



**Benemérita
Universidad Autónoma de Puebla**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

**CONTROL Y SEGUIMIENTO A LA MIGRACIÓN DEL
EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES DE LA RED
INFORMÁTICA DEL CENAM**

TESIS:

PROFESIONAL

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

PRESENTA:

PATRICIO VIDALS AGUILAR

ASESOR:

DRA. BÁRBARA SÁNCHEZ RINZA

COASESOR:

**LIC. MARCOS DE LA ROSA ARANA
ING. RODRIGO SALAZAR CASTILLÓN**



**F.C.C.
B.U.A.P.**

AGRADECIMIENTO

En primer lugar quiero agradecer a Dios por permitirme llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor. Agradezco también a mis papas (Sra. Teresa Aguilar López y Sr. Patricio Vidals Martínez) y hermanos (Antonia, Pablo y Teresita).

Agradezco al Centro Nacional de Metrología (**CENAM**) Por toda la ayuda brindada en la realización de este trabajo de tesis, a mis asesores de tesis Ing. Rodrigo Salazar Castellón, Dra. Bárbara Sánchez Rinza, M. en C. Marcos de la Rosa Arana, por todos los conocimientos que compartieron conmigo y por todo su tiempo dedicado a este trabajo de tesis, un agradecimiento profundo al M. en C. César de Jesús Cajica Gómez por todos sus consejos y toda la ayuda brindada desde el inicio de este trabajo de tesis hasta la culminación del mismo.

Finalmente agradezco a todas las personas que de alguna manera hicieron posible la terminación de este trabajo de tesis y que no las mencione, gracias a todos.

DEDICATORIA

Este trabajo este dedicado especialmente a mis papas (Sr. Patricio Vidals Martínez y Sra. Teresa Aguilar López) por haberme apoyado en todo momento, por los ejemplos de perseverancia, por su valor mostrado para salir adelante, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien y por todo el amor brindado, por todo esto mil gracias papás.

A ti mamá.

Por haberme educado y soportado mis errores. Gracias a tus consejos, por el amor que siempre me has brindado, por cultivar e inculcar ese sabio don de la responsabilidad.

¡Gracias por darme la vida!

¡Te quiero mucho mamá!

A ti papá.

A quien le debo todo en la vida, le agradezco el cariño, la comprensión, la paciencia y el apoyo que me brindo para culminar mi carrera profesional.

A mis hermanos.

Por que siempre he contado con ellos para todo, gracias a la confianza que siempre nos hemos tenido, por el apoyo, amor y amistad

¡Gracias!

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
ANTECEDENTES DEL PROYECTO	8
OBJETIVOS	9
DEFINICIONES	10
CAPÍTULO I ANÁLISIS DE LA TECNOLOGÍA ACTUALMENTE INSTALADA EN EL CENAM	
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA RED	14
1.2 PARTE PASIVA DE LA RED	14
1.2.1 Dorsal de fibra óptica	14
1.2.2 Dorsal de cobre	15
1.2.3 Subsistema horizontal	16
1.2.4 Subsistema de administración	16
1.2.5 Distancias de comunicación entre los diferentes nodos	16
1.3 EQUIPO ACTIVO DE TELECOMUNICACIONES	18
1.3.1 Situación actual del equipo de telecomunicaciones	18
1.3.2 Equipo de telecomunicaciones instalado en el MDF	19
1.3.3 Equipo de telecomunicaciones instalado en los IDF's	20
1.3.3.1 Nivel de Arreglo	21
1.3.3.1 Nivel de Switch	21
1.3.4 Descripción de cómo se compone un arreglo o boundle	24
1.4 TECNOLOGÍA EN SERVIDORES	25

CAPÍTULO II INFORMACIÓN GENERADA DEL PROYECTO DE MIGRACIÓN

2.1 ANÁLISIS DE INFORMACIÓN DE DIFERENTES MARCAS COMERCIALES	29
2.1.1 Nortel	30
2.1.2 Cisco	31
2.1.3 Foundry	33

CAPÍTULO III ANÁLISIS DE LA TECNOLOGÍA A IMPLEMENTAR EN LOS EQUIPOS DE TELECOMUNICACIONES

3.1 TECNOLOGÍA PROPUESTA MARCA ENTERASYS	36
3.2 ACTUALIZACIÓN CON LA TECNOLÓGICA PROPUESTA	38

CAPÍTULO IV PROPUESTA DE LOGÍSTICA DE MIGRACIÓN

4.1 PROPUESTA DE LOGÍSTICA	46
4.1.1 Establecer el proyecto de migración por etapas	47
4.1.2 Características y mejoras del proyecto de migración	51
4.2 FLUJOS DE TRABAJO	52
4.3 TIEMPOS DE SUSPENSIÓN DE SERVICIO Y RECURSOS DE PERSONAL	57
4.3.1 Propuesta para la suspensión de tiempos	59

CAPÍTULO V CONCLUSIONES

5.1 COMPATIBILIDAD	61
5.2 TRABAJO POR ETAPAS	61
5.3 MEJORAS DE FUNCIONALIDAD	61
5.4 SEGURIDAD EN LA RED	62
5.4.1 VENTAJAS	69

5.4.2	DESVENTAJAS.....	69
5.5	INCREMENTO EN EL ANCHO DE BANDA	63
5.6	SOPORTE Y REFACCIONES DEL FABRICANTE	63
5.7	ESTABILIDAD Y CONTINUIDAD EN EL SERVICIO.....	63
	BIBLIOGRAFÍA	64

INTRODUCCIÓN

En el mundo de las telecomunicaciones es cada vez más importante ofrecer servicios adaptados a las necesidades del cliente, servicios totalmente personalizados que puedan desplegarse rápidamente y ser removidos sin grandes inversiones económicas; desde el punto de vista del operador, estos servicios deben aprovechar al máximo los recursos disponibles, de forma que no haya que instalar nuevas infraestructuras constantemente, y obtener así la máxima rentabilidad en el menor plazo posible. Antes de empezar a realizar este trabajo de migración se realizó un estudio de las ventajas y desventajas que ofrecen los diferentes equipos de telecomunicaciones para que de esa forma pudiéramos elegir los equipos adecuados para la migración de la red del CENAM.

Este trabajo de investigación denominado **“Control y seguimiento a la migración del equipo de telecomunicaciones de la red informática del CENAM”** tiene como principal objetivo llevar a cabo la planeación del trabajo de migración de todo el equipo de telecomunicaciones de la red informática del CENAM. Los equipos del CENAM requieren de una pronta actualización, ya que existen varios equipos que se encuentran con un grado de obsolescencia muy alto, además todo el proyecto de migración se debe realizar en tiempos y estados determinados para no afectar a los usuarios que laboran en esta institución.

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

La red de cómputo del CENAM se puso en operación en 1994 [4], derivado de un proyecto de instalación de cableado. El equipo pasivo adquirido excedía los requerimientos de operación de ese momento, tanto en el ancho de banda que podía soportar como en la distribución de planta, es decir su distribución geográfica dentro de la institución, permitiendo con ello, que los cambios de las conexiones de red se realizaran fácilmente.

La parte esencial en un sistema de información es contar con medios de comunicación acordes con los requerimientos, necesidades y prioridades establecidas para la administración de la información.

OBJETIVOS

Objetivo General

Complementar y documentar las evaluaciones de tecnología instalada, tecnología disponible y las tendencias en el mercado nacional que permitan el mantenimiento y la actualización de la red informática del CENAM optimizando los recursos que se destinen para ello.

Objetivo Especifico

La unidad de Informática y Comunicaciones de la división de Apoyo Tecnológico, debe mantener la continuidad de la operación de la red del CENAM, reduciendo el riesgo de interrupciones prolongadas de los servicios que provee, causado por el limitado ancho de banda que existe actualmente causado por los equipos de telecomunicaciones obsoletos actualmente en la red informática, es por eso que se requiere de una actualización de equipos de telecomunicaciones y de esa forma aumentar el ancho de banda en las aplicaciones que se utilizan para brindar un mejor servicio tanto a clientes como a trabajadores de la misma institución.

DEFINICIONES

ATM (Asynchronous Transfer Mode) Modo de transmisión asíncrona [1]

EIA-TIA (Electronic Industries Association): Asociación de Industrias Electrónicas.

Grupo de Consulta, educación e información dirigidos a la información sobre legislación e integrado por fabricantes de equipos electrónicos en los Estados Unidos [1].

ETHERNET

Red de área local con una topología de Bus ó canal común. Estándar de IEEE desarrollado primero por Xerox y terminado por Xerox, Intel y Digital. Este estándar trabaja a 10 Mbps sobre una topología de Bus con cable coaxial, par trenzado o fibra óptica [1].

FDDI (Fiber Distributed Data Interface): Interface de Datos de Fibra Distribuida.

Estándar de Red de Área Local (LAN) que trabaja a una velocidad de transmisión de 100 y 1000 Mbps sobre enlaces de fibra óptica en una topología de anillo [1].

FOIRL (Fibre Optic Inter Repeater Link): Enlace entre Repetidores por Fibra Óptica.

Variación estándar de la descripción original de Ethernet para trabajar sobre cable de Fibra Óptica [2].

FIBER OPTIC : Fibra Óptica

Medio de transmisión de señales luminosas a través de un cable compuesto de cristal. Cada hilo ó cristal suministra diferentes caminos de transmisión para diferentes frecuencias [1].

IDF (Intermediate Distribution Frame): Gabinete de Distribución Intermedio [4].

MDF (Main Distribution Frame): Gabinete Principal de Distribución [4].

MODEM (MOdulator-DEModulator): Modulador-Demodulador

Dispositivo que convierte señales digitales en señales analógicas para la transmisión de un canal de comunicación analógico (modulación), y convierte las señales analógicas que entran en señales digitales (demodulación) [2].

NEC (National Electric Code)

Una colección de estándares para protección eléctrica, establecida por la Asociación Nacional de Protección contra Incendios [2].

PBX (Public Branch eXchange): Conmutador Telefónico.

Equipo de conmutación telefónica que se conecta a la red pública conmutada, en una central de ámbito privado [4].

RJ-45

Designación de conector modular de uso común. RJ-45 es el conector de 8 pines utilizado para transmisión de voz/datos sobre cable de pares trenzados [1].

SNMP (Simple Network Management Protocol): Protocolo de Manejo y Administración de Red Básico [2].

RS-232

Estándar definido por EIA que especifica un interfaz de baja velocidad en un enlace de comunicaciones [1].

UTP (Unshielded Twisted Pair): Cables de Pares Trenzados Sin pantalla [1].

LAN (Local Area Network): Red de Área local.

Grupo de computadoras y/o terminales inteligentes o no inteligentes conectados entre sí de forma que puedan compartir periféricos e información empleando medios

de transmisión dedicados dentro de un edificio ó dentro de un área geográfica reducida, edificios dentro de un campus, áreas privadas o entornos de parques tecnológicos. Generalmente este tipo de redes proporciona servicios de comunicación de datos a gran velocidad (de 100 Kbps a 100Mbps) [1].

WAN (Wide Area Network): Red de Área Amplia [1].

Redes que cubren una gran extensión geográfica y están unidas por enlaces de media y baja velocidad. Generalmente sobre enlaces públicos. Pueden contener una o más redes de área local.

CAPÍTULO I



ANÁLISIS DE LA TECNOLOGÍA ACTUALMENTE INSTALADA EN EL CENAM

CENTRO NACIONAL DE METROLOGÍA

1.1 DESCRIPCIÓN DE LA RED

La red instalada en el Centro Nacional de Metrología se divide en tres partes muy importantes: La parte pasiva de la red (cableado), el equipo activo (de telecomunicaciones) y la parte de los servidores [4].

1.2 PARTE PASIVA DE LA RED

La parte pasiva se refiere al cableado que existe instalado en el CENAM.

La red de cableado del CENAM se puso en operación en 1994. [4,5] El equipo pasivo adquirido excedía los requerimientos de operación de ese momento, tanto en el ancho de banda que puede soportar, como en la distribución geográfica, permitiendo por esta última característica, que los cambios de las conexiones de red se realicen fácilmente a la fecha.

La red de cableado del CENAM corresponde a una red de cableado estructurado, por lo que se integra de los siguientes componentes:

1.2.1 Dorsal de fibra óptica

Medio por el cual se transmite información en forma masiva. Interconecta el Distribuidor Principal (MDF) con el Distribuidor Intermedio (IDF) de cada edificio y los enlaces redundantes [5]. Esta dorsal se utiliza para aplicaciones de alta velocidad/ancho de banda.

El Sistema está diseñado para tener simultáneamente hasta 3 redes Ethernet diferentes en cada Edificio. También para aplicaciones de video con el uso de fibra óptica.

Se instaló fibra óptica exterior con forro de polietileno y elementos de tensión de acero. Las fibras están dentro de un tubo de plástico inundado de gel que impide penetre la humedad hasta las fibras ópticas; estas son del tipo multimodo con diámetro de 62.5/125 micras [6].

Los enlaces principales están constituidos por cable de 24 fibras ópticas, la redundancia y enlaces secundarios con cable de 12 y 6 fibras ópticas, respectivamente.

Los cables de fibra óptica se remataron en distribuidores ópticos instalados en Rack's XLBET de 24" en todos los distribuidores intermedios (IDF's) de cada edificio y en un Rack HARRIS de 19" en el distribuidor principal (MDF) del edificio "D" [5].

En el caso de existir más de doce fibras estas se identifican con una cinta de color, así las primeras doce fibras se encuentran dentro de una cinta azul las siguientes estarán dentro de una cinta naranja y las siguientes doce se agrupan con el color verde, para continuar con el código sucesivamente hasta n fibras.

1.2.2 Dorsal de cobre

Medio por el cual se transmite información de voz en forma masiva. [4,5] Interconecta el Distribuidor Principal (MDF) con el Distribuidor Intermedio (IDF) de cada edificio.

Diseñado para los servicios de voz analógicos ó voz/datos digitales. Parte desde el Conmutador (PBX) ó cuarto de comunicaciones y llega hasta cada distribuidor Intermedio de los edificios.

Para el proyecto se diseñó una dorsal de cobre en estrella, con centro en el cuarto de comunicaciones del edificio "D" (lugar del PBX) hasta cada distribuidor de los edificios (A, B1, B2, C, D, E, F, G, H, K, M, Q y T).

1.2.3 Subsistema horizontal

Es la parte que conecta desde el distribuidor de cada edificio hasta la estación de trabajo. Constituido principalmente por dos corridas de cable que llegan hasta las rosetas de una salida doble, en algunos casos se tienen corridas sencillas que llegan a una roseta [5].

Por estandarización se usó cable UTP 24 AWG de 4 pares que soporta aplicaciones en función de la velocidad permitida según el nivel del cable. La conexión de los 4 pares del cable UTP en las salidas modulares o rosetas se realizaron bajo el estándar EIA-TIA 568b.

Las pruebas a las horizontales de UTP para cada edificio, se realizaron en presencia de representantes de IBM y del CENAM, terminada la instalación.

1.2.4 Subsistema de administración

Es el lugar donde se hace la administración (direccionamiento físico) de las señales. Está formado por los bloques de alambrado y componentes en donde se rematan los cables de cobre y/o fibra óptica (MDF/IDF). También se rematan los cables de UTP 1010/1061 para las salidas modulares (rosetas) [5].

1.2.5 Distancias de comunicación entre los diferentes nodos

Distancias de fibra óptica instalada en el CENAM, esta fibra óptica es la que interconecta a los diferentes IDF's del CENAM, al MDF que se encuentra instalado en el edificio "D" como se muestran en la Figura 1.2.1

En la tabla 1.2.1 abajo mostrada, podemos ver la distancia que existe entre el MDF y los IDF que se encuentran instalados en toda esta institución. Las distancias acá mostradas son en metros lineales.

Centro Nacional de Metrologia CENAM Red de Datos [5]

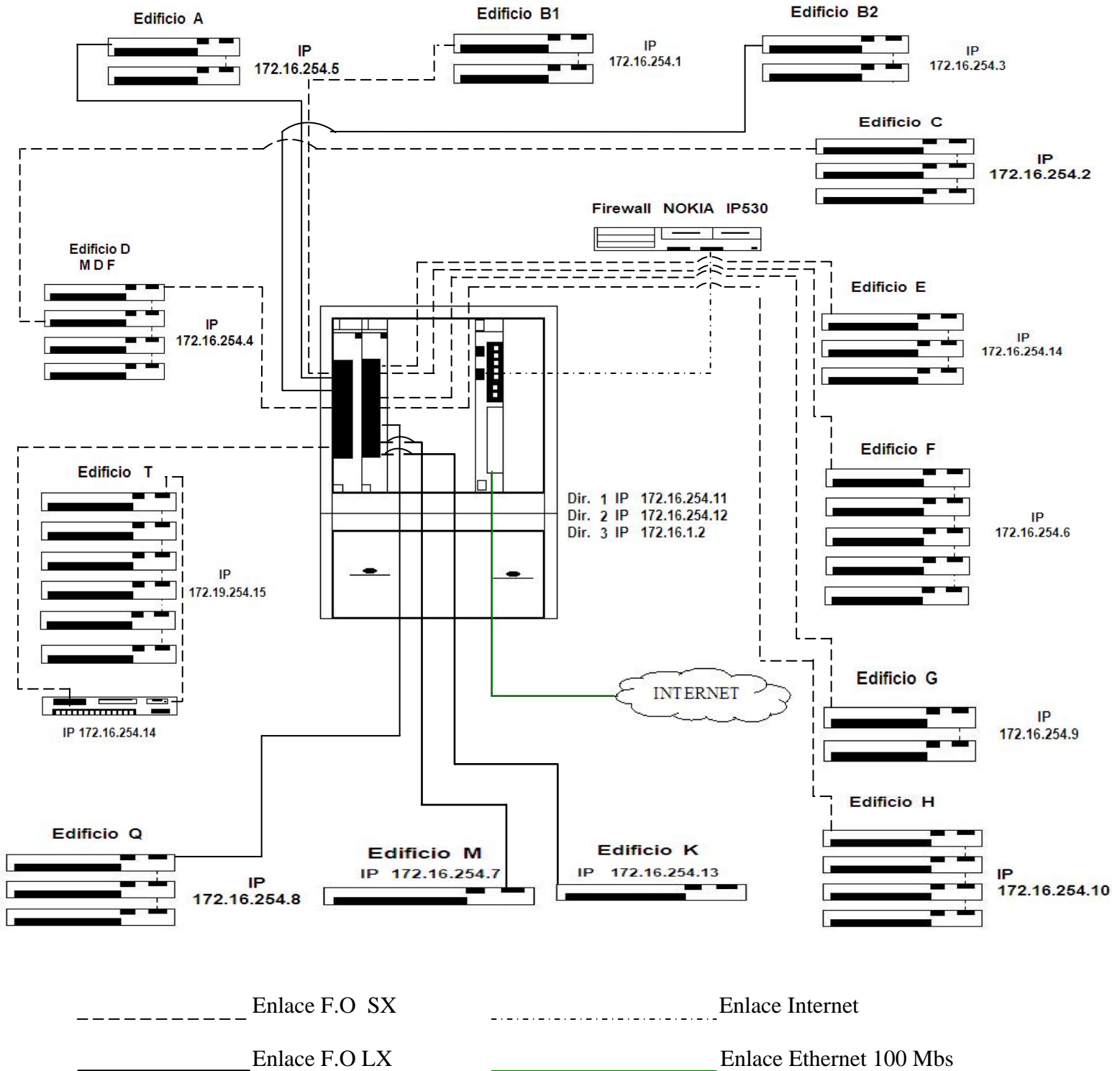


Figura 1.2.1 Esquema general de cómo esta constituida la red del CENAM

EDIFICIO	DISTANCIA EN METROS	ENLACE
	LINEALES	
	F.O	
A	275	D
B1	231	D
B2	231	D
C	144	D
E	110	D
F	254	D
G	173	D
H	219	D
K	355	D
M	251	D
Q	345	D
T	258	D
CV	801.2	D

Tabla 1.2.1 Distancia entre el MDF y los edificios

1.3 EQUIPO ACTIVO DE TELECOMUNICACIONES

1.3.1 Situación actual del equipo de telecomunicaciones

La tecnología de la red es 100 % switchheada con una dorsal de comunicación de Gigabit Ethernet con conexiones en fibra óptica multimodo.

La red informática del CENAM está constituida actualmente por equipo de telecomunicaciones que se encuentra en estos momentos en un nivel de obsolescencia del 94%, por lo que los trabajos de migración y actualización requieren de una inmediata atención, esto incluye el análisis de la tendencia en velocidad y desempeño del hardware y software de administración.

En el Centro Nacional de Metrología se cuenta con 13 edificios de trabajo como se muestra en el diagrama 1.2.1, en cada edificio se encuentra instalado un IDF. En el

edificio D se encuentra instalado un MDF, es el que distribuye la señal de datos y voz a todos los IDF's de cada edificio.

Los IDF's distribuyen la señal de voz y datos a los equipos de cómputo de dicho edificio en el cual se encuentran instalados. La distribución de los equipos de telecomunicaciones a través de los diferentes distribuidores de señal, se describe en las tablas 1.3.1 y 1.3.2 abajo mostradas.

1.3.2 Equipo de telecomunicaciones instalado en el MDF

Cantidad	Equipos	Descripción del equipo
1	7 Slot Matrix e7 Chassis	Chasis Central de 7 Slots
2	6 Port Gigabit Ethernet Switching Module for the 6C105/6C107	Switch Gigabit Ethernet Modular
1	SmartSwitch Router Module for the SmartSwitch 6000	Módulo de Ruteo
1	2 port serial	Módulo WAN de 2 puertos para el Router
1	4 meter 2 lead cable and 2 male V35 DTE (male) connectors	Cable V.35 doble
1	8 port 10/100	Módulo de 8 puertos 10/100 para el Router
1	Jumper FO SC-ST Connectors	
1	NetSight Switch and Topology Manager	Software de Administración y Monitoreo
3	Vertical Horizon switch stacking module	Apilar switches
1	Gigabit Ethernet Port Interface Module (GPIM), 1000BaseLX.	Tarjeta de conexión para distancias largas
1	Gigabit ethernet Port Interface Module (GPIM), 1000BaseSX.	Tarjeta de conexión para distancias cortas

Tabla 1.3.1 Descripción del equipo instalado en el MDF

1.3.3 Equipo de telecomunicaciones instalado en los IDF's

Cantidad	Equipos	Descripción del equipo
2	switch with 24 RJ-45 10/100TX ports	
1	Vertical Horizon switch stacking module	Apilar switches
1	Jumper FO SC-ST Connectors	
1	Gigabit Ethernet Port Interface Module (GPIM), 1000BaseLX.	Tarjeta de conexión para distancias largas
1	Gigabit Ethernet Port Interface Module (GPIM), 1000BaseSX.	Tarjeta de conexión para distancias cortas

Tabla 1.3.2 Descripción de los equipos instalados en los distintos IDF's

Todos estos equipos se pueden incrementar de acuerdo a las necesidades de cada edificio.

En las figuras 1.3.1 y 1.3.2, se puede ver como están constituidos los IDF instalados en cada uno de los edificios.



Figura 1.3.1 Arreglo de un IDF

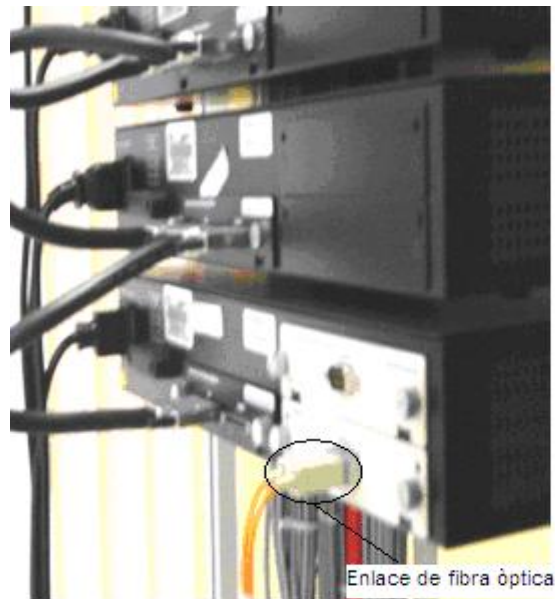


Figura 1.3.2 Apilamiento de los switch de un arreglo y el enlace de fibra óptica

1.3.3.1 Nivel de Arreglo

Este nivel se refiere a la forma en la que se encuentran estructurados y conectados cada uno de los componentes para proporcionar los servicios de telecomunicaciones a nivel edificio en esta institución como se muestra en la figura 1.3.3



Figura 1.3.3 Salidas de los switches a las diferentes PC's

1.3.3.2 Nivel de Switch

Este nivel es muy importante, ya que los *switches* son el medio por el cual se distribuye la señal de datos a todos los equipos de cómputo que lo requieren. También nos permite manejar el ancho de banda y establecer redes virtuales (VLAN). A continuación en las figuras 1.3.4, 1.3.5, 1.3.6 y 1.3.7 vamos a ver algunas características y formas de configuración de los switches por medio de un telnet, ya que estos switches son administrables.

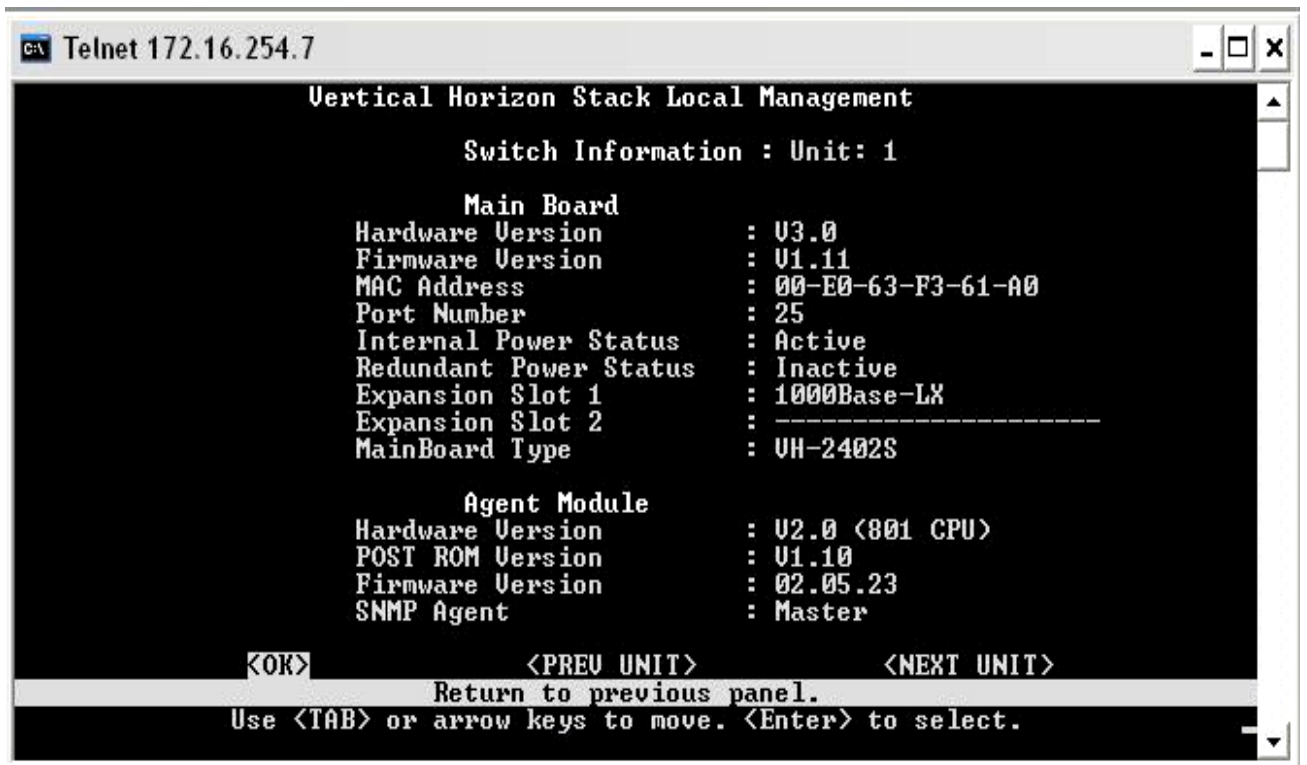


Figura 1.3.4 Información de la configuración del Switch

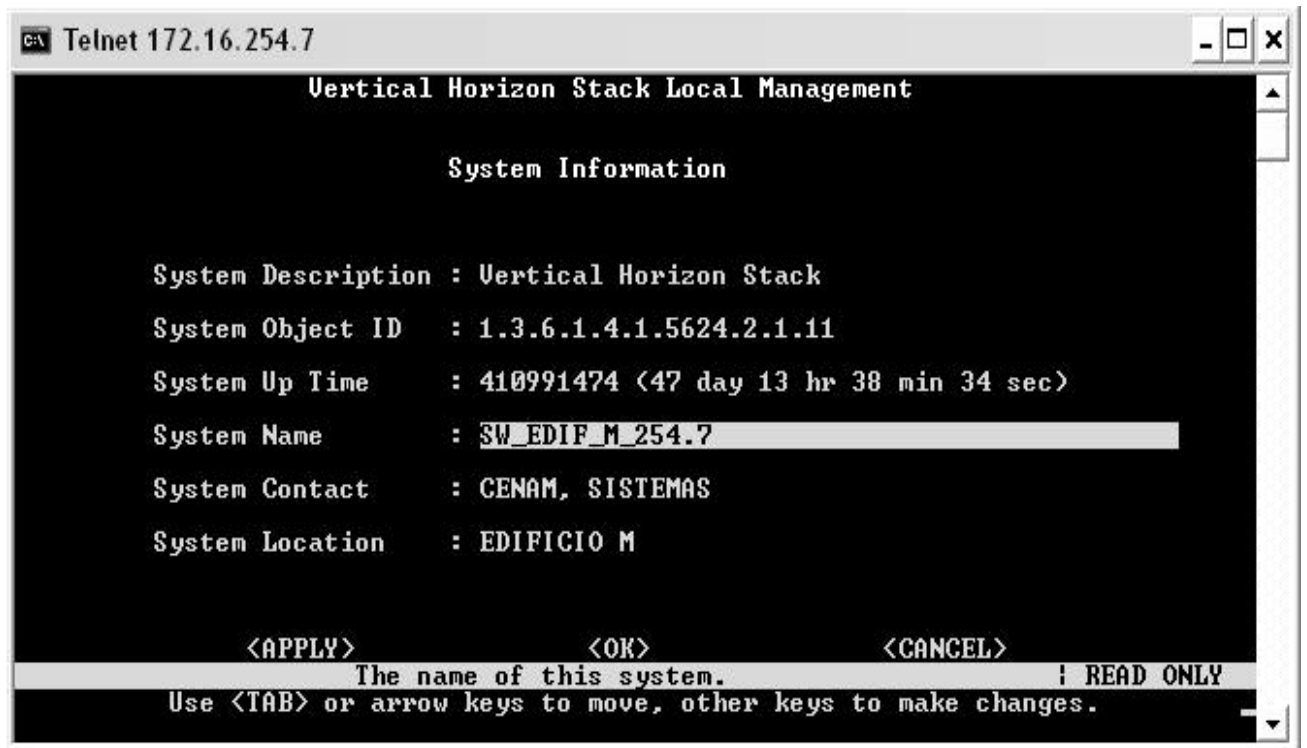


Figura 1.3.5 Verificación a que edificio pertenece el switch

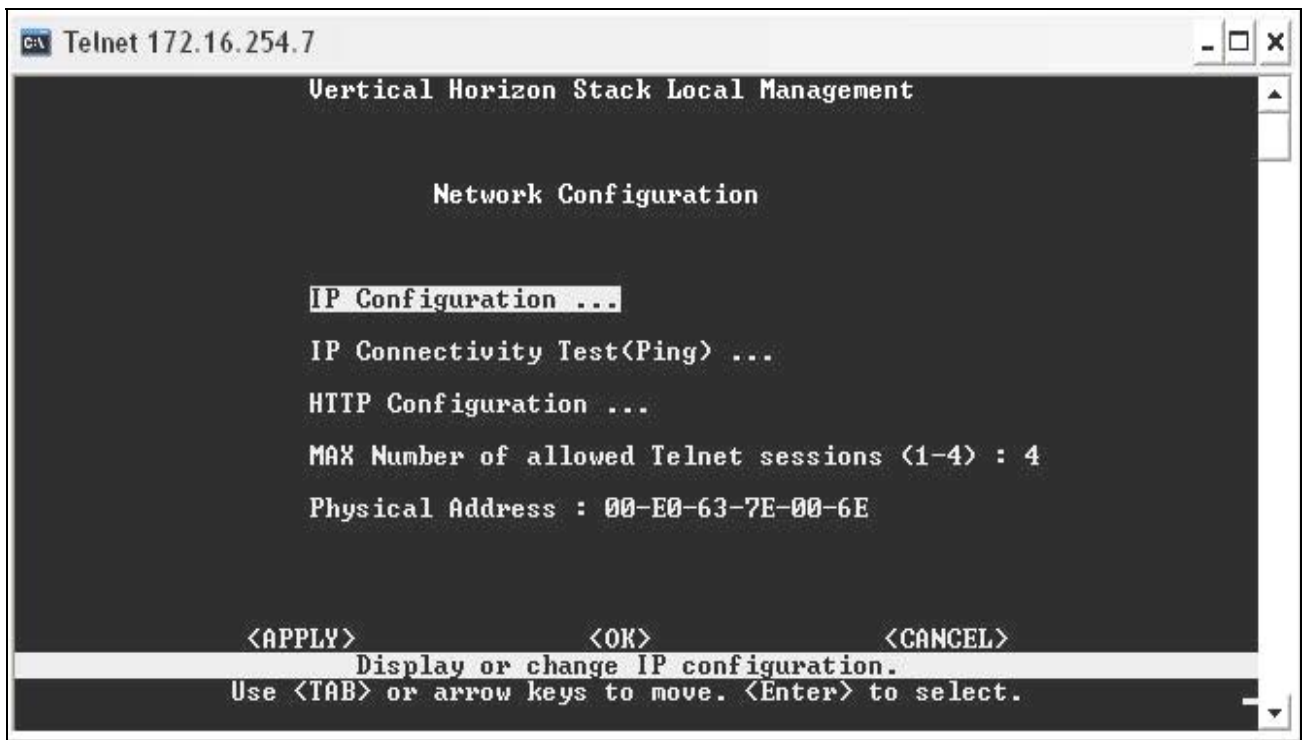


Figura 1.3.6 Menú para la configuración de la red

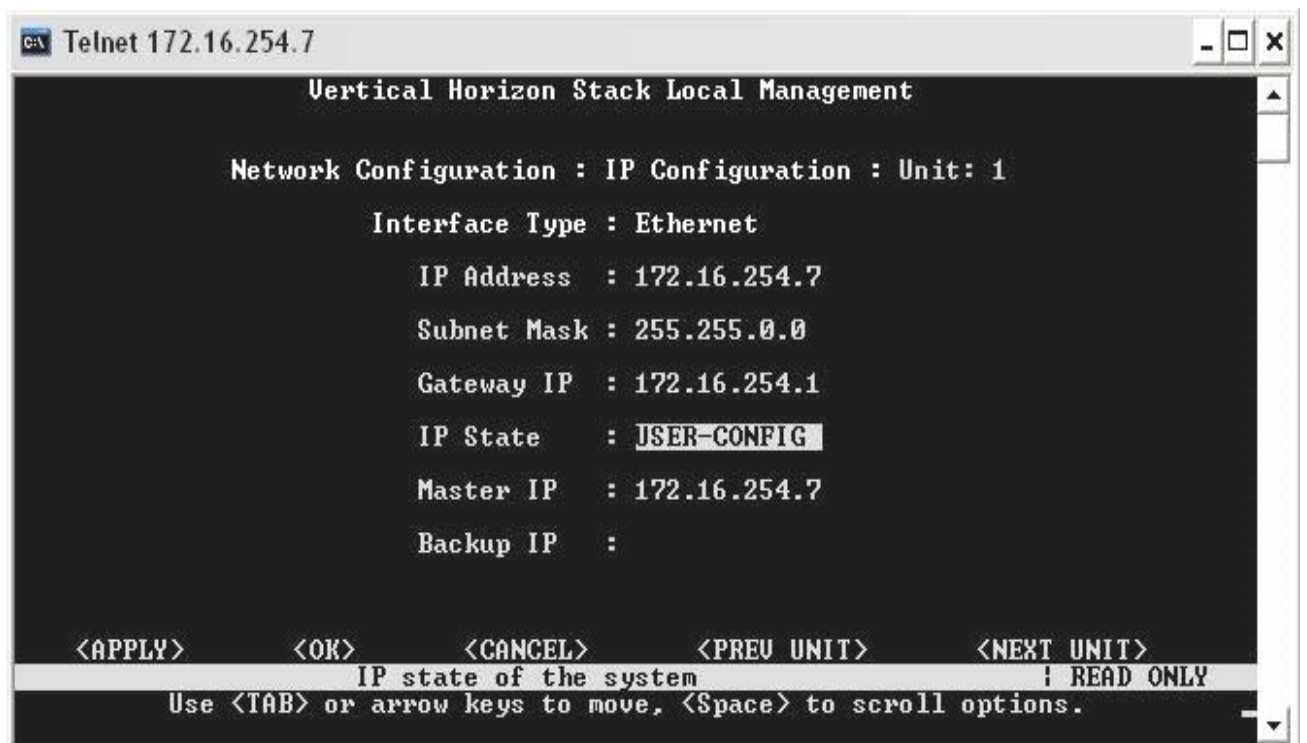


Figura 1.3.7 Configuración de la dirección IP, mascara de subred, etc.

Las figuras 1.3.4, 1.3.5, 1.3.6, 1.3.7 anterior mente mostradas podemos ver la parte visible de la configuración en consola que se realiza a cada uno de los switch instalados en el CENAM.

1.3.4 Descripción de cómo se compone un arreglo o boundle

La tecnología actualmente instalada en el Centro Nacional de Metrología y la tecnología que será implementada, permiten su convivencia, por lo que está cualidad da lugar a que el proyecto de migración pueda darse por etapas. En la figura 1.3.8 podemos ver como está constituido un arreglo

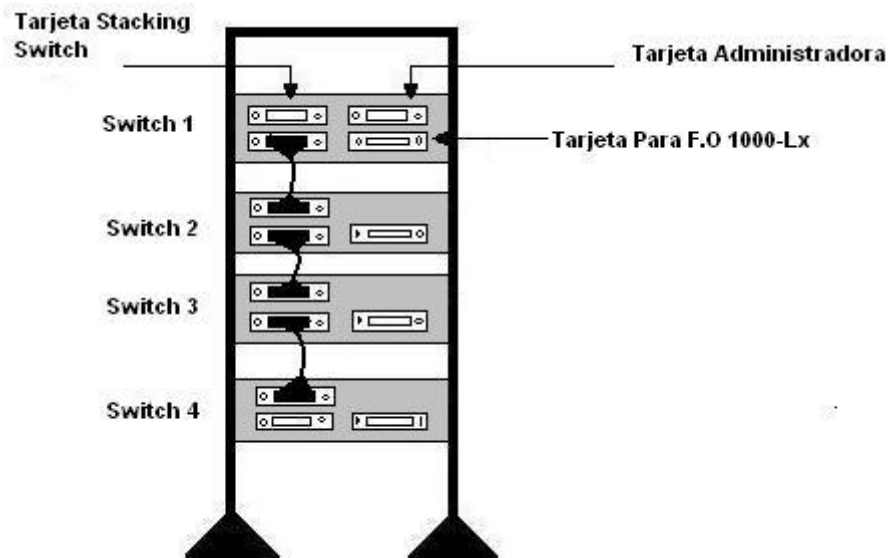
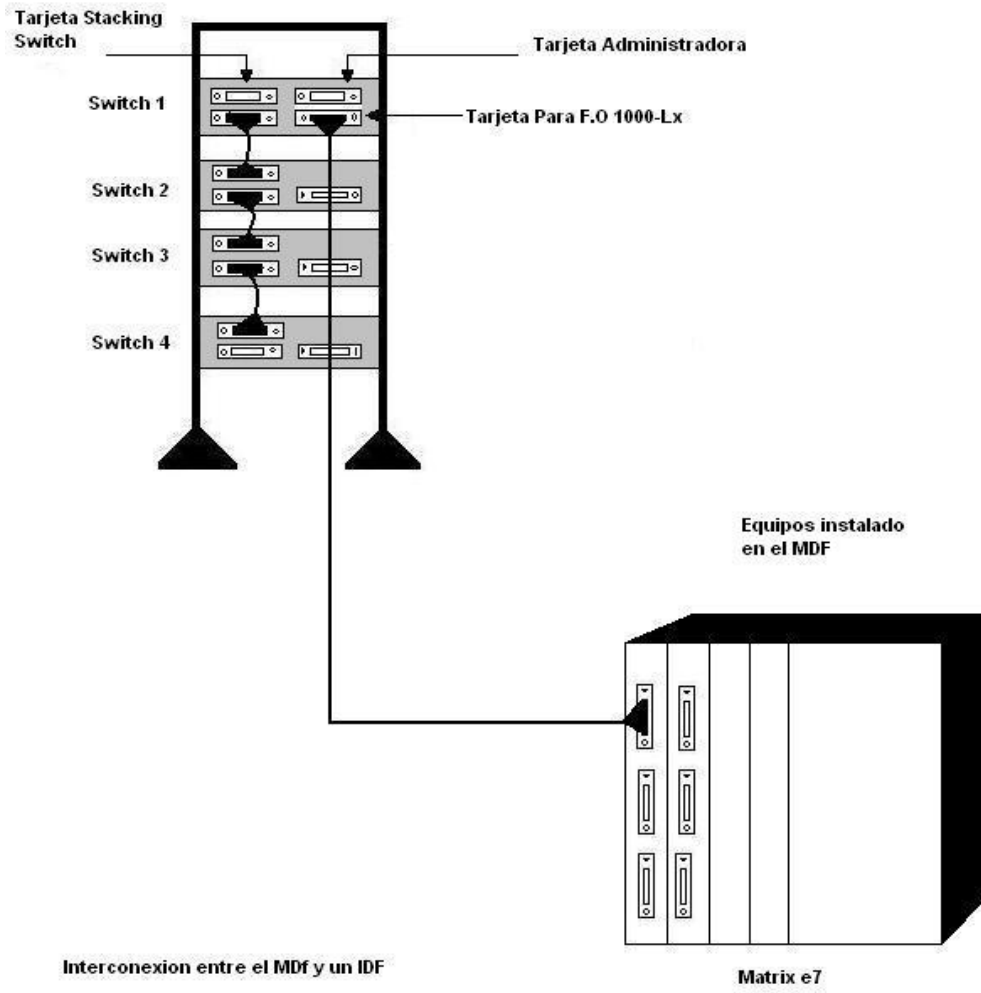


Figura 1.3.8 Descripción de un Arreglo

a) **Puertos de Stack:** Esta tarjeta nos permite crecer el número de puertos disponibles a través de la conexión de varios switches.

b) **Tarjeta Administradora:** Esta tarjeta nos permite asignar una dirección IP a todo el arreglo o Bundle.

c) **Tarjeta F. O.:** Es la que hace la conexión del MDF a los diferentes IDF's



Interconexion entre el Mdf y un IDF

Figura 1.3.9 Descripción de la Interconexión entre el MDF y un IDF

En la figura 1.3.9 arriba mostrada podemos ver la interconexión entre el MDF y el IDF, por medio del Matrix e7, lo que permite brindar y entregar el servicio a todos los edificios del CENAM.

1.4 TECNOLOGÍA EN SERVIDORES

Los servidores en una red de cómputo son los equipos que proporcionan información, recursos y servicios a los clientes de la misma. Cuando los usuarios se conectan a un servidor pueden acceder a programas, archivos y otra información del servidor, Algunos servidores manejan solamente correo electrónico o solamente

archivos, mientras que otros hacen más de un trabajo, ya que un mismo ordenador puede tener diferentes programas de servidor funcionando al mismo tiempo.

La red informática del Centro Nacional de Metrología cuenta con un total de 31 servidores, con los cuales brinda el servicio requerido a todos los departamentos de esta institución como son: correo electrónico, servicios Web, servicios de Intranet, desarrollo de aplicaciones, servicios de monitoreo de red, base de datos, respaldo de información, servicios de actualización, etc.

En la tabla 1.4.1 mostramos los servidores con los que actualmente cuenta el CENAM para brindar los servicios requeridos por sus usuarios.

No.	Descripción	Nombre	Ubicación
1	Servidor del Service Desk	service-desk.cenam.mx	Edificio T
2	Servidor SQL de desarrollo	sqldes.cenam.mx	Edificio T
3	Servidor de Intranet	cenamap2k.cenam.mx	Edificio T
4	Servidor de Web	cenamap.cenam.mx	Edificio T
5	Servidor de SQL	cnmsql.cenam.mx	Edificio T
6	Servidor de Exchange	exchange.cenam.mx	Edificio T
7	Servidor de NetSight	Netsight-Atlas-.cenam.mx	Edificio T
8	Servidor de Antivirus	officescan.cenam.mx	Edificio T
9	Servidor Conmutador	N/A	Edificio D
10	Servidor de Actualizaciones	cenam-sus.cenam.mx	Edificio T
11	Controlador de dominio	controlador.cenam.mx	Edificio T
12	Controlador de dominio principal	controlador1.cenam.mx	Edificio T
13	Controlador de dominio secundario	controlador2.cenam.mx	Edificio T

Tabla 1.4.1 Lista de servidores que utiliza CENAM

No.	Descripción	Nombre	Ubicación
14	Servidor de USA	cenam-usa.cenam.mx	Edificio B
15	Servidor de aplicaciones	cnmapp.cenam.mx	Edificio T
16	Servidor de SQL2	cnmsql2.cenam.mx	Edificio B
17	Servidor de aplicaciones	SIMETAPP	Edificio T
18	Servidor de Web	SIMETWEB	Edificio T
19	Servidor de SQL	SIMETSQL	Edificio T
20	Servidor de Administración	inf-server.cenam.mx	Edificio B
21	Servidor NAS	cenam-nas.cenam.mx	Edificio T
22	Servidor de SMS 2003	wsus-sms.cenam.mx	Edificio T
23	Servidor de Intranet W2003	cenam-intranet.cenam.mx	Edificio T
24	DNS Primario	METRUM	Edificio D
25	DNS Secundario	METRUM2	Edificio D
26	Servidor Proxy	cenam-iwss.cenam.mx	Edificio T
27	Servidor de monitoreo de temperatura	Ups-Ed-T	Edificio T
28	Servidor monitoreo de UPS edificio D	Pc-Ups-D	Edificio D
29	Servidor de Mesa de Ayuda	help-desk.cenam.mx	Edificio T
30	Servidor Consola Nokia	N/A	Edificio T
31	Servidor Pruebas SQL	Pre-sql05	Edificio T

Tabla 1.4.2 Lista de servidores que utiliza CENAM

La mayoría de estos servidores se encuentran instalados en el edificio “T” en un cuarto especial donde la temperatura se encuentra a 16 °c a 18 °c.

CAPÍTULO II

**INFORMACIÓN GENERADA DEL
PROYECTO DE MIGRACIÓN**



2.1 ANÁLISIS DE INFORMACIÓN DE DIFERENTES MARCAS COMERCIALES

Las nuevas tecnologías han permitido que los servicios de telecomunicaciones hayan experimentado un importante avance y desarrollo en los últimos años. Para extraer el máximo beneficio de estos nuevos servicios, resulta imprescindible definir una metodología precisa para caracterizar los requisitos planteados en la transmisión de la información y en la gestión de los recursos de red disponibles. Además, es indispensable llevar a cabo su correcta evaluación incluyendo aspectos de eficiencia, funcionalidad y soporte para que puedan incorporarse a los sistemas de comunicación.

En estos momentos surge la necesidad de optimizar la calidad de servicio de comunicación entre clientes y usuarios. Para esto, hay que tomar tres aspectos muy importantes como son: La información a transmitir, el comportamiento de las redes y la seguridad de la misma. La información asociada a las aplicaciones requiere de una mayor seguridad en cuanto a su información.

Los diferentes edificios que constituyen al CENAM albergan al personal administrativo y técnico, así como a las oficinas y laboratorios que lo conforman. Al término de la migración todos los puertos de la red quedaran protegidos con el mismo nivel de seguridad pero con una mayor capacidad de soporte para nuevos softwares de seguridad. Ya que con la migración de los equipos, en la red se busca establecer seguridad en la parte interna de la red del CENAM, ya que como es sabido el 70% de los ataques que sufre una red son de manera interna.

En estas líneas, la idea extendida consiste en que es posible gestionar y adecuar de forma adaptativa la transmisión de la información generada por las aplicaciones a los recursos de la red del CENAM. Esto permitiría mejorar la comunicación buscando que sea óptima en cada momento.

Actualmente existe una gran variedad de compañías que ofrecen tanto productos como servicios de alta calidad y confiabilidad en equipos de telecomunicaciones, es por eso que en este trabajo les mostramos solo algunas marcas de los equipos de telecomunicaciones mas recomendables y de mejor calidad como son: **NORTEL, CISCO, Foundry, Enterasys.**

2.1.1 Nortel

A través de la nueva misión de las redes los usos críticos están siendo desplegados para aumentar la productividad de empleo y la disminución de costos [7].

La interconexión de datos proporciona la velocidad, el funcionamiento, y la flexibilidad requerida para las redes de hoy en las empresas. Las soluciones de NORTEL nos conectan a una amplia red de productos diseñados para entregar conectividad capa 2, la capa de enrutamiento y calidad de servicio, la capa 7 combinándola con la capa 4 (4-7) conciente inteligencia. Integrando las capas 2-7 capacidad de conmutación en una cartera de soluciones.

a) Switches de Aplicación

Los *switches* de aplicación NORTEL entregan aplicaciones disponibles, de funcionalidad y seguridad balanceada que aceleran el tráfico y brindan un buen control sobre la red.

b) Ethernet Routing Switch (ERS)

Las ofertas 10/100 y 10/100/1000 de cartera para una amplia gama de clientes permiten contar con un presupuesto flexible, además de satisfacer las exigencias de funcionamiento. Con 10/100/1000Mbs al escritorio y en el centro de datos, 10 Ethernet Gigabit y la alta densidad de 10 puertos de agregación de Ethernet Gigabit

sobre los diseños modulares ofrecen la flexibilidad, el funcionamiento y la rentabilidad para desplegar la siguiente generación de tecnología hoy.

c) Cartera de productos

Ethernet Routing Switch 1424T

Ethernet Routing Switch 1600

Ethernet Routing Switch 3510-24T

Ethernet Routing Switch 5000 Series

Ethernet Routing Switch 8300

Ethernet Routing Switch 8600

Ethernet Routing Switch RPS 15



Figura 2.1.1 Switches de la serie Routing Switch

2.1.2 Cisco

Los *switches* CISCO le ayudan a maximizar el valor de la red proporcionando el apoyo óptimo a exigencias de negocios entregando la mejor protección a su inversión [8].

a) Cartera de productos

Distribution/core

Catalyst 4500

Catalyst 6500



Figura 2.1.2 switches de la sèrie Distribution/core

b) Data Center Access

Blade switches

Catalyst 4948

Catalyst 6500



Figura 2.1.3 Switch de la serie Data Center Access

c) Wiring Close

Catalyst Express 500

Catalyst 2960

Catalyst 3560

Catalyst 3750

Catalyst 4500

Catalyst 6500



Figura 2.1.4 Switches de la sèrie Wiring Close

2.1.3 Foundry

La familia ServerIron de Foundry da el uso a la dirección de los *switches* que son el líder de la industria en la alta disponibilidad, la aceleración, la seguridad y la adaptabilidad para IP crucial, Web y usos de VoIP. El ServerIron proporciona una solución total para el equilibrio de carga de servidor, el uso (la Capa 7), la conmutación, el cuarto de servidor y seguridad de aplicación, SSL aceleración, compresión, y redundancia de multisitio [9].

a) Cartera de productos

10G Systems

ServerIronGT C10Gx2P

ServerIronGT E10Gx2P



Figura 2.1.5 Switch de la serie 10G Systems

b) High-End Systems

ServerIron 350/450/850 Plus Series

ServerIron 350/450/850 Series



Figura 2.1.6 Serie High-End Systems

c) Mid-Range Systems

ServerIronGT C Series

ServerIronGT E Series



Figura 2.1.7 Switches de la serie Mid-Range Systems

d) Fixed Systems

ServerIron 4G Series

ServerIronXL Series



Figura 2.1.8 Switches de la serie Fixed System

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DE LA TECNOLOGÍA A IMPLEMENTAR EN LOS EQUIPOS DE TELECOMUNICACIONES



3.1 TECNOLOGÍA PROPUESTA MARCA ENTERASYS

En el extenso mercado de las telecomunicaciones actualmente existe una gran variedad de equipos que nos ofrecen cada día mejores servicios para obtener un buen desempeño y rendimiento de los equipos que tenemos instalados en nuestra red.

Los equipos abajo mostrados son parte de la cartera de productos con la que cuenta enterasys. Enterasys ofrece una línea segura, de alto rendimiento, *switches* de alta capacidad para cubrir las necesidades de cualquier ambiente y cualquier presupuesto.

Estos son algunos de los equipos que nos podrían servir para el proyecto de migración de la red del CENAM.

a) Cartera de servicios

Modular Switching

Matrix N-Series Chassis

Matrix E-Series Chassis

Matrix Platinum DFE Modules

Matrix Gold DFE Modules



Imagen 3.1.1 Equipos matrix Modular

b) Standalone Switching

Matrix N Standalone Switches

Matrix E1 Switches



Imagen 3.1.2 Equipos Matrix Standalone

c) Stackable Switching

SecureStack A2

SecureStack B2

SecureStack C2

Matrix V2



Imagen 3.1.3 Switches de la serie SecureStack

d) Wireless Switching

RoamAbout Wireless Switch RBT-8400

RoamAbout Wireless Switch RBT-8100

RoamAbout Wireless Switch Manager



Imagen 3.1.4 Serie wireless

3.2 ACTUALIZACIÓN CON LA TECNOLÓGICA PROPUESTA

A continuación se describen los equipos y partes que propone la empresa por parte de la marca Enterasys, para ser empleados en la migración de la red. Están separados de acuerdo a las necesidades de servicio de cada edificio.

1) Edificio "A". 48 puertos seguros 10/100Tx

1 Pza C2H124-48

Matrix C2 with 48 10/100 ports via RJ45 and 4 Mini-GBIC ports

1 Pza MGBIC-LC09 1000Base-LX Mini GBIC w/LC connector.

1 Pza LC-ST-MMF-3M MMF Patch Cord LC-ST 3 meter.

2) Edificio "B1". 48 puertos seguros 10/100Tx

1 Pza C2H124-48

Matrix C2 with 48 10/100 ports via RJ45 and 4 Mini-GBIC ports

1 Pza MGBIC-LC01 1000Base-SX Mini GBIC w/LC connector

1 Pza LC-ST-MMF-3M MMF Patch Cord LC-ST 3 meter

3) Edificio "B2". 96 puertos seguros 10/100Tx

2 Pza C2H124-48

Matrix C2 with 48 10/100 ports via RJ45 and 4 Mini-GBIC ports

1 Pza C2CAB-LONG

Matrix C2 stacking cable for connecting the top switch to the bottom switch (1m)

1 Pza C2CAB-SHORT

Matrix C2 stacking cable for connecting adjacent switches (30 cm)

1 Pza MGBIC-LC09 1000Base-LX Mini GBIC w/LC connector

1 Pza LC-ST-MMF-3M MMF Patch Cord LC-ST 3 meter

4) Edificio "C". 72 puertos seguros 10/100Tx

1 Pza C2H124-48

Matrix C2 with 48 10/100 ports via RJ45 and 4 Mini-GBIC ports

1 Pza 1H582-25

Matrix E1 Workgroup Switch with 24 10/100Base-TX ports via RJ45 and 1 expansion slot

1 Pza 1G-2MGBIC

Expansion Module (for the Matrix E1 WS/GWS) with 2 Mini-GBIC slots

3 Pza MGBIC-LC01 1000Base-SX Mini GBIC w/LC connector

1 Pza LC-LC-MMF-3M MMF Patch Cord LC-LC 3 meter

1 Pza LC-ST-MMF-3M MMF Patch Cord LC-ST 3 meter

5) Edificio "D". 96 puertos seguros 10/100Tx

2 Pza C2H124-48

Matrix C2 with 48 10/100 ports via RJ45 and 4 Mini-GBIC ports

1 Pza C2CAB-LONG

Matrix C2 stacking cable for connecting the top switch to the bottom switch (1m)

1 Pza C2CAB-SHORT

Matrix C2 stacking cable for connecting adjacent switches (30 cm)

2 Pza MGBIC-LC01 1000Base-SX Mini GBIC w/LC connector

1 Pza LC-SC-MMF-3M MMF Patch Cord LC-SC 3 meter

1 Pza LC-ST-MMF-3M MMF Patch Cord LC-ST 3 meter

6) Edificio "E". 72 puertos seguro 10/100Tx

1 Pza C2H124-48

Matrix C2 with 48 10/100 ports via RJ45 and 4 Mini-GBIC ports

1 Pza 1H582-25

Matrix E1 Workgroup Switch with 24 10/100Base-TX ports via RJ45 and 1 expansion slot

1 Pza 1G-2MGBIC

Expansion Module (for the Matrix E1 WS/GWS) with 2 Mini-GBIC slots

3 Pza MGBIC-LC01 1000Base-SX Mini GBIC w/LC connector

1 Pza LC-LC-MMF-3M MMF Patch Cord LC-LC 3 meter

1 Pza LC-ST-MMF-3M MMF Patch Cord LC-ST 3 meter

7) Edificio "F". 120 puertos seguros 10/100Tx

2 Pza C2H124-48

Matrix C2 with 48 10/100 ports via RJ45 and 4 Mini-GBIC ports

1 Pza C2CAB-LONG

Matrix C2 stacking cable for connecting the top switch to the bottom switch (1m)

1 Pza C2CAB-SHORT

Matrix C2 stacking cable for connecting adjacent switches (30 cm)

1 Pza 1H582-25

Matrix E1 Workgroup Switch with 24 10/100Base-TX ports via RJ45 and 1 expansion slot

1 Pza 1G-2MGBIC

Expansion Module (for the Matrix E1 WS/GWS) with 2 Mini-GBIC slots

3 Pza MGBIC-LC01 1000Base-SX Mini GBIC w/LC connector

1 Pza LC-LC-MMF-3M MMF Patch Cord LC-LC 3 meter

1 Pza LC-ST-MMF-3M MMF Patch Cord LC-ST 3 meter

8) Edificio "G". 48 puertos seguros 10/100Tx

1 Pza C2H124-48

Matrix C2 with 48 10/100 ports via RJ45 and 4 Mini-GBIC ports

1 Pza MGBIC-LC01 1000Base-SX Mini GBIC w/LC connector

1 Pza LC-ST-MMF-3M MMF Patch Cord LC-ST 3 meter

9) Edificio "H". 96 puertos seguros 10/100Tx

2 Pza C2H124-48

Matrix C2 with 48 10/100 ports via RJ45 and 4 Mini-GBIC ports

1 Pza C2CAB-LONG

Matrix C2 stacking cable for connecting the top switch to the bottom switch (1m)

1 Pza C2CAB-SHORT

Matrix C2 stacking cable for connecting adjacent switches (30 cm)

1 Pza MGBIC-LC01 1000Base-SX Mini GBIC w/LC connector

1 Pza LC-ST-MMF-3M MMF Patch Cord LC-ST 3 meter

10) Edificio "K". 24 puertos seguros 10/100Tx

1 Pza 1H582-25

Matrix E1 Workgroup Switch with 24 10/100Base-TX ports via RJ45 and 1 expansion slot

1 Pza 1G-2MGBIC

Expansion Module (for the Matrix E1 WS/GWS) with 2 Mini-GBIC slots

1 Pza MGBIC-LC09 1000Base-LX Mini GBIC w/LC connector

1 Pza LC-ST-MMF-3M MMF Patch Cord LC-ST 3 meter

11) Edificio "M". 24 puertos seguros 10/100Tx

1 Pza 1H582-25

Matrix E1 Workgroup Switch with 24 10/100Base-TX ports via RJ45 and 1 expansion slot

1 Pza 1G-2MGBIC

Expansion Module (for the Matrix E1 WS/GWS) with 2 Mini-GBIC slots

1 Pza MGBIC-LC09 1000Base-LX Mini GBIC w/LC connector

1 Pza LC-ST-MMF-3M MMF Patch Cord LC-ST 3 meter

12) Edificio "Q". 72 puertos seguros 10/100Tx

1 Pza C2H124-48

Matrix C2 with 48 10/100 ports via RJ45 and 4 Mini-GBIC ports

1 Pza 1H582-25

Matrix E1 Workgroup Switch with 24 10/100Base-TX ports via RJ45 and 1 expansion slot

1 Pza 1G-2MGBIC

Expansion Module (for the Matrix E1 WS/GWS) with 2

Mini-GBIC slots

2 Pza MGBIC-LC01 1000Base-SX Mini GBIC w/LC connector

1 Pza MGBIC-LC09 1000Base-LX Mini GBIC w/LC connector

1 Pza LC-LC-MMF-3M MMF Patch Cord LC-LC 3 meter

1 Pza LC-ST-MMF-3M MMF Patch Cord LC-ST 3 meter

13) Edificio "T". 48 puertos seguros 10/100Tx. Actualmente ya existen 192 puertos con capacidad de hacerlos seguros (48 de ellos 10/100/1000Tx).

240 puertos totales, 192 puertos 10/100Tx y 48 puertos 10/100/1000Tx.

1 Pza C2H124-48

Matrix C2 with 48 10/100 ports via RJ45 and 4 Mini-GBIC ports

1 Pza C2CAB-SHORT

Matrix C2 stacking cable for connecting adjacent switches (30 cm)

14) Software para la Administración de Políticas de Seguridad

1 Pza NSA-PM-LIC

NetSight Policy Manager License Key (single user license).

Se estableció como criterio en el proceso de migración, emplear equipo de la misma marca. El instalar equipos de otras marcas causaría limitantes de compatibilidad en su administración, ya que la migración no se va a realizar en una sola etapa, si no, que se va a realizar en 5 etapas.

El proceso de migración Se iniciará con los equipos que se encuentran con un mayor grado de obsolescencia en comparación de los demás equipos instalados en la red.

En este proceso de migración solo se van a sustituir los equipos de telecomunicaciones que se utilizan para datos, los equipos que se utilizan para la

voz, esos no se van a actualizar en este proceso de migración, ya que esa parte de infraestructura esta a cargo por una empresa exterior al CENAM.

CAPÍTULO IV

PROPUESTA DE LOGÍSTICA DE MIGRACIÓN



4.1 PROPUESTA DE LOGÍSTICA

La propuesta de migración de la red de comunicaciones del CENAM está basada en mantener la inversión de infraestructura el mayor tiempo posible, considerando los cambios en los requerimientos de la tecnología, el incremento de aplicaciones, servicios y usuarios.

El cambio se debe realizar de manera gradual de acuerdo a los recursos económicos disponibles y a la implementación de nuevas aplicaciones y equipos.

El empleo de *Switches* de mejor rendimiento y mayor capacidad en puertos es el siguiente paso para la mejora de la comunicación y las necesidades que existen en la red informática del CENAM.

Definitivamente la comunicación basada en *switch-router* mejora no solamente el desempeño de la red [3], sino que permite mantener durante más tiempo la inversión inicial. Para tal efecto es importante que esta se implemente desde el manejo de prioridades de capa 4. En una aproximación más económica (y de menor duración de la inversión) se debe emplear el manejo de prioridades en capa 3.

La actualización se puede llevar de una manera gradual de acuerdo a las necesidades de cada uno de los edificios.

Mi propuesta de migración para los equipos de telecomunicaciones de la red informática del CENAM, se describe en el inciso 4.1.1, detallando cada una de las etapas. En el inciso 4.1.2 se describen las características y mejoras que se van a obtener con el proyecto de migración.

4.1.1 Establecer el proyecto de migración por etapas

El proyecto de migración se puede desarrollar en una sola etapa, debido a la falta de recursos económicos en la institución, es necesario desarrollar el proyecto en 5 etapas, las cuales se van ir desarrollando una cada año, hasta completar la migración de todo el equipo de telecomunicaciones.

A partir de la segunda etapa tendremos que volver a revisar las características de los equipos, ya que cada año salen nuevos equipos de telecomunicaciones con mayores mejoras, y ver si nos conviene adquirir los equipos ya propuestos o sustituirlos por equipos mas actuales, tomando en cuenta que no se altere el presupuesto que tenemos disponible para esa etapa de migración. Y así sucesivamente se tiene que checar las características en las etapas posteriores como son la 3, 4 y 5 etapa.

a) Primera etapa.

En esta primera etapa se van a sustituir los switches principales (1) de los IDF's que se encuentran instalados en los edificios B1, B2, D, F y H, ya que en estos edificios actualmente, trabajan con los equipos más obsoletos los cuales dan la conectividad a los servidores de desarrollo y de aplicaciones administrativas del CENAM.

En la tabla 4.1.1 abajo mostrada, se describen los equipos que se van a sustituir en esta primera etapa de migración:

Equipos	Edificios				
	B1	B2	D	F	H
Matrix C2 with 48 10/100 ports via RJ45 and 4 Mini-GBIC ports	√	√			
1000Base-LX Mini GBIC w/LC connector	√	√	√	√	√
MMF Patch Cord LC-ST 3 meter	√	√	√	√	√
1000Base-SX Mini GBIC w/LC connector	√		√	√	√

Tabla 4.1.1 Equipos sustituidos en la primera etapa de migración

b) Segunda etapa

En esta segunda etapa podemos ver que equipos son los que van a ser sustituidos y en que edificios se encuentran instalados como lo muestra la tabla 4.1.2, de acuerdo a las necesidades de estos edificios es la razón por la cual se aplica la segunda etapa de migración en ellos.

Equipos	Edificios	A	C	D	E	G	Q
Matrix C2 with 48 10/100 ports via RJ45 and 4 Mini-GBIC ports		√	√		√	√	√
1000Base-LX Mini GBIC w/LC connector		√					√
MMF Patch Cord LC-ST 3 meter		√	√	√	√	√	√
1000Base-SX Mini GBIC w/LC connector			√	√	√	√	

Tabla 4.1.2 Equipos sustituidos en la segunda etapa de migración

c) Tercera etapa

Como podemos ver en la tabla 4.1.3 de esta etapa, estamos agregando un nuevo software de seguridad para la red, este software se aplica en esta etapa para poder incrementar la seguridad de toda la red. Y también podemos ver cuales son los equipos que van a ser sustituidos en la tercera etapa del proyecto de migración.

Equipos	Edificios	A	B1	B2	C	D	E	F	G	H	K	M	Q	T
Policy Manager Medium Enterprise License. Includes: 1 Server License, 5 Standalone Licenses. Allow 5 client connections. Supports 250 devices										√				
1000Base-LX Mini GBIC w/LC connector											√	√		
Expansion Module (for the Matrix E1 WS/GWS) with 2Mini-GBIC slots											√	√		
MMF Patch Cord LC-ST 3 meter											√	√		
Matrix E1 Workgroup Switch with 24 10/100Base-TX ports via RJ45 and 1 expansion slot											√	√		

Tabla 4.1.3 Equipos sustituidos en la primera etapa de migración (Continuación de la tabla de arriba)

d) Cuarta etapa

En la tabla 4.1.4 de esta cuarta etapa podemos ver que son más los equipos que se van a sustituir, pero ya en menos edificios que en las etapas anteriores.

Equipos	Edificios	B2	D	F	T
Matrix C2 with 48 10/100 ports via RJ45 and 4 Mini-GBIC ports		√	√	√	√
Matrix C2 stacking cable for connecting adjacent switches (30 cm)		√	√	√	√
Matrix C2 stacking cable for connecting the top switch to the bottom switch (1m)		√	√	√	
MMF Patch Cord LC-ST 3 meter				√	
1000Base-SX Mini GBIC w/LC connector				√√	
Matrix E1 Workgroup Switch with 24 10/100Base-TX ports via RJ45 and 1 expansion slot				√	
Expansion Module (for the Matrix E1 WS/GWS) with 2 Mini-GBIC slots				√	

Tabla 4.1.4 Equipos sustituidos en la cuarta etapa de migración

e) Quinta etapa

La tabla 4.1.5 nos muestra los últimos equipos que van a ser sustituidos, está es la última etapa de todo el proyecto de migración, con esta parte concluimos todo el proyecto.

Edificios	Equipos	C	E	H	Q
	Matrix C2 with 48 10/100 ports via RJ45 and 4 Mini-GBIC ports			√	
	Matrix C2 stacking cable for connecting adjacent switches (30 cm)			√	
	Matrix C2 stacking cable for connecting the top switch to the bottom switch (1m)			√	
	MMF Patch Cord LC-ST 3 meter	√	√		√
	1000Base-SX Mini GBIC w/LC connector	√√	√√		√√
	Matrix E1 Workgroup Switch with 24 10/100Base-TX ports via RJ45 and 1 expansion slot	√	√		√
	Expansion Module (for the Matrix E1 WS/GWS) with 2 Mini-GBIC slots	√	√		√

Tabla 4.1.5 Equipos sustituidos en la quinta etapa de migración

4.1.2 Características y mejoras del proyecto de migración

El proyecto de migración tendrá como características principal, que los equipos de telecomunicaciones actualmente instalados al ser sustituidos por equipos nuevos se podrán contar de nuevo con acceso a soporte técnico, a partes y a refacciones. Una de las ventajas es la capacidad de soportar las nuevas aplicaciones y tener un mejor soporte en aplicaciones para cuando sea requerido en la institución, agregar más funcionalidades como la seguridad y la administración total de los recursos en la red.

4.2 FLUJOS DE TRABAJO

El flujo de trabajo se va a realizar en etapas como lo muestra la tabla 4.2.1 abajo mostrada, de acuerdo a las necesidades de cada edificio y de acuerdo al análisis que se realizó para verificar en que estado se encuentran los equipos de telecomunicaciones.

Los flujos de trabajo se van a tener que revisar cada año de acuerdo a las necesidades de cada uno de los edificios ya que los flujos pueden variar de acuerdo al tipo de equipo que se adquiera y la forma de trabajo de cada edificio.

En las tablas 4.2.1 abajo mostradas vemos como se va ir dando la migración por etapas y cuales son los equipos que se van a sustituir en cada una de las etapas de la migración.

Etapa	Año Programado	Descripción de los equipo	Cant.
I	2006	1.- (Equipo de telecomunicaciones) Matrix C2 with 48 10/100 ports via RJ45 and 4 Mini-GBIC ports.	5
		2.- (Tarjeta hija) 1000Base-LX Mini GBIC w/LC connector	1
		3.- (Cable de fibra óptica para conectar equipo) MMF Patch Cord LC-ST 3 meter.	5
		4.- (Tarjeta hija) 1000Base-SX Mini GBIC w/LC connector	4
II	2007	1.- (Equipo de telecomunicaciones) Matrix C2 with 48 10/100 ports via RJ45 and 4 Mini-GBIC ports.	5
		2.- (Tarjeta hija) 1000Base-LX Mini GBIC w/LC connector	2
		3.- (Cable de fibra óptica para conectar equipo) MMF Patch Cord LC-ST 3 meter.	6
		4.- (Tarjeta hija) 1000Base-SX Mini GBIC w/LC connector	4
III	2008	(Software Administrador) Policy Manager Medium Enterprise License. Includes: 1 Server License, 5 Standalone Licenses. Allow 5 client connections. Supports 250 devices	1
		(Tarjeta hija) 1000Base-LX Mini GBIC w/LC connector	2
		(Cable de fibra óptica para conectar equipo) MMF Patch Cord LC-ST 3 meter	2
		(Equipo de telecomunicaciones) Matrix E1 Workgroup Switch with 24 10/100Base-TX ports via RJ45 and 1 expansion slot	2
		(Módulo interno) Expansion Module (for the Matrix E1 WS/GWS) with 2 Mini-GBIC slots	2
		(Equipo de telecomunicaciones) Matrix C2 with 48 10/100 ports via RJ45 and 4 Mini-GBIC ports	4
		(Cable) Matrix C2 stacking cable for connecting adjacent	4

IV	2009	switches (30 cm)	
		(Cable) Matrix C2 stacking cable for connecting the top switch to the bottom switch (1m)	3
		(Cable de fibra óptica para conectar equipo) MMF Patch Cord LC-ST 3 meter	1
		(Tarjeta hija) 1000Base-SX Mini GBIC w/LC connector	2
		(Equipo de telecomunicaciones) Matrix E1 Workgroup Switch with 24 10/100Base-TX ports via RJ45 and 1 expansion slot	1
		(Módulo interno) Expansion Module (for the Matrix E1 WS/GWS) with 2Mini-GBIC slots	1
V	2010	(Equipo de telecomunicaciones) Matrix C2 with 48 10/100 ports via RJ45 and 4 Mini-GBIC ports	1
		(Cable) Matrix C2 stacking cable for connecting adjacent switches (30 cm)	1
		(Cable) Matrix C2 stacking cable for connecting the top switch to the bottom switch (1m)	1
		(Cable de fibra óptica para conectar equipo) MMF Patch Cord LC-ST 3 meter	3
		(Tarjeta hija) 1000Base-SX Mini GBIC w/LC connector	6
		(Equipo de telecomunicaciones) Matrix E1 Workgroup Switch with 24 10/100Base-TX ports via RJ45 and 1 expansion slot	3
		(Módulo interno) Expansion Module (for the Matrix E1 WS/GWS) with 2 Mini-GBIC slots	3

Tabla 4.2.1 Descripción de los equipos en cada una de las etapas de migración

En las tablas podemos ver como se va ir aplicando la migración en cada una de sus etapas y a que edificios se les va aplicar la primera parte de la migración y cuales son los equipos que van a ser sustituidos en cada una de las etapas de esta migración.

	Edificios	A	B1	B2	C	D	E	F	G	H	K	M	Q	T	Total de Equipos
		Etapas 1	Matrix C2 with 48 10/100 ports via RJ45 and 4 Mini-GBIC ports	X	√	√	X	√	X	√	X	√	X	X	
1000Base-LX Mini GBIC w/LC connector	X		X	√	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1
MMF Patch Cord LC-ST 3 meter	X		√	√	X	√	X	√	X	√	X	X	X	X	5
1000Base-SX Mini GBIC w/LC connector	X		√	X	X	√	X	√	X	√	X	X	X	X	4
Matrix E1 Workgroup Switch with 24 10/100Base-TX ports via RJ45 and 1 expansion slot	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0
Expansion Module (for the Matrix E1 WS/GWS) with 2 Mini-GBIC slots	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0

Tabla 4.2.2 Descripción de los edificios a los que se les aplica la migración en la primera etapa

Etapas 2	Edificios	A	B1	B2	C	D	E	F	G	H	K	M	Q	T	Total de Equipos	
	Matrix C2 with 48 10/100 ports via RJ45 and 4 Mini-GBIC ports	√	X	X	√	X	√	X	√	X	X	X	√	X		5
	Matrix C2 stacking cable for connecting adjacent switches (30 cm)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0
	Matrix C2 stacking cable for connecting the top switch to the bottom switch (1m)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0
	1000Base-LX Mini GBIC w/LC connector	√	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	√	X		2
	MMF Patch Cord LC-ST 3 meter	√	X	X	√	√	√	X	√	X	X	X	√	X		6
	1000Base-SX Mini GBIC w/LC connector	X	X	X	√	√	√	X	√	X	X	X	X	X	X	4
	Matrix E1 Workgroup Switch with 24 10/100 Base-TX ports via RJ45 and 1 expansion slot	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0
	Expansion Module (for the Matrix E1 WS/GWS) with 2Mini-GBIC slots	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0

Tabla 4.2.3 Descripción de los edificios a los que se les aplica la migración en la segunda etapa

Etapa 3	Edificios	A	B1	B2	C	D	E	F	G	H	K	M	Q	T	Total de Equipos	
	Matrix C2 with 48 10/100 ports via RJ45 and 4 Mini- GBIC ports	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0
	Matrix C2 stacking cable for connecting adjacent switches (30 cm)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0
	Matrix C2 stacking cable for connecting the top switch to the bottom switch (1m)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0
	Policy Manager Medium Enterprise License. Includes: 1 Server License, 5 Standalone Licenses. Allow 5 client connections. Supports 250 devices	X	X	X	X	X	X	√	X	X	X	X	X	X	X	1
	1000Base-LX Mini GBIC w/LC connector	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	√	√	X	X	2
	MMF Patch Cord LC-ST 3 meter	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	√	√	X	X	2
	1000Base-SX Mini GBIC w/LC connector	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0
	Matrix E1 Workgroup Switch with 24 10/100 Base-TX ports via RJ45 and 1 expansion slot	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	√	√	X	X	2
	Expansion Module (for the Matrix E1 WS/GWS) with 2 Mini-GBIC slots	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	√	√	X	X	2

Tabla 4.2.4 Descripción de los edificios a los que se les aplica la migración en la tercera etapa

Etapa 4	Edificios	A	B1	B2	C	D	E	F	G	H	K	M	Q	T	Total de Equipos	
	Matrix C2 with 48 10/100 ports via RJ45 and 4 Mini-GBIC ports	X	X	√	X	√	X	√	X	X	X	X	X	X	√	4
	Matrix C2 stacking cable for connecting adjacent switches (30 cm)	X	X	√	X	√	X	√	X	X	X	X	X	X	√	4
	Matrix C2 stacking cable for connecting the top switch to the bottom switch (1m)	X	X	√	X	√	X	√	X	X	X	X	X	X	X	3
	1000Base-LX Mini GBIC w/LC connector	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0
	MMF Patch Cord LC-ST 3 meter	X	X	X	X	X	X	√	X	X	X	X	X	X	X	1
	1000Base-SX Mini GBIC w/LC connector	X	X	X	X	X	X	√√	X	X	X	X	X	X	X	2
	Matrix E1 Workgroup Switch with 24 10/100 Base-TX ports via RJ45 and 1 expansion slot	X	X	X	X	X	X	√	X	X	X	X	X	X	X	1
	Expansion Module (for theMatrix E1 WS/GWS) with 2 Mini-GBIC slots	X	X	X	X	X	X	√	X	X	X	X	X	X	X	1

Tabla 4.2.5 Descripción de los edificios a los que se les aplica la migración en la cuarta etapa

	Edificios	A	B1	B2	C	D	E	F	G	H	K	M	Q	T	Total Equipos
		Matrix C2 with 48 10/100 ports via RJ45 and 4 Mini-GBIC ports	X	X	X	X	X	X	X	X	X	√	X	X	X
Matrix C2 stacking cable for connecting adjacent switches (30 cm)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	√	X	X	X	X	1
Matrix C2 stacking cable for connecting the top switch to the bottom switch (1m)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	√	X	X	X	X	1
1000Base-LX Mini GBIC w/LC connector	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0
MMF Patch Cord LC-ST 3 meter	X	X	X	√	X	√	X	X	X	X	X	X	√	X	3
1000Base-SX Mini GBIC w/LC connector	X	X	X	√√	X	√√	X	X	X	X	X	X	√√	X	6
Matrix E1 Workgroup Switch with 24 10/100 Base-TX ports via RJ45 and 1 expansion slot	X	X	X	√	X	√	X	X	X	X	X	X	√	X	3
Expansion Module (for theMatrix E1 WS/GWS) with 2 Mini-GBIC slots	X	X	X	√	X	√	X	X	X	X	X	X	√	X	3

Tabla 4.2.6 Descripción de los edificios a los que se les aplica la migración en la quinta etapa

4.3 TIEMPOS DE SUSPENSIÓN DE SERVICIO Y RECURSOS DE PERSONAL

En cada una de las etapas en las cuales se va a realizar la migración, no se afectará al personal que labora en la institución con los tiempos de suspensión de servicio, ya que se tiene pensado trabajar por la mañana en la configuración de todos los equipos de telecomunicaciones que se van a instalar en la primera etapa. (La configuración de los equipos de telecomunicaciones, consiste en una conexión local entre una computadora personal y los equipos de telecomunicaciones a través del puerto serial utilizando la herramienta Hyperterminal. Para realizar esta configuración no es necesario que los nuevos equipos de telecomunicaciones estén conectados a la red, esta configuración se puede realizar en una oficina sin interrumpir a los usuarios en sus actividades y sin necesidad del servicio de red).

Para el trabajo de migración se va a requerir de dos ingenieros y dos técnicos, con los cuales se van a formar dos grupos de trabajo de dos personas cada uno, de esa

manera el trabajo de migración se realizara con una mayor rapidez, los dos grupos de trabajo van a estar trabajando en paralelo en la instalación de los equipos de telecomunicaciones. La configuración de los equipos de telecomunicaciones se va a realizar en el transcurso de la mañana en un horario de 9 de la mañana a 5 de la tarde.

En horario de 5 a 6 de la tarde los dos grupos de trabajo se van a desplazar a los diferentes edificios, el servicio de red en la institución se va a interrumpir a las 6 de la tarde, una vez ya establecidos los grupos de trabajo en los diferentes edificios en los cuales se va a aplicar la migración, entonces se empieza a trabajar con la desinstalación de los equipos que van a ser sustituidos, estos pasos los describimos en la tabla 4.3.1 abajo mostrada.

Traslado, suspensión de servicio, desinstalación de equipo obsoleto e instalación de equipo nuevo				
Horario	Traslado a los diferentes edificios	Suspensión de servicio de red	Desinstalación de equipo obsoleto	Instalación de equipo nuevo
5:00 p.m.	Traslado √			
6:00 p.m.	Traslado √	Suspensión de servicio √	Desinstalación √	
7:00 p.m.		Suspensión de servicio √	Desinstalación √	
8:00 p.m.		Suspensión de servicio √	Desinstalación √	Instalación √
9:00 p.m.		Suspensión de servicio √		Instalación √
10:00 p.m.		Suspensión de servicio √		Instalación √
11:00 p.m.		Suspensión de servicio √		Instalación √
00:00 hrs.		Suspensión de servicio √		Instalación √

Tabla 4.3.1 Plantación del horario en el que va a realizar la migración

En el proyecto de migración no van a existir tiempos de suspensión de servicio que afecten el trabajo del personal que labora en esta institución, todo el trabajo de migración que se va a realizar consiste en sustituir los equipos de telecomunicaciones más obsoletos que están instalados en cada uno de los diferentes edificios de esta institución, entonces todo el trabajo de migración se va a realizar en horas no laborables como lo marcan la tabla arriba presentada.

4.3.1 Propuesta para la suspensión de tiempos

La suspensión de tiempos es muy importante en este proyecto de migración, debido a la continuidad con la que se trabaja en esta institución, una suspensión de tiempo en la red puede ocasionar perdidas de información y retrasos de trabajo. Es por eso que se propone que la migración del equipo de telecomunicaciones se realice en un horario no laborable.

La idea fundamental para la suspensión de tiempos es que toda la migración del equipo de telecomunicaciones se realice en un horario de 6 de la tarde hasta que finalice la etapa en la que se este trabajando. Como lo muestra la tabla 4.3.2 abajo mostrada.

Día	Horario	Descripción de Actividad 1	Descripción de actividad 2	Grupo de Trabajo	Edificios
Viernes	6:00 p.m. A 9:00 p.m	Desinstalación del equipo obsoleto actualmente instalado en los IDF's		Grupo 1, Grupo 2	B1, B2, D, F, H
				Grupo 1	
	8:00 p.m. A 00:00 hrs.		Instalación de los nuevos equipos de telecomunicaciones en los diferentes IDF's	Grupo 2 Y grupo 1	B1, B2, D, F, H

Tabla 4.3.2 Planeación de la migración en fin de semana

CAPÍTULO V



CONCLUSIONES

5.1 COMPATIBILIDAD

Los nuevos equipos de telecomunicaciones que van a ser instalados durante todo el proyecto de migración, no van a tener ningún problema en cuanto a compatibilidad con los equipos que no van a ser sustituidos en este proyecto de migración, la principal característica que se detectó antes de empezar con todo el proyecto de migración es la compatibilidad que pudiera existir en los equipos de telecomunicaciones, es la razón por la cual no se aceptaron propuestas de otras marcas de equipos de telecomunicaciones.

Por lo tanto en cada etapa podrá administrarse el equipo de telecomunicaciones a través de las herramientas para tal efecto como lo es el Netsight, sin importar que estén interconectados equipos antiguos con equipos vigentes.

5.2 TRABAJO POR ETAPAS

Debido a la disponibilidad presupuestal en parcialidades por parte de la Institución, el proyecto de migración se tuvo que dividir en etapas.

El proyecto de migración se dividió en cinco etapas, de acuerdo a los niveles de obsolescencia en los diferentes edificios y a las prioridades de migración ya que se consideró para las primeras etapas a los edificios e IDF's en donde se encuentran servidores operando y equipo de telecomunicaciones con mayor grado de deficiencias.

5.3 MEJORAS DE FUNCIONALIDAD

Actualmente contamos con un ancho de banda de 1GB antes y después de la migración, por el momento no se requiere incrementar dicho ancho de banda ya que sigue siendo suficiente para las aplicaciones que corre el CENAM, la nueva tecnología va a contar con mejores servicios para soportar nuevas aplicaciones, dando lugar a la implementación de mejores servicios informáticos, así como también

incluir características de seguridad para un uso óptimo de los nuevos recursos de red.

5.4 SEGURIDAD EN LA RED

Los equipos nuevos, nos permiten tener acceso a nuevas tecnologías de seguridad en red, mejor administración y control con el tráfico de información, definir perfiles de usuarios y el tipo de información al que puede tener acceso el usuario final, ya que como es sabido que el 70 % de los ataques que sufre una red son de manera interna. Después de la primera etapa se va a contar con el mismo nivel de seguridad pero los nuevos equipos nos van a permitir tener acceso a nuevas aplicaciones de seguridad en nuestra red de datos del CENAM.

5.4.1 VENTAJAS

Nuestra principal ventaja con respecto a la seguridad de la red es que vamos a poner instalar software actual que nuestros equipos van a soportar, y de esa forma vamos a poder restringir la red a ciertos usuarios, como son usuario avanzado y usuario normal.

5.4.2 DESVENTAJAS

La principal desventaja es que no en todos los edificios se va a aplicar la migración en su primera etapa, entonces esto nos lleva a que solo en ciertos edificios vamos a poder restringir los privilegios de ciertos usuarios, y esto nos conlleva a que no vamos a tener una seguridad total en toda la institución.

5.5 INCREMENTO EN EL ANCHO DE BANDA

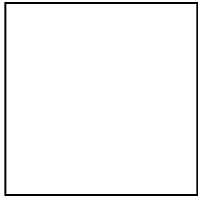
Los equipos de telecomunicaciones que se van a adquirir, permitirán manejar anchos de banda más altos, ya que se podrá entonces entregar 1 GB por cobre a los escritorios, desplazando la limitante de 100 MB con que se cuenta actualmente.

5.6 SOPORTE Y REFACCIONES DEL FABRICANTE

Al contar con equipos nuevos, se tendrá nuevamente acceso a partes y refacciones con el fabricante, lo cual redundará en disminuciones de tiempos de solución en caso de fallas de la red.

5.7 ESTABILIDAD Y CONTINUIDAD EN EL SERVICIO

Mayor tiempo continuo en operación, es decir se incrementan los up-time de disponibilidad de la red al contar con equipos con tecnología vigente.



AFÍA

- [1] Andrew s. Tanenbaum, Redes de computadoras, Cuarta edición
Pearson prentice hall,19

- [2] Networkin Essentials, Hands-on self-paced training for supporting local and wide
area networks, Second edition
Microsoftpress

- [3] Mc Graw Hill, Telecomunicaciones redes de datos
GS Comunicaciones

- [4] MEMORIA TECNICA RED DE DATOS CENAM FASE I

- [5] MEMORIA TÉCNICA RED DE DATOS CENAM FASE II

- [6] MEMORIA TÉCNICA RED DE DATOS CENAM FASE III

- [7] <http://www.nortel.com>
- [8] <http://www.cisco.com.mx>
- [9] <http://www.foundry.com>