control), que determina como una estación en una LAN puede lograr acceso en un medio LAN compartido para transmitir información.
- La **subcapa LLC** (Logical Link Control), que provee una interfaz común con las capas superiores, para los 3 tipos de LAN (Ethernet, Token Ring y FDDI). Esta subcapa es responsable de proveer conexión lógica con las capas superiores, asegurando ciertos tipos de detección de errores y recuperación.

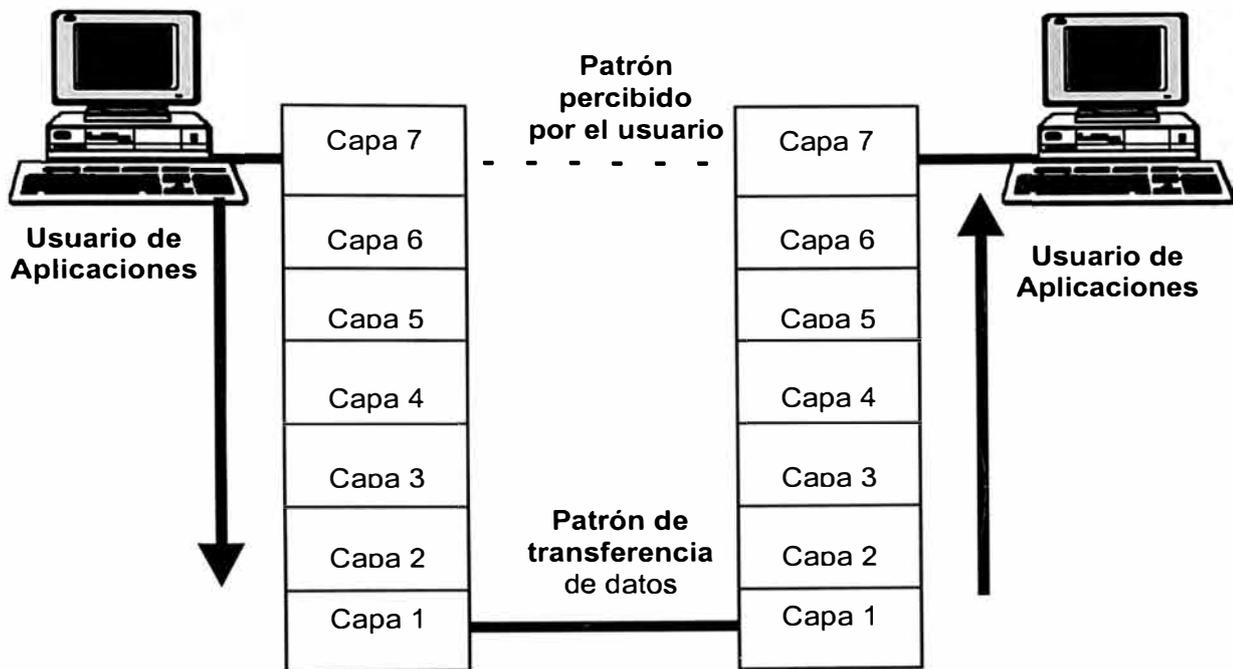
➤ **Capa 3 de Red** Esta capa organiza la conexión de extremo a extremo a través de la red determinando qué permutación de enlaces individuales puede utilizar.

Controla la función de retransmisión y encaminamiento para establecer la ruta de comunicación con el sistema de destino. De allí que el estrato de red lleve a cabo funciones generales de enrutado.

- **Capa 4 de Transporte** Esta capa controla la transferencia de datos. Brinda un servicio confiable de datos, de extremo-a-extremo a lo largo de cualquier red de datos por lo que es responsable de los procesos de detección y corrección de errores.
- **Capa 5 de Sesión** Es la capa responsable del establecimiento y control de los diálogos entre los usuarios de distintas máquinas. La sincronización para lograr una transferencia de datos confiable y el manejo del token para controlar el uso de la conexión son algunos de los servicios que presta este estrato.
- **Capa 6 de Presentación** Es la capa responsable de identificar la sintaxis del estrato correspondiente a los datos que se están transmitiendo. Utiliza métodos para digitalización de la información, como el ASCII, la encriptación (para darle seguridad a la data) o la compresión de datos.
- **Capa 7 de la aplicación** Es la capa superior del modelo de interconexión para sistemas abiertos (OSI). Es la capa que define el servicio (datos, texto, fax, voz, videoconferencia, etc.). Es el responsable del manejo de la comunicación entre las distintas aplicaciones, como por ejemplo el correo electrónico (e-mail), la transferencia de archivos (FTP), etc.



**Modelo OSI - Resumen de las capas de protocolos**



## **APÉNDICE C**

### **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

El siguiente glosario ofrece la explicación de diversos términos utilizados en este documento, además de otros términos que se utilizan frecuentemente en las industrias de cableado e instalación de redes:

**10BASE-T** Ethernet para 10 Mbps que usa 2 pares de cables de la categoría 3.

**10GBASE-X** Ethernet para 10 Gbps. En desarrollo.

**100BASE-TX** Ethernet rápida para 100 Mbps que usa cable de la categoría 5 formado por 2 pares.

**100VG-AnyLAN** LAN para 100 Mbps LAN que utiliza el Protocolo de Prioridad en la Demanda, desarrollado originalmente por Hewlett Packard y AT&T para el cable de la categoría 3.

**1000BASE-LX** Ethernet para 1000 Mbps (1 Gbps) que opera en base a fibra multimodo con láser de onda larga (1300 nm).

**1000BASE-SX** Ethernet para 1000 Mbps (1 Gbps) que opera en base a fibra multimodo con láser de onda corta (850 nm).

**1000BASE-T** Ethernet para 1000 Mbps (1 Gbps) que usa 4 pares de cables de la categoría 5E.

**1000BASE-TX** Una alternativa de bajo costo frente a la 1000BASE-T que está desarrollando la TIA para el cableado de la categoría 6.

**Ancho de Banda (BW o Bandwidth)** Es el rango de frecuencias que se puede utilizar para transmitir información a través de un canal. Indica la capacidad que tiene un canal para llevar una transmisión. De allí que mientras mayor sea el ancho de banda, mayor será la cantidad de información que puede pasar a través del circuito. Se mide en Hertzios, o bits por segundo, o en MHz-km (para fibras ópticas).

**Anillo** Es una topología de red con una conexión en bucle continuo.

**Aplicación** Un sistema con su correspondiente método de transmisión asociado que se soporta con un medio de telecomunicaciones.

**Área de trabajo** Es un espacio dentro de un edificio o sede don los ocupantes interactúan con equipos terminales de telecomunicaciones. Por lo general, un área de trabajo de un usuario tiene 9 metros cuadrados o 100 pies cuadrados.

**Arquitectura de red** La topología y el diseño de una red.

**Arquitectura InfiniBand** Es una topología de red con switches para anchos de banda amplios que se desarrolla actualmente para las Redes de área de almacenamiento (SAN o Storage Area Network).

**ASCII** El código estándar americano para el intercambio de información. Es un código binario de 7 u 8 bits, ampliamente utilizado para representar los caracteres alfabéticos y numéricos en forma comprensible para la computadora.

**Asincrónico** Dos o más señales basadas en relojes independientes y por lo tanto tienen distinta frecuencia y distinta relación de fases.

**Atenuación** El efecto de disminución o pérdida de una señal que se experimenta con la longitud acumulada de la línea o la distancia de la transmisión de radio.

**ATM (Asynchronous Transfer Mode)** Modo de transferencia asincrónica Es una tecnología de multiplexado y switcheo de alta velocidad basada en celdas que se fundamenta en la segmentación de voz, datos y vídeo en paquetes fijos (celdas). Estas celdas se transfieren a través de rutas con interruptor y no se reciben en forma regular (de allí su nombre Asincrónico). Las celdas son de 51 bytes.

**Backbone** Es la parte de la distribución de un sistema, perteneciente a un edificio u planta, que incluye la ruta principal de cables y las instalaciones para soportar el cable desde la sala de equipos, hasta los pisos superiores, o a lo largo de un mismo piso hasta los gabinetes de cableado.

**Backbone colapsado** Esta arquitectura consiste de una topología de backbone donde los concentradores de cables ubicados a nivel de cada piso están unidos a un concentrador de interruptor central, de alto rendimiento, en una configuración en estrella.

**Balun** Es un adaptador que se utiliza para convertir las señales equilibradas en desequilibradas, con el fin de conectar equipos heredados (o antiguos) o dispositivos de video a un cableado estructurado.

**BUS** Consiste de una ruta común de transmisión y cuenta con una serie de nodos incorporados. A veces se le denomina topología de red lineal.

**Cable Coaxial (COAX)** Es un cable formado por un conductor central rodeado por un aislamiento grueso y rodeado por un conductor externo hecho de metal trenzado. La manga de aislamiento externo es opcional.

**Cable Coaxial grueso** Es el medio de transmisión utilizado para Ethernet o las LAN IEEE 802.3 10BASE-2. Es un cable coaxial grueso de 50 ohmios (comúnmente llamado cable grueso Amarillo).

**Cable Twinaxial (TWINAX)** El cable Twinaxial o axial gemelo es similar al coaxial, con la única diferencia de que el centro del cable contiene un par trenzado en lugar de un único conductor.

**Cableado Estructurado** Es un sistema de cableado flexible que, a través de su sistema de conectores, permite una reconfiguración rápida en caso de cambios de ubicación dentro de la oficina.

**Canal** Es la ruta de transmisión de extremo-a-extremo que conecta cualesquiera dos piezas de equipo específicas a la aplicación. Los cables de los equipos y los del área de trabajo están incluidos en el canal.

**Canal de fibra** Este es un estándar de ANSI que describe la interface física de punto a punto y entre puntos de switch, el protocolo de transmisión, el protocolo de señalización los servicios y el conjunto de comandos de mapeo de un enlace serial de alto rendimiento para usar entre las computadoras tipo mainframe y sus periféricos.

**Circuito equilibrado** Es un circuito donde se generan señales iguales y opuestas y se envían hacia dos conductores. En la medida que el equilibrio de un circuito sea mejor, menores serán sus emisiones y mayor su inmunidad al ruido (y por lo tanto, mejor será su rendimiento en lo que se refiere a compatibilidad electromagnética (EMC)).

**Cliente/servidor** Es una técnica por medio de la cual el procesamiento se puede distribuir entre varios nodos, los que solicitan información (clientes) y los que guardan los datos (servidores).

**Compatibilidad electromagnética (EMC)** Es la capacidad de un sistema, equipo o dispositivo para operar en forma satisfactoria en su entorno, sin introducir una interferencia electromagnética inaceptable, o quedar afectado por ese entorno.

**Conductor flexible (Stranded)** Es un cable de cobre o de fibra óptica de corta longitud que cuenta con conectores en ambos extremos. Se utiliza para conectar los equipos al cableado, o para conectar segmentos de cableado (en conexión cruzada).

**Conexión cruzada** Una funcionalidad que permite terminar los elementos de un cable y sus conexiones, básicamente con conductores flexibles de conexión, o jumpers.

**Crosstalk o diafonía** Es el acople electromagnético entre dos circuitos aislados físicamente en un sistema. Este acople hace que la señal que va por un circuito induzca un voltaje perturbador en los circuitos adyacentes y en consecuencia una interferencia en la señal.

**CSMA/CD** (Carrier sense multiple access/collision detection) o Acceso múltiple por detección de portadora y detección de colisiones. Es un método de acceso a redes donde los nodos compiten por el derecho a enviar datos.

**DCE (Equipo de terminación de un circuito de datos)** Es el equipo donde termina y se controla la línea de transmisión y por lo general es la terminación que marca el punto extremo donde finaliza la red pública de datos. Los equipos de los terminales de datos, como las computadoras, están conectadas directamente a un DCE.

**Decibel (dB)** Es la unidad utilizada para medir el aumento o disminución relativa de potencia, voltaje o corriente, en base a una escala logarítmica.

**DTE (Equipo de terminación de datos)** Es el término utilizado para describir cualquier tipo de computadora o equipo, cuando está conectado a una red de comunicación de datos.

**Edificios inteligentes** Son los edificios que maximizan la eficiencia de sus ocupantes permitiendo un manejo efectivo de sus recursos con un mínimo costo de tiempo de vida (Fuente: Grupo Europeo de Edificios Inteligentes).

**EIA/TIA** Organización Norteamericana de Estándares.

**Empalme** Es la unión de dos conductores o fibras, generalmente de cables distintos.

**Escalable** La capacidad de adaptarse a distintas tasa de bits.

**Ethernet** Es una LAN desarrollada originalmente por DEC, Xerox e Intel. Utiliza e protocolo CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Colission detection).

**Ethernet Full duplex** La Ethernet full duplex permite a los nodos transmitir y recibir datos al mismo tiempo, duplicando el rendimiento entre la estación de trabajo y el interruptor.

**Ethernet para 10 Gigabit** (también definida como 10 Gigabit Ethernet o 10Gbase-X) La IEEE ya inició los trabajos correspondientes a la especificación de la Ethernet para 10 Gigabit en base a un cableado de fibra óptica. Los planes son tener listas estas especificaciones para el primer trimestre del 2002, incluyendo especificaciones respecto a las fibras multimodo y monomodo.

**Fast Ethernet** (o 100Base-X) Es la Ethernet rápida, y está definida para trabajar a 100 Mbps. Es 10 veces más rápida que el Ethernet y utiliza los 2 pares del cable UTP o FTP (pares 2 y 3).

**Fibra Monomodo** Fibra óptica con un núcleo de diámetro entre 8 y 9 micrones, donde sólo se puede propagar un único modo.

**Fibra Multimodo** Fibra óptica que tiene un sector central de 50 o 62.5 micrones, y permite que los rayos o modos no-axiales se propaguen a lo largo del núcleo.

**Fibra óptica** Es un medio de transmisión que consiste de un núcleo de vidrio o plástico rodeado de un funda de revestimiento protector. Las señales se transmiten

como impulsos de luz y se introducen a la fibra por medio de un transmisor de luz, como por ejemplo un láser o un LED.

**Flujo electromagnético** Son los campos eléctricos y magnéticos (comúnmente denominadas emisiones) que generan los equipos o el sistema.

**FTP (Foiled Twisted Pair)** Cable de pares trenzados apantallados con lámina. Es un cable donde se utiliza una lámina de metal para rodear los conductores de un par trenzado.

**Full duplex** Es una comunicación simultánea de dos vías a través del mismo enlace o canal.

**Gabinete de telecomunicaciones** Este es un espacio cerrado destinado a albergar los equipos de telecomunicaciones, las terminaciones de cables y el cableado de las conexiones cruzadas. El gabinete de telecomunicaciones es un extremo de conexión cruzada importante entre el backbone y los sistemas de cableado horizontal.

**Gigabit Ethernet** (o 1000Base-X) Es la Ethernet definida para trabajar a 1000 Mbps. Es 10 veces más rápida que el Fast Ethernet y utiliza los 4 pares del cable UTP o FTP.

**Half duplex** Es una transmisión de dos vías a través de un único enlace o canal de cableado, que no puede ir sino en una dirección en un mismo momento.

**Hub** Es un concentrador o repetidor perteneciente a una topología en estrella donde se unen las conexiones a los nodos.

**IEEE** El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos de los EE.UU. Esta organización participa en el desarrollo de estándares para redes de área local (LAN), como Ethernet o Token Ring.

**Interconexión** Es el lugar donde terminan los cables de un equipo y se interconectan a los subsistemas de cableado, sin utilizar un conductor flexible o jumper.

**Interconexión de sistema abierto (OSI)** Es un modelo conceptual especificado en las recomendaciones de la CCITT, en su serie X200. Este modelo describe el proceso comunicación en 7 estratos, entre computadoras que "cooperan" entre sí. Este modelo define un estándar para el desarrollo de los protocolos de comunicación que permite interconectar a computadoras de distintos fabricantes.

**Interfaz a la red pública** Es un punto de demarcación entre la red privada y la pública. En muchos casos, la interface de la red pública es el punto de conexión entre la instalación de red del proveedor y el cableado de la sede del cliente.

**Interfaz de datos distribuidos por fibra (FDDI)** Son los estándares del Instituto Nacional Americano de Estándares para un token en base a fibra que pasa un protocolo de acceso que opera con una tasa de transferencia de datos de 100 Mb/s.

**Interfaz de tasa básica (BRI)** Es la forma más simple de acceso a la red disponible en esta interface es la ISDN (red digital de servicios integrados). La BRI está formada por canales 2B + D, para llevar información de señalización y referente al usuario.

**Interfaz de tasa primaria (PRI)** La interface de Norteamérica de 1,544 Mb/s T1 (23B+D) o la Europea de 2,048 (PRI) Mb/s E1 (30B+D) ISDN utilizada generalmente para conectar los PBX de la ISDN a la ISDN pública.

**Interferencia** Es un problema en la señal causada por otra señal no deseada.

**Interferencia electromagnética (EMI)** Es la interferencia en la transmisión o recepción de señales causada por la radiación de los campos eléctricos y magnéticos.

**ISDN o RDSI** Red digital de servicios integrados. Es una red integrada de voz y datos en base a la tecnología de comunicación digital y las interfaces estándar.

**Interrupción por paquete** Es un tipo de intercambio o red que lleva una secuencia de información desde su punto de origen, hasta su destino, cortándola en una serie de paquetes y llevando estos paquetes en forma independiente. Es casi lo mismo que si se enviaran las páginas individuales de un libro por correo, en forma separada. El dispositivo receptor reensambla en mensaje. Por lo tanto, en ningún punto existe una conexión directa entre el origen y el destino

**ISO (International Standard Organization)** Organización de Estándares Internacionales.

**Jumper** Es una unidad o elemento de cable que no tiene conectores y se utiliza para efectuar las conexiones de tipo cruzado.

**Keying** Es una funcionalidad mecánica de un sistema conector que garantiza la orientación correcta de una conexión.

**LAN (Local Area Network)** Redes de área. Una LAN permite a los usuarios compartir información y recursos de computación. Por lo general, una red de área local está limitada a un solo edificio.

**Multimedia** Un medio de hacer llegar información con componentes en distintos medios, como son voz, música, texto, gráficos, imagen y vídeo.

**NIC (Network Interface Card)** o tarjetas de interface de red. Es la pieza del equipo que se instala en el puerto de expansión de una computadora personal y permite la comunicación entre ésta y la red.

**Nodo(s)** Es una pieza del equipo de comunicación de la red.

**PABX (Private Automatic Branch Exchange).** Es un sistema de conmutación telefónico privado que sirve para controlar las llamadas de una red telefónica privada.

**Patch Panel** o Paneles de conexión, o panel de parcheo. Es el hardware de administración y terminación diseñado para dar cabida a los conectores. Facilita la administración para los cambios de ubicación.

**Par trenzado** Es un elemento de cable formado por dos conductores aislados trenzados juntos en una forma determinada para formar una línea de transmisión equilibrada.

**Periféricos** Son los dispositivos que se añaden a un sistema, un recurso adicional como una impresora, scanner, etc.

**PowerSum** Es un método para probar y medir el fenómeno del crosstalk o diafonía en los cables con múltiples pares que calcula la suma crosstalk que afecta a un par cuando todos los demás pares están activos. Este es el único método para especificar el rendimiento respecto a este fenómeno que resulta adecuado para los cables formados por más de cuatro pares.

**Protocolo** Es una regla de procedimiento por la cual se intercomunican los dispositivos de computación. Por lo tanto, se puede decir que un protocolo es el equivalente al idioma de los seres humanos, con reglas de puntuación y gramática.

**Bridge** Es un dispositivo utilizado para enlazar dos subredes que usan el mismo método de comunicación y a veces el mismo tipo de medio de transmisión.

**Puertos** Es la interface de una computadora capaz de transmitir o recibir información.

**Punto de conexión de telecomunicaciones** Es un enchufe donde termina el cable horizontal que brinda la interface para el cableado del área de trabajo.

**Punto de consolidación** Es un punto de interconexión ubicado en el cableado horizontal que por lo general se utiliza para soportar la reorganización de los espacios amoblados.

**Puntos de conexión** Término utilizado para describir las tomas que se colocan en las áreas de trabajo, en un sistema de cableado estructurado. Por lo general, son modulares de 8 pines y pueden soportar una diversa gama de servicios, como voz, vídeo y datos.

**Router** Este es un equipo o sistema intermediario entre dos o más redes capaces de enviar paquetes de datos, ubicado en la capa 3 del modelo OSI.

**Ruido** Es el término utilizado para referirse a las señales espurias generadas en un conductor por fuentes distintas al transmisor al que está conectado. El ruido puede afectar a una señal legítima al punto que resulte indescifrable al llegar al receptor. Cuanto mayor es la velocidad de la transmisión de datos, el efecto que causa el ruido es peor.

**SAN (Storage Area Network)** o Red de área de almacenamiento. Es una red, o subred de alta velocidad para dispositivos de almacenamiento compartidos.

**Servidor** La computadora anfitriona o host.

**Simplex** Es un medio de transmisión que permite solo una dirección de transmisión (por ejemplo la transmisión de radio comercial).

**Sincrónico** Las señales que provienen de la misma referencia de tiempo y por ello sus frecuencias son idénticas.

**Sincronización** Es el método por medio del cual los patrones de bits que aparecen en los sistemas de línea digital se pueden ajustar a un "reloj" e interpretar, permitiendo el inicio de patrones y formatos de trama particulares, para que se puedan identificar correctamente.

**Sistemas propietarios** Los sistemas que no son específicos a ningún estándar y por lo tanto no se pueden operar en combinación con equipos basados en los estándares.

**SNR (Signal Noise Rate)** Relación señal a ruido. La relación entre la magnitud de la señal y la magnitud del ruido. Generalmente se expresa en dB. Cuanto mayor sea el SNR de un sistema, mejor será su rendimiento.

**STP (Shielded Twisted Pair)** Cable de pares trenzados blindado. Este es un cable conductor eléctrico formado por uno o más elementos y donde cada uno de estos elementos está blindado en forma individual. Puede tener también un blindaje general, en cuyo caso se denomina un cable blindado de pares trenzados con blindaje completo.

**Switch** Es una función que lleva a cabo un equipo multipuerto, para aliviar el tráfico por medio de conexiones virtuales entre los nodos de transmisión y recepción.

**Tasa de error de bits (BER)** Es una medida de la calidad de una línea de transmisión digital y se define a veces como un porcentaje, y más a menudo como una razón, típicamente se lleva un error por cada  $10^8$  o  $10^9$  bits. Mientras menor sea el número de errores, mejor será la calidad de la línea.

**Telecomunicaciones** Una rama de la tecnología dedicada a la transmisión, emisión y recepción de signos, señales, textos, imágenes y sonido; es decir información de cualquier naturaleza a través de cables, radio, sistemas ópticos u otros sistemas electromagnéticos.

**Token Ring** Es un estándar de LAN para 4 o 16 Mbps en base a un protocolo de acceso de paso desarrollado originalmente por IBM. También denominado como estándar IEEE 802.5 o estándar ISO 8802-5.

**Topología** Es la configuración física o lógica de un sistema de telecomunicaciones.

**Topología Estrella** Es una topología física de red, de tipo punto a punto.

**Topología Física** Es la disposición física del cableado, como por ejemplo en Anillo, BUS, estrella, etc.

**TP-PMD** Par trenzado dependiente del medio físico. Es una versión del estándar FDDI con pares trenzados que permite una transmisión a 100 Mb/s a través de un cable de cobre de categoría 5 .

**Transductor** Es un dispositivo sensor que convierte una señal de una forma a otra, como por ejemplo de mecánica a eléctrica.

**Transferencia de datos asincrónica** Es un método de transferencia de datos en el que cada carácter alfabético o numérico (representado por 7 u 8 bits) viene precedido por bits de "inicio" y "parada" o ('start' y 'stop') con el fin de delinear el patrón de 7/8 bits, con respecto al patrón ideal que ocupa el medio de transmisión (digital) durante el resto del tiempo.

**Transferencia sincrónica de datos** La transferencia de datos que usa la transmisión sincronizada por relojes de transmisión y recepción, en lugar de utilizar bits de inicio y parada para definir los patrones de caracteres de los que tiene la línea mientras está inactiva

**Transmisión analógica** Es un método de transmisión de señales donde la forma de la señal es una variable continua y consiste de una cantidad física que se puede medir directamente, tal como el voltaje.

**Transmisión digital** Es una técnica en la que toda la información se convierte en dígitos binarios para su transmisión.

**Transmisión por puerto serial** Normalmente es un conector DB de 9 pines ubicado en la tarjeta madre de una PC.

**Transmisión serial de datos** Es la transmisión de datos entre los dispositivos de computación utilizando una ruta de un único circuito, donde se envían los bytes completos de información (8 bits) siguiendo un patrón secuencial. Es parecida a la transmisión paralela que se utiliza frecuentemente entre los distintos dispositivos de computación, en forma interna, debido a las altas velocidades de transmisión que se pueden aprovechar. Sin embargo, para las telecomunicaciones a larga distancia la transmisión serial es más económica en términos de red de líneas. Usa una técnica de transmisión donde cada Bit de información se envía en forma secuencial a través de un único canal.

**UTP (Unshielded Twisted Pair)** Cable de pares trenzados no-blindado. Este es un cable conductor eléctrico que está formado por uno o más pares sin malla o blindaje.

**Vías** Son rutas de cables o estructuras de soporte para cables que se colocan en los cielos rasos o techos suspendidos.

**Vídeo conferencia** Es una comunicación en tiempo real a través de vídeo entre dos o más usuarios ubicados en lugares distintos.

**WAN (Wide Area Network)** Redes de área amplia. Estas son redes que se enlazan a través de un área geográfica muy amplia utilizando generalmente líneas de un operador comercial.

**WLAN (Wireless LAN)** o LAN inalámbrica. Es una red de área local que se comunica por medio de tecnología de radio.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- ✓ Nordx/CDT - IBDN Catalog and Reference Guide 1998  
Structured Cabling Products
- ✓ Nordx/CDT – IBDN Catalog and Reference Guide 2001  
Structured Cabling Products
- ✓ Avaya Communication – SYSTIMAX Catalog and Reference Guide 2000  
Structured Cabling Products
- ✓ Cabletron Systems –1996 Networking Solutions Product Guide

Consultar las siguientes direcciones de Internet:

- ✓ [www.10gea.org](http://www.10gea.org)
- ✓ [www.avaya.com/systimax](http://www.avaya.com/systimax)
- ✓ [www.nordx.com](http://www.nordx.com)
- ✓ [www.enterasys.com](http://www.enterasys.com)
- ✓ [www.cisco.com](http://www.cisco.com)
- ✓ [www.sun.com](http://www.sun.com)
- ✓ [www.standard.ieee.org](http://www.standard.ieee.org)