

01132  
38



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

---

**FACULTAD DE INGENIERIA**

SISTEMA DE ADMINISTRACION DE REDES LOCALES Y DE  
AREA AMPLIA PARA UN CENTRO DE CONTROL  
DE ENERGIA.

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**INGENIERO EN COMPUTACION**

PRESENTA

**LIZ MARLEN GARCIA ANAYA**

ASESOR DE TESIS:

M. EN I. JOSE MIGUEL MARTINEZ ALCARAZ

MEXICO, D. F.

TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN

1  
2003





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Laura

*Niña linda, nunca podrás saber cuanto te agradezco el apoyo que me has dado para  
terminar este trabajo, porque no se como expresarlo.....*

*Pero me conoces y sabes que lo que siento con el alma solo puedo decirlo tan sencillo como:*

*¡Gracias hermanita!*

*Y gracias a dios por habernos hecho de la misma sangre y darnos las posibilidades*

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la  
UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el  
contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Liz Marlen García

Anaya

FECHA: 25 Abril 2003

FIRMA: [Firma]

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

*A mis queridos padres*

*Papi, Mami: les doy gracias infinitas por su gran apoyo,  
ese apoyo al que no se puede dar valor pues lleva consigo demasiado.*

*Los quiero mucho y este trabajo es suyo.*

TRABAJOS CON  
FALLA DE ORIGEN

A

*José Luis, Rocio, Israel, Josefina*

*Gracias a todos ustedes por ser mi linda familia y estar conmigo siempre en la buenas y en las malas.*

*A todos aquellos que han colaborado en esta tesis de una manera directa o indirecta, así como a todos los que han sabido estar ahí, apoyándome, aguantándome y dándome ánimos.*

...S CON  
FALLA DE ORIGEN

*Inge:*

*Gracias, pero muchas gracias por el tiempo, el apoyo y todas las facilidades que me brindaste para que este trabajo se terminara .*

*Porque confiaste en mí y me impulsaste siempre para lograr este objetivo.*

*Te agradezco no solo la ayuda profesional que de ti he recibido, sino también el que seas un amigo a quien admiro y estimo tanto.*

*¡¡Lo logramos!!*

...SIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## ÍNDICE TEMÁTICO

|  |     |
|--|-----|
| 1. INTRODUCCIÓN.....   | 1   |
| 2. ANTECEDENTES.....   | 4   |
| 3. OBJETIVO.....   | 13  |
| 4. ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN                                      |     |
| a) Normas establecidas para los Sistemas de Administración de Redes..... | 14  |
| b) Análisis de Mercado.....  | 43  |
| 5. ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE LA SOLUCIÓN                                 |     |
| a) Descripción Técnica de la solución.....                               | 96  |
| b) Características Técnicas de la solución.....                          | 111 |
| 6. IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA  |     |
| a) Programa de Implantación.....   | 137 |
| b) Pruebas parciales al sistema.....                                     | 150 |
| c) Prueba integral al sistema.....                                       | 153 |
| 7. CONCLUSIONES  |     |
| Ventajas.....  | 156 |
| Desventajas.....   | 156 |
| Resultados.....  | 157 |
| Bibliografía.....  | 159 |
| APÉNDICE.....  | 161 |

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 1. INTRODUCCIÓN GENERAL

Debido a la adquisición del Sistema de administración de datos en tiempo real en el Centro Principal de la Compañía Eléctrica, cuya conformación es a base de servidores, PCs y equipos de comunicaciones, se incrementó notablemente el equipamiento, el cual funciona en red y con la arquitectura distribuida de los Sistemas EMS/SCADA. El SITRACEN tiene como objetivo principal apoyar las funciones de administración y control en tiempo real del Centro Nacional y de las Áreas de Control; es uno de los sistemas más importantes que operan dentro de la Compañía Eléctrica, ya que en él destacan funciones tan importantes como la Adquisición Automática de Datos (SCADA), el Sistema de Análisis de Seguridad, el Despacho Económico Restringido, el Control Automático de Generación, el monitor de reserva, la Programación y Control de Intercambios de Energía, el Sistema Generador de Reportes, Calculo de costos de Producción y el Sistema de Administración de Energía.

Como se observa de la descripción del SITRACEN, su complejidad e importancia en la operación del Sistema Eléctrico, hace necesario contar con un Sistema de Administración de Redes locales y de área amplia que soporte la detección de fallas en forma inmediata en los equipos de comunicaciones y servidores de misión crítica, principalmente en el SITRACEN, agilizando la atención y reparación de los mismos y así disminuir en lo posible este tiempo e incrementar la disponibilidad de datos utilizados para la operación del Sistema Eléctrico y la Administración de la Energía.

Por lo anterior, el propósito de la implantación de este Sistema Gestor de Redes de Operación y Administración de la Red de Datos y Telecomunicaciones del Centro Principal en sus diferentes niveles de operación (Cenal, Áreas y Subáreas), es apoyar en forma eficiente y eficaz al funcionamiento de los diversos sistemas de transmisión de datos, voz y servidores con que cuenta la Coordinación de este Centro.

Este Sistema de Gestión de NIVEL RED integra sistemas Administradores de equipos de comunicación y servidores, permite el desarrollo de estos sistemas Administradores bajo la misma plataforma de una manera sencilla, y a la vez es capaz de gestionar diversos tipos de telecomunicaciones de una manera directa, así como la colección de alarmas externas básicas y el control de dispositivos auxiliares externos a la red de telecomunicaciones, en un ambiente que permite la expansión del sistema mediante la integración de cualesquiera elementos de red y equipos auxiliares que existan o vayan a integrarse a la red en el futuro. Para tal efecto, el sistema propuesto es abierto, tanto en el manejo de interfaces de comunicación con otros sistemas como desde el punto de vista de la operación del mismo.

El Sistema puede comunicarse con otros sistemas de gestión, siendo necesario que reciba información de los mismos, integre dicha información en su propia base de datos, haga la correlación y filtrado de alarmas y pueda representarla gráficamente a un nivel de red para su operación y administración.

A fin de lograr lo anterior, el Sistema maneja de manera abierta diversos tipos de interfaces, protocolos de comunicación y sistemas operativos, y usa bases de datos relacionales de tipo comercial, para garantizar la posibilidad de intercambiar información con otros sistemas de gestión, manipular y procesar la información contenida en la base de datos, para efectos de monitoreo estadístico de los dispositivos de comunicaciones gestionados.

TRMIS CON  
FALLA DE ORIGEN



El Sistema es capaz de soportar fallas mediante la redundancia de la plataforma de hardware y del propio Sistema de Gestión contando con un equipo 100% dedicado para la protección, esto es, que en caso de falla del software o del hardware del equipo principal, el otro podrá hacerse cargo del procesamiento de la información y en consecuencia de la gestión de la red.

El objetivo principal de un Centro de Control es el de la planeación, control y operación de la energía eléctrica, por este motivo los sistemas que adquieren los datos y los transportan para realizar las acciones mencionadas se convierten en partes importantes a gestionar, por lo que es necesario desarrollar este tipo de sistemas para su uso en la industria eléctrica como se menciona en el capítulo de los antecedentes.

Es importante señalar que las empresas que se dedican al suministro de energía eléctrica, cuentan con sofisticados sistemas de información (como por ejemplo el Sistema de administración de datos en tiempo real), los cuales necesitan de Redes de Comunicaciones lo suficientemente elaboradas y planeadas para un excelente desempeño, tanto de los sistemas como de las redes por medio de las cuales cumplen su función. En este capítulo se muestra brevemente como están organizadas las redes de comunicación de la Compañía Eléctrica y la función que cumple cada una, además de una descripción general del sistema de información en tiempo real que es de suma importancia para la empresa y que juntos abren el panorama de porque la necesidad de un Sistema Gestor de Redes que simplifique al máximo la administración y control de este centro de energía tan importante.

Para implantar un Sistema de Administración de comunicaciones adecuado en una organización es necesario que se tomen en cuenta las Normas Internacionales de Telecomunicaciones, ya que estas permiten que se obtenga un mayor desempeño en las redes de telecomunicaciones y sobre todo que se logre la interconectividad no solo entre las redes propias de la organización sino también, si es necesario, con redes externas. Para este propósito se encuentra el Sector de Normalización de Telecomunicaciones, ITU; organización internacional que se encarga de la elaboración de normas adecuadas a cualquier sistema de telecomunicaciones para evitar problemas de comunicación. En el capítulo del "Análisis y Diseño de la Solución" se da un bosquejo de las actividades de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, así como también una breve introducción de las normas a las que se hace referencia en el Sistema Gestor de Redes, haciendo énfasis a la norma referente a la RGT, Red de Gestión de Telecomunicaciones o TMN por sus siglas en inglés (por lo que en este documento, ambas nomenclaturas serán mencionadas en forma indistinta) y sobre la cual están sentadas las bases de la gran mayoría de las Normas que tienen que ver con las Telecomunicaciones, y en específico sobre estos sistemas. Además se encuentra información sobre el análisis de mercado, la cual incluye el análisis de dos Sistemas de Administración de Redes que se consideraron significativos dentro del mismo, ya que cuentan con una amplia gama de opciones de gestión que ofrecen resultados adecuados a las necesidades de la detección de fallas en las redes de la empresa.

Dentro del capítulo la "Especificación Técnica de la Solución" se describe parte de la tecnología sobre la cual están diseñados los Sistemas Gestores de Red, como por ejemplo las Redes de Circuito Conmutado (SCN) y en especial, las Telecomunicaciones y Homogenización del Protocolo de Internet sobre Redes (TIPHON) que define el framework de servicio y Administración de Red, ya que los requerimientos de administración de servicio y red son proveídos en las bases del mismo. También se da la

reseña de la estructura del framework TMN (Red de Gestión de Telecomunicaciones) para la descomposición arquitectónica y funcional de sistemas de administración.

En lo que se refiere a la "Implantación del Sistema" se describen el programa de implantación, las pruebas parciales al sistema y la prueba integral del sistema de la Empresa 1 que fue elegido como el Sistema Gestor de Redes adecuado por cumplir con todas las expectativas deseadas por la Compañía Eléctrica.

Durante el desarrollo de este capítulo se muestra como queda implantado el sistema en el Centro Principal, así como en cada una de las regiones (áreas) que conforman el Sistema Eléctrico Nacional, mostrando para ello los requerimientos físicos, los equipos a ser gestionados y la interconectividad para obtener la información deseada y con esta controlar adecuadamente las redes de telecomunicaciones a nivel nacional.

En el capítulo de las conclusiones se verifican los resultados que trae consigo la instalación de este tipo de Sistemas de Administración, así como también las ventajas y desventajas que pueden suministrar.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1 El Sistema Eléctrico Nacional (SEN)

A continuación se describe la función del SEN a fin de establecer la necesidad de contar con un Sistema de Administración de Redes locales y de área amplia.

#### Características:

Los principales centros de consumo se localizan en la parte central del país, destacando las ciudades de México, Monterrey, Guadalajara, Veracruz, Puebla y Tijuana. En la ciudad de México y su zona conurbada se concentra cerca del 25% de la demanda total del país. La demanda de energía es dinámica, cambia a cada instante en forma horaria, diaria, semanal y estacionalmente.

Debido a la gran distancia entre los centros de generación y los centros de consumo, es necesario contar con una red de transmisión de potencia que permita enlazarlos y a la vez dar flexibilidad de asignar la generación más conveniente para satisfacer la demanda.

El SEN está conformado por la red troncal del Sistema Interconectado (SI), que integra a las áreas de control Central (CEL), Oriental (ORI), Occidental (OCC), Norte (NTE), Noreste (NES) y Peninsular (PEN); el Sistema del Área Noroeste (NOR) opera generalmente en forma aislada y solo se interconecta en forma esporádica con el resto del conjunto, y la red de los sistemas aislados Norte y Sur del área de control Baja California (BCA).

En la producción de energía eléctrica se aprovechan las fuentes primarias de energía de que se dispone como son hidrocarburos, agua, carbón, nuclear, geotérmica y de vientos. Esta producción de energía debe ser tal, que suministre la cantidad requerida por cada usuario en cada momento. Debido a que la demanda de energía eléctrica cambia a cada instante, es necesario variar continuamente la energía que se produce en las unidades generadoras, controlando las características de voltaje y frecuencia, manteniendo dentro de los límites operativos a cada uno de los elementos del sistema (generadores, transformadores, líneas, etc.). Debido a ello surge la necesidad de mantener un control sobre la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica, por este motivo existen los Centros de Control, distribuidos a lo largo de la República Mexicana encargados de esta actividad.

### 2.2 DEFINICIÓN DE CENTRO DE CONTROL

Un Centro de Control de energía es el organismo desde el cual se implementan y ordenan las acciones a tomar con base en las condiciones operativas del sistema eléctrico. Las funciones generales son la planeación, control y operación. En la planeación se estudia la operación para el desarrollo del sistema eléctrico, el pronóstico de la demanda y predespacho a corto y mediano plazo, el pronóstico de demanda y predespacho de horarios, los estudios de la red, la elaboración de proyectos de convenios de interconexión con compañías nacionales y extranjeras, la concepción y actualización de los centros de operación, la coordinación de mantenimiento, la coordinación hidrotérmica y la selección de las herramientas de operación. En los centros de control se realiza la administración y control de licencias, la supervisión de la operación de los equipos, el control de generación,

RECIBIDO CON  
FALLA DE ORIGEN

el control de voltaje, la supervisión de seguridad, continuidad, calidad y economía del servicio y la coordinación entre centros de operación. En la operación se realiza el despacho de Energía, la estadística de operación, el análisis de la operación, la desconexión de carga automática y manual, la adquisición de datos, la supervisión de maniobras y licencias y el control de niveles en las presas.

### 2.3 El Centro Principal

Es un organismo creado por la Compañía Eléctrica para dirigir la operación del sistema eléctrico del país. En él se delegan las funciones relativas a la operación de las instalaciones y equipos que lo forman, los cuales se manejan conjuntamente con otros recursos como son los combustibles, escurrimientos hidráulicos y el personal de operación, todo ello encaminado a proporcionar el servicio de energía eléctrica con continuidad, calidad, economía y seguridad.

La estructura orgánica actual consta de cuatro niveles jerárquicos, cada uno con funciones específicas que deben llevar a cabo, siempre en forma coordinada.



El Primer nivel jerárquico está constituido por un Centro Nacional, que planea, coordina y supervisa la generación de energía y la seguridad de la red troncal nacional. La seguridad, la calidad de la frecuencia y la economía global del SEN son los objetivos básicos atendidos en este nivel. Este tiene autoridad técnica y administrativa sobre los subsecuentes niveles.

El segundo nivel lo constituyen 8 áreas de control, en que se ha dividido el SEN, para su mejor coordinación y administración. A cada una de estas áreas les corresponde supervisar la generación y mantener la seguridad, la continuidad y la calidad en la red de transmisión y subtransmisión, en un ámbito geográfico determinado.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El tercer nivel lo conforman las Subáreas de control, que atienden la calidad del voltaje y la continuidad del servicio, operando y supervisando la red eléctrica de subtransmisión que está bajo su responsabilidad.

El cuarto nivel lo opera la Distribución y está constituido por centros de distribución y módulos de control, que operan y supervisan las maniobras en la red eléctrica de distribución en puntos más cercanos al consumidor.

## **2.4 SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y ADMINISTRACION DE LA ENERGIA**

La operación de un sistema eléctrico de potencia requiere de sistemas de información y control y demás herramientas de estudio que permitan optimizar cada uno de los procesos de control. El Centro Principal cuenta con sistemas de cómputo de misión crítica que sirven para la realización de las tareas que tiene encomendadas. Entre estos sistemas destacan:

### *Sistema Integral de Planeación de la Operación a Mediano Plazo.*

Este sistema se encarga de planificar la operación del SEN en el mediano plazo (horizontes de 1 a 2 años), con el objetivo de minimizar el costo global de operación. Los resultados que se obtienen son: necesidades energéticas por tipo de combustibles (agua, combustóleo, gas carbón, diesel), estrategias de operación de grandes centrales hidroeléctricas e información del mantenimiento de unidades generadoras. Este sistema se encuentra en explotación desde principios de la década de los 80.

### *Sistema de Planeación de la Operación en el Corto Plazo-Coordinación Hidrotérmica*

El sistema realiza la función de obtener el plan óptimo de operación a corto plazo (horizontes de 1 a 7 días), minimizando los costos globales por consumo de combustibles, restricciones ambientales y de red, pronósticos de demanda, curvas de régimen térmico, etc. Los programas de análisis corren en estaciones de trabajo ALFA, conectadas en red e interconectadas a la red de SIPAAE. Entre los principales resultados se tienen: la asignación de unidades, predespacho horario de generación, necesidades energéticas a corto plazo, costos marginales regionales y nodales y costos de producción.

### *Sistema de Información y en Tiempo Real para la Administración y Control de Energía*

Actualmente el Sistema de Administración en tiempo real en cuyo contenido destacan, entre otros: la Adquisición Automática de Datos (SCADA), el Sistema de Análisis de Seguridad, el Despacho Económico Restringido, el Control Automático de Generación, el Monitor de Reserva, la Programación y Control de Intercambios de Energía, el Sistema Generador de Reportes, el Cálculo de Costos de Producción y el Sistema de Administración de Energía.

### *Sistema de Análisis de la Confiabilidad*

Permite medir la confiabilidad del sistema a través de indicadores de comportamiento del sistema de potencia, como son: disponibilidad promedio de unidades generadoras, comportamiento de reservas rodantes, etc. También tiene la capacidad de determinar el costo marginal esperado dado que considera el tiempo de duración de falla y tiempo entre

fallas para cada elemento del Sistema de Potencia (generador, línea de transmisión y transformador).

#### *Sistema de Información para la Administración, Análisis y Estudios*

El Sistema de Información para la Administración, Análisis y Estudios, en el que se integran las funciones sustantivas que el personal de operación tiene encomendadas como son: relatorio; licencias; hoja de producción; consumo de combustibles, demandas y en sí, todos los resultados de la operación diaria del SEN, para su explotación estadística. Este sistema consiste en estaciones de trabajo conectadas en redes locales Ethernet (LAN) y nacionales (WAN).

#### *Sistema Interactivo de Sistemas de Potencia*

El Simulador Interactivo de Sistemas de Potencia, diseñado totalmente por ingenieros del grupo de investigación y desarrollo del Centro Principal, consiste de una serie de programas interactivos de computadora para análisis de seguridad, fuera de línea, del sistema de potencia. Este sistema permite el cálculo de parámetros de líneas de transmisión, análisis de flujos de carga, análisis de fallas para determinar niveles de corto circuito, estabilidad transitoria y estabilidad dinámica, con dependencia del tiempo y la frecuencia. Se encuentra instalado en computadoras personales.

#### *Simulador para Entrenamiento de Operadores*

El Simulador para Entrenamiento de Operadores, es una herramienta que permite capacitar y adiestrar en la operación diaria a los supervisores del CENAL, a los operadores de áreas y subáreas de control. El simulador proporciona un ambiente similar al del SEN y en él se pueden simular desde condiciones de rutina en estado estable hasta condiciones de emergencia de una manera controlada.

#### *Sistema de Análisis y Control de Indicadores de Gestión.*

El Sistema de Análisis y Control de Gestión permite medir la gestión operativa del Centro Principal a través de indicadores de gestión, que muestran el grado de cumplimiento de los objetivos estratégicos del mismo; de esta manera se cuenta con indicadores que miden la seguridad en la operación, la continuidad en el suministro de energía, la calidad en el servicio y la economía en la operación.

#### *Sistema de Medición y Comunicación para Transmisión de Datos.*

Su finalidad es medir los intercambios entre los procesos de generación, transmisión y distribución, los intercambios entre Áreas y Subáreas de control, así como la generación bruta y neta de la Compañía Eléctrica y productores independientes.

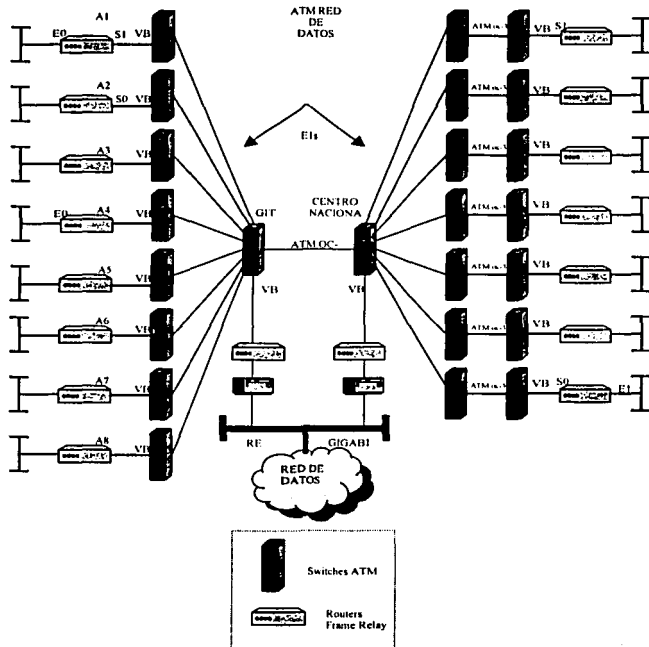
## **2.5 REDES DE COMUNICACIONES**

Hoy en día, las redes de telecomunicaciones y la selección de tecnologías y servicios, adquieren un carácter estratégico en la empresa, por lo cual es necesario aplicar metodologías eficaces a través de un plan concertado para su implementación.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Para las redes actuales de telecomunicaciones, se requiere asegurar una operación homogénea y compartida a través de tecnologías abiertas, para lograrlo, es necesaria una formalización de los diferentes procedimientos que deben ser empleados desde la planeación hasta la explotación con carácter mandatorio de una Red Integral.

Actualmente, está en servicio la red integrada de telecomunicaciones con tecnología ATM, la cual prestará servicio a todas las áreas de la Compañía Eléctrica, de forma tal que los recursos sean compartidos y trabajen armónicamente para satisfacer los requerimientos de transmisión de voz, datos, vídeo y aplicaciones de tiempo real, como se muestra en la siguiente figura.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El Sistema de Telecomunicaciones consiste de una Red Integral de Telecomunicaciones que permita que los servicios requeridos para la transmisión de información con la calidad, seguridad, continuidad, eficiencia y economía en sus diferentes modalidades como son voz, datos, video y en aplicaciones en tiempo real, satisfagan las necesidades de todas y cada una de las áreas que integran el proceso productivo de la Compañía Eléctrica.

## 2.6 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE DATOS EN TIEMPO REAL

Es importante hacer notar que el sistema de información en tiempo real es el más crítico ya que controla la operación de la Red Eléctrica, por lo que se describirá a continuación en forma específica, permitiendo observar su topología, así como su funcionalidad, lo que establecerá el porque se debe contar con una red de gestión de comunicaciones.

Además, debido a la adquisición del Sistema en Tiempo Real (STR) en el Centro Principal, cuya conformación esta basado en servidores, PC's y equipos de comunicaciones, se incrementó notablemente el equipamiento, el cual funciona en red y con la arquitectura distribuida de los Sistemas EMS/SCADA. El STR cumple con los estándares de la Open Software Foundation (OSF), Distributed Management Environment (DME). Esto permite que las funciones del sistema STR puedan ser distribuidas entre los diversos servidores y estaciones de trabajo de la red de nivelación de cargas, expansiones futuras o por nuevos requerimientos no planeados originalmente, así como integrar aplicaciones de administración de energía (EM5) de otros proveedores que cumplan con estos estándares, este sistema apoya la administración y el control de la red eléctrica nacional.

Debido a la obsolescencia del Sistema en tiempo real, el Centro de Control principal de Energía realizó la actualización de este, dando como resultado el contar con nuevos sistemas jerárquicos de administración de energía y control supervisor, interconectados mediante redes locales y redes de área amplia, basados en la tecnología abierta que hoy existe en el mercado, lo que ha permitido mejoras de desempeño, capacidad, funcionalidad y facilidades para el control y la administración de la red eléctrica nacional.

Cabe señalar que estos nuevos sistemas de cómputo y de redes abiertas se sumaron a las ya existentes en el Centro Principal, tales como el sistema de Planeación de la Operación, el Sistema de Información para el Análisis Administración y Estudios, y otros en desarrollo como el Sistema de Medición de Energía, incrementando con esto el número de los equipos, canales y las redes de cómputo distribuidos en la Red Amplia de Datos del Centro Principal, a niveles local y amplio abarcados por los Centros de Control del Centro Principal, que a continuación se describen.

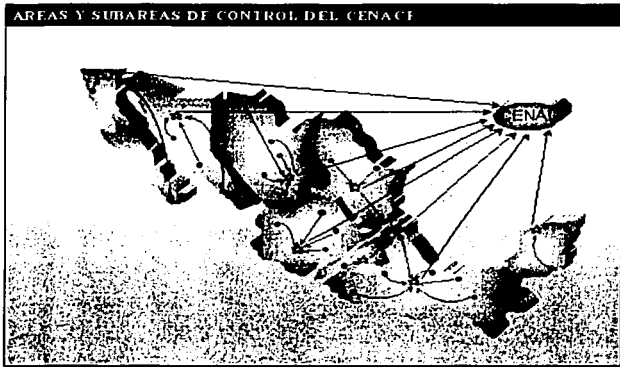
El Centro Principal cuenta con:

Un Centro Nacional de Control de Energía (Centro Principal).  
10 Centros de Control de Área (CCA's) y un centro de control perteneciente a L y F.  
20 Centros de Control de Subárea (CCS's).

Los cuales trabajan en forma jerárquica desarrollando las funciones de control y supervisión de la red eléctrica nacional, así como la administración de los recursos de Generación.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





Para apoyar las funciones de administración y control en tiempo real del Centro Nacional y de las Áreas de Control, el STR quedó estructurado basándose en los siguientes objetivos:

- Implantar un Sistema Integral de Información y Control en Tiempo Real, enlazando estaciones maestras de diferentes niveles jerárquicos operativos (CENAL, CCA's, CCS's, CCD's) a través de Nodos Concentradores Locales (NCL's), conformando una Red de Área Extendida (WAN) del SITRACEN.
- Soportar comunicación redundante y conmutación automática de la transmisión de datos, entre estaciones maestras del sistema de Información y Control en tiempo Real, interconectando todos los elementos distribuidos en una red privada de datos, destinada a la operación y control del Sistema Eléctrico Nacional, con base en los protocolos normalizados ATM y Frame Relay.
- Formar redes de área local (LAN's) con sistemas de cómputo, en cada uno de los niveles jerárquicos (CENAL, CCA's, CCS's) utilizando estructuras abiertas, para permitir una actualización en el futuro de los sistemas, tanto en funcionalidad como en equipamiento.
- Proporcionar la suficiente flexibilidad para enlazar y transferir información en tiempo real a los sistemas fuera de línea (Sistema de Información para la Administración, Análisis y Estudios -, Sistema de Planeación de la Operación -, etc.).

La Red Ampla (WAN) del Centro Principal que conecta los sistemas involucrados, implementa tres niveles jerárquicos de proceso de información de acuerdo a los niveles jerárquicos de operación, los que son presentados a continuación:

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

### Niveles Jerárquicos de los Centros de Control

| Nivel | Centro de Control  |
|-------|--|
| 1     | CENAL  |
| 2     | CCA's  |
| 3     | CCS's  |
| 4     | CCD's, SICLE's, SIME's, UTR's provistos por la Compañía Eléctrica. |

Debido a que la arquitectura distribuida de los Sistemas EMS/SCADA del STR cumple con los estándares (OSF) (DME), esto permite que las funciones SCADA/EMS del Sistema puedan ser distribuidas entre los diversos servidores y estaciones de trabajo de la red para nivelación de cargas, expansiones futuras o por nuevos requerimientos no planeados originalmente, así como integrar aplicaciones de administración de energía (EMS) de otros proveedores que cumplan con estos estándares.

#### Redes de Área Local (LAN)

Los elementos de procesamiento de cada SCADA/EMS de STR, están conectados y se comunican entre sí vía el estándar IEEE 802.3 Fast Ethernet (cable) en Redes de Área Local (LAN) a 100 Mbps, utilizando el protocolo TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol).

#### Redes de Área Ampla (WAN)

El sistema STR realiza intercambio y actualización de información en tiempo real (Base de Datos, SCADA, AGS, Despacho Económico, etc.) por medio de Redes de Área Ampla (WAN), utilizando el protocolo ICCP (Inter-Control Center Communication Protocol), este intercambio de información se realiza entre el CENAL, Áreas de Control y las subáreas de Control.

Los módulos de programas (software) distribuidos entre los diversos recursos de procesamiento se comunican entre sí a través de las redes LAN usando el protocolo TCP/IP. Cuando existen varios módulos de programas asignados a un mismo recurso de procesamiento (servidor o estación de trabajo), estos se comunican entre sí utilizando el protocolo TCP/IP pero a través de las conexiones internas del procesador en lugar de la red externa LAN.

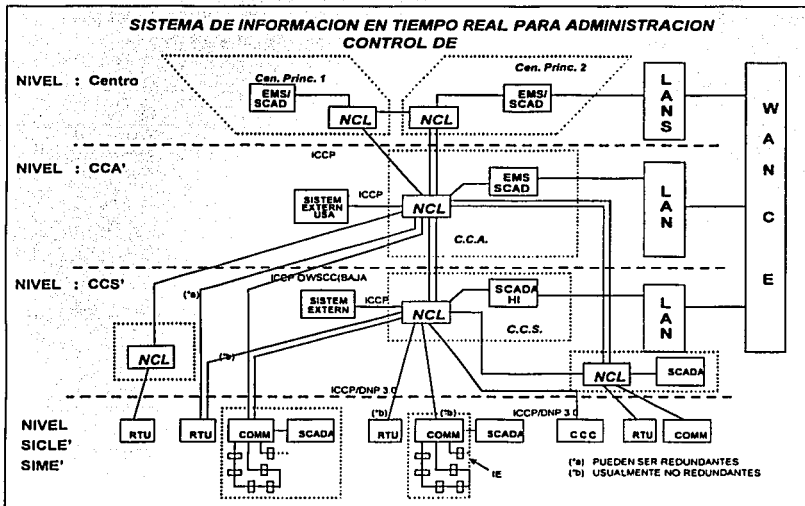
#### Configuración General del STR

##### Características Funcionales

La figura presenta la configuración general del STR. Se identifican los siguientes elementos componentes jerárquicos:

- Nivel 1: Sistemas tipo EMS para el Centro principal
- Nivel 2: sistemas tipo EMS para CCR's (Centros de Control Regionales)

Nivel 3: Sistemas tipo SCADA para CCS's  
 Nivel 4: Sistemas tipo SCADA para CCD's, SICLE's, UTR's



En conclusión, como se observa de la descripción realizada del STR, su complejidad e importancia en la operación del Sistema Eléctrico, además de los otros sistemas de información, así como de las redes de comunicación, es necesario contar con un Sistema de Administración de Redes locales y de área amplia, que soporte la detección de fallas en forma inmediata para agilizar la atención y reparación de las mismas, disminuyendo así al mínimo posible el tiempo de indisponibilidad de datos utilizados para la Operación del Sistema Eléctrico y la Administración de la Energía.

**TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN**

### 3. OBJETIVO

Se requiere contar con un sistema que apoye en forma eficiente y eficaz la supervisión y funcionamiento de las diversas redes locales y redes amplias de los sistemas informáticos y de control con que cuenta el Centro Principal de la Compañía Eléctrica, para desarrollar las funciones de administrar el despacho de energía y coordinar la operación del sistema eléctrico, con calidad y eficiencia económica, por ello, se necesita una elevada disponibilidad de sus redes de datos, las que son utilizadas 24 horas del día, los 365 días del año, para lograr el suministro de energía eléctrica a nivel nacional. Lo que hace que sea necesario contar con un sistema de supervisión, control y administración de las redes y canales de comunicación que permita controlar, monitorear, supervisar y configurar en tiempo real todos los dispositivos interconectados existentes, que incluyen Computadoras Personales, enlaces entre equipos, Ruteadores, Switches LAN, Switches ATM, Switches Frame Relay, Servidores, etc., a nivel local y amplio en toda la geografía de la República Mexicana, abarcada por los Centros de Control del Centro Principal.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### 4. ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

##### a) Normas establecidas para los Sistemas de Administración de Redes

La aprobación de estándares comunes posibilita que los procedimientos se puedan realizar de igual forma en distintos países y zonas, con las posibilidades de entendimiento y cooperación que ello supone. Por lo general, las organizaciones responsables de la normalización suelen ser agencias nacionales, ya sean estatales o entidades en las que se ha delegado esa potestad; no obstante, existe un gran número de asociaciones especializadas en un sector y de federaciones que agrupan a organismos nacionales o regionales. Su objetivo es favorecer el desarrollo de la normalización en el mundo, mediante el intercambio de experiencias y servicios y la cooperación científica, técnica y económica

El ITU, Sector de Normalización de Telecomunicaciones (ITU-T) es uno de los tres sectores de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU). ITU-T fue creado en marzo 1 de 1993 dentro del framework del nuevo ITU, reemplazando al anterior Telégrafo Internacional y Comité Consultivo Telefónico (CCITT) quien se origina alrededor de 1865. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial, lo que lo hace el adecuado para sentar las bases de las redes de telecomunicaciones.

La Unión fue establecida como una organización imparcial e internacional dentro de la cual el sector privado y gubernamental pueden trabajar juntos para coordinar la operación de las redes de telecomunicación y servicios y adelantar el desarrollo de tecnología de comunicaciones. Mientras la organización permanece relativamente desconocida al público general, el trabajo de las ITU's sobre más de cien años ha ayudado a crear una red global de telecomunicaciones que ahora integra una enorme escala de tecnologías. Es por ello que se hace conveniente normalizar las redes de telecomunicaciones de acuerdo a la ITU, ya que esto permite a diferentes organizaciones estar comunicadas mundialmente, pues es la Unión Internacional de Telecomunicaciones la que se encarga de que estos procedimientos sean llevados en todo lugar siguiendo las normas establecidas, evitando así posibles problemas de comunicación.

El trabajo de normalización es llevado por 14 grupos de estudio, los cuales son representativos de la asociación ITU-T en el desarrollo de Recomendaciones para los diversos campos de telecomunicaciones internacionales sobre las bases del estudio de ciertos aspectos (por ejemplo, áreas para estudio).

Actualmente, más de 2600 Recomendaciones en 60,000 páginas están vigentes. Las Recomendaciones no están vinculadas a normalizarse de acuerdo a consenso en grupos de estudio técnico. Aunque estas Recomendaciones ITU-T no están vinculadas, hay generalmente conformidad debido a que su alta calidad garantiza la interconectividad de redes y facilita servicios de telecomunicaciones para ser proveídos en una escala mundialmente amplia.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Estructura

La asamblea de Normalización de Telecomunicaciones Mundial (WTSa), que toma lugar cada cuatro años, define la política general para el Sector, establece los grupos de estudio y aprueba su programa de trabajo para cada periodo de estudio de cuatro años.

El Grupo Consultivo de Normalización de Telecomunicaciones (TSAG), revisa prioridades, programas, operaciones, asuntos financieros y estrategias para el Sector, continua la realización del programa de trabajo, reestructura y establece grupos de estudio ITU-T, provee pautas a los grupos de estudio, elabora series de Recomendaciones sobre procedimientos de organización y trabajo.

La ITU-T, Grupos de estudio de Normalización de Telecomunicaciones (SG) y sus partes de trabajo estudian los Aspectos y elaboran las Recomendaciones.

## Red de Gestión de Telecomunicaciones (RGT) - TMN

Las Recomendaciones relativas a la RGT (Red de Gestión de Telecomunicaciones), en inglés TMN (Telecommunications Management Network), describen los principios, la arquitectura, las definiciones, y las especificaciones necesarias para implementar todo tipo de redes de gestión de las telecomunicaciones.

Las RGT proporcionan los medios empleados para transportar, almacenar y procesar la información utilizada como soporte de la gestión de redes y servicios de telecomunicaciones. Pueden utilizarse para la gestión de redes de telecomunicaciones explotadas por las Administraciones, las ROA, los clientes u otras organizaciones e individuos. Cuando estas redes de telecomunicaciones se conectan entre sí, sus RGT proporcionan la manera de intercambiar la información necesaria para gestionar servicios de telecomunicación de extremo a extremo.

Todos los tipos de redes de telecomunicación y elementos de redes, por ejemplo redes analógicas, redes digitales, redes públicas, redes privadas, sistemas de conmutación, sistemas de transmisión, soporte lógico de las telecomunicaciones y recursos lógicos de la red (tales como un circuito, un trayecto o servicios de telecomunicación sustentados por esos recursos), son susceptibles de ser gestionados por una RGT.

El estudio de la RGT en el UIT-T tuvo su origen en la definición de interfaces y la especificación de protocolos de interface entre sistemas de operaciones y terminales de transmisión. Pronto se estableció que el concepto de RGT incluyera la elaboración de Recomendaciones relativas a las redes de información que actúan como soporte de la gestión de todas las redes y servicios de telecomunicaciones.

Se prevé, por consiguiente, que la elaboración de las Recomendaciones relativas a la RGT se extienda durante un largo periodo, para satisfacer las crecientes demandas resultantes de unas redes y unos servicios de telecomunicaciones en continua evolución.

La arquitectura de la RGT comprende tres aspectos básicos a saber:

RESERVA  
FALLA DE ORIGEN

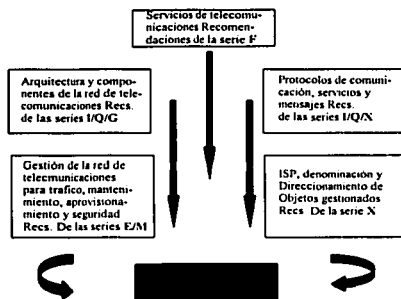
- la arquitectura funcional de la RGT
- la arquitectura de información de la RGT
- la arquitectura física de la RGT

La arquitectura funcional de la RGT describe la distribución apropiada de la funcionalidad dentro de la RGT, apropiada en el sentido de permitir la creación de bloques de funciones a partir de los cuales pueda ser implementada una RGT, cualquiera que sea su complejidad. La definición de bloques de funciones y puntos de referencia entre ellos lleva a los requisitos de las especificaciones de las interfaces recomendadas de la RGT.

La arquitectura de información de la RGT, basada en un planteamiento orientado al objeto, da el fundamento de la aplicación de los principios de gestión de sistemas OSI a los principios de la RGT. Se establece la correspondencia entre principios de gestión de sistemas OSI y principios de la RGT y, cuando es necesario se amplían aquellos para atenderse al entorno RGT.

La arquitectura física de la RGT describe interfaces que pueden ser implementadas de hecho y ejemplos de los componentes fijos que constituyen la RGT.

En el ITU-T se están elaborando Recomendaciones relacionadas con la RGT. Se ha establecido la correspondencia entre algunas de estas y las áreas temáticas de la RGT, como se muestra en la figura.



Correspondencia de las Recomendaciones a las que se hace referencia en el contexto de la RGT

Los temas de las Recomendaciones a las que se hace referencia en el contexto de la RGT se exponen a continuación a modo de guía para la selección de las Recomendaciones a las que hay que referirse.

## Servicios de telecomunicaciones

Los servicios de telecomunicaciones se definen en Recomendaciones UIT-T y las Recomendaciones relativas a la RGT habrán de referirse a esas Recomendaciones como base para la elaboración de Recomendaciones RGT que traten de la gestión de servicios de telecomunicaciones.

### Arquitectura de la red de telecomunicaciones

La arquitectura de la red de telecomunicaciones proporciona la estructura fundamental de una red de telecomunicaciones. A la arquitectura de red de telecomunicaciones pueden referirse, sobre todo, las Recomendaciones que traten de temas de modelado de información de gestión de red para dar la idea fundamental de la abstracción de la red de telecomunicaciones.

### Gestión de la red de telecomunicaciones para tráfico

La gestión del tráfico de la red de telecomunicaciones es una de las áreas importantes de aplicación de la RGT y las Recomendaciones relativas a los requisitos de la RGT harán referencia a las Recomendaciones que traten de la gestión del tráfico.

### Mantenimiento de la red de telecomunicaciones

El mantenimiento es una de las principales categorías de los servicios de gestión de la RGT y, cuando se elaboren Recomendaciones relativas a los requisitos de gestión de la RGT, se hará referencia a las Recomendaciones que versen sobre este tema.

### Seguridad de la red de telecomunicaciones

Hay dos aspectos de la seguridad a saber, la seguridad de la gestión y la gestión de la seguridad. Cuando se estudie la seguridad de la RGT se tendrán en cuenta las Recomendaciones relativas a la seguridad de la red. También se hará referencia a dichas Recomendaciones cuando se elaboren Recomendaciones relativas a los requisitos de la RGT para la gestión de la seguridad de la red de telecomunicaciones.

### Componentes de la red de telecomunicaciones

Las Recomendaciones relativas a componentes de la red de telecomunicaciones, tales como sistemas de transmisión y sistemas de conmutación, describen las funciones de los componentes que proporcionan la base del desarrollo de modelos de información de gestión de redes o componentes.

### Aprovisionamiento de la red de telecomunicaciones

Las Recomendaciones relativas al aprovisionamiento de la red de telecomunicaciones describen los mecanismos de prestación de servicios de red de telecomunicaciones a los



clientes. Cuando se elaboren Recomendaciones de la RGT relativas a los requisitos de gestión de la RGT se hará referencia a las Recomendaciones que traten de este tema.

#### Protocolos de comunicación

Los protocolos de la interfaces de la RGT se seleccionan de Recomendaciones de protocolos de comunicación, tales como las relativas a la OSI, la RDSI y el sistema de señalización No. 7.

#### Servicios de gestión de sistemas OSI

Las Recomendaciones relativas a la RGT hacen referencia a los servicios de gestión de sistemas OSI, definidos en las Recomendaciones de las series X.730/X.740, ISP y requisitos de implementación

Un perfil especifica un conjunto de protocolos, incluidos los PICS disponibles, u objetos gestionados, incluidas las MOCS disponibles, combinados para proporcionar una funcionalidad específica al tiempo que se minimizan las opciones posibles. Los perfiles reconocidos internacionalmente están organizados en perfiles normalizados internacionales (ISP) que pueden incorporar declaraciones de conformidad adicionales. Los ISP constituyen la base de la preparación de las pruebas de conformidad.

#### Denominación y direccionamiento de objetos gestionados

Para definir objetos gestionados de la RGT, las Recomendaciones de información de gestión de la RGT harán referencia a las Recomendaciones relativas a denominación y direccionamiento de objetos gestionados.

A continuación se presenta una tabla en la que se muestra la serie de Recomendaciones elaboradas por la ITU-T para los sistemas de Telecomunicaciones, así como las Recomendaciones que se aplican al Sistema de Gestión de que se trata a lo largo de la tesis.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

|         |  |
|---------|--|
| Serie A | Organización del trabajo del UIT-T   |
| Serie B | Medios de expresión  |
| Serie C | Estadísticas generales de telecomunicaciones   |
| Serie D | Principios generales de tarificación   |
| Serie E | Red telefónica y RDSI  |
| Serie F | Servicios de telecomunicación no telefónicos   |
| Serie G | Sistemas y medios de transmisión   |
| Serie H | Transmisión de señales no telefónicas  |
| Serie I | Red digital de servicios integrados (RDSI)   |
| Serie J | Transmisiones de señales radiofónicas y de televisión  |
| Serie K | Protección contra las interferencias   |
| Serie L | Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior                                  |
| Serie M | Mantenimiento: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsimil y circuitos arrendados internacionales |
| Serie N | Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión                                   |
| Serie O | Especificaciones de los aparatos de medida   |
| Serie P | Calidad de transmisión telefónica  |
| Serie Q | Comutación y señalización  |
| Serie R | Transmisión telegráfica  |
| Serie S | Equipos terminales para servicios de telegrafía  |
| Serie T | Equipos terminales y protocolos para los servicios de telemática   |
| Serie U | Comutación telegráfica   |
| Serie V | Comunicación de datos por la red telefónica  |
| Serie X | Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos  |
| Serie Z | Lenguajes de programación  |

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Recomendaciones que aplican al Sistema de Administración de Redes locales y Área amplia para un Centro de Control

Recomendación UIT-T M.3020

## MANTENIMIENTO RED DE GESTIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES

### METODOLOGÍA DE ESPECIFICACIÓN DE INTERFAZ DE LA RED DE GESTIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES

#### RESUMEN

Este texto forma parte de una serie de Recomendaciones sobre la red de gestión de las telecomunicaciones (RGT). Proporciona una metodología para derivar definiciones de información de gestión, mensajes y protocolos para interfaces de la RGT. Se presta en ella especial atención a múltiples aplicaciones de dicha metodología y a la reutilización de resultados anteriores para la elaboración de las especificaciones.

#### Alcance

En esta Recomendación se describe la metodología de especificación de interfaces de la RGT. Se describen los procesos utilizados para derivar especificaciones de interfaz RGT con base en los requisitos de los usuarios de la RGT. Se dan directrices para describir los requisitos de los usuarios de la RGT de manera única y eficiente. Las directrices están redactadas en la forma de servicios de gestión que contienen descripciones de objetivos y funciones de gestión, recursos de telecomunicaciones y funciones de gestión de la RGT. Se dan directrices para la definición de funciones de gestión de la RGT a efectos de la descripción detallada de los aspectos funcionales de los servicios de gestión de la RGT.

#### Estructura de los requisitos de la RGT

Los usuarios describirán los requisitos de la RGT suministrando información suficiente para definir el modelo de información de gestión de la RGT. Los requisitos se describen desde la perspectiva de los usuarios, utilizando medios comprensibles por las personas, tales como «texto fuente» que ha de convertirse a «lenguaje máquina». El nivel de detalle necesario para el modelado de la información puede ser alcanzado en varias etapas para el servicio de gestión de la RGT completo.

Para evitar la redundancia, debería mantenerse en las descripciones del contexto de gestión la ortogonalidad entre los tres componentes del contexto de un servicio de gestión, a saber, los cometidos de gestión de la RGT, los recursos de telecomunicaciones y las funciones de gestión de la RGT.

#### Estructura de los aspectos funcionales de los servicios de gestión de la RGT

Las funciones de gestión de la RGT son generalmente las partes funcionales más pequeñas de un servicio de gestión de la RGT. Las funciones de gestión de la RGT se agrupan en conjuntos de funciones de gestión de la RGT normalizados a los efectos del modelado de la información. Los conjuntos de funciones de gestión de la RGT pueden utilizarse para uno o más servicios de gestión de la RGT. Cada servicio de gestión de la RGT normalizado

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

contiene una lista de conjuntos de funciones de gestión de la RGT. En los casos en que esta lista es demasiado larga, puede resultar práctico agrupar conjuntos de funciones de gestión de la RGT en grupos de conjuntos de funciones de gestión de la RGT, según las aplicaciones. Por consiguiente, el mismo conjunto de funciones de gestión de la RGT puede aparecer en varios grupos de conjuntos de funciones de gestión de la RGT. Pueden crearse los mismos tipos de ejemplos para la relación entre los grupos de conjuntos de funciones de gestión de la RGT y los conjuntos de funciones de gestión de la RGT.

Directrices para el usuario especificador de aplicación

Visión de conjunto

La metodología es utilizada para definir requisitos de gestión, servicios de gestión, funciones de gestión, modelos de información y protocolos de gestión relacionados con la gestión de redes, equipos y servicios de telecomunicación. Está concebida para ser utilizada en cualquier parte definida de la red.

Si se toma como sujeto de la metodología a la red en su conjunto se está definiendo toda la información de gestión y operaciones recayentes sobre dicha información necesarias para gestionar la red en su conjunto. Si se toma únicamente un conmutador digital como sujeto de la metodología, el resultado será la información y operaciones relacionadas con el conmutador digital. Por consiguiente, el usuario especificador de aplicación debería en primer lugar entender claramente cuál va a ser el sujeto, es decir, el recurso de telecomunicaciones de esta aplicación de la metodología. La aplicación de una metodología conlleva por lo general pasar en varias ocasiones por un subconjunto de las tareas. Una aplicación concluye cuando el usuario de la metodología considera que el recurso de telecomunicaciones está suficientemente modelado.

Tras la ejecución de la metodología sobre los recursos de telecomunicaciones elegidos, se obtendrá un modelo de información. Este modelo está especificado en términos de clases de objeto gestionado con atributos, acciones y notificaciones asociadas. Las clases de objeto representan todos los aspectos de gestión necesarios de los recursos de telecomunicaciones elegidos.

Finalidad de los modelos de información (de objeto)

Aunque en un principio podría parecer poco clara la finalidad de estos modelos de información (de objeto), de hecho éstos definen con gran precisión los mensajes que pueden ser utilizados para gestionar a distancia los recursos de telecomunicaciones (sintaxis) elegidos y el significado (semántica) de los mensajes. En ciertos casos, estos mensajes serán generados por un sistema gestionante, es decir, un sistema basado en computador junto con un programa de aplicación para gestionar los recursos de telecomunicaciones. En otros casos, los mensajes serán generados por el sistema gestionado para señalar al sistema gestionante.

Recomendación X.720

## REDES DE COMUNICACIÓN DE DATOS

TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN - INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS  
ABIERTOS - ESTRUCTURA DE LA INFORMACIÓN DE GESTIÓN: MODELO DE  
INFORMACIÓN DE GESTIÓN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Alcance

Esta Recomendación | Norma Internacional pertenece a un conjunto de especificaciones para el servicio de información de gestión (*MIS, Management Information Service*) de OSI. Define el modelo de información de objetos gestionados y sus atributos que corresponden a los aspectos de información del modelo de gestión de sistemas presentado en la Rec. X.701 del CCITT | ISO/CEI 10040, Visión de conjunto de la gestión de sistemas, proporcionando así los conceptos de modelado para el desarrollo de otras especificaciones de gestión de sistemas. Define también los principios de denominación de objetos gestionados y atributos.

Esta Recomendación | Norma Internacional define la estructura lógica de información de gestión de sistemas. De acuerdo con la Rec. X.700 del CCITT | ISO 7498-4 y la Rec. X.701 del CCITT | ISO/CEI 10040, la información de gestión estructura en términos de objetos gestionados, sus atributos, las operaciones de gestión que pueden realizarse en ellos y las notificaciones que pueden emitir. El conjunto de objetos gestionados en un sistema abierto, junto con sus atributos, constituye la base de información de gestión (*MIB, management information base*) de ese sistema abierto.

Esta Recomendación | Norma Internacional define los conceptos gestionados en el modelo de información y prescribe los principios para la denominación de los objetos gestionados y sus atributos, de modo que los protocolos de gestión puedan identificarlos y acceder a ellos. Esta Recomendación | Norma Internacional describe también el concepto de clases de objetos gestionados y las relaciones en las que pueden entrar los objetos gestionados y las clases de objetos gestionados que comprenden: herencia, especialización, alomorfismo y contención.

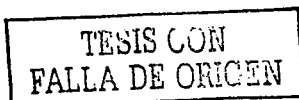
Esta Recomendación | Norma Internacional se aplica a todas las definiciones de objetos gestionados y sus atributos a los efectos de la gestión de sistemas.

NOTA - Aunque esta Recomendación | Norma Internacional se aplica a la gestión de sistemas, la gestión de capas, cuando se defina, puede utilizar también esta parte de la presente Recomendación | Norma Internacional.

## Modelo de información

La finalidad del modelo de información es proporcionar una estructura a la información de gestión transportada externamente por los protocolos de gestión de sistemas y modelar los aspectos de gestión de los recursos conexos (por ejemplo, una máquina de protocolo Rec. X.25). El modelo de información trata de objetos gestionados, que son abstracciones de recursos de procesamiento de datos y de comunicaciones de datos (por ejemplo, máquinas de estado de protocolo, conexiones y módems) a efectos de gestión. Los recursos existen independientemente de su necesidad de ser gestionados. La relación que existe entre el recurso y el objeto gestionado como una abstracción de dicho recurso no está modelada de forma general; es decir, las propiedades precisas abstraídas y los efectos específicos de las operaciones de gestión sobre un recurso deben indicarse como parte de la especificación de la clase de objeto gestionado.

La distinción entre el objeto gestionado como visible para la gestión y el recurso que representa para fines de gestión puede describirse diciendo que los atributos, operaciones y notificaciones son visibles a la gestión en la frontera del objeto gestionado, mientras



que el funcionamiento interno del recurso representado por el objeto gestionado no es visible para la gestión. Este concepto de frontera de objeto gestionado no tiene repercusiones sobre la realización, pero proporciona una distinción arquitectural entre las definiciones que deben elaborar los definidores de clases de objeto gestionado (por ejemplo, grupos de capas), que están en la frontera y dentro de ella, y las definiciones y Recomendaciones | Normas Internacionales del resto de la gestión de sistemas, que están en la frontera y fuera de ella.

Una clase de objeto gestionado se define como un conjunto de *lotes* cada uno de los cuales se define como una colección de atributos, operaciones, notificaciones y comportamiento relacionado. Los lotes son obligatorios o condicionales según su condición explícitamente indicada. Un objeto gestionado es un ejemplar de una clase de objeto gestionado.

Para documentar la especificación de una clase de objeto gestionado y sus características asociadas, se utiliza un conjunto de plantillas. Las plantillas utilizadas para la gestión de sistemas se especifican en la Rec. X.722 del CCITT | ISO/CEI 10165-4.

#### Recomendación X.733

### REDES DE COMUNICACIÓN DE DATOS

#### TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN - INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS - GESTIÓN DE SISTEMAS: FUNCIÓNSEÑALADORA DE ALARMAS

#### Alcance

Esta Recomendación | Norma Internacional define una función de gestión de sistemas que puede ser utilizada por un proceso de aplicación en un entorno de gestión centralizado o descentralizado para interactuar a los efectos de la gestión de sistemas definida en la Rec. X.700 del CCITT | ISO/CEI 7498-4. Esta Recomendación | Norma Internacional define una función compuesta de definiciones genéricas, servicios y unidades funcionales. Esta función está ubicada en la capa de aplicación del modelo de referencia de OSI (Rec. X.200 del CCITT | ISO/CEI 7498) y se define de acuerdo con el modelo proporcionado por la Norma ISO/CEI 9545. El cometido de las funciones de gestión de sistemas se describe en la Rec. X.701 del CCITT | ISO/CEI 10040. Las notificaciones de alarma definidas por esta función proporcionan la información que un gestor puede necesitar en relación con la condición operativa y calidad de servicio de un sistema para ejecutar su cometido.

Esta Recomendación | Norma Internacional:

- establece los requisitos de usuario para la función señaladora de alarmas;
- establece un modelo que relaciona el servicio y las definiciones genéricas proporcionado por esta función para los requisitos de usuario;
- define el servicio proporcionado por la función;
- define tipos de notificaciones genéricas y parámetros documentados de acuerdo con la Rec. X.722 del CCITT | ISO/CEI 10165-4;
- especifica el protocolo que es necesario para proporcionar el servicio;
- especifica la sintaxis abstracta necesaria para identificar y negociar la unidad funcional en el protocolo;

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- define la relación entre este servicio y las notificaciones de información de gestión de sistemas;
- especifica los requisitos de cumplimiento impuestos a otras normas que utilizan estas definiciones genéricas;
- define las relaciones con otras funciones de gestión de sistemas;
- especifica los requisitos de conformidad.

**Esta Recomendación | Norma Internacional:**

- no define la naturaleza de cualquier realización destinada a proporcionar la función señaladora de alarmas;
- no especifica la manera en que el usuario de la función señaladora de alarmas efectúa la gestión;
- no define la naturaleza de cualesquiera interacciones cuyo resultado sea la utilización de la función señaladora de alarmas;
- no especifica los servicios necesarios para el establecimiento y la liberación normal y anormal de una asociación de gestión;
- no excluye la definición de otros tipos de notificación;
- no define objetos gestionados.

**Enmienda .1 a la  
Recomendación UIT-T X.733**

**Resumen**

Esta enmienda contiene cuadros que documentan la información de gestión obligatoria y facultativa específica de la función señaladora de alarmas. Esta enmienda será utilizada por los especificadores de perfiles, por ejemplo, los que elaboran perfiles normalizados internacionales (ISP, *International Standardised Profiles*), para definir un subconjunto explícito de capacidades que permitirá la interoperabilidad entre realizaciones. Los cuadros tienen también una columna para que los proveedores de equipos indiquen la capacidad de sus productos desde el punto de vista de los perfiles o especificación básica. Las estructuras de los cuadros cumplen las Directrices para los formularios de declaración de conformidad de realización, especificados en la Rec. UIT-T X.724 | ISO/CEI 10165-6.

**Recomendación G.774**

**MODELO DE INFORMACIÓN DE GESTIÓN DE LA JERARQUÍA DIGITAL  
SÍNCRONA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LOS ELEMENTOS DE RED**

**Resumen**

En esta Recomendación se da un modelo de información para la jerarquía digital síncrona (SDH). Este modelo describe las clases de objeto gestionado y las propiedades útiles para describir la información intercambiada por las interfaces definidas en la arquitectura de la red de gestión de telecomunicaciones (RGT) de la Recomendación M.3010. Esta Recomendación especializa las clases de objeto genérico de la Recomendación M.3100, para ofrecer información de gestión específica para la SDH.

## Alcance

En esta Recomendación se proporciona un modelo de información para la jerarquía digital síncrona (SDH, *Synchronous Digital Hierarchy*) [1-3]. Se identifican las clases de objetos de la red de gestión de telecomunicaciones (RGT) requeridos para la gestión de elementos de red SDH. Estos objetos son pertinentes para la información intercambiada por interfaces normalizadas definidas en la arquitectura de la RGT de la Recomendación M.3100 [4]. Las clases de objeto gestionado de esta Recomendación son clases especializadas de las clases genéricas de objeto gestionado definidas en la Recomendación M.3100, Modelo genérico de información de red [5].

Esta Recomendación se aplica a los elementos de red SDH y a los sistemas de la RGT que gestionan elementos de red SDH. Las capacidades funcionales de los equipos múltiplex SDH se indican en la Recomendación G.783 [6], y los aspectos de la gestión de los equipos SDH en la G.784 [7]. En esta Recomendación se facilita la información de gestión necesaria para los protocolos especificados en la Recomendación G.784.

## Modelo de Información SDH

### Generalidades

El modelo de información SDH se basa en el modelo genérico de información de red de la Recomendación M.3100. El modelo genérico de información de red comprende un fragmento de punto de terminación que sirve de estructura para especializar las clases de objetos específicas de la red SDH. Son esas clases de objeto específicas de la SDH, junto con las clases de objeto genéricas de otros fragmentos del modelo genérico de información de red (por ejemplo, el fragmento de conexión cruzada y el fragmento de equipo) las que se utilizan para gestionar los elementos de red SDH. Los servicios utilizados para gestionar los recursos SDH representados por estas clases de objetos se indican en la Recomendación M.3100 y en otras Recomendaciones.

La información intercambiada en una interface de gestión se modela utilizando principios de diseño indicados en la Recomendación X.720, Modelo de información de gestión [10]. Los recursos se modelan como objetos, y la visión de gestión de un recurso es un objeto gestionado. Los objetos con atributos similares pueden agruparse en clases de objeto. Un objeto se caracteriza por su clase de objeto e instancia de objeto, y puede poseer múltiples tipos de atributos y valores asociados. Las expresiones «clase de objeto gestionado» e «instancia de objeto gestionado» se aplican específicamente a objetos que están siendo gestionados. En esta Recomendación se especifican las propiedades del recurso visible para la gestión.

Una clase de objeto puede ser una subclase de otra clase. Una subclase hereda tipos de atributos, paquetes y comportamientos de superclase, además de poseer sus propios atributos y propiedades específicos. Las clases de objeto específicas de la SDH se derivan todas de las superclases del modelo de información de red genérico de la Recomendación M.3100.

Las clases de objeto y los tipos de atributo se definen solamente para la comunicación de mensajes de gestión de red entre sistemas, y no tienen necesidad de estar relacionados con la estructura de los datos dentro de esos sistemas. Las clases de objetos definidas en

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



esta versión de modelo de información SDH pueden aplicarse a numerosas partes funcionales de gestión (por ejemplo, gestión de fallos y gestión de configuración).

Para la gestión pueden definirse varios puntos de vista diferentes de la información de gestión. El punto de vista del elemento de red está relacionado con la información necesaria para gestionar un elemento de red. Se refiere a la información necesaria para gestionar la función de elemento de red y los aspectos físicos del elemento de red. En esta Recomendación sólo se trata el punto de vista del elemento de red de gestión SDH.

#### Recomendación UIT-T G.774.01

### ASPECTOS GENERALES DE LOS SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DIGITAL

#### SUPERVISIÓN DE LA CALIDAD DE FUNCIONAMIENTO DE LA JERARQUÍA DIGITAL SÍNCRONA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LOS ELEMENTOS DE RED

##### RESUMEN

Esta Recomendación proporciona un modelo de información para la supervisión de la calidad de funcionamiento de la red de la jerarquía digital síncrona (SDH). Este modelo describe las clases de objetos gestionados y sus propiedades con respecto a la función de supervisión de la calidad de funcionamiento, definida en la Recomendación G.784 y en relación con los elementos de red de la SDH. Estos objetos son apropiados para describir la información intercambiada a través de las interfaces definidas en la Recomendación M.3010: Arquitectura de la red de gestión de las telecomunicaciones (TMN) para la gestión de la función de supervisión de la calidad de funcionamiento.

##### Alcance

Las funciones de supervisión de la calidad de funcionamiento de la jerarquía digital síncrona (SDH, *Synchronous Digital Hierarchy*) se utilizan para supervisar determinados eventos de calidad de funcionamiento de determinados objetos gestionados que son «puntos de terminación» y señalar estos datos de calidad de funcionamiento, así como alarmas de calidad de servicio comunicadas a su sistema de gestión de acuerdo con un calendario dado.

Esta Recomendación define el modelo de objeto basado en la Recomendación Q.822 de acuerdo con los requisitos especificados en las Recomendaciones G.784 y M.2120.

#### Recomendación UIT-T G.774.02

#### CONFIGURACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE CABIDA ÚTIL DE LA JERARQUÍA DIGITAL SÍNCRONA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LOS ELEMENTOS DE RED

##### SUMARIO

En esta Recomendación se da un modelo de información para la gestión de la configuración de la cabida útil de las redes de la jerarquía digital síncrona (SDH, *synchronous digital hierarchy*). Este modelo describe las clases de objeto gestionado y sus

propiedades para la función de configuración de la cabida útil en relación con los elementos de red SDH. Estos objetos son de utilidad para describir la información intercambiada a través de las interfaces definidas en la arquitectura de red de gestión de las telecomunicaciones (RGT) de la Recomendación M.3010 para la gestión de la función de configuración de la cabida útil.

#### Alcance

Las funciones de la configuración de la cabida útil SDH se utilizan para configurar las diversas funciones de adaptación SDH.

La modificación de la estructura de la cabida útil SDH se efectúa aplicando una acción sobre los objetos gestionados pertinentes. Estas acciones se incluyen descomponiendo en subclases las actuales clases de objetos gestionados de la Recomendación G.774.

#### Recomendación UIT-T G.774.03

### GESTIÓN DE LA PROTECCIÓN DE SECCIONES DE MULTIPLEXIÓN DE LA JERARQUÍA DIGITAL SÍNCRONA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LOS ELEMENTOS DE RED

#### RESUMEN

En esta Recomendación se da un modelo de información para la jerarquía digital síncrona (SDH, *synchronous digital hierarchy*). Este modelo describe las clases de objeto gestionado y sus propiedades para la función de conmutación de protección, que se define en la Recomendación G.803, y su relación con los recursos de transmisión de la SDH. Estos objetos son de utilidad para describir la información intercambiada a través de las interfaces definidas en la arquitectura de red de gestión de las telecomunicaciones (RGT) de la Recomendación M.3010 para la gestión de la función de protección.

#### Alcance

Esta Recomendación proporciona un modelo de información, relacionado con la función de protección para la jerarquía digital síncrona (SDH). Identifica las clases de objeto de la red de gestión de las telecomunicaciones (RGT) requeridos para la gestión de la función de protección para los elementos de red SDH. Estos objetos son pertinentes para la información intercambiada por interfaces normalizadas definidas en la arquitectura de la RGT de la Recomendación M.3010.

Esta Recomendación se aplica a los elementos de red SDH que efectúan la función de protección de las secciones de multiplexión y a los sistemas de la RGT que gestionan elementos de red SDH. Las capacidades funcionales del equipo múltiplex SDH, particularmente la función de protección de sección de multiplexión, se indican en la Recomendación G.783. Los requisitos de supervisión de prestaciones se exponen en la Recomendación G.784, pero el modelo de información que los soporta puede verse en la Recomendación G.774.01.

## Modelo de gestión de protección de sección de multiplexión

El modelo de información SDH para la función de conmutación de protección de sección de multiplexión se basa en las exigencias de la prestación de la función de protección para la transmisión en redes SDH. Los recursos que deben protegerse se han modelado y se describen en la Recomendación G.774. Se basan en el modelo genérico de información de red de la Recomendación M.3100. El modelo genérico de información de red incluye un fragmento de punto de terminación que sirve como estructura de especialización para tecnologías específicas tales como la SDH.

La información intercambiada en una interfaz de gestión se modela utilizando los principios de diseño descritos en la Recomendación X.720, Modelo de información de gestión. Los recursos se modelan como objetos, y la visión de gestión de un recurso es un objeto gestionado. Los objetos con atributos similares pueden agruparse en clases de objeto. Un objeto se caracteriza por su clase de objeto y su instancia de objeto, y puede poseer múltiples tipos de atributos y valores asociados. Los términos clase de objeto gestionado e instancia de objeto gestionado se aplican específicamente a objetos que están siendo gestionados. Esta Recomendación especifica las propiedades del recurso visible para la gestión.

Una clase de objeto puede ser una subclase de otra clase. Una subclase hereda tipos de atributos, lotes y comportamientos de su superclase, además de poseer sus propios atributos y propiedades específicos. Las clases específicas SDH se derivan todas de las superclases del modelo de información de red genérico de la Recomendación M.3100.

Las clases de objeto y los tipos de atributo se definen solamente para la comunicación de mensajes de gestión de red entre sistemas, y no tienen necesidad de estar relacionados con la estructura de los datos dentro de esos sistemas. Las clases de objeto definidas en esta versión del modelo de información SDH pueden aplicarse a múltiples áreas funcionales de gestión (por ejemplo, gestión de averías y gestión de configuración).

Para fines de gestión pueden definirse varios puntos de vista diferentes de la información de gestión. El punto de vista del elemento de red está relacionado con la información necesaria para gestionar un elemento de red. Hace referencia a la información necesaria para gestionar la función de protección y a los aspectos físicos del elemento de red. Esta Recomendación sólo trata el punto de vista del elemento de red.

### Recomendación UIT-T G.774.04

#### GESTIÓN DE LA PROTECCIÓN DE CONEXIÓN DE SUBRED DE LA JERARQUÍA DIGITAL SÍNCRONA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LOS ELEMENTOS DE RED

#### SUMARIO

Esta Recomendación presenta un modelo de información para la gestión de la protección de conexión de subred de la jerarquía digital síncrona (SDH, *Synchronous Digital Hierarchy*). Este modelo describe las clases de objetos gestionados y sus propiedades para la función de protección de la conexión de subred, que se define en la Recomendación G.803 [13], y su relación con los elementos de red de la SDH. Estos objetos son de utilidad para describir la información intercambiada a través de las interfaces definidas en

la arquitectura de la red de gestión de las telecomunicaciones (RGT) de la Recomendación M.3010 [4] para la gestión de la función de protección de la conexión de subred.

#### Alcance

Esta Recomendación se ocupa de la gestión de la conmutación de protección automática dentro del elemento de red en las capas de trayecto de orden superior e inferior. Abarca la protección de la conexión de subred, que se describe en la Recomendación G.803 [13] y G.841 [16].

La presente Recomendación proporciona un modelo de información, relacionado con la función de protección de la conexión de subred para la jerarquía digital síncrona (SDH). Identifica las clases de objeto de la red de gestión de las telecomunicaciones (RGT) requeridas para la gestión de la función de protección de la conexión de subred para los elementos de red SDH. Estos objetos son pertinentes para la información intercambiada por interfaces normalizadas definidas en la arquitectura de la RGT de la Recomendación M.3010 [4].

Esta Recomendación se aplica a los elementos de red SDH que efectúan la función de protección de la conexión de subred y a los sistemas de la RGT que gestionan elementos de red SDH.

Recomendación UIT-T G.774.05

### GESTIÓN EN LA JERARQUÍA DIGITAL SÍNCRONA DE LA FUNCIONALIDAD DE SUPERVISIÓN DE LA CONEXIÓN DE ORDEN SUPERIOR E INFERIOR DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LOS ELEMENTOS DE RED

#### SUMARIO

Esta Recomendación presenta un modelo de información para la red de la jerarquía digital síncrona (SDH). Este modelo describe las clases de objetos gestionados y sus propiedades para la gestión de la funcionalidad de supervisión de la conexión (HCS/LCS), que se define en la Recomendación G.783 [2] y su relación con los elementos de red SDH. Estos objetos son de utilidad para describir la información intercambiada a través de las interfaces definidas en la arquitectura de la red de gestión de las telecomunicaciones (RGT) de la Recomendación M.3010 [5].

#### Alcance

Las funciones de supervisión de la conexión SDH se utilizan para configurar la supervisión de la tara de trayecto de orden superior y de orden inferior, independientemente de las funciones de terminación. La configuración se efectúa mediante modificaciones de los atributos de los objetos gestionados pertinentes. Estos atributos se incluyen descomponiendo en subclases las actuales clases de objetos gestionados de la Recomendación G.774 ([1]).

ESTÁ CON  
FALLA DE ORIGEN

## RECOMENDACIÓN UIT-T G.774.6

### SUPERVISIÓN DE LA CALIDAD DE FUNCIONAMIENTO UNIDIRECCIONAL DE LA JERARQUÍA DIGITAL SÍNCRONA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LOS ELEMENTOS DE RED

#### Resumen

Esta Recomendación proporciona un modelo de información para la supervisión de la calidad de funcionamiento de la red de la jerarquía digital síncrona (SDH). Este modelo describe las clases de objetos gestionados y sus propiedades con respecto a la función de supervisión de la calidad de funcionamiento, definida en la Recomendación G.784 [6] y en relación con los elementos de red de la SDH. Estos objetos son apropiados para describir la información intercambiada a través de las interfaces definidas en la Recomendación M.3010 [10]: Arquitectura de la red de gestión de las telecomunicaciones (RGT) para la gestión de la función de supervisión de la calidad de funcionamiento.

#### Alcance

Las funciones de supervisión de la calidad de funcionamiento de la jerarquía digital síncrona (SDH) se utilizan para supervisar determinados eventos de calidad de funcionamiento de determinados objetos gestionados que son "puntos de terminación" y señalar estos datos de calidad de funcionamiento, así como las alarmas de calidad de servicio a su sistema de gestión de acuerdo con un calendario dado. Esta Recomendación define el modelo de objeto basado en la Recomendación Q.822 de acuerdo con los requisitos especificados en las Recomendaciones G.784 y M.2120 con respecto a la supervisión de la calidad de funcionamiento unidireccional. Este modelo utiliza los mecanismos genéricos definidos en la Recomendación Q.822. El modelo de información para la supervisión de la calidad de funcionamiento bidireccional figura en la Recomendación G.774.1. En esta Recomendación se reutilizan las funciones de la Recomendación G.774.1 siempre que ello es posible.

## RECOMENDACIÓN UIT-T G.774.7

### SERIE G: SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN, SISTEMAS Y REDES DIGITALES

Sistemas de transmisión digital - Equipos terminales - Características de operación, administración y mantenimiento de los equipos de transmisión

Gestión de rastreo de trayecto de orden inferior y etiquetado de interfaz desde el punto de vista de los elementos de red en la jerarquía digital síncrona

#### Resumen

Esta Recomendación proporciona un modelo de información para la gestión del rastreo de trayecto de orden inferior y el etiquetado de interfaz en redes de la jerarquía digital síncrona (SDH, *Synchronous Digital Hierarchy*). El modelo describe las clases de objetos gestionados y sus propiedades para las funciones de rastreo de trayecto de orden inferior y etiquetado de interfaz en cuanto se relacionan con elementos de red de la SDH. Estos objetos son útiles para describir la información intercambiada a través de interfaces

definidas en la arquitectura de la Recomendación M.3010 [12], Red de gestión de las telecomunicaciones (RGT), para la gestión de las funciones de rastreo de trayecto de orden inferior y etiquetado de interfaz.

#### Alcance

Esta Recomendación trata la siguiente funcionalidad:

- La capacidad para configurar y extraer una etiqueta asociada con las interfaces físicas SDH eléctricas.
- La capacidad para configurar y extraer una etiqueta asociada con las interfaces físicas SDH ópticas.
- La capacidad para configurar el rastreo de trayecto en el caso de trayectos de orden inferior de la SDH.

La razón para sustentar la mencionada funcionalidad es que las funciones fueron concebidas como cambios en la Recomendación sobre la Guía del implementador de la serie G.774, pero dichos cambios son ampliaciones funcionales y no correcciones de defectos. Por consiguiente, se ha elaborado una nueva Recomendación específica.

#### Recomendación M.3010

##### Arquitectura de la red de gestión de telecomunicaciones (RGT)

##### TMN

PRINCIPIOS PARA UNA RED DE ADMINISTRACIÓN DE TELECOMUNICACIONES  
(Melbourne 1988 aprobada como Recomendación M.30, revisada y reenumerada en 1992)

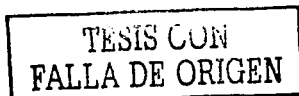
#### Resumen

La Red de Administración de Telecomunicaciones (TMN) soporta actividades de gestión asociadas con redes de telecomunicación. Esta recomendación introduce el concepto TMN, define sus alcances, describe la arquitectura funcional e información y da ejemplos de arquitecturas físicas. También provee un modelo de referencia funcional e identifica conceptos necesarios para soportar la arquitectura TMN.

#### General

Esta Recomendación presenta los requerimientos de arquitectura generales para una Red de Administración de Telecomunicaciones (TMN) para soportar los requerimientos de Administración de planear, suministrar, instalar, mantener, operar y administrar redes de telecomunicaciones y servicios.

Dentro del contexto de la Red de Administración de Telecomunicaciones, la administración se refiere a un set de capacidades que permiten el intercambio y procesamiento de administración de información para ayudar a las Administraciones en la conducción de sus empresas eficientemente. Los servicios y protocolos de Sistemas de Administración OSI (Recomendación X.700 [1]) representan un subset de las capacidades de administración que pueden ser proveídas por la Red de Administración de Telecomunicaciones y que quizá sean requeridas por una Administración (empresa).



El termino "Administración" usado en esta Recomendación incluye RPOAs, administraciones publicas y privadas (cliente o tercera parte) y/o otras organizaciones que operan o usan una Red de Administración de Telecomunicaciones. Esta Recomendación permite múltiples TMNs dentro de una Administración o una TMN sencilla a lo largo de las Administraciones.

Una Red de Administración de Telecomunicaciones provee funciones de administración para redes de telecomunicación y servicios. En este contexto, una red de telecomunicación es asumida para consistir de ambos, equipo de telecomunicaciones digital y analógico, y equipo de soporte asociado. Un servicio de telecomunicación en este contexto, consiste de una gama de capacidades proveídas a clientes.

El concepto básico detrás de una TMN es proveer una arquitectura organizada para lograr la interconexión entre varios tipos de Sistemas Operativos (OSs) y/o equipo de telecomunicaciones para el intercambio de información de administración usando una arquitectura conformada con interfaces estandarizadas, incluyendo protocolos y mensajes. En la definición del concepto, esto es reconocido para que muchas Administraciones tengan una extensa infraestructura de OSs, redes y equipo de telecomunicaciones ya en sitio, y que deben estar alojados dentro de la arquitectura. El suministro es también hecho para acceso a, y despliegue de información de administración contenida dentro de la TMN vía estaciones de trabajo.

Esta Recomendación proveerá a ambos, Administraciones y fabricantes, con un set de recomendaciones a usar en el desarrollo de equipo y el diseño de la infraestructura para la administración de las redes de telecomunicaciones y servicios.

#### *Relación de una Red de Administración de Telecomunicaciones (TMN) con una red de telecomunicaciones*

Una Red de Administración de Telecomunicaciones puede variar en complejidad, desde una conexión muy simple entre un Sistema Operativo y una pieza sencilla de equipo de telecomunicaciones, a una interconexión de red compleja de diferentes tipos de Sistemas Operativos y equipo de telecomunicaciones.

Una Red de Administración de Telecomunicaciones puede proveer funciones de administración y ofrecer comunicaciones entre Sistemas Operativos y entre Sistemas Operativos y diversas partes de la red de telecomunicaciones. Una red de telecomunicaciones consiste de muchos tipos de equipo de telecomunicaciones analógicos y digitales y equipo de soporte asociado, tal como sistemas de transmisión, sistemas de switcheo, multiplexores, terminales de señalización, procesadores front-end, mainframes, controladores cluster (de grupo), servidores de archivos, etc. Cuando es administrado, tal equipo es generalmente referido como elementos de red (NEs). Una Red de Administración de Telecomunicaciones es conceptualmente una red separada por límites comunes de una red de telecomunicaciones en varios puntos diferentes para enviar/recibir información a/desde esta y controlar sus operaciones. Una TMN puede usar partes de la red de telecomunicaciones para proveer sus comunicaciones.

## Alcance

Esta Recomendación describe las características de las interfaces necesarias para soportar una TMN e identifica la funcionalidad, como bloques de funciones, que las interfaces bosquejan. Los componentes funcionales son introducidos para ayudar a entender como funcionan los bloques de soporte de las interfaces. Estos componentes funcionales son informalmente definidos y no están sujetos a estandarización.

Esta Recomendación también describe y nombra los dispositivos físicos que abarca una TMN e identifica las interfaces que cada dispositivo podría potencialmente soportar.

## Campo de aplicación

Los siguientes son ejemplos de las redes, servicios de telecomunicaciones y tipos importantes de equipo que pueden ser administrados por la Red de Administración de Telecomunicaciones:

- redes publicas y privadas, incluyendo ISDNs angostos y ancho de banda, redes móviles, redes privadas de voz, redes privadas virtuales y redes inteligentes
- las mismas TMN
- terminales de transmisión (multiplexores, conexiones transversales, equipo de traslación de canal, SDH, etc.)
- sistemas de transmisión analógica y digital (cable, fibra, radio, satélite, etc.)
- sistemas de restauración
- sistemas de operación y sus periféricos
- mainframes, procesadores front-end, controladores cluster, servidores de archivo, etc.
- intercambios digitales y analógicos
- redes de área (WAN, MAN, LAN)
- redes switcheadas en paquete y circuito
- señalización de terminales y sistemas incluyendo puntos de transferencia de señalización (STP) y bases de datos en tiempo real
- servicios portador y teleservicios
- PBXs, accesos PBX y terminales de usuario (cliente)
- terminales de usuario ISDN en conformidad con procedimientos de mantenimiento relevante en Recomendaciones M.3600 y M.3602 para redes publicas
- software proveído por o asociado con servicios de telecomunicaciones
- aplicaciones de software corriendo dentro de mainframes (incluyendo aplicaciones de soporte TMN)
- sistemas de soporte asociado (módulos de prueba, sistemas de potencia, unidades de aire acondicionado, construcción de sistemas de alarmas, etc.)

Además, una TMN puede ser usada para administrar entidades distribuidas y servicios ofrecidos por agrupamiento de las series en la lista de arriba.

Todo el equipo, aplicaciones de software y redes o algún grupo de equipo, aplicaciones de software y redes descritas arriba, así como algunos servicios derivados de alguna combinación de los ejemplos de arriba, serán desde ahora referidos como pertenecientes al ambiente de telecomunicaciones.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



### *Objetivos básicos para la red de Administración de Telecomunicaciones*

El principio de subsistencia de la Red de Administración de Telecomunicaciones, lógicamente distinto de las redes y servicios existentes administrados, introducen la probabilidad de distribuir la TMN funcionalmente para implementaciones de administración centralizada o descentralizada. Esto significa que de un número de sistemas de administración, los operadores pueden desempeñar la administración de una escala amplia de equipo distribuido, redes y servicios.

La integridad de los datos distribuidos y su seguridad es reconocida como requerimientos fundamentales para la definición de una arquitectura genérica. Una TMN puede permitir acceso y control de fuentes consideradas fuera de la TMN. Los mecanismos de seguridad pueden ser necesarios a varios niveles (sistemas de administración, funciones de comunicaciones, etc.).

Las Recomendaciones TMN se empeñaran en hacer uso de servicios de aplicación basados en OSI donde sea apropiado.

El enfoque objeto orientado, que es un requisito previo en administración OSI, es usado para representar el ambiente TMN en términos de los recursos que la componen para que el ambiente y la actividad de los bloques de función de administración sean desempeñados en tales recursos.

Recomendación UIT-T M.3100

#### MANTENIMIENTO RED DE GESTIÓN DE TELECOMUNICACIONES Modelo genérico de información de red

#### RESUMEN

Se expone en esta Recomendación un modelo genérico de información de red. Dicho modelo describe con carácter genérico clases de objeto gestionado y propiedades de éstas que son de utilidad para describir información intercambiada a través de todas las interfaces definidas en la arquitectura de la RGT de la Recomendación M.3010. Estas clases genéricas de objeto gestionado deberán ser aplicables a distintas tecnologías, arquitecturas y servicios. Las clases de objeto gestionado de estas Recomendaciones podrán estar especializadas, a fin de soportar la gestión de diversas redes de telecomunicación.

#### Alcance

Se expone en esta Recomendación un modelo genérico de información de red. Dicho modelo identifica clases de objeto de la RGT que son comunes a redes de telecomunicaciones gestionadas; o que son de un tipo genérico tal que pueden ser utilizadas para gestionar una red a un nivel independiente de la tecnología; o que son superclases de objetos gestionados tecnológicamente específicos de una red de telecomunicaciones; o que son objetos de soporte de gestión requeridos para la gestión de la red de telecomunicaciones. Dichos objetos no conciernen a la información intercambiada a través de las interfaces normalizadas definidas en la Recomendación M.3010 sobre arquitectura de la RGT [1].

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

En la presente Recomendación se abordan con carácter genérico las abstracciones comunes a todos aquellos aspectos de los recursos de telecomunicación (por ejemplo, equipos, servicios de telecomunicación) que son requeridos para gestionar la red. Se incluyen también las abstracciones relacionadas con los servicios de gestión. Asimismo, se utiliza la Recomendación G.803 que trata de la arquitectura de la red de transporte como base para el desarrollo de los aspectos relacionados con el transporte de este modelo.

En la presente Recomendación no se abordan, en cambio, abstracciones concernientes a áreas específicamente tecnológicas, o detalles específicos de la implementación.

**Finalidad: Interoperabilidad**

Dado que existirán muy diversos sistemas de gestión y sistemas gestionados conformes a la RGT en relación con áreas específicamente tecnológicas (por ejemplo, conmutación y transmisión), una de las finalidades de esta Recomendación es proporcionar un vehículo para la interoperabilidad de gestión entre dichos sistemas.

**Gestión independiente de la tecnología**

Mediante la introducción del concepto de gestión independiente de la tecnología, resulta posible gestionar diversos tipos de equipos que utilizan interfaces comunes de comunicaciones. De ese modo es posible obtener una visión «abstracta» con respecto a un conjunto de elementos de red.

**Simplificación del desarrollo de un modelo de información**

Esta Recomendación proporciona también un marco para desarrollar modelos de información específicamente tecnológicos mediante los principios de modelado definidos en la Recomendación X.720 [2].

**Campo de aplicación**

En esta Recomendación se exponen los requisitos de aplicación general tanto de los modelos de información independientes de la tecnología como de los específicamente tecnológicos, así como información relativa a los servicios de gestión de la RGT.

Introduciendo una especialización, esta Recomendación será aplicable a modelos de información de la RGT específicamente tecnológicos. El mecanismo de especialización es la herencia.

Aunque de ella podrán ser obtenidos modelos específicamente tecnológicos algunas de las clases genéricas de objeto gestionado de esta Recomendación son ejemplificables (es decir, pueden crearse ejemplares de clases) a fin de proporcionar interoperabilidad entre equipos que soporten modelos de información obtenidos de esta Recomendación y equipos que sólo soporten el modelo de información de esta Recomendación.

**Recomendación Q.812**

**Serie Q: Conmutación y Señalización**  
Especificaciones del Sistema de Señalización No. 7 - Interface Q3  
Perfiles de protocolo de capa superior para las interfaces Q3 y X

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Alcance

La presente Recomendación define las características de los perfiles de protocolo de las interfaces Q3 y X, definidas en las Recomendaciones de la serie M.3000. Las interfaces sustentarán la transferencia de datos bidireccional para la gestión de sistemas de telecomunicaciones.

Aunque se reconoce la necesidad de la funcionalidad de seguridad, este tema no se aborda a fondo en la presente Recomendación y queda en estudio. Es posible que los usuarios deban utilizar mecanismos al margen de la presente Recomendación para atender a sus necesidades específicas de seguridad. Puede darse el caso de que los mecanismos de seguridad elegidos dependan de la configuración de red que se utilice.

La Recomendación define:

- los perfiles de servicio de capa
- los perfiles de protocolos de capa
- los perfiles de servicios y protocolos de aplicación
- los requisitos de conformidad que debe satisfacer una realización de esta interface

La Recomendación no define:

- la estructura ni el significado de la información de gestión que se transmite mediante la serie de protocolos
- la manera de efectuarse la gestión de resultados de los intercambios de protocolos de aplicación
- las interacciones resultantes de la utilización de los protocolos de capa de aplicación

Los perfiles indicados en la presente Recomendación son acordes con los perfiles normalizados internacionales equivalentes.

## Recomendación Q.822

### Especificación del Sistema de Señalización No. 7

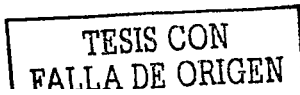
Descripción de la Etapa 1, de la Etapa 2 y de la Etapa 3 para la Interface Q3 - Gestión de la Calidad de Funcionamiento

## Alcance

Esta Recomendación proporciona una descripción de la etapa 1, de la etapa 2 y de la etapa 3 (véase la Recomendación Q.68) para los aspectos de la gestión de la calidad de funcionamiento con la recopilación de parámetros y fijación de umbrales.

La presente Recomendación forma parte de una serie de Recomendaciones que especifican los requisitos de la interface Q3 (definida en la Recomendación M.3010) para la comunicación:

- entre un sistema de operaciones (OS) y un elemento de red (NE)
- entre un sistema de operaciones y un dispositivo de mediación (MD)



- entre un sistema de operaciones y un adaptador Q
- entre sistemas de operaciones en una red de gestión de las telecomunicaciones (RGT)

#### Finalidad

Las redes de telecomunicaciones actuales tienen un gran y creciente número de sistemas de operaciones y de elementos de red suministrados por diferentes fabricantes. El número y la variedad de redes y servicios han aumentado creando así una diversidad de necesidades de gestión. Este desarrollo ha dado como resultado la proliferación de interfaces de comunicación únicas entre los sistemas de operaciones y los elementos de red. La industria de las telecomunicaciones espera beneficiarse de la normalización de estas interfaces, diseñadas para lograr la interoperabilidad entre una amplia gama de sistemas de operaciones y elementos de red/adaptadores Q que utilizan dispositivos de mediación cuando procede, y entre los sistemas de operaciones.

La finalidad primaria de este documento es proporcionar un conjunto de mensajes de aplicación y objetos de soporte asociados en relación con los aspectos de recopilación de parámetros y fijación de umbrales. En vista de la conveniencia de proporcionar soluciones comunes de la red de gestión de las telecomunicaciones, se prevé que estos mensajes y objetos de soporte sean aplicables a otras interfaces de la red de gestión de telecomunicaciones o relacionados con ésta.

#### Campo de aplicación

La presente Recomendación define un modelo de información basado en la especificación de las clases de objeto gestionado. Estas tienen el soporte de los servicios interactivos especificados en la Recomendación Q.812 de ITU-T.

#### Recomendación Q.811

##### PERFILES DE PROTOCOLO CAPA INFERIOR PARA LAS INTERFACES Q3 Y X

#### Alcance

Esta Recomendación es parte de una serie de Recomendaciones que intervienen dentro de la transferencia de información para la administración de sistemas de telecomunicaciones. Esta Recomendación define los requerimientos de los perfiles de protocolo de capa inferior para las interfaces Q3 y X, como las definidas en la Recomendación M.3010 [1] y en otras Recomendaciones de las Series M.3000. La Recomendación compañera Q.812 [2] define los requerimientos de los perfiles de protocolo capa superior para las interfaces Q3 y X. Las interfaces Q3 y X soportarán transferencia de datos bidireccional para la administración de sistemas de telecomunicaciones.

La necesidad de funcionalidad segura es reconocida, pero no esta totalmente direccionada en esta Recomendación y esta para estudio adicional. Los usuarios pueden necesitar usar mecanismos fuera de esta Recomendación a fin de direccionar sus necesidades de seguridad específicas. Los mecanismos de seguridad elegidos pueden depender de la configuración de red existente usada.

Si nuevos requerimientos operacionales que implican necesidades distintas se hacen entre las interfaces Q3 y X, futuras versiones de esta Recomendación o posiblemente nuevas Recomendaciones, reflejarán estas diferencias.

Esta recomendación describe perfiles de protocolo diversos que provee la Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI), modo-Conexión Servicio Transporte (COTS) a los protocolos de capa superior OSI.

Además, esta Recomendación especifica mecanismos basados en OSI para interworking (donde exista) entre los Perfiles de Protocolo definidos en esta Recomendación.

Específicamente esta Recomendación define:

- los perfiles de servicio de capa para las redes soportadas definidas
- los perfiles de protocolo de capa para las redes soportadas definidas
- los requerimientos en el límite de servicio de capas 3 y 4 para cualquier red usada para soportar las interfaces Q3 y X de la TMN
- los medios de interworking basados en OSI entre las redes soportadas
- un protocolo de internetworking que pueda ser usado para interworking si funciones de convergencia apropiadas existen o están definidas

Esta Recomendación conforma a los perfiles "T" en framework para Perfiles Internacionales Estandarizados (ISP) como los especificados en ISO/IEC TR 10000-1 [64] e ISO/IEC TR 10000-2 [65]. Los perfiles en esta Recomendación se alinean con el equivalente ISPs si están disponibles. Esta es la intención de alinear esos perfiles para que haya ISPs no equivalentes presentes para ISPs como los estandarizados por ISO SGFS.

#### Recomendación Q.821

Descripción de las etapas 2 y 3 para la supervisión de alarma - interface Q3

#### Alcance

Esta Recomendación es parte de una serie de Recomendaciones que especifican los requerimientos de interface Q3 para comunicación entre un Sistema de Operaciones (OS) y un Elemento de Red (NE), entre un OS y un dispositivo de Mediación (MD), entre un OS y un Adaptador Q (QA) y entre OSs y una TMN (Administración de Red de Telecomunicaciones) [1]. La edición actual de esta Recomendación provee una descripción de las etapas 2 y 3 [19] de Supervisión de Alarma para soportar el servicio asociado de administración TMN.

#### Propósito

Las redes de telecomunicaciones actuales se caracterizan por un número largo e incrementado de OSs y NEs suministrados por diferentes fabricantes. Pero el número y variedad de redes y servicios han aumentado, incrementando una diversidad de necesidades de gestión. Este desarrollo ha dado como resultado la proliferación de interfaces de comunicación única entre OSs y NEs. La industria de telecomunicaciones espera beneficiarse de la normalización de estas interfaces, diseñadas para lograr

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

interoperabilidad entre una amplia gama de OSs y NE/QAs usando MDs, donde es apropiado, y entre OSs.

El propósito principal de esta Recomendación es proveer un set de mensajes de aplicación y objetos de soporte asociados para el soporte de comunicación a través de interfaces Q3. Porque de la deseabilidad de proveer soluciones comunes TMN, estos mensajes y objetos de soporte sean aplicables a otras interfaces TMN o relacionados con éstas.

#### Aplicación

Los mínimos requerimientos de servicio y protocolo en las capas de Sesión y Presentación y el soporte de Elementos de Servicio de Aplicación para dos tipos de servicios OAM en la capa de Aplicación, están definidos en [2].

#### RECOMENDACIÓN UIT-T X.227

### TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN - INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS - PROTOCOLO CON CONEXIÓN PARA EL ELEMENTO DE SERVICIO DE CONTROL DE ASOCIACIÓN: ESPECIFICACIÓN DE PROTOCOLO

#### Resumen

Esta Recomendación | Norma Internacional proporciona la especificación de protocolo para el servicio en modo conexión del elemento de servicio de control de asociación (ACSE) definido en la Rec. X.217 ISO/CEI 8649. Este protocolo se utiliza para establecer y liberar asociaciones de aplicación OSI.

#### Introducción

Esta Especificación de protocolo forma parte de una serie de Recomendaciones y Normas Internacionales elaboradas para facilitar la interconexión de sistemas de procesamiento de la información. Está relacionada con otras Recomendaciones UIT-T y Normas Internacionales del conjunto, en la forma definida por el modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos. El modelo de referencia divide el sector de la normalización de la interconexión en una serie de capas de especificación, cada una de ellas de un tamaño manejable.

El objetivo de la interconexión de sistemas abiertos es permitir, con un mínimo de acuerdos técnicos ajenos a las normas de interconexión, la interconexión de sistemas de procesamiento de información:

- de diferentes fabricantes;
- bajo diferentes gestiones;
- de diferentes niveles de complejidad; y
- de diferentes tecnologías.

En esta Especificación de protocolo se especifica el protocolo en modo con conexión para el elemento de servicio de aplicación para el control de asociación de aplicación: elemento de servicio de control de asociación (ACSE).

Esta Recomendación | Norma Internacional especifica el protocolo para el elemento de servicio de aplicación para el control de asociación de aplicación: elemento de servicio de control de asociación (ACSE). El ACSE proporciona servicios para el establecimiento y la liberación de asociaciones de aplicación. El protocolo ACSE incluye dos unidades funcionales opcionales. Una unidad funcional soporta el intercambio de información con miras a soportar la autenticación durante el establecimiento de la asociación. La segunda unidad funcional soporta la negociación del contexto de aplicación durante el establecimiento de la asociación. Los servicios ACSE se aplican a una amplia gama de requisitos de comunicaciones de procesos de aplicación.

El protocolo definido en esta Especificación está gobernado también mediante la utilización del servicio de presentación (Rec. UIT-T X.216 | ISO/CEI 8822) y el servicio de sesión (Rec. UIT-T X.215 | ISO/CEI 8326). La calidad de servicio (QOS) es un parámetro del servicio de A-ASOCIACIÓN. Se está trabajando todavía para proporcionar un tratamiento integrado de QOS a través de todas las capas del modelo de referencia de la OSI y garantizar que los tratamientos individuales en cada servicio de capa satisfagan los objetivos globales de QOS de una forma coherente. Como consecuencia, puede añadirse ulteriormente a esta Especificación de protocolo un addendum que recoja posteriores desarrollos de QOS y su integración.

#### Alcance y campo de aplicación

El ACSE soporta dos modos de comunicación: con conexión y sin conexión. La definición del servicio ACSE (Rec. UIT-T X.217 | ISO/CEI 8649) contempla ambos modos de comunicación. Esta Especificación proporciona la especificación de protocolo para el modo de comunicación con conexión. La Especificación de protocolo para el modo de comunicación sin conexión está contenida en la Rec. UIT-T X.237 | ISO/CEI 10035-1.

Esta Especificación de protocolo define los procedimientos que se aplican a situaciones de comunicación entre sistemas que desean interconectarse en un entorno de interconexión de sistemas abiertos en el modo con conexión. La Especificación de protocolo incluye la unidad funcional de Kernel que se utiliza para establecer y liberar asociaciones de aplicación. La unidad funcional autenticación proporciona medios adicionales para el intercambio de información a efectos de soportar la autenticación durante el establecimiento de la asociación sin añadir nuevos servicios. Las facilidades de autenticación ACSE pueden utilizarse para soportar una clase limitada de métodos de autenticación. La unidad funcional de negociación del contexto de aplicación proporciona una facilidad adicional para la selección del contexto de aplicación mediante el establecimiento de la asociación.

#### Recomendación UIT-T X.227

Enmienda 1: Incorporación de marcadores de extensibilidad

#### Resumen

Esta enmienda a la especificación del protocolo con conexión para el elemento de servicio de control de asociación (ACSE, *association control service element*) incluye el marcador de extensibilidad ASN.1 en el módulo que describe el protocolo.

#### ENMIENDA 2

Mecanismo de asociación rápida



## Resumen

El mecanismo de asociación acelerada permite que se establezca una conexión de sesión, incluida su conexión de presentación y asociación de aplicación integradas, utilizando una forma comprimida de la información que debe enviarse en el intercambio de información S-CONEXIÓN. La forma comprimida, llamada identificador de contexto de capa superior, es una referencia a una especificación de contexto de capa superior, que constituye una definición de los campos de los protocolos de aplicación ACSE, de presentación y de sesión que deberían enviarse en mensajes de formato íntegro. El identificador de protocolo de capa superior puede parametrizarse para incluir valores de los campos variables permitidos en los protocolos de formato íntegro de las capas superiores.

En el protocolo del ACSE, la adición es la definición de la construcción del parámetro resumen de usuario de las primitivas P-CONEXIÓN derivada de la semántica de los campos de la AARQ y el parámetro resumen de usuario de la correspondiente primitiva A-ASOCIACIÓN.

## Introducción

El mecanismo de asociación acelerada permite que se establezca una conexión de sesión, incluida su conexión de presentación y asociación de aplicación integradas, utilizando una forma comprimida de la información que debe enviarse en el intercambio de información S-CONEXIÓN. La forma comprimida, llamada identificador de contexto de capa superior, es una referencia a una especificación de contexto de capa superior, que constituye una definición de los campos de los protocolos de aplicación ACSE, de presentación y de sesión que deberían enviarse en mensajes de formato íntegro. El identificador de protocolo de capa superior puede parametrizarse para incluir valores de los campos variables permitidos en los protocolos de formato íntegro de las capas superiores.

En el protocolo del ACSE, la adición es la definición de la construcción del parámetro resumen de usuario de las primitivas P-CONEXIÓN derivada de la semántica de los campos de la AARQ y el parámetro resumen de usuario de la correspondiente primitiva A-ASOCIACIÓN.

## Recomendación X.721

Redes de Comunicación de Datos  
Tecnología de Información - Interconexión de Sistemas Abiertos - Estructura de  
Información de Gestión: Definición de Información de Gestión

## Alcance

Esta Recomendación, Internacional Normalizada:

- define las clases de objeto gestionado, tipos de atributo, nombre de vínculos, paquetes, atributos específicos, tipos de acción, tipos de parámetros y tipos de notificación documentados de acuerdo con ITU-T Rec. X.722 - ISO/IEC 10165-4.
- especifica requerimientos descendientes colocados en otras Recomendaciones ITU-T, Normalizadas Internacionales, que hacen uso de estas definiciones.





Esta Recomendación Internacional Normalizada, es aplicable al desarrollo de especificaciones de clase de objeto gestionado OSI y provee definiciones genéricas que soportan funciones de administración de sistemas OSI. Estas definiciones pueden también ser usadas en otras Recomendaciones Internacionales Normalizadas, especificando clases de objeto, atributos, notificaciones y tipos de acción.

19810301  
FALLA DE ORIGEN

## b) Análisis de Mercado

Muchas soluciones de administración de red y productos disponibles hoy en la industria de telecomunicaciones fueron desarrolladas cuando ninguna de las normas y estándares estaban disponibles ni establecidas. Como resultado, la mayor parte de los operadores de telecomunicaciones y proveedores de servicio tienen muchas soluciones diferentes de administración de red para cada tipo de equipo y ambiente de red, los cuales a menudo no pueden ser integrados. En algunos casos, estos incluyen múltiples soluciones de administración de red del mismo vendedor para cada componente de la red (por ejemplo, soluciones separadas pueden ser proveídas para equipo de switcheo y transmisión).

Nuevos operadores traen consigo nuevas tecnologías y equipo. Sus factores críticos de éxito incluyen la variedad de servicios que pueden proveer y la velocidad con la cual estos servicios son introducidos. A fin de llevar a cabo esta meta, Proveedores de Servicios de Telecomunicaciones (TSPs) a menudo tienen que diseñar su red de comunicación usando equipo multi-vendedor. Por lo tanto, en el nivel Sistemas de Soporte de Operaciones (OSS), buscan un suministrador sencillo para proveer soluciones integradas de administración.

Los Proveedores de Servicios de Telecomunicaciones requieren una plataforma sobre la cual puedan manejar su equipo actual y manejar equipo nuevo como el que es introducido en su red. Solo teniendo una solución de administración integrada podrían ser capaces de introducir nuevos servicios de manera oportuna y ser competitivos en el mercado.

En las siguientes páginas se ilustra el contexto, a grandes rasgos, de cómo están estructurados los Sistemas Administradores de Red en la actualidad. Los dos Sistemas siguientes se eligieron porque se consideraron, de los existentes, los más completos y significativos en el mercado actual.

## Sistema para Gestión de red desarrollado por Empresa 1

### Generalidades del Sistema

El Sistema de Administración de Redes desarrollado por la Empresa 1 al cual se nombrará en adelante SE1, es un avanzado administrador TMN de redes diseñado específicamente para administrar redes complejas multi-protocolo y multi-vendedor mediante desplegados gráficos hechos a la medida, fácil de usar. El SE1 se encuentra diseñado en estaciones de trabajo UNIX basadas en RISC, integradas con un RDBMS en línea. Esta integración permite el fácil monitoreo y control de complejos sistemas de telecomunicación al concentrar la información de la red en una imagen de computadora gráfica con iconos que representan varias partes de la red. El usuario puede aislar los problemas de la red, tomar acción preventiva, desarrollar tareas de configuración y control y actualizar los campos de datos simplemente utilizando un mouse para "señalar y seleccionar".

El SE1 es un sistema integral de software y hardware soportado por la experiencia necesaria para incorporar la información de la administración de la red en una herramienta de administración completa. Además optimiza el uso de despliegues gráficos hechos a la medida para una integración total de la red. Al reunir las representaciones de la red con la información específica de conectividad, mejorar significativamente las capacidades para detectar y rastrear problemas; permite a los operadores de la red monitorear todos los dispositivos de la misma, de una o más terminales y disminuye grandemente el tiempo dedicado a identificar y evaluar problemas en la red e incorpora características avanzadas como:

- Administración de elementos multi-protocolo

Los componentes multi-protocolo y multi-vendedor se integran en un solo despliegue gráfico de la red.

- Administración centralizada o distribuida

Se desarrolla usando estándares de sistemas abiertos y proporciona máxima flexibilidad y posibilidad de escalar. Con la llamada de procedimientos remotos como base del SE1 para la comunicación de aplicación a aplicación, puede instalarse como un sistema maestro o distribuirse entre varios sistemas.

- Módulo de "Sistema Experto"

El módulo experto se compone de procesos que funcionan juntos para responder automáticamente a los mensajes de alerta enviados por los diversos módulos administradores. Estos se reciben por medio de un proceso de información básica proporcionado por el experto. Después de que llega una alerta, este proceso usa un procedimiento filtrador de mensajes para buscar cualquier base de conocimiento asociada

con el recurso que generó la alerta. Esta base de conocimiento se desarrolla como reglas IF-THEN-ELSE, que pueden ser procesadas por el sistema para provocar una acción.

- Lenguaje de codificación cuarta generación

Es un lenguaje sofisticado de cuarta generación usado para configurar el sistema y para crear interfaces hechas a la medida.

- Administración de la configuración

La administración de la configuración brinda la habilidad de desplegar y manipular información detallada acerca de cualquier dispositivo administrado por el SE1 para diagnosticar un problema en la red. Todos los campos desplegados en las ventanas de la administración de la configuración pueden ser definidos por el administrador del Sistema. La información de los campos que se guarda en la base de datos puede definirse usando el administrador de la base de datos.

- Representación gráfica de la red

Las interfaces gráficas para el usuario (GUI's) del SE1 permiten detectar, evaluar y responder rápidamente a las condiciones cambiantes de la red. Los dispositivos de la red pueden administrarse por medio de módulos de administración y se puede usar el sistema experto para responder automáticamente a los mensajes de alerta generados por estos dispositivos. Todos los informes sobre problemas en la red pueden ingresarse al sistema de rastreo o de problemas y los registros históricos de problemas pueden almacenarse para cada operador (usuario).

Con el SE1 el usuario ya no necesita memorizar cantidad de códigos y comandos para monitorear una red. La operación del mouse para "apuntar y hacer clic" brinda acceso a menús detallados y actualiza los campos de datos en casi cualquier ventana. También incorpora una característica que ilustra gráficamente las tendencias y estadísticas de la red. Como resultado, proporciona eficientemente información exacta en un formato muy útil para la administración de la red.

- Informes de desempeño

El módulo Reporteo permite analizar e informar sobre las alertas y estadísticas generadas al hacer interface entre una herramienta de aplicación que escribe informes y las tablas de la base de datos del SE1. El módulo Reporteo permite que se extraigan y organicen datos para los reportes y el análisis administrativo sin que sea necesario conocer los detalles del lenguaje de programación.

El módulo Reporteo hace interface con la aplicación de consulta. Con esta, puede el usuario crear información de salida formateada y mover datos a aplicaciones tales como desplegados y procesadores de palabra. La información de salida incluye listas con

columnas (detalladas y en resumen), informes hechos a la medida, seis tipos de gráficas y matrices (informes de tabulación cruzada).

- Seguimiento de problemas (Boletas de fallas)

El módulo de seguimiento registra, actualiza y rastrea los informes de problemas, que son registros de las comunicaciones hechas por el usuario en este sentido. Los informes de problemas y los perfiles del usuario se almacenan y pueden volverse a llamar de la base de datos RDBMS en línea.

El rastreo y escalamiento del problema asegura que aquellos sobre los que se informa sean resueltos y no se extravíen.

- Posibilidad de escalar

El SEI se desarrolla enfatizando los despliegues gráficos que pueden hacerse a la medida y las interfaces simplificadas para enlazarse con redes heterogéneas. Su estructura modular permite ampliar el sistema central escogiendo de entre una variada selección de aplicaciones opcionales de software.

El SEI comienza con un sistema UNIX en operación y agrega facilidades del tipo "Open Software Foundation" (OSF)/Motif y emulación de terminales remotas X-terminals, junto con una base de datos RDBMS Informix u Oracle, que son estándares en la industria.

El Sistema es un verdadero sistema para múltiples usuarios y tareas que sigue una arquitectura cliente/servidor. Su sistema UNIX en operación, junto con los estándares de programación C, C++ y SQL, brinda compatibilidad entre muchas plataformas de hardware. Además, la arquitectura del hardware se diseñó para proporcionar múltiples niveles de plataformas de cómputo con base en el tamaño de la red.

El SEI se compone de varias aplicaciones clasificadas en tres principales áreas: Software Básico, Módulos de Administración y Servicios Integrales.

El Software Básico incluye desarrollo, administración del sistema y aplicación de las operaciones. Las aplicaciones del desarrollo proporcionan todas las herramientas necesarias para construir las representaciones gráficas de una red a partir de los recursos y topología definidas previamente. Esas aplicaciones incluyen el Constructor de Escenas, el Constructor de Vistas, el Editor de Iconos y la Base de Datos de Configuración. Las aplicaciones de administración del sistema brindan herramientas de seguridad y administración para el usuario. Las aplicaciones de operaciones proporcionan interfaces al usuario para monitorear y controlar los recursos de la red. Esas aplicaciones incluyen el Sistema de Administración de Fallas, el Registro de Bitácora y el módulo de Alertas en Texto. El Sistema de Administración de Fallas es una Interface Gráfica de Usuario (GUI) para desplegar el estado actual de la red y navegar por su topología. El Registro de Bitácora permite a los operadores de la red ver la historia de las alarmas. Las Alertas en

Texto proporcionan una lista de alertas codificada por colores con descripciones textuales de todas las alertas.

Los Módulos de Administración consisten en varias aplicaciones designadas específicamente para monitorear y controlar los dispositivos de la red. Estas aplicaciones incluyen el módulo SNMP y el "Extended Network Manager" (ENM). Los módulos de administración se integran individualmente con el software del sistema central, como se requiera, para proporcionar una capacidad de administración para todos los dispositivos de la red. Se dispone de aplicaciones adicionales para hacer interfaces con otros administradores de elementos de la red. Esas aplicaciones incluyen la Interface HP OpenView (HPOV), la Interfaz del "SunNet Manager", el Administrador de elementos de radios de microondas Harris y el Administrador de Control y Alarmas de Supervisión de la Red (SCAN).

Los servicios integrados proporcionan una diversidad de capacidades adicionales. Estas aplicaciones son el módulo Reporteo, el módulo Sistema Experto, el módulo y el módulo Sistema de Administración de Fallas basado en Windows NT. Cada uno de estos módulos puede añadirse independientemente al software básico de una manera transparente. Las características que se incluyen son informes de problemas, rastreo de problemas, respuestas automáticas, correlación de eventos, informe de alertas y estadísticas, acceso de navegar en la red para alertas de texto, verdadera funcionalidad cliente-servidor y supervisión de la red.

Una instalación típica del Sistema incluye el software básico obligatorio y los módulos para la administración y servicios integrados opcionales pertinentes para cumplir con los requisitos específicos.

#### Descripción del Sistema

El SEI es un sistema integrado de software y equipo, que incorpora la información de la red en una herramienta integral de administración; elimina el lento tiempo de entrega de los datos de administración, reduce el tiempo y el esfuerzo invertidos en descifrar alertas de la red y proporciona los hechos y estadísticas necesarios para tomar decisiones administrativas adecuadas. Los programas de aplicación de desarrollo como Creador de Escenas, Creador de Vistas y Administración de Vistas, responden a las necesidades de expansión de la red, al permitir la modificación de la representación gráfica a medida que se agregan nuevos dispositivos.

Además de administrar los dispositivos relacionados comúnmente con redes computacionales y de comunicaciones, como terminales, servidores y sistemas satelitales, el Sistema se puede usar para monitorear un gran número de procesos como:

- Factores ambientales
- + Alarmas de temperatura
- + Alarmas de incendio

- + Alarmas de humo
- + Reveladores
- + Cierre de contactos secos

Por lo general, los factores ambientales se monitorean por medio del uso de las cajas de Control de Supervisor y Adquisición de Datos (SCADA, Supervisory Control and Data Acquisition). Las cajas SCADA son administradas por el Sistema usando instrucciones TABS, TBOS y TLI.

- Sistemas de seguridad
  - Allanamiento
  - Circuito cerrado de televisión (CCTV)
  - Control de acceso

Los sistemas de seguridad son administrados por medio de una interface con una tarjeta de vídeo que se conecta a las cámaras de vídeo. Mediante el uso de un interruptor que brinda el control de las cámaras, se desarrollan guiones del Sistema SE1 para controlar las cámaras desde una o más estaciones de trabajo. Las cámaras se pueden hacer girar y el acercamiento se puede ajustar con tan solo hacer clic con el ratón.

- Administración de sistemas
  - Condición de programas de aplicación
  - Espacio disponible en disco
  - Uso de la unidad central de proceso (CPU)
  - Disponibilidad de memoria

Mediante el uso de agentes compatibles con SNMP o TMN/Q3 se puede recopilar información importante de cada parte del sistema y generar informes con ella para indicar, por ejemplo, la condición de programas de aplicación de importancia crítica y la cantidad de espacio disponible en el disco.

#### Tolerancia a fallas

El SE1 garantiza el monitoreo ininterrumpido de la red al dar soporte múltiple a estaciones redundantes de administración de la red por medio de un demon (demonio) remoto de comunicaciones localizado en una máquina local del Sistema. El demon recibe información de los Sistemas SE1 ubicados en máquinas remotas y dirige los mensajes a la máquina local. Como resultado, todos los mensajes son sincronizados en todos los Sistemas SE1. Esta sincronización permite a cada estación de administración de la red operar como una unidad completa de respaldo en caso de falla del equipo.

## Centralización / distribución

La arquitectura del Sistema es flexible y escalable, lo que permite una configuración centralizada o distribuida. Los sistemas pueden tener una sola estación maestra que recibe alarmas locales de las estaciones remotas. También es posible usar múltiples estaciones maestras, lo cual permite que una de esas estaciones maestras brinde funciones de respaldo en caso de que falle alguna de ellas. O bien se puede configurar un sistema de respaldo con las mismas características.

## Características y beneficios

El Sistema SE1 incorpora una función que ilustra gráficamente las tendencias de la red y sus estadísticas. Además, los dispositivos de la red pueden ser manejados por los Módulos Administradores, un sistema experto que se puede emplear para dar respuesta automáticamente a los mensajes de alerta generados por los dispositivos de la red. Como resultado, brinda de manera eficaz, información precisa en el formato más útil para administrar la red.

El SE1 tiene las siguientes características:

- La arquitectura cliente/servidor da la capacidad de monitorear la red a nivel remoto usando los siguientes clientes:

Terminal X

Windows NT

Un programa de navegación en Internet habilitado con Java

- El Sistema adopta la arquitectura TMN (Telecommunications Management Network, Red de Administración de Telecomunicaciones) en el bloque OSF (Operations Systems Function, Función de Sistemas de Operaciones), el bloque Función Estación de Trabajo y el bloque Función de Mediación, como se define en las normas M.3010, M.3020, M.3100 y también es compatible con el Protocolo Común de Información Administrativa (CMIP, Common Management Information Protocol) y Arquitectura CORBA para capa superior.
- Un sistema de modelado gráfico permite al Administrador del Sistema adaptar componentes de diversos proveedores en una representación gráfica de la red o una porción de la red, que recibe el nombre de escena. Las escenas se pueden combinar para crear vistas jerárquicas de la red.
- La compatibilidad con socios como Remedy, Metrica, Metasolv y otros permite al Sistema funcionar como una solución OSS totalmente integrada.
- En las escenas se pueden usar mapas de píxeles digitalizados, desde imágenes de un multiplexor hasta imágenes de un mapa de un país en particular o del mundo.
- Se pueden agregar motivos mecánicos (cajas de texto, listas, escalas y botones de selección) a la pantalla gráfica con llamadas que se adaptan fácilmente.

TEJIS CON  
FALLA DE ORIGEN



- Dado que cada usuario final puede ser responsable de una porción de la red, las vistas se pueden adaptar para presentar solamente la porción de la red por la que cada usuario es responsable.
  - Las teclas de urgencia (hot keys) [botones que si se configuran, aparecen en todas las escenas] permiten a los usuarios finales navegar rápidamente a cualquier escena incluida en una vista. Cada botón de tecla de urgencia presenta la alerta de mayor severidad para su subárbol.
  - Se pueden generar informes de mediación que representan gráficamente los niveles de servicios, las fallas y el funcionamiento de la red.
  - En las tablas de la base de datos se puede almacenar información detallada de los dispositivos, para que los usuarios finales tengan acceso a ella en línea por medio del programa de aplicación Base de Datos de Configuración.
  - La biblioteca de iconos del Sistema contiene más de 400 imágenes de dispositivos de la red y símbolos; sin embargo, el usuario no está limitado a ellos. Los usuarios cuentan con las herramientas necesarias para crear nuevos dispositivos y símbolos.
  - Los Mensajes Modo de Mantenimiento e Indicador se pueden usar para controlar la pantalla de dispositivos de la red.
  - Un proceso subordinado monitorea datos históricos y evita la pérdida de alertas debida a falla del servidor o de la base de datos.
  - Cuenta con una arquitectura escalable y distribuida y ofrece flexibilidad para monitorear las redes desde ubicaciones remotas, cuando no se requieren bases de datos o gráficas.
  - Los módulos Administradores ofrecidos por el Sistema permiten integrar componentes de diversos proveedores y con múltiples protocolos en una sola pantalla gráfica de la red:
- El Administrador de Protocolo Sencillo de Administración de la Red (SNMP, Simple Network Management Protocol) monitorea y controla los dispositivos equipados con un agente SNMP.
  - El Administrador TMN/Q3 monitorea y controla los dispositivos equipados con un agente compatible con Q3 de acuerdo a la Recomendación G.773 de la ITU-T.
  - El Administrador de Red Extendida (ENM, Extended Network Manager) proporciona un sofisticado lenguaje de cuarta generación (4GL) que se usa para crear interfaces especiales. Estas interfaces enlazan componentes que usan sus propios protocolos de administración mediante el uso de líneas asíncronas (por ejemplo, multiplexores, DACS, nodos SONET y conmutadores ATM) empleando protocolos como TBOS, TABS y TLI.
  - El Administrador SCAN brinda la capacidad de monitorear y controlar los sistemas de microondas de Harris MCD. Para el caso de redes SDH, la gestión de las mismas se basa en las Recomendaciones G.784 y G.774 de la ITU-T.
  - La Interface SEI/HP OpenView permite una comunicación bilateral, en la que el Sistema SEI envía las alertas de los dispositivos monitoreados a HP OpenView, o las trampas de los dispositivos monitoreados por HP OpenView se envían al Sistema SEI.
  - La Interface de SEI/SunNet Manager permite una comunicación bilateral, en la que el Sistema SEI envía las alertas de los dispositivos monitoreados a SunNet Manager, o incluso los informes de eventos de los dispositivos monitoreados por SunNet Manager se envían al Sistema SEI.

- La aplicación Informador de Llamadas genera boletas de problemas que permiten a los operadores registrar, actualizar y dar seguimiento a los problemas de los clientes.
- La Interface del Sistema Experto permite al usuario final automatizar procesos y procedimientos. Entre los ejemplos de la funcionalidad del Sistema Experto se incluye su configuración para dar respuesta automáticamente a los mensajes de alerta enviados por los Módulos Administradores; abrir boletas de problemas en o en el Sistema de Petición de Acción de Remedy; la ejecución de guiones de UNIX; la emisión de un sondeo SNMP y la automatización de procedimientos de modificación.
- Una biblioteca de Interfaces de Programación de Aplicación (API, Application Programming Interface) permite al usuario final desarrollar aplicaciones que se comunican con el Sistema.
- La Aplicación de Compuerta de Servicios proporciona y automáticamente configura elementos de la red, convirtiendo ordenes de trabajo en transacciones para actualizar los OSS, los elementos de la red y las bases de datos.
- La sincronización de Bases de Datos permite que diversos sistemas de administración se mantengan sincronizados con la capacidad de compartir mensajes y de sincronización programada de los cambios en la Administración SE1.

## COMPONENTES DE EQUIPO DEL SISTEMA

### Descripción

La arquitectura del equipo del Sistema SE1 esta diseñada para ofrecer múltiples niveles de poder computacional con base en la magnitud de la red administrada. Esta funcionalidad se logra gracias a que el Sistema se basa en una plataforma Sun SPARC.

*Nota:* En función de la configuración inicial del Sistema, cada plataforma se puede mejorar agregando memoria y unidades centrales de proceso (CPUs).

Todas las plataformas usan terminales gráficas de color tipo "X" o consolas de servidor como interface principal para el usuario y se comunican con las unidades centrales de proceso (CPUs) Sun y HP por medio de una red principal TCP/IP. También existen aplicaciones de clientes disponibles para Windows NT y programas de navegación en Internet habilitados con Java.

El Sistema consta de los siguientes componentes principales de equipo:

- Sun SPARC, usado para redes de pequeña a gran escala
- Terminales X, usadas para brindar capacidad de creación de ventanas y de interface gráfica del usuario (GUI) o una computadora personal en la que se ejecute el emulador X Exceed de Hummingbird.
- Adaptadores asíncronos, usados para conexiones adicionales de puertos asíncronos para componentes de terceros, como multiplexores y conmutadores a través de líneas asíncronas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Tarjeta LAN, usada para brindar conectividad del sistema al Administrador del SE1 y los usuarios finales. También se usa como interface principal para monitorear la red basada en TCP/IP.
- Computadora personal con NT o programa de navegación en Internet.

#### Configuración mínima

La configuración final de cada Sistema SE1 se basa en los requisitos de cada usuario. Las configuraciones recomendadas representan el equipo mínimo requerido por el Sistema. Con base en la magnitud de la red que se va a monitorear pueden requerirse plataformas más poderosas y equipo adicional.

- + Servidor Sun SPARC 5
- + 64 Mb de memoria RAM
- + Unidad de disco duro de 2 Gb
- + Monitor de 20" para gráficas en color
- + Unidad interna para discos flexibles de 3,5", 1.44 Mb
- + Subsistema de cinta
- + Unidad de discos CD-ROM
- + Módem
- + Impresora de matriz de punto  
Máximo 150 elementos

Nota: existen otras tres plataformas más (Clase II, Clase III y Clase IV) mismas que soportan desde 750 elementos (Clase II) hasta 5000 elementos (Clase IV).

#### COMPONENTES DE SOFTWARE DEL SISTEMA

##### Descripción

El SE1 está diseñado para cumplir con las normas de la industria establecidas por organizaciones en las que se incluyen ANSI, International Communications Union (ITU), UNIX International, X/Open y Open Software Foundation (OSF).

##### Sistema operativo UNIX

De acuerdo con las ventajas de un enfoque de sistemas abiertos, el Sistema se basa en el sistema operativo UNIX. Este ambiente de multiusuarios y multitareas permite usar configuraciones flexibles en múltiples plataformas de equipo y transferir archivos de un sistema a otro. El SE1 opera en el sistema operativo Solaris.

El uso de este sistema operativo conforma una arquitectura segura y de alto rendimiento. El sistema completo esta creado con base en las normas ANSI de programación C, C++, X/Open y SQL; teniendo siempre como propósito la portabilidad y la disponibilidad. La seguridad se logra en UNIX mediante el uso de control de entrada y privilegios de acceso.

Nota: la aplicación "Seguridad" proporciona un nivel adicional de seguridad que se emplea para limitar el acceso al propio Sistema SE1.

#### X Windows/OSF Motif Toolkit

X Windows es un sistema de gráficas de alta resolución basadas en la red que permite a los usuarios finales trabajar simultáneamente con múltiples aplicaciones.

Las interfaces gráficas del usuario del Sistema fueron creadas con OSF/Motif 1.2 Toolkit, que se basa en la versión X11 R5 de X-Window, y se usa para tener una apariencia común en todas las aplicaciones de interfaces gráficas del usuario (GUI).

#### Base de Datos relacional en línea

El Sistema usa la base de datos relacional en línea de Informix o de Oracle para almacenar información de todos los elementos de la red, perfiles de usuario final, informes de problemas y gráficas.

La base de datos actualiza toda la información de la red, elimina datos conflictivos, genera una mayor integridad de los sistemas y reduce el tiempo requerido para la administración, ya que se trata de un solo punto de entrada. La administración de la base de datos se puede distribuir entre muchos usuarios finales sin perder la seguridad ni la integridad del sistema.

#### Consulta Inteligente

Por medio de la aplicación Informador DB del Sistema, el programa de aplicación Consulta Inteligente, de IQ Software Corporation, permite a los usuarios finales analizar y producir informes sobre las alertas y las estadísticas generadas por el Sistema.

#### Sistema de Modelado Gráfico de SL Corporation (SL-GMS)

SL-GMS es un paquete de programas de gráficas usado para crear e incorporar representaciones gráficas dinámicas de la red administrada en el software de aplicación. El propósito más común del software de aplicación, como el Sistema SE1, es manejar procesos y eventos en tiempo real. Al proporcionar una biblioteca de modelado gráfico, que consiste en funciones que permiten la actualización en tiempo real de pantallas de elementos de la red, SL-GMS simplifica la creación de ventanas gráficas interactivas para la presentación y el control dinámicos de tales aplicaciones. SL-GMS también simplifica el manejo y la secuencia de las ventanas.

Internamente, SL-GMS se implanta con una auténtica arquitectura orientada a objetos. Tal arquitectura, que técnicamente se califica como arquitectura abierta, es jerárquica para brindar eficiencia, coherencia y sencillez.

...SIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## SOFTWARE DE APLICACIÓN DEL SISTEMA SE1

El SE1 contiene una serie de módulos de programas estándar, los del software básico del sistema.

### Seguridad

La aplicación Seguridad permite designar varios permisos a usuarios y/o grupos de usuarios, con base en la identificación de entrada (Login ID) de UNIX del usuario final. Esta aplicación permite al Administrador del Sistema otorgar a administradores específicos acceso a las aplicaciones y funciones administrativas del Sistema, así como a funciones específicas dentro de las aplicaciones.

### Menú

La aplicación Menú permite abrir y cerrar aplicaciones de manera eficaz (incluyendo programas que no pertenecen al Sistema), mediante selección a partir de una lista de aplicaciones disponibles. La lista es configurada por el Administrador del Sistema, quien especifica vías y opciones de línea de instrucción en un archivo de texto que se puede editar, sin necesidad de modificar el código.

### Editor de Iconos

Editor de Iconos es la herramienta de dibujo empleada para crear representaciones gráficas de los dispositivos de la red. Estas representaciones se convierten en la vista gráfica detallada que permite monitorear y visualizar la red específica. El editor de iconos del Sistema es SL-DRAW, de Sherril Lubinski-Graphical Modelling System (SL-GMS).

### Programa Mantenimiento de Categorías

Mantenimiento de Categorías permite a los usuarios finales designar categorías a los recursos, haciéndolos fáciles de manejar y recuperar para uso. Esta aplicación organiza los iconos creados en Editor de Iconos para dispositivos y símbolos, estableciendo categorías y tipos para estos iconos.

Un Tipo es un grupo que contiene los siguientes atributos: un icono que describe gráficamente al tipo, una Tabla de Configuración, una Base de Conocimiento, una Marca de Base de Conocimiento, el Módulo Administrador usado para administrar el tipo e información específica del administrador.

Una Categoría es un grupo de tipos similares. Por ejemplo, una categoría llamada Servidores puede incluir los tipos Intel 486, Sun SPARC y RISC3/6000.

## Creador de Escenas

El Creador de Escenas es una herramienta gráfica usada por los Administradores para crear imágenes o escenas de la red (o parte de ella) que el Sistema se encargará de monitorear.

A continuación se describen algunos de los términos usados en el Creador de Escenas:

- Una escena es una serie de dispositivos definidos, dispositivos Autodescubiertos, símbolos, guiones de petición, formas, textos y mapas de píxeles.
- Un dispositivo es un equipo monitoreado por el Sistema (como una terminal X o un ruteador).
- Un símbolo es una gráfica que no representa un equipo monitoreado por el Sistema (por ejemplo, un mapa, un edificio o un árbol).

Los dispositivos y símbolos son ejemplos de tipos en el Programa Mantenimiento de Categorías. Por ejemplo, en una estación de cliente puede haber varios servidores Sun SPARC. Cada servidor es un ejemplo del tipo Sun SPARC.

Cuando se selecciona un tipo para un nuevo dispositivo o símbolo en el Creador de Escenas, un Módulo Administrador, que define el protocolo mediante el cual el Sistema se comunicará con el dispositivo, es designado automáticamente al dispositivo o símbolo. El Módulo Administrador se elige originalmente en el Programa Mantenimiento de Categorías.

Con el Creador de Escenas, cada caso de un tipo se puede nombrar con un identificador exclusivo y guardarse en la base de datos. Es posible tener acceso a estos dispositivos y símbolos guardados en cualquier momento usando los identificadores exclusivos.

Los motivos mecánicos de control (botones, escalas, listas y cajas de texto) se pueden usar para crear la interface gráfica. Los motivos mecánicos gráficos también están disponibles para presentar datos en tiempo real.

También es posible agregar formas geométricas, textos, mapas de píxeles, mapas de bits y dibujos de AutoCAD para hacer que las escenas sean modelos más precisos de la red que se está monitoreando.

## Creador de Vistas

El creador de Vistas es una herramienta gráfica que usa escenas del Creador de Escenas para crear un agrupamiento jerárquico de una o más escenas de una red, que recibe el nombre de vista.

El Creador de Vistas permite que los dispositivos y símbolos contenidos en una escena sean designados a una "escena hija", que ilustra el detalle de más bajo nivel de un dispositivo o símbolo, si lo hay. Una "escena madre" contiene el dispositivo o símbolo usado para llegar a una "escena hija".

Por ejemplo, si se hace clic en el símbolo de Francia en una escena, puede aparecer una "escena hija" que contiene todas las estaciones del cliente en Francia. Al hacer clic en una de las estaciones del cliente puede aparecer otra "escena hija" que contiene todos los dispositivos ubicados en la estación seleccionada.

El Administrador del Sistema puede crear varias vistas de la red, que pueden ser designadas a los usuarios finales y colocarse en el área de producción (tiempo de ejecución) mediante la aplicación Administración de Vistas. Además, las vistas se pueden monitorear por medio del Sistema de Administración de Fallas (FMS).

#### Administración de Vistas

La aplicación Administración de Vistas ofrece una manera cómoda de identificar en una ventana a todos los usuarios finales, las vistas y las vistas en producción.

#### Asignación y reasignación de vistas

Un Administrador del Sistema puede determinar que una vista sea monitoreada por un usuario final específico al usar el Sistema FMS asignando o reasignando vistas a ese usuario final.

A los usuarios se les asigna una vista por omisión (default), pero se les pueden permitir varias vistas. El Sistema de Administración de Fallas se puede iniciar con la opción de vista y especificar cualquier vista permitida.

#### Movimiento y eliminación de vistas en producción

La capacidad de mover vistas a producción y eliminarlas de producción ejemplifica una función clave del Sistema. La información de una vista en producción y asignada a un usuario final para monitoreo es presentada a ese usuario final al usar el Sistema FMS.

Mientras el usuario final esta monitoreando la vista designada, el Administrador del Sistema puede actualizar la vista sin afectar la vista en producción, lo cual se traduce en que no hay ningún tiempo muerto para el usuario final que esta monitoreando la vista. Después de que se completan todos los cambios en la vista, la vista actualizada se mueve a producción. La aplicación Administración de Vistas se comunica entonces con el Sistema FMS y reconfigura dinámicamente la vista del usuario final.

#### Sistema de Administración de Fallas

El Sistema de Administración de Fallas (FMS) se usa para presentar una vista gráfica de una red o parte de ella. La vista de la red se compone de escenas y las escenas de componentes de dispositivos y símbolos de la red.

Quando el Sistema FMS recibe un mensaje generado por un dispositivo que indica una condición de problema, las vistas designadas se actualizan gráficamente para reflejar la

condición de problema existente. Los administradores de la red pueden definir visualmente la ubicación exacta de los problemas de la red desde sus propias estaciones de trabajo. Se puede tener acceso a información detallada de condición para cada dispositivo con tan solo hacer clic sobre el dispositivo en cuestión en la pantalla de la red.

Por ejemplo, si falla un ruteador, se envía una alerta al Sistema FMS para indicar que no puede ser operado. El Sistema FMS emplea la información de alerta para cambiar el color del ruteador a rojo en las escenas que contiene.

Además de los cambios de color presentados en el Sistema FMS, las gráficas que representan los dispositivos y símbolos de la red pueden cambiarse mediante el uso de mensajes indicadores que se usan para modificar el color, la visibilidad, el ángulo de rotación, el nombre del icono y el texto asociados con una gráfica de la red.

Por ejemplo, si una puerta de un edificio monitoreado se deja entreabierta, se puede generar automáticamente un mensaje que cambie el icono de "puerta cerrada" normalmente presentado a un icono de "puerta abierta". Además, el texto asociado con la puerta se puede cambiar para indicar que la puerta está abierta. El icono de puerta abierta y el texto correspondiente son presentados entonces al usuario final que está usando el Sistema FMS.

#### Teclas de acceso rápido (hot keys)

Una función mejorada del Sistema FMS es la capacidad de utilizar teclas de acceso rápido, que se definen en el Creador de Vistas para aparecer como iconos en la pantalla principal del Sistema FMS. Al seleccionar un icono de una tecla de acceso rápido, el usuario "salta" inmediatamente a otra parte de la vista.

#### Listas de alertas no reconocidas

Inicialmente, las alarmas aparecen como iconos centelleantes en las escenas. La alarma también aparece en la lista de alertas no reconocidas codificadas por color, en la parte inferior de la pantalla del Sistema FMS. El icono encenderá de manera intermitente hasta que la alarma sea reconocida por un operador. El operador puede ver fácilmente las alarmas más recientes y ello evita que puedan pasar por alto las alarmas de la red.

#### Navegador

La opción Navegador del Sistema FMS permite una fácil navegación en vistas grandes. El navegador es similar a la estructura de árbol de un directorio y está codificado por colores para mostrar la severidad de los recursos incluidos en las escenas. Al hacer clic sobre un recurso en el navegador se llega hasta la escena que contiene el recurso seleccionado.



## Reportes de Alertas y Estadísticas

El Sistema FMS se puede usar para recopilar datos estadísticos e información de análisis de tendencias para identificar dispositivos con fallas recurrentes. Una vez que el Administrador del Sistema SE1 especifica un período, el Sistema FMS puede presentar las alertas y los datos de ese período como informes de texto, gráficas de barra, circulares o lineales.

Estos informes y gráficas permiten a los administradores de la red ver la condición de tal en función del paso de tiempo para identificar deterioros del desempeño y usar actualizaciones gráficas en tiempo real para monitorear la condición actual de un dispositivo específico. El Sistema SE1 también genera informes de fallas totales que ayudan a comunicar las mejoras a los altos niveles gerenciales.

## Alertas de Texto

La aplicación Alertas de Texto emplea listas de alertas codificadas por colores para ver mensajes textuales de alerta con un vistazo. Además, se pueden presentar e imprimir las alertas pendientes, los cambios de severidad y los mensajes informativos.

La aplicación Alertas de Texto se puede configurar para satisfacer necesidades específicas. Por ejemplo, las listas de alertas pueden ser presentadas para reflejar los colores de severidad de las alertas, o bien se pueden presentar con texto en blanco. Además, las alertas pendientes se pueden clasificar por severidad o por ocurrencia. El Administrador del Sistema puede ver todas las alertas de la red, mientras que los usuarios finales solamente pueden ver las alertas de los dispositivos de su vista asignada.

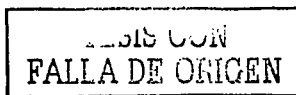
## Registro de Bitácora

La aplicación Registro de Bitácora permite a los operadores de la red ver el historial de alarma de la red. Los operadores pueden seleccionar los campos que serán incluidos en el informe y los pueden ordenar fácilmente. Los registros se clasifican fácilmente especificando los campos primario y secundario de clasificación.

## Base de Datos de Configuración

La aplicación Base de Datos de Configuración brinda la capacidad de presentar y manipular información detallada sobre cualquier dispositivo administrado por el Sistema SE1 para el que se haya diagnosticado algún problema.

Se puede tener acceso a la aplicación Base de Datos de Configuración como una aplicación independiente o como opción de menú en las aplicaciones del Sistema FMS, Creador de Escenas o Alertas de Texto. Cuando se ejecuta desde el Sistema FMS, el recurso se selecciona automáticamente cuando aparece la aplicación Base de Datos de Configuración.



Por medio de la ventana de la Base de Datos de Configuración, el Administrador del Sistema puede modificar los tres niveles de información definidos para cada dispositivo administrado:

- El primer nivel contiene información general, como modelo y número de serie del dispositivo (información general común para todos los dispositivos).
- El segundo nivel de información es determinado por la categoría definida para el dispositivo.
- El tercer nivel de información es determinado por el tipo definido para el dispositivo.

#### Interface de Programación de Aplicación

La Interface de Programación de Aplicaciones se usa para integrar aplicaciones especiales con el Sistema. Se incluye una biblioteca de funciones de lenguaje C para:

- . Localizar a un técnico
- . Enviar mensajes por medio del correo UNIX
- . Enviar y/o reconocer mensajes de alerta
- . Enviar mensajes indicadores
- . Abrir boletas de problemas de Call Reporter (Informador de Llamadas)
- . Recibir o enviar mensajes y alertas de la red
- . Abrir y cerrar la base de datos
- . Iniciar, designar y devolver operaciones de la base de datos
- . Registrar la severidad actual de un recurso en la tabla de condición de la base de datos
- . Recuperar la severidad actual de un recurso a partir de la tabla de condición de la base de datos
- . Verificar si ha cambiado la condición de los recursos
- . Obtener las "dependencias hijas" de un recurso
- . Hacer copias de un recurso
- . Recuperar el contenido de una escena y sus parámetros
- . Recuperar la escena de nivel más elevado de una vista
- . Enviar instrucciones al Sistema FMS para cambiar a otra escena
- . Iniciar un guión ENM
- . Verificar los privilegios de los usuarios finales en el Sistema
- . Convertir segundos a fecha y hora julianos

#### Sincronización de la Base de Datos

La aplicación Sincronización de la Base de Datos garantiza que la versión local de la base de datos incluya la información más actualizada al permitir la sincronización de las bases de datos existentes en varios sistemas operativos Solaris. La sincronización de estas bases de datos se puede configurar y puede programarse durante los tiempos muertos o, si es necesario, se puede iniciar manualmente. Los dos procesos involucrados son una interface gráfica de usuario (GUI) que administra la programación de sincronización de las bases de

datos y una interface gráfica de usuario (GUI) que administra la solicitud o el rechazo de quien tiene el control sobre la versión más actualizada de la base de datos.

#### APLICACIONES OPCIONALES DE SE1

La estructura modular y flexible del Sistema SE1 permite la adición de aplicaciones opcionales a los Programas del Sistema Fundamental a fin de lograr la funcionalidad deseada. Entre las aplicaciones opcionales se incluyen los Módulos Administradores, como el Administrador TMN/Q3 y el Administrador de Red Extendida (ENM), así como servicios integrados, como un sistema de informes de doble boleta y aplicaciones de generación de informes estadísticos.

#### Módulos Administradores

El Sistema proporciona los siguientes Módulos Administradores para monitorear los dispositivos de la red:

- . SNMP Manager (Administrador SNMP)
- . TMN Manager (Administrador TMN)
- . Extended Network Manager (Administrador de Red Extendida)
- . SCAN Manager (Administrador SCAN) para equipos de microondas Harris MCD
- . Interface SE1/HP OpenView
- . Interface SE1/SunNet Manager
- . Compuerta de Servicios

#### Administrador SNMP

El Administrador SNMP usa el Protocolo Sencillo de Administración de la Red (SNMP, Simple Network Management Protocol) para administrar dispositivos equipados con un agente SNMP, como las terminales X, puentes, ruteadores y computas. Un agente es la instalación de un protocolo de administración de red que intercambia información administrativa de la red con una estación de administración de la red.

Con el Administrador SNMP se puede tener acceso a toda la información contenida en la Base de Información Administrativa del dispositivo (MIB, Management Information Base), la Base MIB de un dispositivo es un grupo de variables que se pueden monitorear en un dispositivo seleccionado, tal como el tiempo que el sistema ha estado en línea o el número de usuarios finales de un sistema. El Administrador del Sistema define los umbrales de alerta, la severidad y los mensajes relacionados con cualquiera de las variables, con base en cada uno de los dispositivos, así como las estadísticas de monitoreo recopiladas para cada dispositivo.

Mediante el uso de la información de la Base MIB contenida en los agentes SNMP especializados, se puede monitorear la condición de los componentes del sistema, como unidades de disco, memoria y la unidad central de proceso (CPU) y enviar la información al

Sistema. Además, se puede monitorear la condición de los procesos críticos que se están ejecutando en una máquina y automáticamente se puede generar una alerta si falla alguno de esos procesos.

La configuración del dispositivo determina la manera en que se administra el propio dispositivo. La configuración incluye información como las variables de la Base MIB que se van a monitorear, si debe usarse SNMP o no, la dirección IP del dispositivo y el nombre de la comunidad SNMP, los umbrales de alerta y la severidad y los intervalos entre los sondeos para recopilar la información estadística y de monitoreo.

El Administrador del Sistema define y da mantenimiento a la información de configuración para cada dispositivo SNMP incluido en la red. Además, el Administrador puede habilitar e inhabilitar las siguientes opciones:

- La opción Estadística indica que en la base de datos de estadísticas hay registrados subgrupos específicos de información recopilada del agente.
- La opción Alerta indica que el Administrador SNMP obtendrá información sobre la variable especificada y procesará las alertas. El Administrador SNMP también tiene la opción Autodescubrimiento, capacidad de Base MIB privada y trampas SNMP.
- La opción Autodescubrimiento busca en la red especificada por el administrador del Sistema SE1 las direcciones de los dispositivos y después las almacena en la base de datos para referencia futura.
- La capacidad de Base MIB privada amplía la selección de variables que el Administrador del Sistema puede monitorear y administrar. El Administrador SNMP permite que las variables de la Base MIB privada sean listadas, seleccionadas, presentadas en pantalla y que se les designen umbrales de alerta.
- Los traps SNMP son alertas no solicitadas enviadas por un dispositivo. El Administrador SNMP permite usar trampas genéricas y específicas según la identificación del objeto, por medio de la ventana Trap Configuration. El Administrador del Sistema determina cuales de los traps genéricos se procesan, el nivel de severidad de cada trap genérico y el nivel de severidad de todos los traps específicos de la empresa.

#### Administrador TMN

El Administrador TMN permitirá al Sistema SE1 ofrecer administración de fallas de acuerdo con TMN para dispositivos que cuentan con interface compatible con Q3. Este Administrador tiene como objetivo monitorear todos los dispositivos que cumplen con las normas X.720, X.721, Q.811, Q.812, Q.821 y Q.822. Fue desarrollado usando ORBIT de ISR Global.

El Administrador TMN solamente estará disponible en plataforma Sun para la versión 3.5 del Sistema SE1. También requerirá SunLink OSI o la pila completa de protocolos OSI, de siete niveles, de ONE. Otro requisito es una licencia para el administrador ORBIT de tiempo de ejecución. Si el administrador se va a conectar a un agente que use X.25 para su protocolo de Nivel de Red (nivel 3) también se requiere el paquete X.25 de Sun.

El Administrador TMN enviará Peticiones M-Get (M-Obtener) y Confirmaciones M-Event-Report (M-Evento-Informe) para equipos que cuenten con interface Q3. También recibirá Indicaciones M-Event-Report (M-Evento-Informe) y Confirmaciones M-Get (M-Obtener).

Cuando se reciba un evento, el Administrador TMN enviará el evento al Sistema usando la interface de Programación de Aplicaciones (API, Application Programming Interface) del Sistema.

Al momento de la conexión inicial, el Administrador TMN recuperará todas las alarmas pendientes del equipo compatible con Q3 y las enviará al Sistema.

Se proporcionará una interface gráfica de usuario para modificar los parámetros de configuración. Los usuarios deben contar con el acceso de seguridad apropiado para modificar este tipo de información.

El Administrador TMN permitirá contar con capacidad de configuración y/o modificación del tiempo de ejecución, como:

- . Características de direccionamiento OSI
- . Tipos de datos ACSE (X.227)
- . Conducta de asociación administrador - agente
- . Mapeo de recursos de alarma TMN

#### Administrador de Red Extendida

El Administrador de Red Extendida se usa para recopilar y reportar las alertas generadas por dispositivos de una red de comunicaciones de datos. Por medio de su lenguaje de guiones de cuarta generación, el Administrador de red Extendida proporciona una interface directa para dispositivos que pueden emitir instrucciones (por ejemplo, TBOS y TL1).

Simulando las acciones de un usuario final, el Administrador de Red Extendida puede introducir instrucciones, interpretar respuestas y presentar mensajes en una ventana central de informe de alertas.

El Administrador de Red Extendida es una herramienta versátil que permite la administración de una amplia variedad de dispositivos de redes de datos y de telecomunicaciones. El Administrador de red Extendida ha sido instalado con éxito para administrar numerosos tipos de dispositivos, entre los que se incluyen Sistemas de Acceso Digital y Conexión Cruzada (DACS, Digital Access and Cross-connect Systems), conmutadores ATM, Dispositivos de Acceso Frame Relay, multiplexores, nodos SONET de acceso y transporte, radios de microondas, conmutadores PBX, factores ambientales, módems satelitales, conmutadores ISDN y Sistemas de Administración de Elementos (EMS, Element Management Systems).

En la actualidad, el Administrador de Red Extendida administra cientos de dispositivos de proveedores exclusivos. A continuación se presenta una lista parcial de tales dispositivos:

- + Conmutadores Nortel DMS 10, 100, 100/200 y 500
- + Nodos Nortel de Acceso y Transporte de Fibra
- + Conmutador Lucent 5ESS
- + Conmutador PBX Nortel Meridian
- + Equipo Fujitsu SONET
- + DACS Tellabs
- + CSU/DSU Kentrox Tsmart
- + Conmutadores y enrutadores Ethernet Bay Networks
- + Conmutadores y enrutadores Cisco
- + FRADS Cascade
- + Módems satelitales Fairchild
- + Sistemas ambientales Liebert
- + Multiplexor NEC T1-T3
- + Bancos de Canales Coastcom

El Sistema administra estos dispositivos usando capacidades de interface de resultados comprobados para una amplia variedad de protocolos estándar de aplicación, entre los que se incluyen TLI, TABS, TBOS y SNMP y protocolos no estándar específicos de algunos proveedores. El acceso a los puertos de administración de dispositivos se logra usando conexiones directas en serie o con acceso LAN/WAN.

En el Administrador de Red Extendida un usuario final puede crear, editar, construir, designar y encadenar archivos de guiones, que son un grupo de instrucciones designadas a un puerto que determina cómo se logra la comunicación con un dispositivo externo.

Se incluyen dos aplicaciones para ayudar a crear los archivos de guiones usados por el Administrador de Red Extendida:

- . Data Scope
- . Script Scope

#### Data Scope

La herramienta Data Scope es usada por los redactores de guiones ENM para monitorear datos de comunicaciones en serie RS232 y para ayudar a crear, probar y monitorear guiones durante su ejecución. Data Scope permite al usuario final ver y recopilar los extremos de transmisión y recepción de los datos de comunicaciones en serie que se están monitoreando.

Después de que los datos son recopilados, el usuario final puede seleccionar cualquier intervalo de datos recibidos, usando el mouse.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Los datos de comunicaciones seleccionados se convierten automáticamente a la sintaxis de secuencia de ENM y se presentan en un campo de transmisión y un campo de recepción.

Los datos seleccionados del extremo de recepción de los datos de comunicaciones en serie son concatenados en un área de almacenamiento (buffer) de recepción. Entonces es posible crear secuencias de decisión (una secuencia de caracteres que se evalúan en función de valor TRUE [cierto] o FALSE [falso]) para tomar decisiones sobre los datos contenidos en el área de almacenamiento de recepción. Una vez completada la secuencia de decisión, se puede copiar a un guión.

#### Script Scope

La herramienta Script Scope se puede usar para monitorear la actividad de guiones en un puerto ENM particular o para presentar estadísticamente un guión particular. Gráficamente, los guiones se presentan usando cajas que representan estados en el guión y líneas que conectan a las cajas, para representar transiciones entre estados.

Script Scope puede presentar cualquier guión creado por ENM. Además, se puede actualizar dinámicamente a sí mismo con base en los guiones que se ejecutan en cualquiera de los puertos ENM.

#### Administrador SCAN

Administrador SCAN es un sistema de supervisión de la red nativo de UNIX, que específicamente monitorea y controla las redes de microondas de Harris MCD. El Administrador SCAN (System Manager and Alarm Network) es capaz de monitorear múltiples canales (o regiones) SCAN simultáneamente y detecta y soluciona los problemas de equipo de microondas controlándolo por petición. Esencialmente, el Administrador SCAN:

- + Relaciona un recurso administrado por el Sistema SE1 con una dirección de equipo de microondas MCD.
- + Configura las alertas generadas por el equipo de microondas para ser enviadas al Sistema.
- + Monitorea y controla múltiples regiones de equipo MCD.

#### Interface SE1/HP OpenView

La Interface SE1/HP OpenView es un proceso subordinado que permite a los usuarios finales comunicarse bidireccionalmente entre el Sistema SE1 y la aplicación HP OpenView de Hewlett Packard. La comunicación de HP OpenView al Sistema SE1 se hace posible a través de una aplicación de filtro que permite al usuario final configurar cuáles trampas de HP OpenView se envían al Sistema SE1, "filtrando", en esencia, eventos no deseados y enrutando los eventos deseados de los dispositivos monitoreados.

## Interface SE1/SunNet Manager

La Interface SE1/SunNet Manager es un proceso subordinado para adaptarse a usuarios finales que necesitan comunicar alertas entre el Sistema SE1 y la aplicación SunNet Manager (SNM) de Sun Microsystems Inc. En una dirección, las alertas se envían del Sistema SE1 a SNM, en la que el Sistema SE1 actúa como agente delegado. Estas alertas consisten en el recurso, el recurso secundario, la severidad y el texto del mensaje. En la otra dirección, los informes de eventos se envían de SNM al Sistema SE1, en la que SNM se considera como el agente delegado.

## Aplicación Compuerta de Servicios

La Aplicación Compuerta de Servicios automatiza las interconexiones de los Sistemas de Soporte de Operaciones (OSS, Operations Support Systems) y los elementos de la red, elevando la calidad y reduciendo al mismo tiempo el costo de servicio en la industria de las telecomunicaciones.

La Aplicación Compuerta de Servicios cierra la brecha que existe entre varias de las nuevas aplicaciones OSS, bases de datos, sistemas de legado, equipos de legado, e interfaces humanas. La automatización de estas interfaces reducirá los costos fijos de los centros de ordenes de servicio y al mismo tiempo reducirá en gran medida el tiempo requerido para completar el procesamiento de ordenes en el sistema de atención a clientes, por medio de designación e inventario y hacia el proceso de activación de equipo, mejorando así un factor discriminador de competencia de gran importancia: el "tiempo para lanzamiento al mercado".

Los proveedores de servicios de comunicaciones ahora podrán instituir con rapidez nuevos servicios y mejorarán la entrega de servicios existentes. También, al usarse junto con el Sistema, la Aplicación Compuerta de Servicios permitirá a los proveedores de servicios manejar el servicio relacionado con condiciones de alarma y el funcionamiento de la red junto con la información de activación del servicio.

En un ambiente OSS de Operador de Central Local, existen varios módulos de programas que deben comunicarse para que operen de manera eficiente. La Aplicación Compuerta de Servicios del Sistema SE1 se conecta con estos sistemas OSS heterogéneos, tales como Atención a Clientes, Facturación, Administración de Fallas, Sistemas de Flujo de Trabajo, bases de datos de Inventario y Designación, Conmutadores Clase 5, Sistemas de Correo de Voz, etc. La arquitectura de la Compuerta de Servicios brinda la flexibilidad para evolucionar con las nuevas normas que están apareciendo de la Plataforma Común de Compuerta de Interconexión (CIGP, Common Interconnect Gateway Platform) de TeleManagement Forum.

## Principales funciones

- ° Automáticamente activa (o configura) cualquier elemento de la red
- ° Fácilmente intercambia datos entre proveedores de servicios

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



- Proporciona números telefónicos y líneas de servicio de los clientes
- Se integra con otras aplicaciones OSS:

Atención a clientes  
 Inventarios y Designación  
 Facturación  
 Etc.

- Reduce los errores y los costos de procesamiento de ordenes OSS
- Tablas especiales de base de datos por tipo de orden
- Bases de datos Oracle e Informix
- Permite múltiples entradas y salidas para ordenes o tareas de un solo servicio
- Se ejecuta en UNIX-Sun Solaris
- Entradas y salidas distribuibles y configurables
- Migración, recolección y recuperación de datos
- Información precisa de facturación a clientes y operadores de servicio

#### Otras aplicaciones opcionales

El Sistema SE1 ofrece las siguientes aplicaciones opcionales:

- + JavAlerts y otros clientes de Internet
- + FMS-NT Client (Cliente FMS-NT)
- + Informador de Problemas
- + Informador de Llamadas
- + Interface Experta del Sistema
- + Informador DB

#### JavAlerts y otros applets de Java

El applet JavAlerts permite a los usuarios de cualquier navegador de Internet tener acceso remoto al servidor del Sistema para recuperar información de condición de la red en tiempo real. JavAlerts es una aplicación basada en Internet con apariencia y comportamiento similares a la aplicación Alertas de Texto del Sistema.

Por omisión, todos los textos de alerta están codificados por color para permitir a los usuarios finales distinguir, a simple vista, entre los distintos niveles de severidad de las alertas. Los colores de las alertas en la aplicación Alertas de Texto son los mismos usados en FMS.

#### FMS-NT Client (Cliente FMS-NT)

El Cliente FMS-NT brinda una solución de costo bajo, eficaz en cuanto a ancho de banda, para monitorear y controlar dispositivos de la red. FMS-NT se ejecuta en una plataforma NT y ofrece la misma funcionalidad que la versión UNIX de la aplicación FMS del Sistema

SEIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

SE1. Las alarmas se reciben de un servidor UNIX. Los operadores pueden reconocer las alarmas y ejecutar guiones de petición para dispositivos de red de control.

#### Informador de Problemas

El Informador de Problemas es un sistema de seguimiento de problemas diseñado específicamente para la industria de telecomunicaciones. Los usuarios finales pueden adaptar este sistema para satisfacer sus necesidades.

El sistema Informador de Problemas almacena información de problemas basada en la estación y la región en un sistema de base de datos relacional en línea para facilitar la generación de informes. Campos como Prioridad, Condición, Tipo de Servicio (Telefonía, Cable, etc.), Tipo (Afecta Servicio, No Afecta Servicio, Degradado), etc., Identificación del Circuito, nombre del Recurso o Dispositivo, Asignatario de Grupo o Individual, fecha y hora de Interrupción y Restauración y Tiempo Transcurrido se pueden especificar para cada problema registrado.

El personal de soporte técnico es notificado cada vez que se le designa una orden de servicio. Se le puede notificar por medio de localizador, correo electrónico, impresora o por una ventana que aparece en su pantalla. También se incluyen capacidades de escalamiento para asegurar que los problemas reportados se resuelvan rápidamente de acuerdo con los contratos de nivel de servicio.

Una aplicación de generación de informes, Informes de Problemas brinda una interface gráfica para el usuario, fácil de usar, para generar informes sobre la condición de la red. Por ejemplo, un informe puede contener todas las ordenes de servicio abiertas dentro de un período específico y/o para una estación o región en particular, o bien todas las ordenes de servicio abiertas para un tipo de servicio específico por región.

#### Informador de Llamadas

El Informador de Llamadas registra, actualiza y da seguimiento a los reportes de problemas de los usuarios finales. Los registros de problemas y los perfiles de los usuarios finales se registran en la base de datos relacional en línea, de donde también se pueden recuperar.

El Informador de Llamadas permite a los usuarios finales designar boletas de problemas a individuos o grupos de individuos. Después de que se ha designado el problema, un miembro del equipo de soporte técnico puede ser notificado por correo electrónico, por un mensaje de impresora, por localizador o una ventana que aparece en su terminal.

Además de notificar al personal de soporte, el Informador de Llamadas cuenta con una función de escalamiento. Si el reporte del problema no se atiende dentro del tiempo designado por el Administrador del Sistema, el Informador de Llamadas eleva el nivel de prioridad del problema. Además, notifica al siguiente nivel gerencial por medio de correo electrónico.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El seguimiento de los problemas y la función de escalamiento aseguran que los problemas reportados se resuelvan y no se pierdan. El uso del Informador de Llamadas da como resultado un soporte de calidad para el usuario final, por parte de un equipo de soporte más productivo.

### Interface Experta del Sistema

La Interface Experta del Sistema ofrece una forma de responder automáticamente a los mensajes de alerta enviados por los diversos Módulos Administradores. La ventana Message Filter (Filtro de Mensajes) se usa para configurar cuales dispositivos pueden hacer que se inicie una sesión del sistema experto si el Sistema recibe una alerta.

Los mensajes de alerta enviados por los módulos Administradores son recibidos por un proceso subordinado incluido con la interface ESI. Después de que llega una alerta, el proceso subordinado usa un procedimiento de filtrado de mensajes para buscar las bases de conocimiento relacionados con el recurso que genero la alerta.

Una base de conocimiento de un Sistema Experto ha sido escrita como reglas IF-THEN-DO (SI-ENTONCES-HACER), que pueden ser procesadas por el sistema UNIX, que también puede actuar sobre ellas.

Si se encuentra una base de conocimiento y se inicia una sesión del sistema experto, se ejecutan las reglas especificadas por el Administrador del Sistema en la base de conocimiento. Por ejemplo, las reglas incluidas con la Interface del Sistema Experto se pueden usar para ejecutar las siguientes funciones:

- Abrir un problema en la aplicación Informador de Llamadas
- Abrir/actualizar un problema en el Sistema de Petición de Acción de Remedy
- Enviar mensajes por localizador a personal de servicio
- Enviar mensajes de alerta
- Enviar mensajes indicadores
- Enviar una petición de sondeo a un dispositivo SNMP
- Generar instrucciones UNIX
- Interconectarse con otras aplicaciones del Sistema
- Efectuar correlaciones mediante la recuperación de información de dependencia del dispositivo, a partir de la base de datos y la verificación de la condición actual de esos dispositivos

### Informador DB

El Informador DB permite a los usuarios finales analizar y generar reportes sobre las alertas y las estadísticas producidas por el Sistema, al interconectar una aplicación de redacción de informes con las tablas de la base de datos del Sistema. El Informador DB permite que los datos sean extraídos y organizados para su análisis y la preparación de informes administrativos sin necesidad de conocer los detalles del Lenguaje Estructurado de Consulta (SQL, Structured Query Language).

El Informador DB se interconecta con la aplicación Consulta Inteligente de IQ Software Corporation y es también capaz de interconectarse con IQ Acceso. Con IQ se pueden crear salidas formateadas y mover los datos a aplicaciones como hojas de cálculo y procesadores de texto. Entre las salidas se incluyen listas por columna (detalladas y resumidas), informes especiales, seis tipos de gráficas y matrices (informes de tabulación cruzada).

Como se observa, el SE1 es un Sistema que cumple con la característica mínima apoyada en estándares de la industria.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Sistema para Gestión de Red desarrollado por Empresa 2

### Generalidades del sistema

A través de una arquitectura abierta, completamente distribuida y basada en estándares, el Sistema de la empresa 2 (SE2) provee la flexibilidad para soportar e integrar múltiples aplicaciones de soporte de operación de lo mejor en su clase. Ejemplos de estos dominios de aplicación incluyen a trouble-ticketing, desempeño de administración y administración de tráfico, ofrecidos por la Empresa 2 o vendedores de tercera parte.

El SE2 esta basado en la arquitectura CORBA Communications para HP OpenView. Consiste de los siguientes componentes especializados:

- Dispositivo de Mediación que maneja los eventos recibidos desde los elementos de red
- Servidor FM que procesa las alarmas
- Servidor GUI que almacena todos los datos de presentación
- Cliente GUI que presenta la topología e información de alarmas

El siguiente componente opcional también esta disponible:

- Software de integración para aplicaciones seleccionadas

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

#### Administración de Redes Complejas

SE2 facilita la consolidación e integración de alarmas desde equipo multivendedor y equipo multitypo, manejando estas alarmas en un ambiente sencillo y consistente, puede coleccionar mensajes de eventos usando los protocolos ASCII, TL/1, SNMP o CMIP. Un API (Aplicación de Interface de Programación) habilita los módulos de colección ordenados para los elementos de red que soportan protocolos propietarios.

#### Traslación de Mensajes de Evento

SE2 recibe mensajes desde los elementos de red que usan diferentes protocolos de comunicación y traslada estos mensajes en un formato CMIP estándar conforme a la alarma ITU-T X.733 recomendada.

#### Función de Reportaje

En situaciones donde el estándar CMIP no es obligatorio, las comunicaciones entre el Dispositivo de Mediación y el Servidor FM pueden ser hechas a través de un simplificador de protocolo, permitiendo bajar datos elevados.

LEGIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Arquitectura Distribuida

SE2 opera en una arquitectura completamente distribuida, dirigiendo el funcionamiento clave y los requerimientos de escalabilidad para administrar grandes redes.

## Arquitectura Flexible y Abierta

La arquitectura CORBA Comunicaciones HP OpenView facilita a SE2 operar en una configuración múltiple de servidor. Los Servicios Avanzados CORBA permiten transparencia completa en las operaciones de administración de problemas, independiente de la partición física del servidor.

## Diseño para Escalabilidad

SE2 es completamente escalable, con una arquitectura que soporta costo-efectividad en las soluciones de administración para pequeñas y grandes redes. También soporta múltiples Centros de Operación de Red (NOCs) regionales. La escalabilidad conserva la funcionalidad y desempeño de una solución de administración como la red crezca.

## Presentadores Cliente

Los Presentadores del SE2 proveen una vía para ver y manejar datos. Los Presentadores incluyen:

### Presentador de Mapa

Despliega elementos de la red y sus conexiones topológicas en un fondo opcional, tal como un mapa geográfico. El equipo de red puede ser desplegado en un formato realista dedicado, incluyendo zonas, anaqueles y slots.

El Presentador de Mapa recibe actualizaciones desde el Servidor FM respecto al estado de la red administrada y la topología de red. El estado y topología de la red administrada se mantienen al día de forma consistente gracias al Monitor de Estado de la Red (NSM), que trabaja en conjunto con el Administrador de Objeto Administrado y el Manipulador de Objeto Administrado. El NSM calcula y actualiza, en tiempo real, el estado de cada objeto administrado al tiempo que reciben las alarmas.

Este Presentador provee mapas, símbolos y mapas de bits con fondo opcional que representan el mundo real de los objetos de telecomunicaciones. Cuando el objeto administrado emite alarmas, el mapa despliega señales visuales que indican el número y severidad del problema asociado con el objeto administrado. Además, el estado del objeto puede ser propagado a altos niveles en la jerarquía de contención para reflejar el estado de los objetos administrados y la red completa. El mapa de bits con fondo puede estar en formatos GIF y BMP.



Soporta 3 clases básicas de mapas: mapa definido en Servidor, mapa definido en Cliente y mapa basado en Filtro. Un mapa definido en Servidor contiene objetos que conforman a las relaciones de contención y conectividad definidas por el modelo de red administrada. Estos objetos son conocidos como red u objetos servidor. Los mapas Servidor son creados por el Administrador y pueden ser compartidos entre usuarios. Para un mapa compartido que es usado frecuentemente, el usuario puede crear una copia personal con información adaptada personalizable. La copia personal contiene la misma información de red que el mapa compartido original, pero puede tener diferente presentación de información.

Un mapa basado en Filtro contiene objetos que son seleccionados basándose en algunos criterios definidos por el usuario. Los mapas definidos en Filtro muestran todos los objetos que pasan los criterios de filtro y están en o bajo la raíz especificada del mapa. El mapa basado en Filtro no muestra la jerarquía de contención - el mapa es un despliegue plano de los objetos. Actualiza el estado y muestra nuevos problemas mientras esta abierto. Los criterios de filtrado pueden ser modificados para adicionar o remover objetos desde el mapa, pero editar directo del mapa no esta permitido. Cualquier usuario puede crear mapas basados en Filtro. El mapa basado en Filtro es particularmente útil en objetos sobresalientes que encontraron ciertos criterios definidos de usuario. Por ejemplo, durante la operación nocturna donde los recursos están limitados y solo problemas críticos están fijos, el usuario puede crear un mapa basado en Filtro, llamado mapa crítico, que desplegara solo los objetos con problemas críticos. Así, un pequeño número de operadores nocturnos tal vez baste para administrar una red amplia usando tal mapa.

Un mapa definido en Cliente es un mapa lógico donde pueden estar contenidos ambos, los objetos cliente (lógicos) y objetos servidor (red). Los mapas basados en Cliente no se adhieren a la topología de red definida; por lo tanto, quizá sean inconsistentes con la topología. Cualquier usuario puede crear mapas basados en Cliente. Los objetos de red no pueden ser creados o borrados directamente desde el mapa cliente. Sin embargo, el Presentador de Mapa permite al usuario crear objetos de mapa y asociarlos con los objetos de red existentes. El mapa basado en Cliente es útil para representar la vista física de mundo real, antes que la vista de contención proveída por el mapa de Servidor.

Permite la agrupación de objetos en una gráfica tales como polígono, rectángulo o polilíneas densas. Desde el mapa, el usuario puede desplegar los problemas activos, eventos OM o planos atemporales de los objetos seleccionados. Si el objeto seleccionado es un elemento de red, una lista de todos los problemas, incluyendo la descarga, pueden también ser desplegados.

#### Presentador de Diagrama

Genera gráficas que presentan el flujo y frecuencia de problemas en la red. El Presentador de Diagrama genera tendencia estática y dinámica de gráficas de frecuencia de problemas basados sobre parámetros para la red, elemento de red y componentes.

Las estadísticas generadas están limitadas por el alcance del operador o perfil de operación. Por ejemplo, si hay un total de 10 dispositivos en la red administrada y el operador X es solo responsable de un dispositivo, llámese dispositivo A, él puede solo bosquejar las gráficas

basadas en el dispositivo A, pero no otros dispositivos. El Presentador de Diagrama ejecuta bosquejo sobre línea para problemas no descargados. Un Presentador de Diagrama puede desplegar un diagrama o un juego relacionado de diagramas simultáneamente y múltiples presentadores de diagrama pueden ser invocados. Todos los diagramas pueden ser exportados a archivos de texto ASCII separados por una coma para importación en aplicaciones de programa de informe estándar para análisis adicional.

Hay dos tipos de diagramas - diagramas de tendencia y de resumen. Un diagrama de tendencia traza el número de problemas contra tiempo. El eje X representa el intervalo de tiempo y los problemas son agrupados por su intervalo de tiempo de llegada. Los diagramas de tendencia pueden ser acumulativos o no acumulativos. Una gráfica de tendencia acumulativa despliega el número total de problemas recibidos por tiempo (incluyendo problemas que han sido descargados desde el comienzo de la sesión corriente). Un diagrama de tendencia no acumulativo despliega solo los problemas activos por tiempo (excluyendo problemas que han sido descargados desde el comienzo de la sesión corriente). Estos diagramas pueden estar en la forma de gráficas de línea o diagramas de barras.

Un diagrama de resumen facilita la generación de resumen de alcance instantáneo de las condiciones de problema activo en un tiempo dado. Esto es un punto en el diagrama de tendencia no acumulativo. Estos diagramas pueden estar en forma de gráficas de línea, diagramas de barras o diagramas de pastel.

La función drilldown (instrucción descendente) permite información sobre cualquier tipo de diagrama para ser disuelto en sus componentes. Estos nuevos diagramas despliegan las averías de información en los diagramas principales. Los tipos de instrucción descendente incluyen:

- Drilldown para MO sobre un diagrama de barras de problema/severidad/MOC para ver todos los problemas de los casos de objeto administrado que pertenecen a un MOC seleccionado.
- Drilldown descendente para la clase de objeto en un diagrama mostrando el recuento del problema colectivo para cada una de las clases de red individuales.
- Drilldown por severidad para ver componentes, incluyendo el número de Indeterminado, Crítico, Mayor, Menor, Advertencia o Aclarado.
- Drilldown por tiempo para ver el número de problemas por tiempo.

La función filtro permite al usuario definir un filtro para ver un subgrupo de las estadísticas. Por ejemplo, un filtro puede ser creado para bosquejar todos los problemas con gran severidad más que Mayor.

Otras características del Presentador de Diagrama son:

- Despliega valores Y numéricos para una barra si el indicador es movido encima de un diagrama de barras.
- Muestra u oculta datos específicos en un diagrama para simplificar la vista de diagrama.
- Permite configurar colores de primer plano.
- Permite escalamiento automático de diagramas.



- Provee Leyendas con cada diagrama.
- Permite diagramas para ser movidos al frente o enviados hacia atrás.

#### Presentador de Problema

Despliega condiciones de problema en una forma tabular. Una condición de problema consiste en una o más alarmas, basadas en atributos de alarma comunes. Cada fila de la tabla describe un problema y cada columna representa un atributo del problema. El Presentador de Problema es personalizable por el operador (por ejemplo, clasificación, filtración, mapeo a colores).

El Presentador de Problema provee una Interface GUI, que permite a los operadores ver y administrar las fallas ocurridas en la red administrada. Recibe condiciones de problema desde el Manipulador de Problema y despliega varios detalles acerca de las condiciones del problema en forma tabular. Los problemas que son desplegados en la tabla pueden ser filtrados usando criterios definidos y un set de referencia de objetos administrados, el cual defina el alcance para el cual el filtro es aplicado.

El Presentador de Problema puede ser dispuesto para generar alarmas audibles cuando nuevos problemas o notificaciones actualizadas lleguen. El timbre esta limitado a sonar una vez en 10 segundos a pesar del número de problemas nuevos o actualizados. Los colores de primer plano y antecedentes de las celdas son configurables por el usuario. Las celdas coloreadas facilitan al operador identificar de una vista las fallas criticas de la red. El operador es entonces capaz de seleccionar y ejecutar las siguientes acciones sobre la condición de problema seleccionado a través de los botones de operación:

- Propio
- Desconocido
- De descarga
- Historial
- Localizar
- Detalles
- Trouble Ticket
- Imprimir

Una condición de problema Propio reconoce la presencia de un problema. El objeto administrado señala el problema, puede entonces ser localizado en el mapa de red. Si la aplicación Trouble Ticket esta integrada con el SE2, un Trouble Ticket puede ser creado para reportar el problema de modo que los recursos estén distribuidos para tratar el problema. Una vez que el problema es rectificado, puede ser Descargado. Una vez descargado, el problema es removido del Presentador de Problema.

El Historial de Problema despliega una lista de todas las alarmas asociadas con la condición de problema seleccionada. El botón Detalles permite al operador ver todos los detalles de la condición del problema.

### Presentador de Plano Atemporal

Despliega los planos atemporales para los elementos de red seleccionados. El Presentador de Plano Atemporal provee la habilidad para crear y modificar planos fuera de tiempo y restaurar elementos de red de vuelta a su estado activo.

El Presentador de Plano Atemporal provee una GUI para administrar planos atemporales para objetos administrados. Los objetos administrados que pueden ser puestos en el plano atemporal incluyen elementos de red y componentes de un elemento de red.

El usuario puede someter, modificar y restaurar un plano atemporal así como localizar el objeto asociado con el plano atemporal desde el Presentador de Plano Atemporal.

### Presentador de Eventos OM

Despliega eventos OM generados por objetos administrados en forma tabular. Eventos OM son eventos sin alarma generados por un elemento de red. Cada fila de la tabla en el Presentador de Eventos OM describe un evento y cada columna representa un atributo del evento.

El Presentador de Evento OM es usado para administrar eventos sin alarma generados por las aplicaciones de administración. Ejemplos de eventos OM son eventos de creación de objeto nuevo y objeto en eventos atemporales. Similar al Presentador de Problema, el Presentador de Evento OM permite al operador Conocer/Desconocer/Descargar los eventos OM y localizar el objeto administrado que esta asociado con el evento OM.

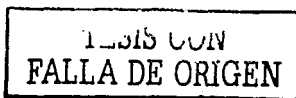
### Dominio de Administración

Dentro del SE2, el Presentador de Problema despliega condiciones de problema basadas en una área de responsabilidad predefinida del operador (dominio), el cual es asignado por el administrador. Un dominio puede ser definido por:

- Tipo y severidad de alarmas
- Tipo de equipo
- Area geográfica
- Tipo de acciones permitidas

En una configuración distribuida, los operadores pueden ver dominios lógicos, incluyendo la red entera administrada, independiente de cualquier partición física de colección. Las condiciones de problema dentro de cada dominio administrado pueden ser clasificadas de acuerdo a criterios definidos del usuario. Estos criterios pueden estar basados en severidad de alarma, elemento de red, tiempo y datos de alarma, propiedad o una combinación de estos parámetros.

A la llegada de una alarma nueva en la lista, el operador es capaz de:



- Ver detalles de la alarma
- Recuperar reportes históricos de problema
- Localizar la alarma en el mapa de red
- Reconocer/Desconocer la alarma
- Crear o actualizar una boleta de avería
- Descargar la alarma

Los operadores pueden crear múltiples Presentadores de Problema simultáneamente durante una sesión.

#### Distribución de Problemas

Los problemas pueden ser vistos simultáneamente por múltiples operadores. El SE2 incluye una función de distribución de alarma que ruta alarmas a operadores, recibidas desde el nivel red al nivel elemento de red. El mecanismo distribución de alarma opera en conjunto con el dominio de capacidades de administración. En configuraciones distribuidas, el mecanismo de distribución de alarma opera red amplia en una manera completamente transparente.

#### Mapa de Red

Los elementos de red pueden ser representados como símbolos en un set de mapas gráficos, mostrando sus localizaciones geográficas y conexiones topológicas a otros elementos de red. El color del símbolo refleja el estado actual del elemento de red. Los detalles del elemento de red pueden ser recuperados desde el mapa de red accediendo los símbolos.

La capacidad de dominio de administración también aplica a las funciones del mapa de red, permitiendo a los operadores hacer visible gráficamente solo el equipo perteneciente a su dominio específico de responsabilidad.

#### Administración de Mapa por Excepción

El SE2 ofrece la capacidad de administrar la red por excepción. En este caso, el mapa de red presenta solo los elementos de red reportando una falla.

#### Base de Datos de topología de Red

El SE2 almacena información de la topología de red en una base de datos. El cargador de utilería permite importar la topología del mapa de red, desde el plano de un archivo externo que contiene la información de topología.

Esta utilería puede ser usada dinámicamente o en modo lote para actualizar el mapa de red. Una función de exportación permite a los usuarios descargar la información de topología corriente en un plano de archivo.

### Facilidad para Planeado Atemporal

Una función de plano atemporal facilita a los operadores hacer señal a los elementos de red durante el periodo que están tomando fuera de servicio (por ejemplo, para prevenir mantenimiento o prueba).

Durante este periodo fuera de tiempo, las alarmas generadas por estos elementos de red pueden ser turnadas fuera a menos de otras circunstancias especificadas por el operador.

### Herramienta de Reportaje Gráfico

Una herramienta de reportaje gráfico genera gráficas de actividad de alarma en la red monitoreada. Los usuarios pueden crear gráficas mostrando las tendencias de la alarma, basadas en una selección de parámetros definidos por los estándares X.733. La información de alarma puede ser desplegada usando gráficas de barra, gráficas de línea o mapas geográficos.

### Recuperación de Información

Las opciones de recuperación de información permiten la generación de los siguientes reportes de historiales de alarmas seleccionadas:

- Reporte de Alarmas Relacionadas - Recupera todas las alarmas recibidas para una condición de problema seleccionado
- Historial de alarma de Elemento de Red - Recupera el historial de condición de problema para algún elemento de red seleccionado
- Historial de Condición de Problema - Recupera el historial de alguna condición de problema seleccionada
- Marcador Sumario de Alarmas - Despliega estadísticas, incluyendo nivel de severidad, de condiciones de problema a varios niveles de estado: recibido, reconocido o resuelto.

### Integración de Aplicación

Una característica clave del SE2 es la habilidad para integrar aplicaciones de vendedores de tercera parte; permite el desarrollo de una solución de administración que es completamente adaptada a un servicio de requerimientos del proveedor único. El mecanismo de integración esta basado en la arquitectura CORBA, usando Lenguaje de Definición de Interface (IDL).

A través del Programa Patrón de Comunicaciones, los vendedores de aplicación pueden desarrollar módulos de integración para una aplicación y proponer estos módulos para operación certificada con SE2. También ofrece módulos de integración para diversos vendedores de aplicación: Remedy/ARS - una aplicación de administración trouble ticketing:

- Seguimiento de soporte para ayuda a bufete de llamadas
- Administración de flujo de trabajo trouble ticket, despacho y resolución
- Registro de fallas de software y hardware

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **Integración con Remedy/ARS Sistema Trouble Ticket**

El producto Integración de Aplicación para Remedy/ARS integra el proceso trouble tracking (seguimiento) con el proceso administración de fallas para facilitar a usuarios acceder la aplicación ARS desde el Sistema.

Desde el Presentador de Problema, los operadores pueden crear directamente un nuevo trouble ticket sobre la recepción de un problema nuevo. Un esquema de falla ARS ha sido predefinido para la integración, y contiene todos los campos ARS obligadamente, así como otros campos considerados útiles en el comunicador de información para gente envuelta en tareas de solución de problemas.

Cuando es creado el trouble ticket desde el Presentador de Problema, todos los campos ARS predefinidos son automáticamente llenados usando la información relacionada a la condición de problema seleccionada. Campos adicionales son también proveídos para entrar en información opcional manualmente.

A fin de acomodar una variedad de situaciones, el esquema de entrada trouble ticket puede ser modificado para ajustarse con los requerimientos específicos del cliente.

Remedy/ARS esta integrado en el Sistema para acceder la aplicación ARS. Desde el Presentador de Problema, una operación "crear Trouble Ticket" puede ser ejecutada desde la barra de menú para uno o más problemas seleccionados. La información es automáticamente llenada en el trouble ticket. Una operación "actualizar Trouble Ticket" puede también ser ejecutada desde esta interface de usuario para adicionar información sobre condiciones de problemas posteriores en un trouble ticket existente. Una operación "Consulta Trouble Ticket" puede ser usada para desplegar reportes trouble ticket, los cuales tienen el mismo tipo de dispositivo y causa probable del problema seleccionado.

**Métrica/NPR- Una aplicación de monitoreo de desempeño, reporte y pronóstico:**

- Desempeño de la colección de datos
- Herramientas de análisis y reporte
- Desempeño de generación de alarmas

## **Integración con Métrica/NPR**

El producto Integración de Aplicación para Métrica/NPR integra el funcionamiento del proceso de monitoreo con el proceso de administración de fallas para habilitar las siguientes capacidades:

- Administración del funcionamiento relacionado con problemas: La aplicación Métrica/NPR permite el monitoreo de parámetros de funcionamiento específicos y define los valores umbral para cada uno de ellos. Cuando los valores de los parámetros seleccionados alcanzan los umbrales predefinidos, los eventos son reportados por la aplicación NPR. A través del software de integración, estos eventos son ruteados a la aplicación del Sistema vía una

interface CORBA IDL. Estos funcionamientos de alarmas son visualizados en el Presentador de Problema como condiciones de problema. Así, acciones tales como anotación de un problema y creación de una boleta de avería (trouble ticket), pueden ser iniciadas por los operadores. Una ventana del Presentador de Problema puede ser configurada para desplegar solo las alarmas de funcionamiento relacionado. Esta capacidad, junto con la función filtrado de mapa provee una eficiente herramienta para el monitoreo del funcionamiento de la red de un vistazo.

- Acceso simplificado a la aplicación Métrica/NPR: El producto Métrica/NP ofrece capacidades extensas para crear varios reportes de funcionamiento, adaptado a los elementos de red específicos. Como consecuencia, el uso de esta herramienta requiere un nivel significativo de entrenamiento y comprensión. Los reportes de funcionamiento pueden ser predefinidos por cada elemento u objeto individual de red. El producto de integración permite a los operadores correr directa y transparentemente el reporte de funcionamiento pertinente desde la barra de menú del Presentador de Mapa, después seleccionando un objeto dado.

Esta integración presenta más eficiencia en la actividad del operador para automatización de tareas y simplificación de acceso para una variedad de información.

SE2/acceSS7 - Una aplicación SS7 para monitoreo de red y análisis:

- Monitoreo de estado de enlace
- Monitoreo de tráfico y estadísticas
- Rastreo de llamada y análisis de protocolo
- Uso de factura
- Estuche de herramientas para administración de fraude

#### Integración con Agilent acceSS7

El producto Integración de Aplicación para la integración Agilent acceSS7 con el Sistema deberá ser ordenada individualmente para facilitar el uso de Agilent acceSS7 como un colector de datos SS7 conectado al Dispositivo de Mediación del Sistema.

Agilent acceSS7 es una poderosa aplicación para monitoreo de red amplia, la cual reduce el tiempo tomado para localizar y diagnosticar problemas de red SS7. Es un sistema de monitoreo no intruso, el cual reporta sobre la salud de una señalización SS7 de la red observando el tráfico sobre los enlaces de señalización SS7. El Sistema monitorea la salud de la red colectando y procesando las alarmas generadas por los mismos elementos de red.

Para la integración con Agilent acceSS7, un usuario de la red puede obtener una vista más comprensible del estado de la red SS7 uniendo alarmas de dos recursos de información: los mismos elementos de red y el sistema de monitoreo externo Agilent acceSS7.

El producto Integración de Aplicación para Agilent acceSS7 instala un colector especial de datos en el Servidor Central acceSS7, el cual lee las alarmas del Administrador de Alarma de acceSS7. El software correspondiente en el Sistema MD (Dispositivo de Mediación) enlaza las dos aplicaciones.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El producto Integración de Aplicación para Agilent acceSS7 también provee los modelos objeto preconfigurados del Sistema para facilitar la configuración de los objetos que apunta la señalización acceSS7. Adicionalmente, esto provee las reglas de análisis gramatical para todas las alarmas de aplicación acceSS7.

**Cambio NetRunner - Una aplicación de administración de inventario:**

- Inventario de Equipo Físico: localización, número de serie, códigos CLLI, posición en edificio/piso/gabinete.
- Configuración de Equipo: revisiones de software, configuración opcional
- Conectividad: compartimento, anaquel, tarjeta, puerto, rutas de canal
- Utilización de Ancho de Banda: capacidad, asignación de canal
- Posesión de Información: datos de adquisición, números de modelo, lista de depreciación, historial de mantenimiento

- Una aplicación de administración de desempeño:

- Reportes de desempeño y herramientas de análisis
- Monitoreo
- Desempeño de la colección de datos
- Agregación de datos y almacenaje
- Una aplicación de administración de tráfico:
  - Supervisión centralizada de tráfico en tiempo real
  - Análisis de tráfico
  - Controles activos
  - Intervención automática
  - Historial de tráfico

Para cada una de estas aplicaciones, los módulos de integración ofrecen funciones predefinidas que soportan eficiencia mejorada de tareas de administración de operador. Funciones de integración adicionales pueden ser desarrolladas y adaptadas a cuestiones específicas o requerimientos de proceso vía el mecanismo abierto de integración basado en CORBA.

**Control de Acceso para Usuario**

El SE2 provee sistema de seguridad a través de passwords. Además, dos niveles diferentes de acceso de usuario son definidos: administrador y operador.

El acceso de administrador permite disposición, configuración y mantenimiento del sistema de administración y dominios de administración de operador.

El acceso de operador define grupos de usuarios; cada grupo puede tener un dominio de administración dedicado dentro de la red.

TRABAJA CON  
FALLA DE ORIGEN

## Alta Disponibilidad

El SE2 soporta alta disponibilidad para los servidores FMS, MD y servidores GUI con el producto MC/ServiceGuard. Esta característica permite que los servidores sean monitoreados y reiniciados por MC/ServiceGuard automáticamente, con mínimo impacto a usuarios, cada vez que una falla de hardware o software ocurra.

## Estructura del Producto

El SE2 está diseñado para soportar una escala grande de tipo de redes, ofreciendo la capacidad para escalar desde miles a millones de suscriptores. Soluciones de administración pueden ser implementadas al SE2 desde cada configuración sencilla de servidor o múltiples servidores distribuidos.

## Dispositivo de Mediación

El Dispositivo de Mediación normaliza eventos propietarios en el formato ITU -T X.733, registra todos los eventos en bruto, ejecuta reducción de eventos y envía eventos al servidor FM.

### Servidor FM

El Servidor FM registra, correlaciona y procesa alarmas recibidas desde el Dispositivo de Mediación. A medida que las alarmas son recibidas, este calcula el estado de los objetos administrados y distribuye estos datos al display del operador a través del Servidor GUI.

### Servidor GUI

El Servidor GUI incluye un controlador de cliente, el cual contiene un modelo de objeto central que almacena todos los datos requeridos para las gráficas. Este modelo es actualizado por el Servidor FM cuando eventos relevantes ocurren en la red.

La aplicación lógica requerida para ejecutar funciones de operador tales como problemas de entrenamiento, exploración topológica y duda de alarma, son soportados por el Servidor GUI. La separación del Servidor GUI desde el Cliente proporciona independencia desde tecnologías de presentación específicas tales como Windows 95 y clientes Web.

### Cliente GUI

Windows NT o UNIX afinan al cliente GUI, que soporta los siguientes formatos de presentación:

- Mapa: despliega información sobre la topología de red y estado, o detalla sobre un dispositivo individual
- Tabla: despliega Condiciones de Problema en una hoja extendida
- Diagrama: despliega una perspectiva del número de alarmas, trazado contra tiempo, clase de red o caso

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



- Forma: provee una plantilla en forma genérica y formas personalizadas para objetos seleccionados.

#### Licencia de Prueba

Una licencia especial provee una copia de cada componente del SE2 para uso en un ambiente de prueba.

#### Requerimientos de Configuración

Las plataformas Servidor SE2 y el Dispositivo de Mediación son entregadas como Productos de Solución Estructurados (SSPs). Los componentes de hardware (servidor, tamaño de memoria y capacidad en disco) han sido medidos de acuerdo a configuraciones de administración especificadas.

Las plataformas SE2 Servidor FM y el Dispositivo de Mediación deben operar como una solución dedicada; no pueden ser instaladas otras aplicaciones en estos sistemas.

Las plataformas Servidor FM y Servidor GUI usan base de datos ORACLE.

#### Política de Instalación

Las plataformas SE2 Servers y el Dispositivo de Mediación son entregadas solo como soluciones integradas de fábrica.

#### Necesidad de Integración y Soluciones Rápidas

SE2 es un esquema abierto distribuido de administración que maneja eventos y alarmas de elementos de diferentes vendedores y administradores de elemento de red a través de múltiples redes, en un ambiente unificado; también provee monitoreo mejorado y control de soluciones de administración de elemento de red existente así como funciones de administración realizadas en multi-vendedor y ambientes de red geográficamente dispersos.

El SE2 esta basado en el estándar ISO Interconexión de Sistema Abierto (OSI) así como en el estándar Administración de Red de Telecomunicaciones (TMN). Provee un valor clave sobre el valor de funcionalidad en el cual los usuarios pueden configurar para satisfacer sus necesidades.

El Sistema permite a las redes inexpertas de administración de datos ser convertidas en información significativa, la cual es directamente utilizable en la administración de la red. Los eventos generados por el equipo de red son procesados y correlacionados en alarmas que indican problemas específicos. Estas alarmas son además procesadas y resultan en condiciones de problema. Estas condiciones de problema son reportadas al personal de operaciones para acción y resolución.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Los componentes claves tecnológicos fundados dentro SE2 son:

- Arquitectura Escalable y Distribuida
- Traslación de mensajes
- Correlación Evento/Alarma
- Acceso y Dominio de Administración
- Telecom-Orientada a Presentación Tecnológica

En adición a estos componentes, también provee una serie de servicios para asegurar que algunas soluciones desarrolladas con el SE2 sean altamente utilizables, soportables y manejables a sí mismos.

#### Arquitectura Escalable y Distribuida

El SE2 provee una arquitectura escalable, distribuida y abierta, por medio del uso de la tecnología CORBA. Puede ser fácilmente escalada para manejar una variedad de redes, desde pequeñas redes con solo unos pocos miles de objetos administrados hasta para grandes redes de arriba de un millón de objetos.

La escalabilidad es lograda por la arquitectura distribuida, la cual divide las redes administradas en grupos, llamados Particiones, basadas en el tamaño de las redes, las tecnologías desplegadas, y/o localidades geográficas. Para una red pequeña de pocos miles de objetos administrados, una partición sencilla es suficiente; mientras que, en una red de cientos de miles de objetos, múltiples particiones pueden ser requeridas. Las particiones no pueden ser traslapadas; por lo tanto, un objeto puede solo pertenecer a una y solo una partición. Por ejemplo, si el objeto A pertenece a la partición 1, no puede pertenecer a alguna otra partición. La raíz del objeto de una partición puede ser cualquier red o un elemento de red.

En el SE2, una instalación se refiere al cliente entero, despliegue que provee servicios. Aquí pueden estar una o más localidades dentro de una instalación. Cada localidad, que consiste de todo el hardware y software necesarios, es capaz de proporcionar servicios a una partición. Las localidades trabajan juntas vía una infraestructura CORBA para proveer una solución completa al usuario.

Hay un número de ventajas de esta arquitectura:

- El SE2 puede fácilmente dirigir el desarrollo de la red administrada para cualquier incremento en el tamaño de la partición o adicionar localidades para administrar las particiones adicionales.
- Como cada localidad es una unidad autónoma y capaz de operar independientemente, la falla de cualquier localidad no colocaría fuera de servicio al SE2; esto solo afecta a la partición instalada para la localidad dañada.
- Las aplicaciones externas pueden ser fácilmente integradas hacia la solución vía CORBA IDLs y APIs.

## Translación de Mensajes

El SE2 provee tecnología valiosa, que permite la conversión de una variedad de formatos de mensajes en un formato interno común, el cual en turno es convertido en formatos de alarma conforme a los estándares.

La entrada de mensajes es analizada gramaticalmente usando cualquier analizador regular basado en expresión o un analizador basado en columna por el proyecto de distribución del consultor o administrador. Esto es posible porque el código fuente no cambia.

El analizador regular basado en expresión es usado donde los datos del elemento de red son presentados en flujos de extensiones variadas. Durante la configuración, las expresiones regulares definen los parámetros que permiten a un usuario identificar manualmente estos mensajes que son definidos. Esto permite al analizador extraer los datos relevantes y despojar fuera datos innecesarios.

El analizador basado en columna es de valor donde la información es formateada en forma tabular o donde es presentada en forma fija en una pantalla terminal.

La flexibilidad y eficiencia de esta tecnología son las características clave del SE2, sin las cuales no podría ser posible soportar mensajes orientados desde diversos elementos de red en un ambiente multi-vendedor.

La habilidad del Sistema para generar alarmas ITU-T X.733 permite que sea integrado con nuevas o aplicaciones existentes las cuales están también conformes a los estándares. Esto es solo posible porque el Sistema internamente usa estructuras de datos las cuales, aunque no idénticas a las de ITU-T X.733, no obstante, capturan los detalles clave que hacen la conversión factible.

## Correlación Evento/Alarma

El SE2 provee filtrado y correlación a dos niveles diferentes:

- Nivel elemento de red: correlación que permite el filtrado de alarmas desde el mismo elemento de red; por ejemplo, alarmas de un problema conocido que esta bajo investigación. Este esta presentado en el dispositivo de mediación.
- Nivel red global: correlación que permite alarmas para ser relacionadas a través de reglas definidas de usuario basadas en la información topológica de red configurada. Este es presentado en el Servidor FM.

El SE2 viene con un alto funcionamiento integrante de la máquina de Correlación de Eventos (EC). Correlación de Eventos esta específicamente diseñado para:

- Filtrar y correlacionar alarmas transitorias y repetidas
- Correlacionar la causa raíz y alarmas relacionadas

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Ejecutar umbrales de alarma
- Correlacionar alarmas desde dispositivos bajo mantenimiento y prueba

Opcionalmente, el SE2 provee una avanzada correlación de capacidades a través de la integración del producto Comunicaciones SE2 y Servicios de Correlación de Evento (ECS). ECS esta basado en un paradigma de nueva tecnología diseñada específicamente para correlacionar tormentas de eventos en tiempo real. Soporta sofisticada correlación de eventos, así como filtración de eventos. La filtración de eventos trata a cada evento según los parámetros predefinidos del usuario y efectúa decisiones basadas en el contenido de múltiples eventos e incluye la consideración de topología de red y otros factores. El resultado es una extensiva y sofisticada reducción de datos, lo cual simplifica las tareas de los operadores de red. ECS soporta eventos llegando fuera de orden o demorados existentes en la administración de la red, un fenómeno común en un ambiente de telecomunicaciones. ECS puede aceptar múltiples corrientes de eventos diversos y produce una sola corriente, la cual puede ser un subset del original o un evento corriente nuevo con información compuesta tomada de eventos fuente o fuentes externas. Esto reduce el número de eventos e incrementa el valor de información proveída al operador.

El SE2 y la herramienta ECS ofrecen capacidades de correlación avanzadas tales como:

- Correlación entre varios tipos de eventos y habilidad para convertir formatos de evento
- Realce de información a través de recuperación de información necesaria para decisiones de correlación desde fuentes externas (por ejemplo, bases de datos, aplicaciones legadas, etc.)
- Creación de nuevos eventos, si es requerido, con datos consolidados desde eventos fuente
- Soporte de circuitos simultáneos múltiples en una máquina
- Soporte de integración para servicios de red e información al cliente a través de la función "anotación" de ECS

#### Acceso y Dominio de Administración

Las características de Acceso y Dominio de Administración del SE2 habilitan la optimización de utilización de fuerza de trabajo. La distribución de notificaciones de evento esta basada en la clase de objeto administrado (por ejemplo, tipo de dispositivo), caso de objeto administrado y filtrado opcional definido por el criterio del usuario, con la capacidad de permitir a más de un usuario la autoridad de actuar sobre problemas reportados desde el mismo elemento de red. Además, cada acceso de usuario puede ser también definido individualmente. Así, la distribución de eventos en el SE2 puede ser bien acordada al nivel del dispositivo o caso de componente por usuario. También provee la flexibilidad para organizar usuarios dentro de grupos, con cada grupo existente se da acceso a una parte particular de la red. Esto habilita la división de la tarea de dirigir toda la red basada en nivel de operador individual de conocimientos y responsabilidades y permite una distribución a lo largo de las regiones geográficas y uso horario.

En el SE2, el control de acceso y dominio de administración es realizado a través de uso del Perfil de Operación. Un usuario puede desempeñar un número de papeles diferentes para ejecutar diferentes perfiles de operación, pero puede sólo desempeñar un papel a la vez. Un perfil de operación define los dominios de administración, aplicaciones accesibles y acciones, filtradores de problemas, usuario autorizado y planes de trabajo.

#### Telecom-Orientada, Presentación Tecnológica

La GUI del SE2 soporta un rango amplio de estilos de presentación, tales como mapas, tablas, diagramas y formas. La GUI puede correr en el ambiente HP - UX, Sun Solaris o Windows NT. El GUI es amigable para el usuario, intuitivo y fácil de aprender y usar para los operadores. Administradores y operadores pueden personalizar fácilmente el GUI para conocer sus requerimientos de operación y preferencias.

#### Colector de Datos

Los dispositivos de red de diferentes vendedores muchas veces generan mensajes usando una variedad de protocolos y representaciones. El SE2 incluye una variedad de colectores de datos (R5232, TCP y SNMP DCs) los cuales soportan ASCII, TL/1 y SNMP transmitidos a través de red TCP/IP o líneas seriales. Es también posible para formatos menos comunes o propietarios a ser soportados por el desarrollo de un colector de datos especializado, que se integra con el SE2 vía el Colector de Datos API.

#### Registrador de Eventos

Todos los mensajes recibidos son capturados en un Registro de Bitácora. Cada mensaje es seguido de cerca con una marca de tiempo, esta fuente u origen porta el ID y una bandera de validación. Los datos pueden ser usados posteriormente para análisis adicional en aplicaciones desarrolladas por el usuario o herramientas de consulta vía el Archivo de Registro API.

#### Formateador de Evento

El Formateador de Evento clasifica los mensajes dependiendo de su tipo (desconocido, reporte de mensaje o alarma). El desconocido y los tipos de reporte son cada uno almacenados en registros separados. Los mensajes que son considerados alarma son procesados usando analizadores basados en expresión o en columna. Cada clase de alarma es almacenada en un Registro de Mensaje separado. En este punto cada mensaje de alarma es considerado a ser un "evento" y solo estos eventos son enviados para procesamiento adicional.

#### Trazador de Mapas de Eventos

Cada evento es trazado en el mapa como "alarmas", las cuales son parte de una representación común. Este formato es conocido como CMIP-LITE y simplifica el procesamiento hacia abajo como módulos subsecuentes solo necesarios para dirigir esta representación. CMIP-LITE es idéntico en estructura a la del formato de Reporte de Alarma ITU-T X.733 y difiere solo en que los tipos de datos no están codificados de manera estándar.

CMIP-LITE es proveído para soportar el envío de mensajes de alarmas sin incurrir en costos de alto procesamiento y es usado cuando la estricta conformidad para ITU-T X.733 no es requerida.

Soporte completo para el formato Reporte de Alarma ITU-T X.733 esta disponible y puede ser usado cuando las alarmas necesiten ser enviadas a otras aplicaciones que soporten el formato.

#### Filtrador de Eventos

Las alarmas son procesadas por el Filtrador de Eventos, el cual usa la máquina integrada Correlación de Eventos (EC) o el producto opcional ECS (Servicio de Correlación de Evento). EC es generalmente recomendado para el Dispositivo de Mediación por su capacidad de reducir grandes volúmenes de alarmas redundantes y relacionadas que vienen desde el mismo elemento de red con muy poco trabajo de configuración.

#### Interface al Servidor FM

Para las alarmas recibidas y enviadas en la interface al Servidor FM se usa una conexión socket o protocolo CMIP. Si el protocolo CMIP es usado, la alarma es convertida a formato ASN.1 BER antes de enviarse al Servidor FM.

#### Interface al Dispositivo de Mediación (IMD)

La Interface IMD recibe alarmas desde el Dispositivo de Mediación. Esta convierte las alarmas de un formato ASN.1 BER, si es necesario, y las envía al Registrador de Eventos del Servidor FM.

#### Registrador de Evento

Todas las alarmas recibidas son marcadas con id e información administrativa, si es necesario, antes de ser almacenadas en la Base de Datos de Problema (una base de datos relacional Oracle). Mientras la herramienta no sea proveída por el Sistema para acceder la base de datos, la información puede ser extraída usando herramientas Oracle de tercera parte.

#### Correlacionador de Eventos

El Correlacionador de Eventos también usa la tecnología de correlación. Esta es aplicada en el contexto de la topología de la red administrada y así permite la eliminación de alarmas relacionadas generadas de dispositivos diferentes en la red y facilita la administración a operadores de la red para enfocarse sobre la fuente de problemas antes que intervenir con una lluvia de datos cuando las fallas a bajo nivel ocurren. Además, esto permite la correlación de alarmas que son recibidas de sistemas externos tales como sistemas de administración de elementos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Si el estado administrativo filtrado es devuelto, una alarma con etiqueta administrativa es pasada a través del Administrador de Problemas sin procesamiento. De otra manera, la correlación puede ser desempeñada en la alarma, si es necesario.

#### Administrador de Problemas

El Administrador de Problemas es un servidor CORBA que une alarmas dentro de problemas basados en los valores de los siguientes atributos:

- Caso de Objeto Administrado (MOI)
- Tipo de Evento
- Causa Probable
- Problema Específico

Si dos alarmas tienen los mismos valores para los atributos de arriba, estas dos alarmas están unidas en un problema sencillo. El problema es almacenado en la Base de Datos de Problemas.

El Administrador de Problemas entonces envía el problema al Manipulador de Problemas en el Servidor GUI y la alarma al Administrador de Estado de la Red. El Administrador de Problemas también dirige acciones de operadores tales como propias, desconocidas, de descarga, etc.

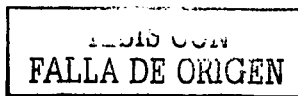
#### Administrador de Estado de la Red

Cuando el Administrador de Estado de la Red recibe una alarma desde el Administrador de Problemas, calcula el estado del objeto administrado y antecesores. Entonces notifica al Administrador del Objeto Administrado si hay algunos cambios de estado para el objeto y/o antecesores. El estado del objeto es regido por un set de reglas de propagación de estado definible por el administrador. El calculador de estado envuelve la propagación del estado de un objeto ascendente en el árbol de contención. Esto permite que el estado de la red sea reflejado, basándose en la salud de los elementos y componentes contenidos en la red. Si un objeto está en estado administrativo (estado LOCKED o SHUTTINGDOWN), el estado del objeto y todos sus descendientes son vueltos al estado administrativo y el estado de propagación no es ejecutado.

Otra de sus funciones es mantener la base de datos de topología. Dirige la creación y supresión del objeto desde la base de datos de topología, así como el estado actual para el mapa de objetos en la base de datos de topología.

#### Administrador de Objeto Administrado

El Administrador de Objeto Administrado es un servidor CORBA, que soporta la creación, supresión, actualización y operaciones de consulta al objeto. Notifica al Manipulador de Objeto Administrado en el Servidor GUI, que se crearon nuevos objetos, se borraron objetos existentes o el cambio de estado de los objetos.



#### Administrador de Clase de Objeto Administrado

El Administrador de Clase de Objeto Administrado es un servidor CORBA, que soporta operaciones de consulta para relaciones topológicas de objeto administrado tales como contenedor, contenido y conectividad. Es usado internamente por el Administrador de Objeto Administrado.

#### Administrador de Plano Atemporal

El Administrador de Objetos quizá tome fuera de servicio a propósitos tales como prueba o mantenimiento preventivo. El Administrador de Plano Atemporal, que es un servidor CORBA, provee la habilidad para administrar el ciclo de vida del plano atemporal, determina el estado administrativo de los objetos administrados dentro del Sistema para un estado " CERRADO" o en "CIERRE" en el momento en que el plano atemporal entra en vigencia y devuelve objetos administrados al estado "ABIERTO" cuando el plano atemporal expira. El Administrador de Plano Atemporal no tiene la habilidad para determinar un estado, tal como un estado administrativo de algún dispositivo físico. Nada más actualiza el estado administrativo del objeto, representando el dispositivo físico dentro del Sistema de acuerdo al Plano Atemporal.

#### Administrador de Alarma

El Administrador de Alarma, que es un servidor CORBA, mantiene consultas de alarma relacionada del operador usando el Presentador de Problema. Solicitudes típicas están en una lista de alarmas relacionadas que representaron una causa raíz de alarma, y una lista de todas las alarmas generadas por un elemento de red de la Base de Datos de Problema.

También provee una Interface CORBA IDL, la cual permite elementos de red o administradores de elemento para enviar alarmas conforme a ITU-T X.733 directamente al Servidor FM. El Administrador de Alarma envía las alarmas recibidas al Registrador de Eventos para procesamiento adicional.

#### Administrador de Evento de Administración de Objeto

Los eventos OM son creados por las aplicaciones de administración para indicar eventos sin alarma tales como la adición o reconfiguración de equipo (objetos). La aplicación de administración puede ser cualquier aplicación externa que sea capaz de ejecutar la herramienta provista por el Sistema. El Administrador de Evento de Administración de Objeto, que es un servidor CORBA, provee notificaciones de Administración de Objeto al Manipulador de Evento de la Administración de Objeto y dirige acciones al operador tales como propias, desconocidas y de descarga de eventos de Administración de Objetos.

ESTÁ CON  
FALLA DE ORIGEN



### Manipulador de Problema

El Manipulador de Problema es un cliente CORBA para el Administrador de Problema. Este recibe nuevos problemas y actualiza notificaciones del Administrador de Problema y envía las notificaciones al Presentador de Problema. Este también dirige acciones al operador tales como propias, desconocidas, de descarga, vista de detalles de problema, etc.

### Manipulador de Alarma

El Manipulador de Alarma, que es un cliente CORBA para el Administrador de Alarma, dirige consultas de alarmas relacionadas de usuarios. Ejemplos de tales dudas incluyen listado de alarmas relacionadas, que representan una causa raíz de la alarma o listado de todas las alarmas generadas por un elemento dado de la red.

### Manipulador de Objeto Administrado

El Manipulador de Objeto Administrado es un cliente CORBA para el Administrador de Objeto Administrado. Este facilita la búsqueda de topología de red y el mantenimiento de topología tal como creación, supresión y actualización de objetos administrados.

### Manipulador de Plano Atemporal

El Manipulador de Plano Atemporal es un cliente CORBA para el Administrador de Plano Atemporal. Su función principal es dirigir la creación del Plano Atemporal, modificación y supresión de solicitudes del operador.

### Manipulador de Evento de Administración de Objeto

El Manipulador de Evento del Administrador de Objeto, que es un cliente CORBA para el Administrador de Evento del Administrador de Objeto, recibe eventos OM desde el Administrador de Evento OM y los envía al Presentador de Evento OM. El Manipulador de Evento OM también dirige acciones de operador tales como propias, desconocidas y de descarga de eventos OM.

### Controlador Cliente

El papel primario del controlador cliente es hacer seguro que los contenidos y representaciones gráficas en todos los presentadores sean compatibles y exactos con respecto al objeto modelo. También dirige notificaciones de los manipuladores, acciones del operador e invoca aplicaciones externas.

### Servidor Web

La función principal del Servidor Web es proveer una lista de problemas dentro de una localidad cuando es solicitada por el Presentador de Problema Basado en Web. Los browsers (exploradores) web soportados incluyen Microsoft Internet Explorer versión 4.0 o superior y Netscape Navigator versión 3.51 o superior.

### Presentador de Problema Basado en Web

El Browser de Problema Basado en Web permite a los operadores ver información del problema acerca de la red administrada vía intranet o Internet usando Microsoft Internet Explorer o Netscape Navigator. Recupera y despliega los problemas desde una localidad SE2 una vez en registro o solicitud. El operador puede personalizar preferencias de sesión para:

- Mostrar u ocultar columnas
- Cambiar anchura de columna
- Readaptar columnas
- Clasificar las columnas en orden ascendente o descendente
- Definir filtros

### Alta Disponibilidad

El Sistema soporta alta disponibilidad para el Servidor FM, MD y Servidor Web, así como para el Servidor GUI, si este esta co-establecido con el Servidor FM. Los Servidores FM, MD y Web del Sistema pueden ser instalados y configurados con MC/ServiceGuard. Esto permite al Sistema ser monitoreado y reiniciado por MC/ServiceGuard automáticamente, con impacto mínimo a usuarios, cada vez que ocurra una falla de hardware o software.

Cuando los múltiples módulos del Sistema (Servidor GUI - Servidor MD, Servidor GUI - Servidor FM o Servidor FM - MD) están corriendo en la misma máquina, todos los módulos son agrupados en un paquete de Alta Disponibilidad sencillo y así todas las fallas mayores para una máquina en espera si alguno de los módulos o sus componentes falla.

El Paquete Alta Disponibilidad - Dispositivo de Mediación, soporta una configuración N a 1, donde N esta limitada por la expansión de slots disponible en la máquina de espera.

El Servidor Web opcional esta protegido por un Paquete Alta disponibilidad separado y corre en el nodo de espera. Solo un Servidor Web cualquiera, colocado con Servidor FM, es soportado por Localidad del Sistema.

Cuando el Servidor GUI esta corriendo en su propio nodo, la opción Alta Disponibilidad no esta disponible. El Cliente GUI tampoco es soportado en un ambiente de Alta Disponibilidad.

El paquete del Sistema Alta Disponibilidad también monitorea los productos dependientes tales como Oracle y DM TMN dependiendo del servidor existente soportado para alta disponibilidad.

MC/ServiceGuard también facilita un switch adicional local en el evento de una falla LAN primaria, si una LAN en espera esta instalada. Este tipo de instalación hace al SE2 más robusto.

## Configuración

El SE2 provee un alto grado de flexibilidad permitiendo a ambos, al administrador y usuarios, definir el funcionamiento del Sistema en varios aspectos. Las áreas en las cuales puede ser personalizado a través de configuración son:

- Modelo Objeto
- Distribuciones de Sistema
- Dispositivo de Mediación
- Archivo de Registro
- Clases de Mensaje
- Correlación Evento/Alarma
- Estado de Propagación
- Distribución de Alarma
- Operación de Operador y Dominio de Administración

### Modelo Objeto

El Administrador del Sistema debe definir las siguientes clases de objeto:

- Red
- Elemento de Red
- Punto de Terminación
- Conexión
- Componente

El Modelo Objeto incluye la siguiente información acerca de cada clase de objeto: atributos de objetos, sub componentes y analizador de mensaje.

La clase más alta de objetos que emite mensajes evento esta clasificada como Elementos de Red.

### Distribuciones de Sistema

La red administrada debe ser agrupada en una o más Particiones del Sistema basadas en el tamaño de la red, las tecnologías desplegadas y/o cualquier comprador específico de requerimientos operacionales. Cada partición debe ser asignada a una y solo una Localidad del Sistema. Una de las Localidades debe ser designada como la Localidad Primaria. La Localidad Primaria es el lugar donde se almacena la configuración de información requerida para empezar y correr el sistema entero SE2.

### Dispositivo de Mediación

Cada subsistema Dispositivo de Mediación debe ser configurado. Esta configuración incluye definición del protocolo (CMIP o CMIP- LITE) a ser usado en transferencia de mensajes desde MD al Servidor FM y la especificación de los puertos, los cuales están conectados al MD.

También define las características de cada puerto enlazado al MD, tales como zona tiempo y atributos (protocolo, tipo de datos) del mensaje a transferir desde el puerto al MD. Esta facilidad es crucial para sistemas legados, que no transmiten suficiente información en sus mensajes de alarma. Información tal como datos, tiempo, dispositivo ID, etc., podría ser perdida en alguno de los sistemas legados. El Sistema provee la capacidad para usuarios de proveer información adicional, que es sumada a los mensajes de alarma de los sistemas legados, los cuales facilitan que estos mensajes sean convertidos en formato Reporte de Alarma ITU-T X.733.

#### Clases de Mensaje

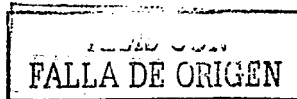
El Sistema permite múltiples clases de mensajes a ser configuradas para cada clase de Elemento de Red (NE). Las clases de mensaje son identificadas por la clase NE y el tipo de analizador a ser usado para análisis de mensajes. La información esta configurada para cada clase de mensaje incluyendo detalles de reconocimiento de mensajes (como encabezados de mensaje), formato de mensaje y trazo de mapa del mensaje para el formato de reporte CMISE estándar. Adicionalmente, detalles básicos tales como si mensajes de evento se hubiesen registrado o mensajes se hubieran generado serían también especificados para cada clase de objeto.

#### Correlación Evento/Alarma

Las reglas de correlación Evento/Alarma definen cómo los eventos o alarmas son procesadas por Correlacionador de Eventos en el MD y Servidor FM. El Correlacionador de Evento (EC) integrante es la máquina de correlación de falla para el MD y Servidor FM. Las reglas EC son definidas usando un editor de texto. El paquete de integración opcional de Servicios de Correlación de Evento (ECS) esta también disponible para ambos, el MD y Servidor FM. Los circuitos ECS son creados y probados usando el Diseñador ECS. El Diseñador ECS resalta una Interface de usuario gráfica altamente flexible (GUI) para creación, visualización verificación y prueba de los circuitos de correlación a ser cargados en las máquinas de correlación localizadas en el Servidor FM y/o MD. Un simulador de correlación visualiza los eventos pasando a través de la máquina de correlación, simplificando la prueba de los circuitos. El diseñador soporta diseño jerárquico de circuitos, que permite circuitos para ser salvados como "nodos compuestos" reusables. Estos pueden entonces ser mantenidos por los circuitos de librería. Una utilidad de configuración y administración permite empezar y detener las máquinas de correlación así como cargar los circuitos de correlación.

#### Perfil de Operación

Los perfiles de operación permiten al administrador definir el alcance de los dominios de administración, aplicaciones y acciones accesibles, filtros de problema, usuarios autorizados y planes de trabajo para cada usuario o grupo. Esto permite que las responsabilidades sean definidas con respecto al nivel de responsabilidad del usuario, habilidad y experiencia.



De entrada, un perfil de operación de administrador es creado por el Sistema en tiempo de instalación. El perfil de operación de administrador define al Administrador, quien tendrá el control administrativo del sistema.

Para cada usuario o grupo, uno o más perfiles de operación deberán ser asignados. Un usuario puede desempeñar un número de papeles para ejecutar diferentes perfiles de operación, pero solo puede desempeñar un papel a la vez.

#### Estado de Propagación

Cada clase de objeto puede tener reglas que definen como es determinado su estado con respecto al estado de sus componentes. Esto permite al estado de los casos de objeto de bajo nivel en la jerarquía de contención ser propagados a casos de objeto por encima de ellos y ser desplegados en el Mapa de Red. Esto facilita al operador obtener una buena vista del estado de la red monitoreada.

Además, la severidad de una condición de problema desplegado en el Presentador de Problema, puede estar trazada en el mapa del estado de un caso de objeto como desplegado por el Mapa de Red.

#### Registro Histórico

Los nombres de archivos a ser usados para registrar varios tipos de mensajes pueden ser definidos por el usuario. Un par de archivos pueden ser nombrados para cada clase de mensaje, incluyendo los registros históricos usados para registrar los mensajes de evento no procesados, los reportes y los mensajes desconocidos. Los dos archivos están definidos para facilitar respaldo y liberación de recursos enlazados por los registros históricos sin cerrar el sistema.

El registro de mensajes en los archivos puede ser desviado entre el archivo activo y el archivo alterno automáticamente. Sin embargo, la provisión es hecha para permitir al usuario provocar el desvío de archivo entre el archivo de registro activo y el alterno.

La arquitectura distribuida del Sistema ofrece escalabilidad y flexibilidad para crear una solución, la cual es desplegada a través de configuraciones diferentes y adecuadas para requerimientos operacionales de red específicos. Una solución debe tener una y sola una Instalación del Sistema. Una Instalación debe contener al menos una Localidad, llamada Localidad Primaria y puede tener hasta un total de veinte Localidades. La Localidad Primaria es el almacenamiento para toda la información de configuración requerida para empezar y correr el Sistema. Toda Instalación debe tener al menos una Localidad que contenga un Servidor FM, uno o más Servidores GUI y uno o más Servidores Clientes GUI.

#### Aplicación de Interfaces de Programación

Las APIs proveídas por el Sistema son:



- Colector de Datos API
- Analizador de alto Nivel API
- Registro Histórico API

#### Colector de Datos API

El colector de Datos API esta disponible para desarrollo de adaptadores personalizados a interface con dispositivos que emiten mensajes en formatos distintos al ASCII o soporta protocolos de comunicación especiales. Esto permite la creación de una interface que facilita la colección y procesamiento de mensajes evento en otros formatos de mensaje de aquellos corrientemente soportados por el Sistema.

El colector de datos personalizado puede ser configurado para trabajar como parte del Sistema, proveyendo una integración completa tal que el colector de datos personalizado es iniciado y detenido como parte integral del SE2.

#### Analizador de Alto Nivel API

El Analizador de alto Nivel API es proveído para validar eventos recibidos desde elementos de red. El objeto creado usando esta Aplicación de Interfaces de Programación (API) debe ser iniciado para cada puerto del Colector de Datos. Los Colectores de Datos usan este objeto para verificar la validez de eventos entrantes y señalar los eventos como válidos o inválidos. Esta información es entonces almacenada junto con el mensaje en el Registro no Procesado.

#### Registro Histórico API

El Registro Histórico API permite la recuperación de mensajes desde varios registros históricos. El Registro Histórico API puede ser usado para desplegar los mensajes evento almacenados en alguno de los registros históricos mantenidos en el Dispositivo de Mediación. Un ejemplo de una aplicación que usa el Registro Histórico API sería un Explorador de Registro no procesado, que le permite seleccionar un problema del Presentador de Problema y entonces extrae y explora la alarma no procesada correspondiente al problema seleccionado.

#### Aplicación de Productos de Integración

Uno de los beneficios clave del Sistema es la habilidad para integrar fácilmente aplicaciones de tercera parte. SE2 ofrece productos de software de integración de aplicación para diversas aplicaciones de tercera parte ampliamente usadas en conjunto con las aplicaciones de administración de red. La integración de estas aplicaciones permite cambio transparente de información entre la aplicación de tercera parte y el Sistema, así como acceso a estas aplicaciones directamente desde la interface de usuario.



## 5. ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE LA SOLUCIÓN

### a) Descripción Técnica de la solución

Este capítulo describe los estándares que son tomados como soporte para elaborar los Sistemas de Administración de Red. Una de las organizaciones más importantes dedicadas al diseño de las bases para este tipo de Sistemas es ETSI, quien plantea una serie de recomendaciones en las cuales se basa la administración de red, las cuales a su vez, se fundamentan en la normatividad implementada para Redes de Telecomunicaciones como las especificadas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU-T). De esta manera los Sistemas Administradores pueden ofrecer una solución robusta y completa a las necesidades de monitoreo presentadas por las redes actuales.

#### Telecomunicaciones y Homogenización de Protocolo de Internet Sobre Redes (TIPHON)

##### Framework de Servicio y Administración de Red

###### Alcance

ETSI trabaja en la estandarización de voz sobre Internet. Reconociendo la necesidad urgente para soluciones comunes, el Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones (ETSI) ha establecido a TIPHON. Se trata de un grupo de trabajo dentro de ETSI cuyo objetivo es dar soporte a la implantación de la voz sobre IP (VoIP), asegurando su interoperatividad con la telefonía conmutada existente. En cierto modo pretende servir de puente entre los organismos de estandarización, como ITU o IETF, y los fabricantes, acelerando así el despliegue de VoIP. En sus trabajos describe los escenarios de VoIP de teléfono-teléfono, teléfono-PC, PC-teléfono y PC-PC. Garantizara que los usuarios conectados a redes basadas en IP puedan conectarse con usuarios en Redes de Circuito conmutado (SCN - tales como PSTN, ISDN y GSM) y viceversa. Así como entre usuarios en Redes de Circuito Conmutado, donde redes basadas en IP son usadas para conexión/troncal entre las Redes de Circuito Conmutado involucradas.

El objetivo de ETSI Project TIPHON es la especificación de mecanismos de interoperabilidad y parámetros relacionados para facilitar las comunicaciones multimedia (particularmente voz) a tener lugar, para una calidad definida de servicio, entre redes de circuito conmutado (SCN) y redes basadas en Protocolo de Internet (IP) y su equipo terminal asociado.

Este documento define el framework para Servicio y Administración de Red. Esta basado en porciones aplicables de la Recomendación ITU M.3010 (el modelo TMN) y en el Modelo de Proceso de Negocio del Forum de TeleAdministración para Operaciones de Telecomunicaciones. Este modelo incluye la buena funcionalidad 'FCAPS' - Falla, Configuración, Contabilidad, Desempeño, Seguridad - estructurándola en una forma comúnmente usada por proveedores de servicio.

Los requerimientos de administración de servicio y administración de red son provistos de acuerdo con este framework.

Los requerimientos provistos intentaron ser compatibles con el documento de arquitectura ETSI TIPHON DTS-02003 (v-0.4.4). El área funcional de Administración esta

definida como un grupo de alto nivel de funcionalidad relacionada a administración de red que maneja las otras tres áreas funcionales, por ejemplo, área funcional IP, área funcional telefónica IP y el área funcional SCN (Switched Circuit Network, Red de Circuito Conmutado).

Es el intento de esta especificación dar un framework de servicio y administración de red compatible con la arquitectura ETSI TIPHON fase III y cubrir todos los escenarios TIPHON.

### Áreas funcionales de la gestión de red (FCAPS)

#### Gestión de la Configuración

Incluye:

- Instalar nuevo software
- Retocar viejo software.
- Conectar dispositivos
- Cambios en topología y tráfico

Gestión de fallos. Se encarga de la:

- Detección
- Aislamiento
- Eliminación del fallo

¿Fallo?

• Toda desviación del conjunto de objetivos operacionales, servicios o funciones del sistema. Avisan de fallos los mismos sistemas o los usuarios. La función es detectar y corregir lo antes posible para asegurar los objetivos se mantengan. Modelo de *trouble ticket system*.

Tareas:

- Monitorización de red y estado.
- Responder y reaccionar a las alarmas
- Diagnóstico de la causa del fallo: aislamiento y causa raíz
- Propagación de error.
- Medidas de recuperación y comprobación.
- Sistemas de aviso de averías de usuario
- Asistencia a usuarios.

#### Gestión de Desempeño

Tareas

- Establecimiento de nivel de la calidad de servicio y métricas.
- Monitorización de recursos para la detección de cuellos de botella y desbordamiento de umbrales.
- Mediciones y análisis de tendencias para la prevención.



- Log histórico, proceso de datos, informes de prestaciones.
- Modelos estadísticos de predicción de prestaciones.
- Establecimiento de planes, medidas y cambios de planificación
- Simulación

Gestión de contabilidad. Administración de usuarios

La administración de usuarios se basa en:

- Autenticación
- Autorización
- "Customización".

Comprende:

- Recopilación de datos de uso (medir y monitorizar)
- Definición de unidades a contabilizar.
- Mantenimiento de cuentas y logs.
- Asignación de costes a cuentas
- Asignación y monitorización de cuotas
- Estadísticas de uso
- Políticas de cuentas y tarifas

Gestión de la seguridad

- Realización del análisis de amenazas.
- Definición y exigencia de la política de seguridad.
- Comprobación de identidad.
- Establecimiento y exigencia de control de acceso.
- Confidencialidad ( encriptación)
- Integridad de los datos (autenticación)
- Monitorización de ataques.
- Notificación de estado de la seguridad, ataques y violaciones.

Definiciones, símbolos y abreviaturas

Definiciones

Para los propósitos del presente documento, lo siguiente aplica:

"Debe" y "(M)" relacionan a requerimientos obligatorios

"Debían" y "(O)" relacionan un requerimiento opcional (usualmente una explicación es dada de porque este es opcional)

"Es" y "será" relacionan a información consultiva

1234 5678  
FALLA DE ORIGEN



- Uso de interfaces Q3 a menos que se considere apropiado
- Uso de servicios y protocolos de comunicación de administración TMN, por ejemplo, CMIP/CMIS a menos que se considere apropiado

Una metodología formal debe ser usada para modelado de la información de administración, basada en diagramas de relación de entidad y uno de:

- ITU - T X.722 que especifica Líneas de Dirección para la Definición de Objetos Administrados (GDMO);
- OMG's Lenguaje Modelado Unificado (UML)

Los procesos de negocio y servicio como los definidos por el Forum de Administración de Telecomunicaciones serán explotados donde sea apropiado. Los protocolos de comunicación de administración y bases de información ya definidas por IETF e ITU serán explotadas donde sea posible, proveídas estas no conducirán a complejidad innecesaria.

El apéndice A de este documento describe las funciones de la red y capas de administración.

#### Perfiles de Servicio

La característica del plan de lanzamiento para TIPHON - actualmente bajo desarrollo en Grupo 1 de Trabajo - debe ser usada como una base para definición de requerimientos e implementación.

#### Límites de Servicio y Red

La definición inequívoca de los límites de servicio y red es crítica para lograr la distribución de servicio al cliente. Las preguntas críticas incluyen:

- Son el límite interno o externo de red premisas del cliente?
- Quien posee y mantiene premisas complejas de equipo y alambraje de cliente?
- Quien es responsable de la configuración de puntos finales de servicio, por ejemplo, de una PC?
- Será el servicio completamente transportado bajo recursos poseídos internamente o son los recursos de otros proveedores de servicio y red requeridos?

Las respuestas a estas preguntas (y similares) son cruciales para lograr la distribución de servicio.

#### Capas de Administración, dominios de Propiedad e Interfaces de Administración

##### Requerimiento:

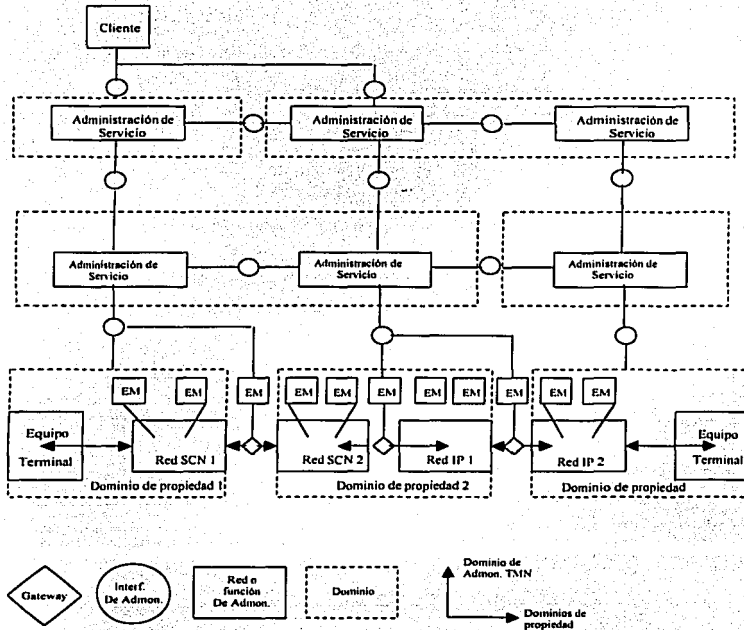
El framework siguiente debe ser usado para servicio y administración de red de redes TIPHON.

En el modelo TMN, el diseño de dominios de administración permite la partición de sistemas o elemento de administración en subsets manejables. Una colección similar de objetos administrados es nombrado un dominio de administración. Definimos 3 dominios de



red, que corresponden a: red SCN, telefonía IP, e IP. También definimos dominios de propiedad, que separan las operaciones de un proveedor de servicio de las operaciones de otro.

Figura 1. Dominios de Administración e Interfaces



EM= Administrador de Elemento

Red = Una colección de elementos de red conectados

Los requerimientos de administración TMN y funciones definidas abajo son aplicables a los 3 dominios de red (red SCN, IP, Telefonía IP).

Las interfaces de administración son definidas para existir entre dominios de administración TMN (capas) y entre dominios de propiedad. Como mínimo, la información a ser transferida debe ser especificada en estos puntos de interface de administración.

Modelo de Proceso de Negocio del Forum de TeleAdministración

RESISTENCIA  
FALLA DE ORIGEN

Para una buena estructura, los requerimientos de administración TIPPHON deben ser especificados de acuerdo con el Modelo de Proceso de Negocio del Forum de TeleAdministración.

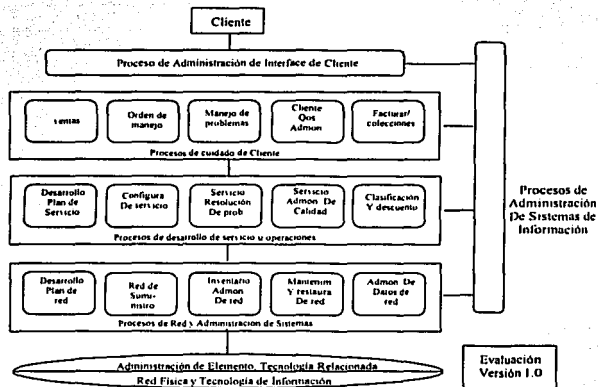
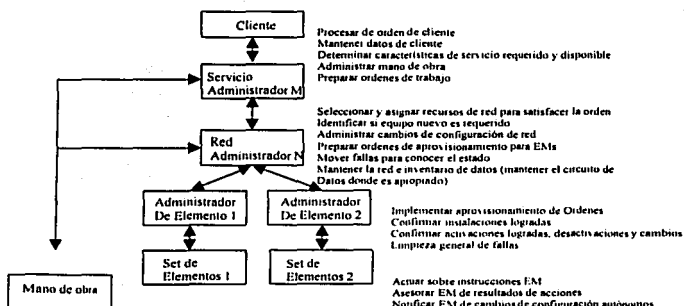


Figura 2 Modelo de Proceso de negocio TMF

### Orden de Realización

La funcionalidad TMN por capa para soportar el suministro fin a fin crea, suprime y modifica:



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Administración de Fallas

La administración de fallas debe permitir la detección y aislamiento de condiciones anormales que afecten a los servicios TIPHON y sistemas de rendimiento TIPHON. Esto incluye diversos juegos de funciones:

- **Confiabilidad, Seguridad de Calidad Disponible:** ambiente de meta, disponibilidad de servicio, reportaje de servicio atemporal, red atemporal y elemento de red atemporal y así sucesivamente.
- **Vigilancia de Alarma:** monitoreo en tiempo real de datos de Elemento de Red (NE) a través de poleo de notificaciones del Elemento de Red. Esto incluye reporte de alarma, control de registro, correlaciones de alarma y así sucesivamente.
- **Localización de Fallas:** incluyendo diagnósticos.
- **Sectorización de Fallas**
- **Corrección de Fallas**
- **Prueba:** pruebas de servicio y elemento de red, pruebas así mismas y así sucesivamente.
- **Administración de Problemas** (reportes de problema generados para usuarios finales o para elementos de red por ejemplo, política de reportaje de problema, consulta de información de problema y administración).

Los sistemas de rendimiento TIPHON deben permitir administración de fallas en todos los dominios de red y en particular en el área telefónica IP.

## Mantenimiento y Restauración de Red

Los requerimientos necesarios a ser cubiertos incluyen:

- Reporte de evento crítico y no crítico, análisis de razón y tendencia, alertar de fallas actuales e incipientes
- Detección de una falla no recuperable de alguno de los recursos críticos envueltos en la llamada. Iniciación de aclaración de la llamada. Registro de la razón para generación y terminación de llamada de un evento de falla de recurso.
- Información de diagnóstico para elementos de red, incluyendo procesos, memoria, uso de CPU, tarjetas de interface.
- Descripción de soporte de la capacidad, la configuración y el estado de la entidad de red.
- Prueba de autodiagnóstico, por ejemplo, prueba de hardware, procedimientos de prueba loop-back terminados localmente.
- Facilidades de sectorización incluyendo trazo de ruta e identificación de recurso usado.
- Reportaje de estado administrativo y operacional y notificación de cambio de estado autónomo.
- Monitoreo de la salud del sistema.
- Acceso de red, punto final y facilidades de localización de fallas CPE (esencial para costos de operaciones de administración de fallas).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Administración de Desempeño

Todas las operaciones en tiempo real asociadas con disposición y derribe de una llamada o medios corrientes deben ser dirigidas únicamente por los dominios de red. Los dominios de administración deben ser capaces de proveer la información de configuración requerida con anticipación y para uso de colección y procesamiento, desempeño e información de fallas durante y después. Los dominios de administración no son normalmente involucrados en disposición de tiempo real y terminación, ya que esto complica excesivamente las soluciones y reduce sustancialmente la escalabilidad. Los dominios de administración intervienen hasta que el proceso de fallo es completado dentro de los dominios de red ya que así, con la información obtenida acerca del estado de los objetos administrados, se puede visualizar mejor la manera de corregir errores. Para el desempeño, los requerimientos específicos son:

### Llamada o disposición de medios corrientes y terminación normal

Los servicios de administración no deben ser requeridos durante la disposición básica y terminación normal. La red debe ser capaz de ambientar y terminar llamadas sin asistencia del elemento y plataformas de administración de red proveídas, para que todos los elementos de red apropiados hayan sido suficientes y suministrados con anticipación.

La distribución de información requerida para disposición de llamada incluye:

- Cuenta de cliente para mapeo Alias
- Alias para mapeo en punto final de red
- Calidad autorizada de servicio

Es requerido que el servicio sea portado fuera por anticipado por disposición de llamada en tiempo real debido al orden de cumplimiento: crear, cambiar y suprimir procesos.

### Calidad de Cliente y Administración de Servicio

#### Administración de Calidad de Servicio

#### Servicio - Determinación de Calidad de Llamada Actual

La colección de Calidad de estadísticas de servicio debe ser proveída en una base por llamada (M), en una base por punto final (M) y en una base por zona (O).

#### (S-CAQD)

Los sistemas de administración deben ser capaces de ambientar en una base por servicio y por punto final, agregando por información de llamada información de cliente y procesándola en una forma fácilmente entendible para:

- Personal de Operaciones de Red
- Personal de Administración de fallas
- Personal de Servicio de Cliente

El set mínimo de estadísticas a ser presentado debe incluir:

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Estar completas

La forma de presentación no es deliberadamente especificada ya que esto es cosa de preferencia por proveedores de servicio y vendedores.

Esto debe ser posible para presentar estadísticas de calidad actuales dentro de segundos TBA de terminación (M).

Esto también debe ser posible para entregar estadísticas en modo lote, con una latencia configurable entre segundos TBA y horas TBA (M).

La presentación de estadísticas durante la llamada no es parte del set mínimo de requerimientos (O) - pero los vendedores son asesorados para que esto sea un requerimiento en algunos proveedores de servicio.

#### Servicio - Reportaje Histórico de Calidad

Este servicio es requerido para análisis de nivel de calidad y para determinación de fallas. Es requerido en una base (M) por punto final, en una base (M) por cliente y en una base (O) por zona.

#### Servicio - Registro de Calidad de Llamada

Este servicio es requerido en el instante donde un cliente se queja de un problema de calidad persistente que no puede ser diagnosticado por el Proceso de Administración de Fallas. Es requerido por punto final (M) y en una base por cliente (M).

#### Colección y Mediación de Información de Red

Colección de datos requeridos de calidad de determinación de servicio

Los requerimientos en las entidades de red son cosa de trabajo adicional. Incluirán:

- Razones métricas y de terminación de calidad normalizada
- MIB y registro de salida
- Almacenaje, filtrado y facilidades de agregación para minimizar la carga de red
- Traslación de punto final a Fuente y Destino

Las entidades funcionales de red pertinentes desde las cuales la información debe ser colectada, específicamente incluyen:

- Resolución de dirección de transporte
- Decisión política
- Control de admisión
- Control de Llamada
- Comunicación Inter dominio
- Suscripción
- Control de acceso
- Resolución de dirección Usuario/Punto final y localización de dominio
- Localización Usuario/Punto final

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Ya que la colección y procesamiento de las estadísticas de llamada pueden portar una red considerable y por encima de la administración de red, no es un requerimiento que todas las llamadas sean automáticamente proveídas con este servicio. Es requerimiento que este servicio sea soportado por cada cliente, el punto final y zona para que sea solicitado dentro de las limitaciones impuestas por la red existente y la dimensión de sistemas de administración.

Los requerimientos de almacenaje de información de administración en los elementos de Red son cosa de trabajo adicional.

Lo requerido funcionalmente para la mediación es incluir filtrado, agregación, realce y guiado.

El set mínimo de entidades desde las cuales la información debe ser colectada para proveer calidad significativa de información de servicio es TBA.

El set mínimo de información que debe ser posible coleccionar es TBA.

#### Administración de Tráfico

Los objetivos necesarios a ser cubiertos incluyen:

- Metas
  - Utilización optima de recursos
  - Relación con objetivos de desempeño de red en bloque, tiempo de disposición, ancho de banda, pérdida de paquetes, retraso
  - Planeación de reenvío para instigar las mejoras de recurso en una vía oportuna
  - Prioridad de tráfico en el evento de congestión
- Monitoreo de Conexión (recuperación de información en conexiones establecidas)
- Estadísticas de Llamada (recuperación de estadísticas necesarias para dimensionamiento de red)
- Monitoreo de la red para proveer información en flujos de tráfico así como el uso de los puntos finales individuales y elementos de red
- Información para calcular parámetros de desempeño tradicional que pueden ser usados para describir el throughput en la red, en los puntos finales y además identificar sobrecarga y congestión, por ejemplo:
  - Información estadística y en tiempo real acerca del nivel de utilización de capacidad
  - Verificaciones para tráfico excesivo, algunos embotellamientos desde una perspectiva de servicio
  - Determinación de tráfico, desempeño de servicio y sistema (por ejemplo, administración de ancho de banda y administración de tráfico)
  - Proyección de reenvío de tendencias contra límites de recurso disponible
- Presentaciones requeridas de información para administración de Red y operaciones de Servicio

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **Administración de Contabilidad**

Uso de Colección de Datos  
Uso de sumariación de Datos  
Uso de Realce de Datos  
Clasificación y Descuento  
Facturación y Colecciones  
Auditoria  
Administración de Seguridad

Varias de las amenazas clásicas para protocolos de red son aplicables a los problemas de administración y por lo tanto podría ser aplicable a algún Modelo de Seguridad usado en un Framework de Administración SNMP.

Las amenazas principales contra las cuales algún Modelo de Seguridad usado dentro de esta arquitectura debe proveer protección son:

- **Modificación de Información**

La amenaza de modificación es el peligro de que alguna entidad no autorizada pueda alterar en tránsito mensajes SNMP generados en nombre de un principal autorizado en tal sentido como para efectuar operaciones de administración no autorizadas, incluyendo falsificación del valor de un objeto.

- **Máscara**

La amenaza de máscara es el peligro de operaciones de administración no autorizadas para un principal que puede ser intentada asumiendo la identidad de otro principal que tiene la autorización apropiada.

Amenazas secundarias contra las cuales algún Modelo de Seguridad usado dentro de esta arquitectura debe proveer protección son:

- **Modificación de Mensaje Corriente**

El protocolo SNMP esta típicamente basado en un servicio de transporte sin conexión que puede operar bajo algún servicio de subred. La re-ordenación, retraso o repetición de mensajes puede y ocurre a través de la operación natural de algunos servicios tales como subred. La amenaza de modificación de mensaje corriente es el peligro de que los mensajes puedan ser maliciosamente re-ordenados, retrasados o repetidos hasta un punto en el cual pueda ocurrir a través de la operación natural de un servicio de subred, a fin de efectuar operaciones de administración no autorizadas.

- **Descubrimiento**

La amenaza de descubrimiento es el peligro de escuchar a escondidas en los intercambios entre máquinas SNMP. Protección contra esta amenaza puede ser requerida como obra de política local.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Hay al menos dos amenazas contra las cuales un Modelo de Seguridad dentro de esta arquitectura no necesita proteger, ya que estas son consideradas de menor importancia en este contexto:

- Negación de Servicio

Un Modelo de Seguridad no necesita intentar direccionar el rango ancho de ataques por los cuales el servicio en nombre de usuarios autorizados es denegado. Verdaderamente, tales ataques de servicio de negación son en muchos casos indistinguibles de las características de tipo de red con las cuales algún protocolo de administración viable debe enfrentarse por rutina.

- Análisis de Tráfico

Un Modelo de Seguridad no necesita intentar direccionar ataques de análisis de tráfico. Muchos patrones de tráfico son entidades predecibles que pueden ser administradas en una base regular por un número relativamente pequeño de estaciones de administración y por lo tanto, no hay ventaja significativa proporcionada por protección contra el análisis de tráfico.

### Información en Interfaces de Administración

Es reconocido que los proveedores de servicio desean entender como administrar ambos servicios, intradominio e interdominio.

Se considera que la interconexión electrónica de sistemas de administración de red entre proveedores de servicio es compleja y, ha sido realizada solo rara vez en SCN. Por lo tanto, el trabajo de Interdominio se concentra inicialmente en la información de servicio a ser intercambiado mientras el trabajo de intradominio se concentra en los modelos y sistemas de información de administración de red.

El intercambio de información entre dominios de propiedad (Inter-dominio) es importante para que una administración pueda dirigir suministro y resolución de problemas, siguiendo el estado y desempeño de servicios entregados, contabilizando la interadministración.

Los siguientes requerimientos cubren solo la información a ser intercambiada, que es adicional a la que podría ser necesaria para entrega basada en SCN convencional o que se hace usualmente importante para telefonía IP.

El Forum de TeleAdministración provee muchas guías valiosas sobre procesos de administración en SCN.

La decisión de artículos específicos para intercambio entre administraciones esta sujeta a acuerdo bilateral/multilateral durante el Diseño y Desarrollo del Servicio.

### Entre Dominios de Propiedad: Operaciones de Servicio

Sigue una lista de acuerdos de nivel de servicio requerido, procedimientos, métodos, mecanismos y notificaciones entre dominios de propiedad para servicios TIPHON.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Diseño y Desarrollo de Servicio

- De acuerdo a la definición de calidad de clases de servicio y medios de medición
- Acuerdo en capacidades de red requeridas para entregar la calidad de servicios, para incluir:
  - disposición de tiempo
  - retraso
  - pérdida de paquetes
- Niveles de Servicio a ser entregados para Cumplimiento de Orden, Dirección de Problema, administración QoS
- Seguridad requerida para información de administración y medios de suministrarla, con consideración especial a ser dada para:
  - información transportada sin conexión y por los mismos protocolos de ruteo
  - información transportada en redes privadas virtuales
  - información transportada vía Internet
  - información transportada vía redes de tercera parte no participantes en acuerdos de nivel de servicio
- Contabilidad de interadministración, particularmente con respecto al uso de facilidades de red, recorrido IP (donde es aplicable), facilidades de localización de punto final y zona, facilidades de traslación de dirección de cliente.
- Desempeño, Falla y procedimientos de Acuerdo de Auditoría (probablemente a ser complicados por la existencia de IP, Telefonía IP, y dominios SCN)

## Dirección de Problema

- Confiabilidad y disponibilidad de ambiente de meta, habiendo consideración para dominios SCN, IP y telefonía IP.
- Reportaje de Servicio atemporal, habiendo consideración para dominios SCN, IP telefonía IP y las consecuencias del mismo ruteo
- Acuerdo sobre procedimientos para notificación de problema y resolución, particularmente cuando el rendimiento es de calidad relacionada
- Acuerdo de todo el contenido de un ticket de problema y respuesta a ticket de problema, su formato y el significado de cada campo
- Acuerdo de categorías de problema y significados como lo relacionado a servicios TIPHON
- Acuerdo de códigos de causa de problema y significados relacionados a los servicios TIPHON
- Acuerdo sobre procedimientos y métodos para prueba de servicio de conectividad fin a fin y calidad
- Acuerdo sobre procedimientos, métodos y mecanismos para sectorizar problemas, tomando en cuenta dominios IP, SCN y telefonía IP
- Acuerdo de procedimientos, métodos y mecanismos para identificar el ruteo de un servicio TIPHON
- Acuerdo de procedimientos, métodos y mecanismos para identificar entidades funcionales para ayudar al servicio TIPHON por ejemplo, zona home y servicios de localización punto final, servicios de autenticación

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Administración de Cliente QoS

- Acuerdo de negocios principales para:
  - cuando la calidad contratada de servicio no puede ser entregada, pero algún nivel de servicio es posible
  - cuando la calidad de servicio sitúa cambios al comienzo de entrega de servicio al cliente
- Acuerdo de contenido y forma de información para calidad entregada actual
- Acuerdo de mecanismos para calidad de servicio futuro de registro así como medios de resolver reportes de problema
- Acuerdo de mecanismos para análisis histórico de calidad actual entregada (conexiones fin a fin)

## Servicios de Administración de Comunicación y Protocolos

Para el dominio IP, el protocolo de administración recomendado debe ser SNMP, versión a ser decidida. Para las otras áreas TBA.

Es reconocido que muchos elementos de servicio, elementos de red IP y SCN continuarán usando métodos alternativos (por ejemplo, archivos de registro) por algún tiempo.

Los protocolos de transporte recomendados para administración de sistemas TIPHON debe ser TBA (Probablemente TCP/IP, UDP/IP, C7, FTP). El set requerido de servicios de administración esta por ser definido.

Anexo A (Informativo): El propósito de las capas TMN

### A.1 Capa de administración de Elemento (EML)

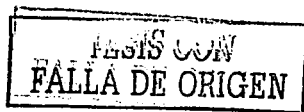
La EML maneja cada elemento de red en una base individual y soporta una abstracción de las funciones proveídas por la capa NE. La capa de administración de elemento tiene un set de administradores de elemento que son individualmente responsables, sobre una base disuelta desde la capa de administración de red, para algún subset de elementos de red.

Cada administrador de elemento tiene los siguientes tres papeles principales:

- 1) control y coordinación de un subset de elementos de red
- 2) una función de puerta de enlace (mediación) para permitir a la capa de administración de red interactuar con elementos de red
- 3) mantenimiento estadístico, registro y otros datos acerca de elementos

### A.2 Capa de administración de Red (NML)

La NML tiene la responsabilidad de la administración de todos los NEs, como los presentados por la EML, individualmente y como un set. Esto no es concerniente con como un elemento particular provee servicios internamente. Las funciones direccionan la administración o un área geográfica amplia que esta localizada en esta capa. La visibilidad



completa de la red entera es típica y una vista de vendedor independiente necesitara ser mantenida. La capa de administración de red tiene tres papeles principales:

- 1) el control y coordinación de la vista de red de todos los elementos de red dentro de su alcance o dominio
- 2) la provisión, cesación o modificación de capacidades de red para el soporte de servicio a clientes
- 3) interactuar con la capa de administración de servicio sobre desempeño, uso, disponibilidad, etc.

Así, la NML provee la funcionalidad para administrar una red coordinando la actividad a través de la red y soporta las demandas de "trabajo de red " hechas por la capa de administración de servicio.

#### A.3 Capa de administración de Servicio (SML)

La administración de servicio es concerniente con, y responsable para, los aspectos contractuales de servicios que están siendo proveídos a clientes o disponibles para clientes potenciales nuevos. Tiene cinco papeles principales:

- 1) revestimiento de cliente (suministrar el punto básico de contacto con clientes para todas las transacciones de servicio) e inter revestimiento con otras Administraciones/RPOAs
- 2) interacción con proveedores de servicio
- 3) interacción con la capa de administración de red y la capa de administración de negocios
- 4) datos estadísticos de mantenimiento (por ejemplo, QoS)
- 5) interacción entre servicios

#### A.4 Capa de administración de Negocio (BML)

La capa de administración de negocio tiene la responsabilidad para la empresa total y es la capa en la que los acuerdos entre operadores son hechas. Esta capa normalmente porta fuera ambiente de tareas meta antes que la realización de metas, pero puede convertirse en el punto focal para acción en casos donde acción dirigente es llamada. Esta capa es parte de la administración total de la empresa y muchas interacciones son necesarias con otros sistemas de administración.

#### **b) Características Técnicas de la solución**

En este apartado se puede visualizar, de manera sencilla, la forma en que se estructuran y definen las funciones que va a llevar a cabo un Sistema Administrador de Redes.

Se piensan primero los objetivos que desean cumplirse para el monitoreo de la red, y sobre estos objetivos se parte para llevar a cabo las especificaciones de cómo es que el Sistema trabajara para lograr, con el mayor desempeño, los propósitos planteados para los cuales ha sido pensado; en este punto es donde se recurre a las grandes organizaciones encargadas para este propósito, siendo estas las que normalizan y estandarizan las reglas a seguir para la realización de Sistemas óptimos que cumplan con los requerimientos para los

cuales se hacen necesarios y que a su vez se acoplen o interactúen sin problemas con cualquier Sistema existente fuera y dentro de una red sea esta propietaria o no.

La *Gestión de Red* es el conjunto de tareas de monitorización, información y control necesarias para operar efectivamente una red. Estas tareas pueden estar distribuidas sobre diferentes nodos de la red, lo cual puede requerir repetidas acciones de recogida de datos y análisis cada vez que sucede un nuevo evento en la red. Las tareas de gestión se llevan a cabo por el personal de gestión y/o por procesos automáticos de gestión.

Algunos de los objetivos de la gestión de red o gestión de un sistema informático son:

- Detección de fallos y corrección con la máxima rapidez posible
- Monitorización del rendimiento, detección de cuellos de botella, optimización de los mismos
- Gestión de contabilidad y del uso que se hace del sistema
- Gestión de seguridad
- Instalación y distribución de software en el sistema de una manera controlada
- Gestión de los componentes del sistema y de la configuración del mismo
- Planificación y crecimiento del sistema de una manera controlada

El objetivo final de la gestión de red es mantener los sistemas de una organización en un estado óptimo de funcionamiento el máximo tiempo posible, minimizando así la pérdida que ocasionaría una parada del sistema.

Los elementos que pueden ser objeto de control por un Sistema de Gestión de Red en las redes de área local son fundamentalmente:

- Redes y subredes
- Cableado
- Equipos de interconexión
  
- Concentradores
- Repetidores
- Puentes
- Routers
  
- Equipos finales
  
- Servidores
- Terminales
- Ordenadores personales
- Estaciones de trabajo

#### Áreas funcionales de gestión de red

De acuerdo con la clasificación establecida por ISO, las áreas funcionales de la Gestión de Red pueden agruparse en gestión de fallos, gestión de rendimiento, gestión de configuración y cambios, contabilidad y tarificación del uso del sistema, así como gestión de seguridad.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### Gestión de fallos

Esta disciplina o tarea, también conocida como Gestión de Problemas, es la encargada de detectar y controlar los comportamientos anormales en la red. Puede ser dividida en una serie de procesos:

- **Detección e informe de problemas:** Este proceso, tanto por medio de mecanismos activos como pasivos, detecta los fallos e informa de los mismos a los operadores de red o a los procesos designados al efecto.
- **Determinación de problemas:** Éste se encarga de aislar el problema en un recurso determinado, hardware, software, medio de transporte, o en una causa externa, para así poder identificar al personal específico responsable de su diagnosis y resolución.
- **Punteo o recuperación de problemas:** Este proceso trata de minimizar o eliminar el efecto del problema en la red hasta que éste pueda ser resuelto.
- **Diagnosis y resolución de problemas:** Es el encargado de determinar la causa precisa del problema y de tomar las acciones requeridas para su resolución.
- **Seguimiento y control del problema:** Este proceso, que podemos encontrarlo referenciado en inglés como Trouble Ticketing, proporciona los mecanismos necesarios para el seguimiento del problema a lo largo de su vida, es decir, desde su detección hasta su resolución.

### Gestión de rendimiento

Es el conjunto de tareas encargadas de la cuantificación, medición, informe y control de los tiempos de respuesta, disponibilidades y utilización de la red o de los componentes de la misma. Los datos suministrados por estos procesos de gestión del rendimiento pueden ser utilizados para la detección de problemas (por ejemplo, cuellos de botella), determinar umbrales de operatividad (necesarios para la determinación de los acuerdos de nivel de servicio), y planificación de capacidad.

### Gestión de configuración

Esta disciplina es la encargada de monitorizar y controlar la información necesaria para identificar física y lógicamente los recursos de red, incluyendo:

- Nombre
- Dirección
- Estado
- Localización
- Responsable
- Información de identificación de producto

La gestión de configuración proporciona los servicios para la adaptación de los recursos de la red, así como ayudas para la gestión de inventario de recursos, y asiste a otras funciones de gestión como:

- **Gestión de fallos,** que utiliza los datos para determinar la identificación física de un recurso, localización y punto de contacto.
- **Gestión de cambios,** que utiliza estos datos para la planificación de cambios y para analizar cómo podría afectar a la red un cambio determinado.



## Gestión de cambios

Es la encargada de la planificación, control y realización de cualquier cambio o modificación que afecte a la estructura de la red o a componentes hardware o software de la misma, incluyendo:

- Cambios en el software en forma de "parches", reemplazo completo de módulos o adaptaciones en los mismos.
- Cambios hardware como la instalación de un nuevo componente, y modificación o retirada de uno ya existente.

La gestión de cambios controla los cambios en el software mediante acciones como el seguimiento, envío, recuperación, instalación y desinstalación de cambios en los nodos remotos, así como su activación una vez que los cambios han sido instalados.

La gestión de cambios y la de configuración están íntimamente relacionadas. La gestión de configuración se centra sobre el hardware y software existente en un momento dado en la red. La gestión de cambios, por su parte, se centra en la planificación, aplicación y seguimiento de cambios a la configuración existente en un momento dado.

Los cambios pueden surgir por dos razones:

1. Los requerimientos de los usuarios han cambiado; por ejemplo, debe incorporarse hardware o software adicional o nuevo.
2. Surgen fallos que requieren puesteo o corrección; por ejemplo, el componente que está dando el fallo va a ser removido o reemplazado para corregir el fallo hardware, o un módulo de un programa de aplicación va a ser modificado para corregir un error de programa detectado.

Los fallos y cambios interaccionan unos con otros. Por una parte, el puesteo o resolución de un fallo es una de las causas de cambios. Los cambios, a su vez, son una de las causas de fallos. Los fallos pueden ser causa de la instalación de nuevos programas, o de la aplicación de correcciones temporales o permanentes a programas existentes, que no han sido debidamente probados o depurados. Los fallos pueden ser también causados por la adición de hardware o software que cambien la operativa existente. Los cambios que causan fallos no pueden ser completamente eliminados; la gestión de cambios debe intentar tenerlos bajo control, manejarlos de una forma ordenada y seguirles la pista de manera que, en caso de ser necesario, la gestión de fallos pueda estar al tanto de las actividades de los cambios.

## Contabilidad y tarificación

Esta función tiene como objetivo controlar la utilización de los diversos recursos del sistema, como unidad central, líneas de telecomunicación, memoria externa, etc., para evaluar los cargos imputables a los diversos usuarios.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Gestión de seguridad

Bajo esta disciplina, los aspectos más importantes a controlar son:

- Autenticación (autenticidad o integridad)
- Control de accesos (para asegurar que los recursos son utilizados por los usuarios autorizados)
- Privacidad (secreto o confidencialidad)

## Arquitecturas de Gestión de Red

Dado que los sistemas distribuidos y las redes de área local tienen un carácter abierto, es necesario definir arquitecturas de gestión de red normalizadas que permitan la gestión de elementos heterogéneos de múltiples proveedores.

Entre las más extendidas de carácter normalizado están:

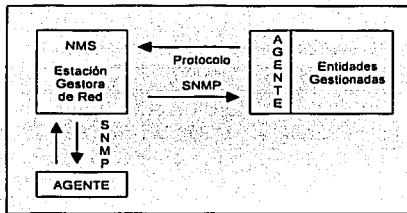
- SNMP (Simple Network Management Protocol). Es un estándar de ipso que opera sobre protocolo TCP/IP.
- CMIS/CMIP (Common Management Information Services /Common Management Information Protocols). Es la arquitectura definida por la ISO, por lo que constituye un estándar de iure. Ha sido concebida para operar sobre protocolos OSI, si bien puede operar, a nivel de aplicación, sobre otros protocolos, como TCP/IP, en este caso se denomina CMOT (Common Management Over TCP/IP).

## SNMP (Simple Network Management Protocol)

El SNMP se basa sobre el conjunto de protocolos TCP/IP y se diseñó para uso en entornos de proceso de datos distribuidos con ordenadores personales, estaciones de trabajo, miniordenadores y ordenadores centrales. Se encuentra ampliamente implementado por distintos fabricantes para la gestión de redes de área local, puentes, Routers o servidores.

## El modelo SNMP

En una primera aproximación, el modelo de gestión SNMP es un modelo cliente/servidor compuesto de estaciones gestoras y agentes actuando; los gestores como clientes (pidiendo información a los agentes), y los agentes como servidores (suministrando información a los gestores), utilizando para este diálogo el protocolo SNMP, como se muestra en la figura siguiente.



Modelo SNMP

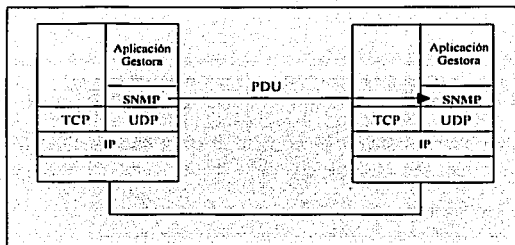
Es un modelo simple basado en el principio de que la implantación de la gestión de red ha de causar un impacto mínimo sobre la misma. Se compone solamente de tres entidades:

- Nodos Gestionados
- Estaciones Gestoras de Red
- Protocolo de gestión de Red

Los Nodos Gestionados (MN, Managed Nodes) son los elementos de red como los host, gateways, puentes, routers, etc. (un requerimiento mínimo es que deben tener capacidades IP y UDP). En estos nodos reside el agente gestor (Agente SNMP), encargado de llevar a cabo las funciones de gestión requeridas por la "Estación Gestora". Esta comunicación, de información de gestión entre gestor y agente, se lleva a cabo utilizando el Protocolo SNMP. A menudo, a los nodos gestionados se les denomina, por extensión, "Agentes SNMP".

Una Estación Gestora (NMS, Network Management Station) es un nodo en el que se ejecuta la aplicación gestora de red (NMA, Network Management Application) que monitorea y controla a las estaciones gestionadas. A menudo, a la Estación Gestora se le denomina Gestor SNMP.

El Protocolo de Gestión de Red (protocolo SNMP) define la comunicación entre los nodos gestionados y las estaciones gestoras o, lo que es lo mismo, entre agentes y gestores SNMP. En la figura aparecen los distintos niveles SNMP.



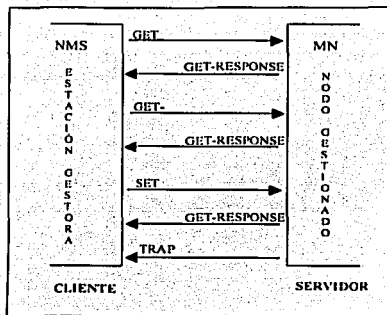
Las funciones del agente consisten únicamente en la alteración o inspección de ciertos valores limitando de esta forma, a sólo dos, las funciones esenciales de gestión y eludiendo la necesidad de un protocolo más complejo. En la otra dirección, desde el agente al gestor, se utiliza un limitado número de mensajes no solicitados para informar sobre sucesos asíncronos. De la misma forma, para salvaguardar la simplicidad, el intercambio de información requiere sólo un servicio de datagrama y cada mensaje es completa e independientemente representado por un datagrama de transporte simple.

Los mecanismos del SNMP son generalmente adecuados para una gran variedad de servicios de transporte. La RFC 1157 (las recomendaciones para nuevos protocolos o protocolos mejorados se emiten a través de documentos denominados RFC, Request for Comment) especifica el intercambio de mensajes por medio del protocolo UDP, pero puede ser utilizada una gran variedad de otros protocolos de transporte.

#### Mandatos y protocolos SNMP

Una de las claves de la flexibilidad del SNMP es el uso de variables como forma de representación de los recursos, tanto físicos como lógicos, en los sistemas gestionados. En cada nodo gestionado, el agente SNMP proporciona una base de datos llamada MIB (Management Information Base), que contiene objetos de datos, más conocidos como variables MIB. La monitorización del nodo la lleva a cabo la estación de gestora, la cual, periódicamente, lee los valores de estas variables. El control del nodo se realiza mediante el cambio de valores en las variables. Adicionalmente, existe una operación de trap para permitir al nodo gestionado informar a una estación gestora sobre determinadas condiciones o eventos inusuales. En SNMP existen cinco mandatos, que se resumen en la figura.





Flujo de mandatos SNMP

En general, la estación gestora obtiene y guarda información actualizada sobre el estado de los objetos que gestiona mediante un muestreo (polling) a intervalos regulares de tiempo. En aquellos casos en los que los nodos gestionados desean informar a su/s gestor/es de un acontecimiento extraordinario, sin esperar a ser preguntados, hacen uso del mecanismo de los traps. Por ejemplo, cuando un nuevo nodo es activado puede que se tarde mucho tiempo hasta que la estación gestora lo descubra; este tiempo se reduce si el nuevo nodo envía un trap al gestor que le avise del evento (en este caso un trap de cold-start).

Los traps se asocian a menudo a las alertas de la arquitectura de gestión de red SNA. Sin embargo, existe una diferencia importante en la filosofía de concepción de ambas. Una alerta se utiliza para describir con gran detalle un problema, incluyendo información sobre configuración, probable causa de error, acción recomendada, etc. Por el contrario, los traps son estructuras simples que no contienen gran detalle de información. Normalmente sólo contienen referencia a uno de los seis tipos de traps genéricos existentes, información opcional específica, la dirección IP del agente que la genera y una referencia a la variable MIB afectada. El trap actúa como un disparador para provocar que el gestor SNMP solicite información adicional al agente.

#### Tramas SNMP

El envío de mandatos y respuestas SNMP se lleva a cabo mediante el intercambio de mensajes UDP (datagramas).

Un datagrama incluye el identificador de versión, el nombre de la comunidad y la Protocol Data Unit (PDU). Uno o más agentes se emparejan con un grupo de gestores SNMP formando lo que se llama una "comunidad SNMP". El nombre de la comunidad puede considerarse como una contraseña y es enviado siempre en cualquier tipo de trama.



## MIB (Management Information Base)

La información de gestión usada con el SNMP se define como un conjunto de objetos gestionados, utilizando la sintaxis abstracta ASN.1.

A una colección de objetos, referentes a un área de gestión común, se le conoce con el nombre de "módulo MIB" o, simplemente, MIB (Management Information Base). También se conoce por MIB a la base de objetos de los gerentes que pueden ser observados y controlados desde los gestores SNMP. Podemos decir pues, que la MIB define y contiene los objetos susceptibles de ser gestionados.

Conceptualmente, la MIB representa una base de datos de parámetros de gestión. Los parámetros de gestión son almacenados en una base de datos con estructura arborescente, similar a la estructura de archivos DOS o UNIX. Las entradas cercanas a la raíz del árbol definen las organizaciones de las cuales dependen los diferentes parámetros. Alejándonos de la raíz del árbol, vamos encontrando el emplazamiento de los verdaderos parámetros de gestión (objetos MIB). La MIB parece ser la mejor forma de representar globalmente los diferentes parámetros de gestión que requieren los distintos dispositivos físicos. Por ejemplo, un encaminador puede proporcionar, como información a un gestor, su tabla de encaminamientos; un puente puede proporcionar una tabla de filtración, etc. Cada diferente dispositivo proporcionara diferente información. Esto, además, permite a los diferentes fabricantes proporcionar valor añadido a sus dispositivos.

Dentro de la MIB estándar Internet, los objetos se encuentran clasificados en grupos:

- Sistema: contiene información sobre la entidad, como el hardware y software del sistema y su versión, el tiempo desde la última iniciación, la persona de contacto, la localización física, etc.
- Interfaces: contiene todas las interfaces por las que los nodos pueden enviar/recibir datagramas IP y tablas con el nombre de dichas interfaces (Ethernet, Token Ring). Contiene también contadores para paquetes enviados/recibidos y errores.
- Traducción de direcciones: contiene información para traducir una dirección de red en una dirección específica de subred o física.
- IP: contiene información del nivel IP, como el número de datagramas enviados, recibidos y propagados. Incluye dos tablas: la tabla de direcciones IP, conteniendo la información de direccionamiento IP para la entidad, y la tabla de encaminamiento IP, que contiene una entrada para cada ruta actualmente conocida.
- ICMP: contiene las estadísticas de entrada y salida del Internet Control Message Protocol.
- TCP: contiene información sobre las conexiones TCP, como el número máximo de conexiones que puede soportar la entidad, número total de segmentos transmitidos y recibidos, información acerca de las conexiones actuales, etc.
- UDP: contiene información sobre el nivel UDP, como contadores de datagramas enviados y recibidos.
- EGP: estadísticas y configuración de las funciones EGP (External Gateway Protocol) soportadas, como el número de mensajes enviados y recibidos, contadores de error, etc.
- Transmisión: información específica de cada medio de transmisión.

- SNMP: contiene información sobre el agente SNMP, como el número de paquetes SNMP recibidos, el número de peticiones SNMP con nombres erróneos de comunidad, etc.

Cada agente SNMP (nodo gestionado) soporta sólo aquellos grupos que les son apropiados. Por ejemplo, si no existe una pasarela, el grupo de objetos EGP no necesita estar soportado. Pero, si un grupo es apropiado, todos los de ese grupo deben estar soportados.

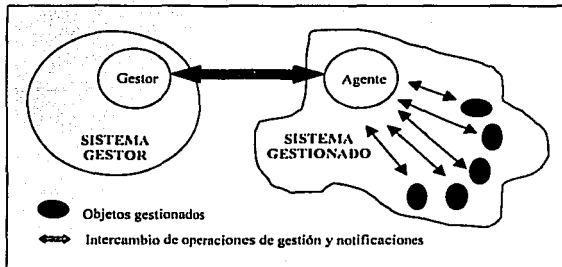
#### Arquitectura de gestión OSI (CMIS/CMIP)

El modelo de gestión de sistemas OSI se caracteriza por una mayor riqueza que el de SNMP, lo que lo hace más complejo. Aunque se basa también en el paradigma gestor/agente, la base de información, a la que llamaremos también MIB para simplificar, tiene una estructura mucho más compleja que la de SNMP.

#### Objetos gestionados OSI

OSI sigue el paradigma de orientación a objeto, en el sentido de que la MIB de OSI contiene algo más que variables, estando constituida por objetos sobre los que se pueden invocar operaciones (métodos) y que son susceptibles de ser creados y destruidos de manera dinámica.

La información de gestión representa los recursos físicos o lógicos gestionados. En OSI se define el concepto de objeto gestionado (OG) como una entidad intermedia entre el objeto real y el protocolo de comunicación utilizado. Es decir, una vista de los recursos gestionados por el sistema. La arquitectura de gestión OSI podría representarse con la figura siguiente:



El modelo de información de la arquitectura de información OSI se define en base a los siguientes conceptos:

- MIM (Management Information Model): modelo de información de gestión manejada por las aplicaciones de gestión.
- DM (Definition of Management Information): define OG por el sistema y plantillas (templates) que pueden ser reutilizadas al definir nuevos objetos.



- **GDMO (Guidelines for the Definition of Managed Objects):** proporciona métodos y guías para la definición de clases de **OG**.

La mayor complejidad del modelo de información OSI permite, sin embargo, mayor flexibilidad, siendo posible añadir objetos nuevos a la MIB en tiempo de ejecución.

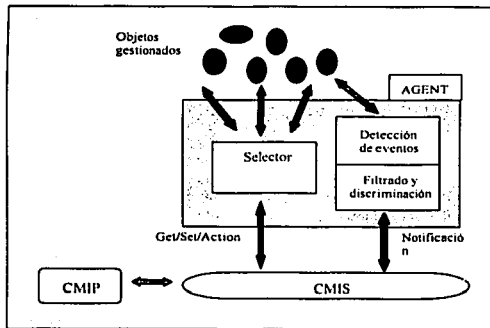
### CMIS/CMIP (Common Management Information Service/Protocol)

Los servicios proporcionados por la arquitectura se denominan **CMIS** y se invocan mediante un conjunto de primitivas que están relacionadas con uno o varios objetos de la MIB. Los protocolos que permiten la interacción entre gestores y agentes se denominan **CMIP**.

#### Primitivas CMIS

- M-GET:** obtiene información de un objeto gestionado (**OG**)
- M-SET:** modifica la información contenida en un **OG**
- M-ACTION:** invoca una operación sobre un **OG**
- M-CREATE:** crea un nuevo **OG** de una clase determinada
- M\_DELETE:** un **OG**
- M-CANCEL-GET:** cancela una petición **M-GET** previa
- M-EVENT-REPORT:** notifica un evento de manera asíncrona

En la figura puede verse un esquema de principio de la arquitectura **CMIS/CMIP**.



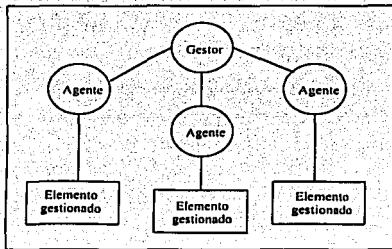
Arquitectura **CMIS/CMIP**

#### Opciones de diseño de un sistema de gestión de red

Básicamente existen tres sistemas genéricos, en los que encajarían los modelos descritos en los puntos anteriores.

### **Sistema centralizado**

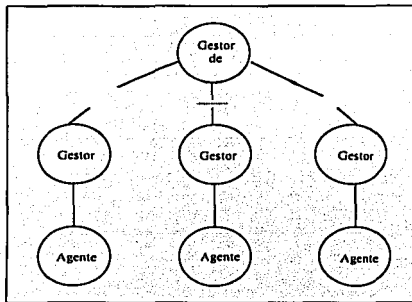
El ejemplo paradigmático es SNMP. Se compone de una aplicación gestor que controla a un conjunto de agentes. Esta arquitectura tiene todas las ventajas e inconvenientes de un sistema centralizado. Entre estas últimas se cuenta la dificultad para crecer y la existencia de un punto crítico en la aplicación gestor.



Arquitectura de un Sistema de Gestión de Red centralizado

### **Sistema jerárquico**

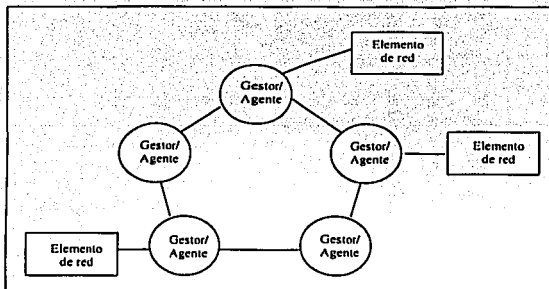
Extiende la arquitectura centralizada introduciendo el concepto de gestor de gestores. Organiza el sistema en capas de manera que las aplicaciones de las capas superiores toman decisiones a un nivel más alto y con un efecto a más largo plazo. La ventaja principal de este modelo es su escalabilidad respecto al anterior, así como su mayor robustez.



Arquitectura de un Sistema Gestor de Red Jerárquico

### *Sistema distribuido*

No existe un punto central de control identificable. Las decisiones se toman en su mayor parte a nivel local, lo que complica de manera importante la lógica de las aplicaciones, las cuales realizarán los papeles alternativos de gestores y agentes.



Sistema de Gestión distribuido

### **Características de los productos de Gestión de Red en las Redes de Área Local**

Tradicionalmente, los productos de Gestión de Red contemplaban soluciones parciales, tales como análisis de tráfico, gestión de servidores, gestión de estaciones de trabajo, gestión de inventarios o distribución de software. Los productos actuales, sin embargo, proporcionan soluciones integradas que permiten una visión global de la red.

Entre las funciones más significativas de los productos de Gestión de Red pueden citarse las siguientes:

#### *Gestión de servidores y estaciones de trabajo*

Comprende el control de configuraciones, la definición de umbrales, la identificación automática de estaciones inactivas y de la pérdida de las conexiones físicas de la red, el registro de estadísticas e informes.

#### *Gestión de inventario*

Este conjunto de funciones permite gestionar los recursos de la red, hardware y software de servidores y estaciones de trabajo y configuración del sistema.

#### *Monitorización de aplicaciones*

Supervisa la operación de las aplicaciones, entre otras razones, para controlar el adecuado uso de las licencias. Así, determina el número de clientes que acceden simultáneamente a una aplicación, utilizando eventualmente opciones de bloqueo.

### *Distribución de Software*

Permite la instalación de software, tanto del sistema como de aplicación, facilitando su actualización de forma remota. La distribución de software puede ser planificada, normalmente mediante programas que permiten definiciones paramétricas en las que se indican la fecha y hora de la distribución, las estaciones que deben ser actualizadas, etc. Puede realizarse distribución de software tanto a través de Redes de Área Local como de Redes de Área Local como de Redes de Área Extensa.

### *Sistemas de control remoto*

Permiten que los administradores de red tomen control remoto de las estaciones de usuario, por ejemplo, para el diagnóstico y resolución de problemas. El administrador, también puede, desde su sistema remoto, visualizar y transferir archivos, cambiar configuraciones e intercambiar información con los usuarios.

### *Topología de red*

Esta función permite realizar un diagrama topológico de la red, mediante el descubrimiento de los componentes de la misma, enlaces, puentes, encaminadores y otros. Normalmente el descubrimiento se realiza mediante el mandato *echo* del protocolo ICMP, en caso de utilizarse protocolos TCP/IP.

### *Protección contra virus*

Permite la detección y protección automática y centralizada contra virus informáticos.

### *Seguridad*

Controla los accesos de los usuarios a las aplicaciones y datos. Pueden proporcionar funciones de criptografiado de la información. Monitoriza el uso de las aplicaciones para controlar los privilegios de los usuarios.

### *Utilidades*

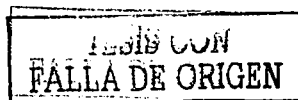
Entre las funciones de gestión, se pueden considerar utilidades como gestión de impresoras y colas de impresión, gestión de almacenamiento, planificación de tareas y copias de seguridad en la red.

### *Síntesis de prestación de Gestión de Red*

En la siguiente lista se reflejan las prestaciones de Gestión de Red más frecuentemente utilizadas; pueden sernos de utilidad para evaluar los productos de Gestión de Red.

### *Gestión de servidores*

- Gestión de volúmenes
- Alertas de posibles condiciones de error
- Resolución automática de problemas
- Monitorización de rendimiento, tráfico y utilización de recursos



- Protección contra virus
- Gestión de inventario
- Seguridad
- Gestión de cuentas de los usuarios
- Gestión de colas de impresión
- Gestión de múltiples servidores
- Copias de seguridad
- Monitorización y estadísticas
- Definición de umbrales

#### *Gestión de Estaciones*

- Control remoto de estaciones
- Monitorización y estadísticas
- Gestión de inventario
- Actualización remota de archivos
- Protección contra virus
- Notificación automática de cambios de configuración
- Identificación y corrección de problemas
- Definición de umbrales
- Control de acceso de archivos y utilización de aplicaciones

#### *Gestión de Infraestructura de Red*

- Identificación de redes sobrecargadas y toma de acciones correctoras (rutas alternativas)
- Identificación de usuarios muy activos
- Monitorización de tráfico entre estaciones
- Notificación de problemas
- Gestión de dispositivos SNMP, como Hubs y encaminadores

#### *Gestión de inventario*

- Recopilación de datos de hardware y software
- Identificación de cambios en los archivos de configuración
- Gestión de los cambios de software

#### *Medición del uso del software*

- Generación de alertas cuando se excede la licencia
- Bloqueo de ejecución caso de exceder la licencia
- Informes sobre utilización de aplicaciones

#### *Distribución electrónica de software*

- Permite instalación del sistema operativo
- Permite definir paramétricamente las listas de distribución
- Permite planificar paramétricamente la distribución

### **Administración de sistemas**

- Permite la definición de dominios
- Archivos de bases de datos protegidos
- Niveles de acceso de los usuarios
- Visualización de espacio libre de disco en servidor
- Visualización de espacio libre de disco en estaciones de trabajo
- Visualización del porcentaje de utilización del servidor

Actualmente, los productos de gestión de red en las redes de área local proporcionan soluciones integradas que permiten una visión global de la red.

Con base en lo anterior, se realizó la siguiente especificación técnica, misma que definió el Sistema a adquirir.

### **REQUISICIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS**

UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DE REDES LOCALES Y AMPLIAS PARA EL CENTROS NACIONAL Y LOS CENTROS DE CONTROL DE ÁREA (CENTROS DE ADMINISTRACIÓN DE RED), QUE CONTENGA LO SIGUIENTE:

1.- CENTRO ADMINISTRADOR PRINCIPAL (MÉXICO D.F.), Y SIETE NODOS REMOTOS.

- ÁREA DE CONTROL 2
- ÁREA DE CONTROL 3
- ÁREA DE CONTROL 4
- ÁREA DE CONTROL 5
- ÁREA DE CONTROL 6
- ÁREA DE CONTROL 7
- ÁREA DE CONTROL 8

### **REQUERIMIENTOS TÉCNICOS**

-PLATAFORMA:

-DEBERÁ ESTAR BASADA EN UNA ARQUITECTURA TMN, CON LO CUAL SE PERMITIRÁ EL ACCESO A CUALQUIER COMPONENTE TMN, CON LA FUNCIONALIDAD DE RECIBIR, TRADUCIR Y ENVIAR LA INFORMACIÓN CONTENIDA DENTRO DEL MODELO DE INFORMACIÓN TMN.

-ADEMÁS, LA PLATAFORMA DEBERÁ CUMPLIR CON TODAS LAS RECOMENDACIONES DE LA ITU-T REFERENTES A LA RED DE ADMINISTRACIÓN, TELECOMUNICACIONES Y SUS COMPONENTES QUE INCLUYE ENTRE OTRAS (PERO NO SE DEBE LIMITAR A ESTAS):

- A) ITU-T M.3010: PRINCIPIOS PARA UNA RED DE ADMINISTRACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

ESTRÉS CON  
FALLA DE ORIGEN

- B) ITU-T M.3020: METODOLOGÍA DE ESPECIFICACIÓN DE INTERFAZ DE LA RED DE ADMINISTRACIÓN DE TELECOMUNICACIONES.
- C) ITU-T M.3100: MODELO GENÉRICO DE INFORMACIÓN DE RED.
- D) ITU-T X.720 (ISO/IEC 10165-1): MODELO DE INFORMACIÓN DE ADMINISTRACIÓN.
- E) ITU-T X.721 (ISO/IEC 10165-2): DEFINICIÓN DE INFORMACIÓN DE ADMINISTRACIÓN.
- F) Q.821: MANEJO DE REPORTES DE ALARMAS.
- G) ESPECIFICACIÓN DE PROTOCOLOS DE BAJO NIVEL Q.811 Y ALTO NIVEL Q.812 PARA LA COMUNICACIÓN ENTRE LOS ELEMENTOS DE RED Y LOS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN USANDO LA INTERFACE TMN Q3.

- TODO EL HARDWARE DEBERÁ CUMPLIR CON CARACTERÍSTICAS DE ALTA DISPONIBILIDAD Y SE DEBERÁ INDICAR LOS VALORES DE TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS (MTBF) DE TODO EL EQUIPO OFRECIDO.

- EL PROVEEDOR DEBE ASEGURAR POR ESCRITO UNA DISPONIBILIDAD DEL SISTEMA DE CUANDO MENOS 99.9% LAS 24 HORAS DEL DÍA POR 365 DÍAS DEL AÑO. SISTEMA DE ALTA DISPONIBILIDAD.

- DEBE CONTENER MECANISMOS DE AUTODIAGNÓSTICOS QUE INCLUYAN HARDWARE Y SOFTWARE.

#### CARACTERÍSTICAS CON QUE DEBE CUMPLIR EL SISTEMA

EL SISTEMA DEBE CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS BÁSICAS A NIVEL DE APLICACIÓN:

- A) INDEPENDENCIA EN LA EJECUCIÓN DE LOS PROCESOS POR DIFERENTES MÓDULOS, TENIENDO EL SISTEMA LA FUNCIONALIDAD DE PROCESAMIENTO MÚLTIPLE
- B) SE DEBE DE APEGAR A UN MODELO CLIENTE / SERVIDOR CON ARQUITECTURA DE TRES CAPAS.
- C) MANEJAR LOS PROCESOS GENERADOS POR EL SISTEMA DE MANERA SIMILAR A LOS OBJETOS DE LA RED. AL PRODUCIRSE UNA FALLA EN EL INICIO DE UN PROCESO SE DEBE PRODUCIR UNA ALARMA, EN FORMA SIMILAR A LA FALLA DE UN ELEMENTO DE RED.
- D) EL SISTEMA DEBE PERMITIR MANEJAR LA RED DESDE INTERFACES GRÁFICAS, INTERFAZ DE LÍNEA DE COMANDOS Y CONTENER HERRAMIENTAS PARA CREAR Y MANEJAR SCRIPTS.
- E) EL SISTEMA DEBE INTEGRARSE UNA BASE DE DATOS RELACIONAL COMO PUEDE SER INFORMIX, ORACLE, SYBASE, ETC., PARA FACILITAR LA TAREA DE ADMINISTRACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE DATOS QUE MANEJA EL SISTEMA Y NO DEBERÁ DEPENDER DE QUE ESTE O NO DISPONIBLE LA BASE DE DATOS.
- F) EL SISTEMA DEBERÁ PERMITIR LA SINCRONIZACIÓN DE BASES DE DATOS EN CASO QUE SE CUENTE CON MÚLTIPLES SISTEMAS CONECTADOS ENTRE SÍ.

ESTE CON  
 FALLA DE ORIGEN

- G) EL SISTEMA DEBERÁ CONTAR CON ALGÚN TIPO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL O SISTEMA EXPERTO QUE NOS PERMITA REALIZAR FILTRADO Y CORRELACIÓN DE ALARMAS AVANZADAS, SIN NECESIDAD DE MANEJAR LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN EN SU FORMA NATIVA.
- H) TODAS LAS HERRAMIENTAS PROPORCIONADAS SE DEBEN PODER UTILIZAR DESDE INTERFACES GUI AMIGABLES AL OPERADOR.
- I) EL SISTEMA DEBERÁ SER ESCALABLE Y DE ARQUITECTURA DISTRIBUIDA.

- EL SISTEMA DEBERÁ MANEJAR EN SU TOTALIDAD EL CONCEPTO DE AMBIENTE DISTRIBUIDO (DISTRIBUTED ENVIROMENT) PARA TODOS SUS COMPONENTES Y CONTAR CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

A) LOS OBJETOS DEL SISTEMA DEBEN SER DISTRIBUIDOS EN DOMINIO FUNCIONALES, PERMITIENDO QUE:

- CADA DOMINIO CONTENGA OTROS DOMINIOS.
- QUE CADA DOMINIO SE LE PUEDA ASIGNAR A DIFERENTES USUARIOS.
- PERMITIR LAS COMUNICACIONES DE LOS DIFERENTES PRIVILEGIOS SOBRE LOS OBJETOS DEL SISTEMA.

- LOS DOMINIOS PODRÁN SER POR: ÁREA GEOGRÁFICA, ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL, TECNOLOGÍA EMPLEADA Y CONTROLADA

B) PARA CUMPLIR CON LOS ESTÁNDARES TMN, EL SISTEMA DEBE EMPLEAR SU PROPIO SERVICIO DE NOMBRES PARA LA ADMINISTRACIÓN DE REDES DE TELECOMUNICACIONES EL CUAL DEBE MANTENER EN CACHE LOS DATOS MÁS ACCESADOS FRECUENTEMENTE. ESTE SERVICIO DEBE ELIMINAR LA DUPLICACIÓN DE DATOS SOBRE:

- TIPO, ESTRUCTURA, UBICACIÓN DE COMPONENTES.

- TODOS LOS EQUIPOS Y SISTEMAS DE COMPUTO EMPLEADOS DEBEN PODER SER CONFIGURADOS Y ADMINISTRADOS DE UNA MANERA FÁCIL Y TRANSPARENTE, PERMITIENDO LA SIGUIENTE FUNCIONALIDAD:

A) LA INFORMACIÓN SOBRE LOS OBJETOS DEL SISTEMA SE DEBE PODER DISTRIBUIR ENTRE LOS DIFERENTES NODOS.

B) LA INFORMACIÓN SOBRE LOS OBJETOS DEL SISTEMA DEBERÁ PODER SER MOVIDA DE UN NODO A OTRO EN LÍNEA SIN INTERRUMPIR EL SERVICIO.

C) LOS NODOS NUEVOS QUE SE INTEGRAN DEBEN PODER UTILIZAR LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN OTROS NODOS AUTOMÁTICAMENTE Y COMPARTIR SU PROPIA INFORMACIÓN.

- LA PLATAFORMA DEBERÁ CONTAR CON INTERFACES DE PROGRAMACIÓN DE APLICACIONES (API's) QUE LE PERMITAN CONECTARSE A OTROS SISTEMAS PRESENTES EN LA RED DE LA COMPAÑÍA ELÉCTRICA Y DEBERÁ SOPORTAR INICIALMENTE LA ADMINISTRACIÓN DEL EQUIPO DE LA RED DEL CENTRO

ESTRIBO CON  
FALLA DE ORIGEN



PRINCIPAL. LOS EQUIPOS QUE CONFORMAN LA PLATAFORMA DEL SISTEMA DEBEN SOPORTAR ACCESOS A INTERFACES DE LOS PUERTOS DE SESIÓN DE LOS EQUIPOS INVOLUCRADOS E INTERFACES LAN 10/100 Mbps (ETHERNET). LA CONFIGURACIÓN DEL HARDWARE NECESARIO PARA EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LA PLATAFORMA (MEMORIA RAM, CAPACIDAD DEL DISCO DURO, PUERTOS SERIALES, ETC.), DEBERÁ TAMBIÉN PROVEER UN ALTO NIVEL DE DESEMPEÑO.

- EL SISTEMA DEBERÁ PROVEER UNA SERIE DE UTILIDADES PERMITIENDO ADMINISTRAR ALARMAS DE DIVERSOS EQUIPOS (CONMUTACIÓN, TRANSMISIÓN, FUENTES DE ALIMENTACIÓN, ETC.). PARA ELLO DEBERÁ SOPORTAR LA RECOLECCIÓN DE EVENTOS USANDO LOS SIGUIENTES PROTOCOLOS, ASCII, TL-1, TABS, TBOs, CMIP Y SNMP. TAMBIÉN DEBERÁ CREAR MÓDULOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN, PARA PROTOCOLOS PROPIETARIOS (PROTOCOLOS UTILIZADOS POR FABRICANTES COMO ALCATEL, NORTEL, AT&T, SIEMMENS, ETC.).

## 2.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y CONDICIONES GENERALES.

### 2.1 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA.

CARACTERÍSTICAS GENERALES: EL SISTEMA DEBERÁ CONSTAR DE UN CENTRO ADMINISTRADOR (CA), QUE CONTenga UNA BASE ÚNICA DE DATOS Y PODRÁ SER DISTRIBUIDA EN LOS NODOS REMOTOS, SI ASÍ LO REQUIERE LA COMPAÑÍA ELÉCTRICA, Y 8 NODOS REMOTOS DE MONITOREO.

LA BASE DE DATOS DEBERÁ SER CONTROLADA Y ADMINISTRADA POR EL CENTRO ADMINISTRADOR PRINCIPAL.

EL SISTEMA SERÁ DISEÑADO, DESARROLLADO, IMPLANTADO, PUESTO EN SERVICIO, INTEGRADO POR EL PROVEEDOR Y ADEMÁS INTEGRADO A LOS SISTEMAS DE RED QUE LA COMPAÑÍA ELÉCTRICA SOLICITE. DEBERÁ OBTENER Y DESPLEGAR INFORMACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y SISTEMAS DE RED, CLASIFICAR Y FILTRAR LA INFORMACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA RED, REVISAR EL ARCHIVO HISTÓRICO DE INFORMACIÓN POR PERIODO DE UN MES, UNA SEMANA Y DÍA. ADEMÁS PODRÁ GUARDAR LA INFORMACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE RED EN UNA BASE DE DATOS, PARA POSTERIOR ANÁLISIS Y REPORTE Y EXPORTAR LA INFORMACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE RED HACIA UNA IMPRESORA, CD-ROM (R/W), CINTA DAT Y UN ARCHIVO O HACIA OTRO SISTEMA EN FORMA AUTOMÁTICA Y MANUAL.

REALIZAR FUNCIONES DE CORRELACIÓN Y FILTRADO DE LA INFORMACIÓN, ASÍ COMO LA INTERPRETACIÓN GRÁFICA DE LOS DIVERSOS ESTADOS DE LOS ELEMENTOS DE RED. ESTAS FUNCIONES DEBERÁN SER CONFIGURABLES POR EL USUARIO Y DEBE SER POSIBLE CAMBIAR LOS PARÁMETROS Y LAS REPRESENTACIONES GRÁFICAS A TRAVÉS DE MENÚS.

EL SISTEMA DEBERÁ DE MANEJAR INDICACIONES AUDITIVAS, VISUALES, VÍA E-MAIL Y PAGING PARA REPORTAR ALARMAS O EVENTOS RELEVANTES Y/O REALIZAR UNA ACCIÓN CORRECTIVA PREDETERMINADA, EN CASO DE UN TIEMPO PROGRAMABLE DE ATENCIÓN. HABILITAR O DESHABILITAR EL MONITOREO DE NODOS Y/O ELEMENTOS DE RED. CREAR MAPAS DE RED PARA MOSTRAR EN TIEMPO

REAL EL ESTADO DE LAS ALARMAS DE LOS NODOS OPERANDO EN UNA RED, LOS MAPAS SE DESPLEGARÁN GRÁFICAMENTE Y PODRÁN SER ARREGLADOS EN JERARQUÍAS, APARECIENDO EN FORMA GENERAL Y HASTA DE NIVEL TARJETA DE RED.

- IMPRIMIR Y ELABORAR REPORTE DE INFORMACIÓN PARA EXPORTAR A OTROS SISTEMAS.
- CONTAR CON LAS HERRAMIENTAS PARA EXPANDIR Y AÑADIR NUEVOS ELEMENTOS DE RED Y RECONFIGURAR EL SISTEMA SIN LA NECESIDAD DE RECURRIR AL PROVEEDOR O ADQUIRIR LICENCIAS ADICIONALES.
- APLICACIÓN BASADA EN PLATAFORMA UNIX FACILITANDO UNA INTERFACE DE USUARIO GRAFICA.
- COMUNICACIÓN MEDIANTE INTERFACE Q3 ES OBLIGATORIA Y CUALQUIER OTRO PROTOCOLO ESTÁNDAR O PROPIETARIO PARA CONEXIÓN. LOS ELEMENTOS Y SISTEMAS DE LA RED DEBERÁN INTEGRAR OTROS SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN.
- QUE INCLUYA EL SOFTWARE Y HARDWARE NECESARIOS PARA LA COMUNICACIÓN, ACCESO Y LA GESTIÓN REMOTA DE SISTEMAS TALES COMO: SATELITAL, TRONCALIZADO, FIBRA ÓPTICA, VHF-FM, LÍNEA TELEFÓNICA CONMUTADA, LÍNEA TELEFÓNICA DEDICADA, LAN'S, ETC., EXISTENTES EN LA RED ACTUAL, COMO UNA RED COMBINADA Y COMO VÍA ALTERNA DE RESPALDO EN CASO DE FALLA DEL MEDIO DE COMUNICACIÓN PRINCIPAL. EL PROVEEDOR DEBERÁ PRESENTAR POR ESCRITO A CUANTOS Y A QUE TIPO DE MEDIOS DE COMUNICACIÓN PUEDE INTERCONECTARSE SU SISTEMA PROPUESTO.
- RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTOS DE DATOS RELACIONADOS A LA OPERACIÓN DE LAS REDES DE TELECOMUNICACIONES.
- QUE INCLUYA LA FUNCIONALIDAD PARA ENVIAR SEÑALES DE TELECONTROL Y PARA CONFIGURAR LOS ELEMENTOS ADMINISTRADOS, PERMITIENDO EL MANEJO HASTA 500 ELEMENTOS DE RED POR WORKSTATION O PC'S
- QUE SE CONECTE Y OPERE EN LANS DE 10/100 MBS.
- QUE PERMITA LA INTERCONECTIVIDAD TCP/IP.
- EN CASO DE FALLA DE ALGUNA DE LAS WORKSTATION O PC'S, OTRA ESTACIÓN DE TRABAJO PREDETERMINADA PODRÁ HACERSE CARGO DE LOS ELEMENTOS DE RED DE LA FALLADA.
- EN CASO DE TENERSE VARIAS PLATAFORMAS Y BASES DE DATOS, ESTAS DEBERÁN ESTAR SINCRONIZADAS.
- DEBERÁ CONTAR CON ALMACENAMIENTO AUTOMÁTICO Y MANUAL PARA EL RESPALDO DEL PROPIO SISTEMA Y DE LAS BASES DE DATOS DEL MISMO.

## 2.2. DEL PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN.

EL PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN ENTRE LA ESTACIÓN DE TRABAJO Y LOS ELEMENTOS DE RED DEBERÁ SER ABIERTO, ES DECIR, DEBERÁ TENER LA POSIBILIDAD DE ADAPTARSE Y ENTENDERSE CON LOS DIFERENTES PROTOCOLOS QUE MANEJAN OTRAS MARCAS DE EQUIPOS, OBLIGATORIAMENTE CON LOS QUE CUENTA EL SISTEMA DE COMUNICACIONES DE LA COMPAÑÍA ELÉCTRICA, CON SOLO EFECTUAR LOS CAMBIOS O RECONFIGURACIÓN DEL SISTEMA O DESARROLLAR SOFTWARE, NO IMPLICANDO UN COSTO ADICIONAL.

EL SISTEMA DEBERÁ SOPORTAR LA INTERCONECTIVIDAD CON OTROS PROTOCOLOS ABIERTOS Y DEBERÁ CUMPLIR CON LO SIGUIENTE:

- QUE MANEJE LOS PROTOCOLOS DE LOS EQUIPOS EXISTENTES Y CONTEMPLADOS EN LA RED, ADÉMÁS DE LOS PROTOCOLOS, SNMP, CMIP, SDLC Y PROTOCOLOS PROPIETARIOS DOCUMENTADOS DE OTROS FABRICANTES QUE REQUIERE LA COMPAÑÍA ELÉCTRICA.
- QUE SOPORTE TAREAS SIMULTANEAS SOBRE LA RED DE COMUNICACIÓN.
- QUE PERMITA EL ESTABLECIMIENTO DE CÓDIGOS DE ACCESO (PASSWORD) EN FORMA JERÁRQUICA, COMO UN MEDIO DE SEGURIDAD PARA ENTRAR AL SISTEMA.
- DEBERÁ USAR BASES DE DATOS RELACIONALES ESTANDARIZADAS, TALES COMO INFORMIX SYBASE U ORACLE, A FIN DE GARANTIZAR LA POSIBILIDAD DE INTERCAMBIAR INFORMACIÓN CON OTROS SISTEMAS DE GESTIÓN Y PODER MANIPULAR Y PROCESAR LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN LA BASE DE DATOS, PARA EFECTOS DE MONITOREO ESTADÍSTICO DE LOS DISPOSITIVOS GESTIONADOS.
- LA BASE DE DATOS CENTRAL DEBERÁ TRABAJAR "EN LÍNEA" Y ACTUALIZARSE EN FORMA DINÁMICA.
- EN CASO DE REQUERIRSE VARIAS BASES DE DATOS, YA SEA PARA EFECTOS DE CONTAR CON UN SISTEMA REDUNDANTE O PARA LA EXPANSIÓN DEL PROPIO SISTEMA DE GESTIÓN, ESTAS DEBERÁN ESTAR SINCRONIZADAS.
- INCLUIR LO NECESARIO PARA EL ACCESO REMOTO CLIENTE-SERVIDOR A LA RED POR MEDIO DE X-TERMINAL, WINDOWS NT, WINDOWS 2000 Y JAVA.

NOTA: EL NÚMERO DE USUARIOS DE ACCESO SIMULTANEO POR EL CENTRO ADMINISTRADOR Y CADA NODO REMOTO SERÁ DE 20 MÍNIMO.

- LICENCIA PARA TODOS LOS SOFTWARE DE APLICACIÓN, PARA CADA UNO DE LAS ESTACIONES DE TRABAJO Y NOTEBOOKS Y CONTRATO DE MANTENIMIENTO POR 3 AÑOS DE TODO SOFTWARE OFERTADO.

- LA ACTUALIZACIÓN DEL SOFTWARE SERÁ SIN COSTO ADICIONAL DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA Y/O DURANTE LA VIGENCIA DEL CONTRATO DE MANTENIMIENTO.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

EL HARDWARE DEL SISTEMA DEBE ESTAR COMPUESTO, PARA EL CENTRO ADMINISTRADOR Y PARA CADA NODO REMOTO, DE LO SIGUIENTE:

CENTRO ADMINISTRADOR

2.3.1. BASADO EN LA SIGUIENTE PLATAFORMA Y CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS:

- DOS PROCESADORES TIPO RISC.
- UNIDAD DE DISCO DURO MAYOR O IGUAL 10 GB.
- 128 MB EN RAM.
- UNIDAD DE DISCO 3,5".
- DRIVE CD-ROM (R/W) VEL. 24X O SUPERIOR.
- MONITOR CROMÁTICO DE 21" MÍNIMO.
- SUBSISTEMA DE CINTA DDS DE 4MM DE 8 GB MÍNIMO.
- MOUSE DE 3 BOTONES.
- TECLADO.
- HARDWARE ETHERNET (PARA TERMINALES MÚLTIPLES Y/O HOST), MODEM INTERNO COMO MÍNIMO DE 53 Kbps, ALIMENTACIÓN DE 110 VCA MAS MENOS 10%.
- EL SISTEMA OPERATIVO DEBE SER UNIX BSD, O SYSTEM V CON UTILERÍAS PARA EL DESARROLLO Y ADECUACIÓN DE LA BASE DE DATOS Y GRÁFICOS, PARA LAS FUNCIONES DE:

- ADQUISICIÓN Y PRESENTACIÓN DE ESTADOS DE LOS ELEMENTOS DE RED.
- REGISTRO HISTÓRICO.
- EJECUCIÓN DE REPOTES.
- CREACIÓN DE MACROS DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE INFORMACIÓN DEL SISTEMA SUPERVISADO.
- TELEMEDICIONES Y TELECONTROL.
- MONITOREO AUTOMÁTICO Y CONTINUO DEL ESTADO FUNCIONAL DE TRANSMISIÓN.
- RECOPIACIÓN DE DATOS DE FALLAS EN LA RED DE TRANSMISIÓN AL CENTRO DE ADMINISTRACIÓN Y PRESENTACIÓN DE CADA UNO DE ESTOS DATOS AUTOMÁTICAMENTE O CUANDO SEA SOLICITADO.
- REGISTRO DE DATOS DE FALLAS Y ALMACENAMIENTO PARA UN ANÁLISIS ESTADÍSTICO.
- CONTROL REMOTO DE LOS EQUIPOS DE ESTACIÓN DESDE EL CENTRO DE ADMINISTRACIÓN MANUAL O AUTOMÁTICO.
- MEDIDAS LOCALES Y REMOTAS DE LOS PARÁMETROS DE LOS ELEMENTOS DE RED, COMO SON: NIVELES, INDISPONIBILIDAD Y PARÁMETROS DE OPERACIÓN.
- DEBERÁ TENER INTERFACE WINDOWS NT Y WINDOWS 2000, PARA ACCESO CLIENTE-SERVIDOR.

7 NODOS REMOTOS BASADOS EN LA SIGUIENTE PLATAFORMA Y CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS.

- DOS PROCESADORES TIPO RISC O DOS PROCESADORES INTEL TIPO PENTIUM III

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- UNIDAD DE DISCO DURO MAYOR O IGUAL 10 GB.
- 128 MB EN RAM.
- UNIDAD DE DISCO 3.5".
- DRIVE CD-ROM (R/W) VEL. 24X O SUPERIOR.
- MONITOR CROMÁTICO DE 21" MÍNIMO.
- SUBSISTEMA DE CINTA DDS DE 4MM DE 8 GB MÍNIMO.
- MOUSE DE 3 BOTONES.
- TECLADO.
- HARDWARE ETHERNET (PARA TERMINALES MÚLTIPLES Y/O HOST), MODEM INTERNO COMO MÍNIMO DE 53 KBPS, ALIMENTACIÓN DE 110 VCA MAS MENOS 10%.

EL SISTEMA OPERATIVO DEBE SER UNIX O WINDOWS NT O WINDOWS 2000. CON UTILERÍAS PARA EL DESARROLLO Y ADECUACIÓN DE LA BASE DE DATOS Y GRÁFICOS PARA LAS FUNCIONES DE:

CREACIÓN DE MACROS DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL SISTEMA SUPERVISADO.

RECOPIACIÓN DE DATOS DE FALLAS EN LA RED DE TRANSMISIÓN AL NODO CENTRAL Y PRESENTACIÓN DE CADA UNO DE ESTOS DATOS EN FORMA AUTOMÁTICA O CUANDO LE SEA SOLICITADO.

REGISTRO DE DATOS DE FALLAS Y ALMACENAMIENTO PARA UN ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

ADEMÁS, DEBERÁ REGISTRAR MEDIDAS LOCALES Y REMOTAS DE LOS PARÁMETROS DE LOS ELEMENTOS DE RED COMO SON, NIVELES, INDISPONIBILIDAD Y PARÁMETROS DE OPERACIÓN.

DEBE DE CONTAR CON TODO SOFTWARE DE MONITOREO NECESARIO PARA SUPERVISAR EN FORMA AUTOMÁTICA Y CONTINUA EL ESTADO FUNCIONAL DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES CON CARACTERÍSTICAS IDÉNTICAS A LAS DEL NODO CENTRAL.

EL SOFTWARE QUE PERMITA EL REGISTRO HISTÓRICO Y EJECUCIÓN DE REPORTES, ASÍ COMO LA ADQUISICIÓN Y PRESENTACIÓN DE LOS ESTADOS DE LOS ELEMENTOS DE RED.

OCHO IMPRESORAS DE PUNTOS O LÁSER PARA HOJA CONTINUA, CON PUERTO PARALELO CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

- VELOCIDAD MÍNIMA DE 400 CPS.
- PARA USO RUDO CON UN MTBF DE 3500 HRS. Y VIDA MÍNIMA EN CABEZA DE IMPRESIÓN DE 150 MILLONES DE.

OCHO NOTEBOOK'S PARA PLATAFORMA DE ACCESO REMOTO CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

- PROCESADOR INTEL PENTIUM III MOBIL O SUPERIOR
- POR LO MENOS 64 Mb EN RAM

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

- DISCO DURO DE 2 Gb COMO MÍNIMO
- UNIDAD DE DISCO 3.5"
- DRIVE CD-ROM 12x O SUPERIOR.
- TARJETA ACCELERADORA GRAFICA.
- TECLADO INTEGRADO
- MOUSE INTEGRADO
- PUERTO SERIE, PUERTO PARALELO
- FAX MODEM 53 Kbps O SUPERIOR
- TARJETA O PUERTO DE RED TIPO ETHERNET 10/100 MB.
- PESO MENOR O IGUAL A 2 KG.
- BATERÍA DE NÍQUEL-METAL O ION DE LITIO RECARGABLE.
- PRECARGADO CON WINDOWS NT O WINDOWS 2000 (DE ACUERDO AL REQUERIMIENTO DE LA COMPAÑÍA ELÉCTRICA).
- SOFTWARE EMULADOR DE X TERMINAL.
- TODO CAPACIDAD DE MONITOREO REMOTA NECESARIO PARA SUPERVISAR LA RED CON CARACTERÍSTICAS IDÉNTICAS A LAS DEL NODO CENTRAL.
- SWITCHES CONCENTRADORES NECESARIOS QUE CONTENGAN PUERTOS PARA CONEXIÓN DE ELEMENTOS DE LA RED, ENTRADAS Y SALIDAS ADICIONALES PARA CONTROL Y MONITOREO DE SEÑALES EXTERNAS.
- \*TODOS LOS ADAPTADORES Y/O INTERFACES REQUERIDAS PARA LA INSTALACIÓN E INTERCONEXIÓN HACIA LOS EQUIPOS DESDE LAS ESTACIONES DE TRABAJO.
- UN JUEGO DE MANUALES TÉCNICOS (MANTENIMIENTO Y SERVICIO) POR ESTACIÓN DEL CENTRO ADMINISTRADOR Y NODO REMOTO, NECESARIOS EN PAPEL Y CD PARA EL EQUIPAMIENTO OFERTADO.
- OCHO JUEGOS DE MEMORIA TÉCNICA, CARTOGRÁFICA Y DISEÑO DEL SISTEMA. UNO PARA EL NODO CENTRAL Y SIETE PARA LOS NODOS REMOTOS.

EL PROVEEDOR DEBERÁ ENTREGAR TODOS LOS SOPORTES, CABLES, CONECTORES, CENSORES Y ACTUADORES, NECESARIOS PARA EL MONTAJE E INSTALACIÓN DE LAS ESTACIONES DE TRABAJO, ELEMENTOS DE RED Y CONCENTRADORES QUE RESULTEN DEL PROYECTO.

EL PROVEEDOR SE COMPROMETE A ENTREGAR ESTE SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE RED FUNCIONANDO A SATISFACCIÓN DE LA COMPAÑÍA ELÉCTRICA.

CON RELACIÓN AL DIMENSIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS (HARDWARE) EL PROVEEDOR DEBERÁ PROPONER UNA PLATAFORMA CAPAZ DE SOPORTAR LOS ACTUALES ELEMENTOS DE RED, CON TODAS LAS FUNCIONES MENCIONADAS Y ADEMÁS DEBERÁ CONSIDERAR UN 50% DE CRECIMIENTO DE LA RED ACTUAL.

TAMBIÉN DEBERÁ PROPONER UN EQUIPO ( MANUFACTURE Y DESHABILITE) CUYA OBSOLENCIA NO OCURRA EN LOS PROXIMOS 3 AÑOS.

LOS PROVEEDORES OFERTANTES DEBERÁN COTIZAR TODOS LOS LOTES DE ESTA REQUISICIÓN EN FORMA OBLIGATORIA YA QUE ESTOS ESTÁN INTERCONECTADOS FUNCIONALMENTE. EL PROVEEDOR DEBE TENER POR LO MENOS UNA INSTALACIÓN EXITOSA Y TERMINADA EN EL PAÍS.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

QUE LA PROPUESTA INCLUYA UN SISTEMA DE RESPALDO.

EL PROVEEDOR DEBERÁ INCLUIR UN CENTRO ADMINISTRADOR PARA EL SISTEMA DEL LOTE 01 DE RESPALDO QUE GARANTICE EL MONITOREO ININTERRUMPIDO DE LA RED PARA DAR SOPORTE MÚLTIPLE A ESTACIONES DE ADMINISTRACIÓN, CON TODAS LAS CARACTERÍSTICAS DESCRITAS Y ESPECIFICACIONES ANTERIORES: ESTE NODO ADMINISTRADOR DE RESPALDO DEBE ESTAR SINCRONIZADO CON CADA NODO ADMINISTRADOR DE LA RED PARA OPERAR COMO UNA UNIDAD COMPLETA DE RESPALDO DEL CENTRO ADMINISTRADOR. ESPECIFICADO EN LOS LOTES 001 Y 002.

Una vez adquirido el Sistema, se paso a la etapa de Implantación del Sistema.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 6. IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA

### a) Programa de implantación

El Sistema adquirido fue el SE1, mismo que se llevo a la implantación, para lo cual fue necesario realizar reuniones para definir los detalles de ingeniería. Cabe señalar que en la primera reunión se fijaron los alcances puntuales del Sistema, por lo que se propuso por parte de la Empresa 1 la solución del SE1, que provee una serie de utilerías que le permiten administrar las alarmas de los siguientes dispositivos, entre otros:

- \* CiscoWorks Element Mgr para todos los ruteadores Cisco
- \* Nortel NMS para Nortel ATM Switches Passport
- \* Cabletron Sys Switch 2200 Ethernet SNMP
- \* Cabletron LAN Switch MMAC-MBFNB+Plus+9C106+3FNB Ethernet SNMP
- \* Nortel Switch Meridian RS232 Proprietario
- \* ACT Mux SDMT+SDMT8+SDM-FP RS232 ASCII
- \* NEC Switch NEAX-2400 RS232 Proprietario
- \* RAD Megaplex MP-2004 RS232 Supervisory Port
- \* Nortel FRAD Passport 4450 Ethernet SNMP
- \* Nortel MUX Micom Marathon 5KT Ethernet SNMP
- \* Siemens Switch Hicom 372-+370+300+340+343+VDZ RS232 Proprietary
- \* Siemens Switch EMS600 RS232 Proprietary
- \* Nortel FRAD 4400 Ethernet SNMP
- \* Ericsson Key System BP-150 RS232 Proprietary
- \* 3Com LAN Switch Superstack Ethernet SNMP
- \* Siemens Key System Hicom 120 RS232 Proprietary
- \* Panasonic Key System 61600/10 RS232 Proprietary
- \* Harris Switch D1204 RS232 Proprietary
- \* Newbridge DTU 2603 Mainstreet Ethernet SNMP
- \* Fore Systems PowerHub 7000 Ethernet SNMP
- \* Fore Runner ASX-200BX Ethernet SNMP
- \* Black Box Fiber Optic Converter
- \* Arbiter Systems Antena Satellite controlled Clock 1088B RS232 ASCII
- \* 3Com Access Builder ACCB-100 Ethernet SNMP
- \* Ericsson Switch ASB-150 RS232 Proprietary
- \* 3Com Hub 3C250A Ethernet SNMP
- \* 3Com Hun Link Builder Ethernet SNMP
- \* Black Box MiniHub LE2801A Ethernet SNMP
- \* 3Com Hub Superstack Ethernet SNMP
- \* D-LINK Hub HC-116 Ethernet SNMP
- \* NetGear Hub Ethernet SNMP
- \* Cisco Catalyst 2900 Series Ethernet SNMP
- \* Cisco Catalyst 5000 Ethernet SNMP

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



- \* Cisco PIX Firewall Ethernet SNMP
- \* Estación HP 9000 Ethernet SNMP
- \* Estación IBM PS/2,57 Ethernet SNMP
- \* Kingston Hub Ethernet SNMP

### Diseño de Red del SE1

El Sistema es capaz de administrar dispositivos de la red de la Compañía Eléctrica en una forma distribuida de las siguientes localidades en México:

+área 1  
-Distrito Federal

+área 2  
-Veracruz  
-Villa Hermosa  
-Acapulco  
-Poza Rica  
-Coatzacoalcos

+área 3  
-Cancún

+área 4  
-Bajío  
-Querétaro  
-Centro Norte  
-Centro Occidente

+área 5  
-Mexicali

+área 6  
-Obregón  
-Culiacán

+área 7  
-Tampico  
-Reynosa  
-Coahuila

+área 8  
-Camargo  
-Durango  
-Chihuahua

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

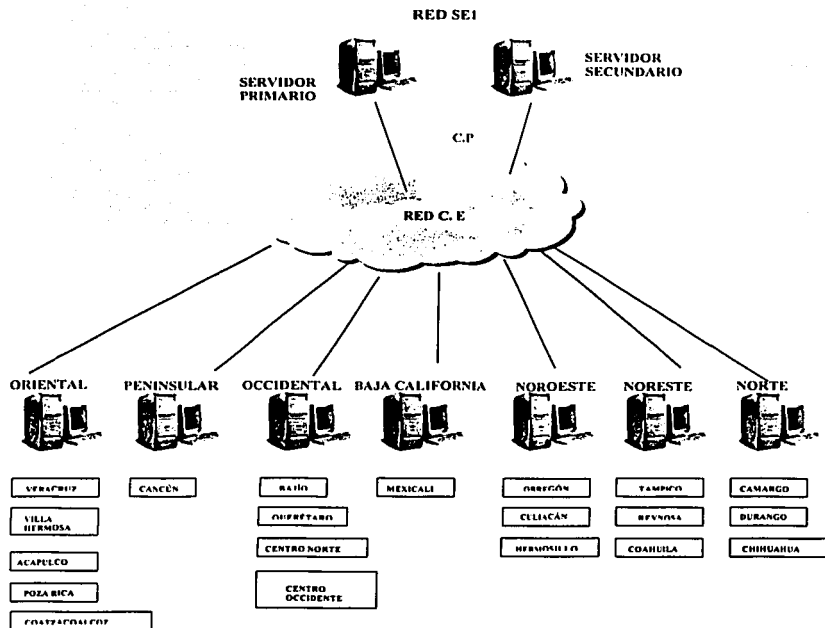
El Centro de Operaciones principal es localizado en México DF. En este centro de operaciones se instalo el servidor primario y el servidor secundario del SE1. Dichos servidores están configurados en una arquitectura de redundancia.

En cada uno de los sitios remotos se instalara un servidor del SE1 para monitoreo de dispositivos de la región correspondiente. Los servidores del Centro de Operaciones principal y los servidores de los sitios remotos están interconectados usando la infraestructura de la red existente de LAN/WAN de la Compañía Eléctrica. De esta manera todos los eventos de los dispositivos de la red son actualizados en todos los servidores.

Todos los servidores de la red utilizan la facilidad de sincronizar la Base de Datos para asegurarse de que todas las áreas estén actualizadas. Las actualizaciones de las bases de datos son configurables y pueden ser agendadas para que corran a una hora designada por el usuario o alternativamente el sistema de sincronización se puede activar manualmente. El proceso de sincronización utilizara como conexiones a todas las bases de datos de los servidores del Sistema de gestión y la infraestructura existente de LAN/WAN de la Compañía Eléctrica.

En el evento de una falla del servidor primario, el servidor secundario tomara control del monitoreo de la red. El control de monitoreo de la red volverá al servidor primario cuando se recupere de la falla. Los eventos existentes en la red son actualizados en tiempo real y la base de datos es actualizada cuando se activa la aplicación de sincronización. En caso de que suceda una interrupción de comunicaciones entre los sitios remotos y el Centro de operaciones principal, los sitios remotos tienen la capacidad de seguir administrando sus propias regiones en forma independiente. Cuando la red vuelve a un estado normal, todos los eventos activos de la red son actualizados en tiempo real y las bases de datos se actualizan usando la aplicación de sincronización. Esta configuración hace que el SE1 sea redundante y quede libre de una caída total del sistema de administración y gestión.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



El Administrador de Red Extendida (Extended Network Manager, ENM) del SEI es capaz de conectarse y comunicarse con los siguientes dispositivos de la red de la Compañía Eléctrica:

- \* Nortel Switch Meridian
- \* ACT Mux SDMT + SDMT8 + SDM-FP
- \* NEC Switch NEAX-2400
- \* RAD Megaplex MP-2004
- \* Ericsson Key System BP - 150
- \* Siemens Switch Hicom 372+370+300+340+343
- \* Siemens Switch EMS600
- \* Siemens Key System Hicom 120
- \* Panasonic Key System 61600/10
- \* Harris Switch D1204
- \* Black Box Fiber Optic Converter

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

- \* Arbiter systems Antena Satellite Controlled Clock 1088B
- \* Ericsson Switch ASB-150

Los dispositivos que maneje el ENM cuentan con una interface capaz de dar datos de alarma, ya sea probados en secuencia o no solicitados. El ENM es capaz de administrar los elementos de la red de dos maneras generales: 1) haciendo interfaz directamente con el elemento de la red por medio de un puerto de comunicación, puerto de impresora, contactos LAN, contacto seco o salida analógica y 2) haciendo interface con el sistema de administración propietario del dispositivo.

Quando hace interface directamente con un dispositivo, el Sistema usa una interface RS232 o TCP/IP asincrónica. Esta puede convertirse a una variedad de otras interfaces al extremo del dispositivo incluyendo X.25, RS485, RS422, RS423, paralela, etc. Los contactos LAN están apoyados sobre Ethernet y Token Ring. Los contactos secos y las salidas analógicas requieren el uso de equipo de Control Supervisor y de Adquisición de Datos (SCADA). El protocolo de mensajes puede ser cualquiera estándar como ASCII, TL1, TBOS, TABS, etc., o protocolo propietario documentado. El módulo ENM del SE1 se usa para desarrollar códigos para reunir y procesar alarmas. Los códigos del ENM también pueden usarse para configurar elementos de la red; sin embargo, generalmente utiliza un sistema de administración de elementos existente para configuración, lo cual es una solución más efectiva en cuanto a costos.

La comunicación con sistemas de administración de elementos propietario (EMS) de un dispositivo puede ser mediante una Interface Programada de Aplicación (API). Si el dispositivo soporta APIs, el EMS es capaz de redirigir la información de alarma a un puerto de información, puerto de impresora o contacto LAN para que el Sistema pueda acceder los datos de alarmas. La configuración se logra mejor utilizando el EMS del dispositivo de la estación de trabajo del Sistema. Si el EMS tiene base UNIX, el acceso puede realizarse sobre un LAN que utilice TELNET o aplicaciones login estándar. Si el EMS esta basado en Windows o PC, puede ser instalado en la estación de trabajo del SE1 para acceso local utilizando las características de emulación de PC de UNIX. Como alternativa, algunos EMSs basados en Windows NT y Windows 95/98 pueden accederse remotamente utilizando la estación de trabajo del SE1 como cliente y la PC como servidor.

El módulo "SNMP" se utiliza para recibir alarmas de los siguientes dispositivos de la red de la Compañía Eléctrica:

- \*CiscoWorks Element Mgr para todos los Ruteadores Cisco (uno en cada sitio)
- \*Nortel NMS para Nortel ATM Switches Passport
- \*Cabletron Sys Switch 2200
- \*Cabletron LAN Switch MMAC-M8FNB+Plus+9C106+3FNB
- \*Nortel FRAD Passport 4450
- \*Nortel MUX Micom Marathon 5KT
- \*Nortel FRAD 4400
- \*3Com LAN Switch Siperstack
- \*Newbridge DTU 2603 Mainstreet
- \*Fore systems PowerHub 7000

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

- \*Fore Runner ASX-200BX
- \*3Com Access Builder ACCB-100
- \*3Com Hub 3C250A Ethernet SNMP
- \*3Com hub Link Builder Ethernet SNMP
- \*Black Box MiniHub LE2801A Ethernet SNMP
- \*3com Hub Superstack Ethernet SNMP
- \*NetGear Hub Ethernet SNMP
- \*Cisco catalyst 2900
- \*Cisco Catalyst 5000
- \*Cisco PIX Firewall
- \*D-LINK Hub HC-16
- \*Estación HP 9000
- \*Estación IBM PS/2,57

La interface entre el SE1 y los dispositivos que utilicen el protocolo de SNMP es una interconexión Ethernet sobre una interface TCP/IP. Estos dispositivos deben contar con una definición estándar basada en MIBs que el módulo SNMP del Sistema puede recuperar usando las funciones Get y Get Next. Se proporciona una administración de fallas para recibir "traps" no solicitadas. Para el monitoreo de alarmas de SNMP, la interface del dispositivo se configura para procesar "traps" genéricos a través de "SNMP polling". Se asume que los ocho sitios tienen instalado un sistema de CiscoWorks operando como Element Manager para el manejo de alarmas de los dispositivos del proveedor Cisco.

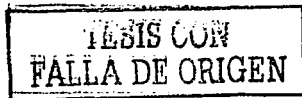
#### Diseño del Centro Principal

La solución para el Centro de Operaciones del Centro Principal consiste del software básico del SE1 con base de datos RDBMS Informix, el módulo ENM (Extended Network Manager), el módulo "SNMP", el módulo de "DB Reporter", el módulo de Sistema Experto y la interface de "HP OpenView".

El hardware que se suministra para el Centro de Operaciones es:

#### + Dos Servidores Sun Enterprise 250

- Dos procesadores de 400 MHz cada uno
- RAM de 512 MB
- CD-ROM
- Disco de 2x18.2 GB
- Respaldo en cinta de 4mm
- Módem interno
- Tarjeta NIC (Network Interface Card) Ethernet 10/100
- Monitor a color de 21"
- Unidad de disco 3.5"
- Mouse de 3 botones
- Teclado



- + Un Terminal Server de dieciséis puertos
- + Un Patch Panel DB25 de dieciséis puertos
- + Un Ethernet Hub de ocho puertos
- + Cables y conectores misceláneos

El servidor Sun Enterprise 250 y el Terminal Server están interconectados en red utilizando un puerto del Ethernet Hub. La Empresa Eléctrica proporciona una conexión entre este Hub y su LAN Ethernet existente para acceder a la red. El Hub será el punto de demarcación del SE1 para la conectividad de estos dispositivos.

El servidor de terminales localizado en el centro de operaciones del Centro Principal proporciona dieciséis puertos de interface RS232 asíncronos. Se proporciona cableado entre el servidor terminal y los paneles de interconexión. Estos paneles son el punto de demarcación del SE1 para los dispositivos de la red accedidos utilizando una interface serial. La Compañía Eléctrica proporciona el cableado necesario entre los paneles de interconexión y todos los dispositivos que hayan de ser administrados.

El SE1 cuenta con varias alternativas para administrar los elementos de la red. El mejor enfoque solo puede determinarse con un completo entendimiento de las capacidades, características y configuración de cada dispositivo. La siguiente es una lista de suposiciones sobre interfaces que conciernen a cada dispositivo que deba ser manejado por el Sistema.

#### Interfaz RS232

1. La interface entre el SE1 y un Black Box Fiber Optic Converter será una conexión RS232 asíncrona. La comunicación hacia el SE1 serán datos ASCII en un formato de mensaje documentado. Si el dispositivo ofrece la facilidad de configuración, se utilizará un modo de operación de "Atajo" (Cut-Through) al acceso directo o al puerto de administración para comunicarse al SE1.
2. La interface entre el SE1 y un Mux ACT SDM-T será una conexión RS232 asíncrona. La comunicación hacia el SE1 serán datos ASCII en un formato de mensaje documentado. Si el dispositivo ofrece la facilidad de configuración se utilizará un modo de operación de "Atajo" al acceso directo o al puerto de administración para comunicarse al SE1.
3. La interfaz entre el SE1 y dos Arbiter Antena Satellite Controlled Clock será una conexión RS232 asíncrona. La comunicación hacia el SE1 serán datos ASCII en formato de mensaje documentado. Si el dispositivo ofrece la facilidad de configuración se utilizará un modo de operación de "Atajo" al acceso directo o al puerto de administración para comunicarse al SE1.
4. La interface entre el SE1 y un Switch Nortel Meridian será una conexión RS232 asíncrona. La comunicación hacia el SE1 serán datos ASCII en un formato de mensaje documentado. Si el dispositivo ofrece la facilidad de configuración se utilizará un modo de operación de "Atajo" al acceso directo o al puerto de administración para comunicarse al SE1.

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

## Interfaz SNMP

1. La interface entre el SE1 y un Switch Cabletron 2200 será una interconexión Ethernet que utilice un protocolo SNMP estándar sobre TCP/IP. Estos elementos y administradores de elementos deben tener una definición estándar basada en MIBs que el módulo SNMP del Sistema puede recuperar usando las funciones Get y Get Next. Se proporciona una administración de fallas para recibir "traps" no solicitadas. Para el monitoreo de alarmas del SNMP la interface del Switch Cabletron 2200 se configurará para procesar "traps" genéricos a través de "SNMP polling".

Se proporcionara una administración de fallas para recibir "traps" no solicitadas. Para el monitoreo de alarmas del SNMP la interface del Switch Cabletron 2200 se configurara para procesar "traps" genéricos a través de "SNMP polling".

2. La interface entre el SE1 y un Fore Systems Power Hub 7000 será una interconexión Ethernet que utilice un protocolo SNMP estándar sobre TCP/IP. Estos elementos y administradores de elementos deben tener una definición estándar basada en MIBs que el módulo SNMP del SE1 puede recuperar usando las funciones Get y Get Next. Se proporciona una administración de fallas para recibir "traps" no solicitadas. Para el monitoreo de alarmas del SNMP la interface del Fore Systems Power Hub 7000 se configurara para procesar "traps" genéricos a través de "SNMP polling".

3. La interface entre el SE1 y un Fore Systems Fore Runner ASX-200 BX será una interconexión Ethernet que utilice un protocolo SNMP estándar sobre TCP/IP. Estos elementos y administradores de elementos deben tener una definición estándar basada en MIBs que el módulo SNMP del SE1 puede recuperar usando las funciones Get y Get Next. Se proporcionara una administración de fallas para recibir "traps" no solicitadas. Para el monitoreo de alarmas del SNMP la interface del Fore Systems Fore Runner ASX-200 BX se configurara para procesar "traps" genéricos a través de "SNMP polling".

4. La interface entre el SE1 y un Cabletron MMAC-M8FNB será una interconexión Ethernet que utilice un protocolo SNMP estándar sobre TCP/IP. Estos elementos y administradores de elementos deben tener una definición estándar basada en MIBs que el módulo SNMP del SE1 puede recuperar usando las funciones Get y Get Next. Se proporcionara una administración de fallas para recibir "traps" no solicitadas. Para el monitoreo de alarmas del SNMP la interface del Cabletron MMAC-M8FNB se configurara para procesar "traps" genéricos a través de "SNMP polling".

5. La interface entre el SE1 y un 3Com Hub 3C250A será una interconexión Ethernet que utilice un protocolo SNMP estándar sobre TCP/IP. Estos elementos y administradores de elementos deben tener una definición estándar basada en MIBs que el módulo SNMP del SE1 puede recuperar usando las funciones Get y Get Next. Se proporcionara una administración de fallas para recibir "traps" no solicitadas. Para el monitoreo de alarmas del SNMP la interface del Cabletron MMAC-M8FNB se configurara para procesar "traps" genéricos a través de "SNMP polling".

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

6. La interface entre el SE1 y un 3Com Link Builder será una interconexión Ethernet que utilice un protocolo SNMP estándar sobre TCP/IP. Estos elementos y administradores de elementos deben tener una definición estándar basada en MIBs que el módulo SNMP del SE1 puede recuperar usando las funciones Get y Get Next. Se proporcionara una administración de fallas para recibir "traps" no solicitadas. Para el monitoreo de alarmas del SNMP la interface del Cabletron MMAC-MBFNB se configurara para procesar "traps" genéricos a través de "SNMP polling".
7. La interface entre el SE1 y un Black Box MiniHub LE2801A será una interconexión Ethernet que utilice un protocolo SNMP estándar sobre TCP/IP. Estos elementos y administradores de elementos deben tener una definición estándar basada en MIBs que el módulo SNMP del SE1 puede recuperar usando las funciones Get y Get Next. Se proporcionara una administración de fallas para recibir "traps" no solicitadas. Para el monitoreo de alarmas del SNMP la interface del Cabletron MMAC-MBFNB se configurara para procesar "traps" genéricos a través de "SNMP polling".
8. La interface entre el SE1 y un 3Com Hub Super Stack será una interconexión Ethernet que utilice un protocolo SNMP estándar sobre TCP/IP. Estos elementos y administradores de elementos deben tener una definición basada en MIBs que el módulo SNMP del SE1 puede recuperar usando las funciones Get y Get Next. Se proporcionara una administración de fallas para recibir "traps" no solicitadas. Para el monitoreo de alarmas del SNMP la interface del Cabletron MMAC-MBFNB se configurara para procesar "traps" genéricos a través de "SNMP polling".
9. La interface entre el SE1 y un NetGear Hub será una interconexión Ethernet que utilice un protocolo SNMP estándar sobre TCP/IP. Estos elementos y administradores de elementos deben tener una definición basada en MIBs que el módulo SNMP del SE1 puede recuperar usando las funciones Get y Get Next. Se proporcionara una administración de fallas para recibir "traps" no solicitadas. Para el monitoreo de alarmas del SNMP la interface del Cabletron MMAC-MBFNB se configurara para procesar "traps" genéricos a través de "SNMP polling".
10. La interface entre el SE1 y once Cisco Catalyst 2900 y 5000 será una interconexión Ethernet que utilice un protocolo SNMP estándar sobre TCP/IP. Estos elementos y administradores de elementos deben tener una definición basada en MIBs que el módulo SNMP del SE1 puede recuperar usando las funciones Get y Get Next. Se proporcionara una administración de fallas para recibir "traps" no solicitadas. Para el monitoreo de alarmas del SNMP la interface del Cabletron MMAC-MBFNB se configurara para procesar "traps" genéricos a través de "SNMP polling".
11. La interface entre el SE1 y dos Cisco PIX Firewalls 520 será una interconexión Ethernet que utilice un protocolo SNMP estándar sobre TCP/IP. Estos elementos y administradores de elementos deben tener una definición basada en MIBs que el módulo SNMP del SE1 puede recuperar usando las funciones Get y Get Next. Se proporcionara una administración de fallas para recibir "traps" no solicitadas. Para el monitoreo de alarmas del SNMP la interface del Cabletron MMAC-MBFNB se configurara para procesar "traps" genéricos a través de "SNMP polling".

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## Sistema de Administración de Elemento HPOV

La interface entre el SE1 y un CiscoWorks EMS se lograra con el uso del módulo HP OpenView. El Sistema es capaz de hacer la interface con Element Manager Systems (EMS) que sean basados en HP OpenView. Alarmas recibidas por el sistema de HP OpenView son enviadas por el HP OpenView en forma de un trap de SNMP. El Sistema tiene la facilidad de desplegar la alarma en forma gráfica y textual. La aplicación FMS (Fault Management System) se encarga de desplegar la alarma en forma gráfica y la aplicación de Text Alerts se encarga de desplegar la alarma en forma textual.

### Administrador de Elemento

Para el monitoreo de las alarmas, la interface entre el SE1 y los dos sistemas de Element Manager Nortel Passport Magellan será la interface asíncrona RS232. Información de alarmas recibida por el Sistema tiene que ser en forma ASCII en un formato de mensaje documentado. La información de alarmas será recibida de un puerto de impresora o un puerto de comunicaciones. Adicionalmente, una conexión Ethernet LAN/WAN usando el protocolo TCP/IP proveerá un modo de operación de "Atajo" (Cut-Through) al acceso directo o al puerto de administración para acceder las capacidades de configuración.

Esta configuración se muestra en la siguiente figura.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



- Módem interno
- Tarjeta NIC (Network Interface Card) Ethernet 10/100
- Monitor a color de 21"
- Unidad de disco 3.5"
- Mouse de 3 botones
- Teclado

- ° Una Laptop
- ° Una Impresora Laser
- ° Un Terminal Server de Dieciséis puertos
- ° Un Patch Panel DB25 de Dieciséis puertos
- ° Un Ethernet Hub de Ocho puertos
- ° Cables y Conectores misceláneos

El Servidor Sun Enterprise 250 y el Terminal Server están interconectados en red utilizando un puerto del Ethernet Hub. La Compañía Eléctrica debe proporcionar una conexión entre este Hub y su LAN Ethernet existente para acceder a la red. El Hub es el punto de demarcación del Sistema Gestor para la conectividad de estos dispositivos.

El servidor de terminales localizado en el sitio remoto de cada área proporciona 16 puertos de interfaz RS232 asíncronos. Se proporciona cableado entre el servidor terminal y los paneles de interconexión. Estos paneles son el punto de demarcación del Sistema Gestor para los dispositivos de la red accedidos utilizando una interfaz serial. La Compañía Eléctrica proporciona el cableado necesario entre los paneles de interconexión y todos los dispositivos que hayan de ser administrados.

El SE1 cuenta con varias alternativas para administrar los elementos de la red. El mejor enfoque sólo puede determinarse con un completo entendimiento de las capacidades, características y configuración de cada dispositivo. La siguiente es una lista de suposiciones sobre interfaces que conciernen a cada dispositivo que deba ser manejado por el Sistema:

#### Interface RS232

1. La interface entre el SE1 y un RAD Megaplex MP-2004 será una conexión RS232 asíncrona. La comunicación hacia el SE1 serán datos ASCII en un formato de mensaje documentado. Si el dispositivo ofrece la facilidad de configuración se utilizará un modo de operación de "Atajo" (Cut-Through) al acceso directo o al puerto de administración para comunicarse al Sistema.
2. La interface entre el SE1 y dos Siemens ICOM 372 será una conexión RS232 asíncrona. La comunicación hacia el SE1 será datos ASCII en un formato de mensaje documentado. Si el dispositivo ofrece la facilidad de configuración se utilizará un modo de operación de "Atajo" (Cut-Through) al acceso directo o al puerto de administración para comunicarse al SE1.
3. La interface entre el SE1 y tres AGT SDM-T será una conexión RS232 asíncrona. La comunicación hacia el SE1 serán datos ASCII en un formato de mensaje documentado. Si el

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

dispositivo ofrece la facilidad de configuración se utilizará un modo de operación de "Atajo" (Cut-Through) al acceso directo al puerto de administración para comunicarse al Sistema.

#### Interface SNMP

1. La interface entre el SE1 y un Cabletron 9C 106, un Nortel, LAN Switch Cisco será una interconexión Ethernet que utilice un protocolo SNMP estándar sobre TCP/IP. Estos elementos y administradores de elementos deben tener una definición estándar basada en MIBs que el módulo SNMP del SE1 puede recuperar usando las funciones *Get* y *Get Next*. Se proporcionara una administración de fallas para recibir "traps" no solicitadas. Para el monitoreo de alarmas del SNMP la Interface de los equipos mencionados se configurara para procesar "traps" genéricos a través de "SNMP polling".

2. La interface entre el SE1 y tres Nortel Passport 50 será una interconexión Ethernet que utilice un protocolo SNMP estándar sobre TCP/IP. Estos elementos y administradores de elementos deben tener una definición estándar basada en MIBs que el módulo SNMP del SE1 puede recuperar usando las funciones *Get* y *Get Next*. Se proporcionara una administración de fallas para recibir "traps" no solicitadas. Para el monitoreo de alarmas del SNMP la Interface del Nortel Passport 50 se configurara para procesar "traps" genéricos a través de "SNMP polling".

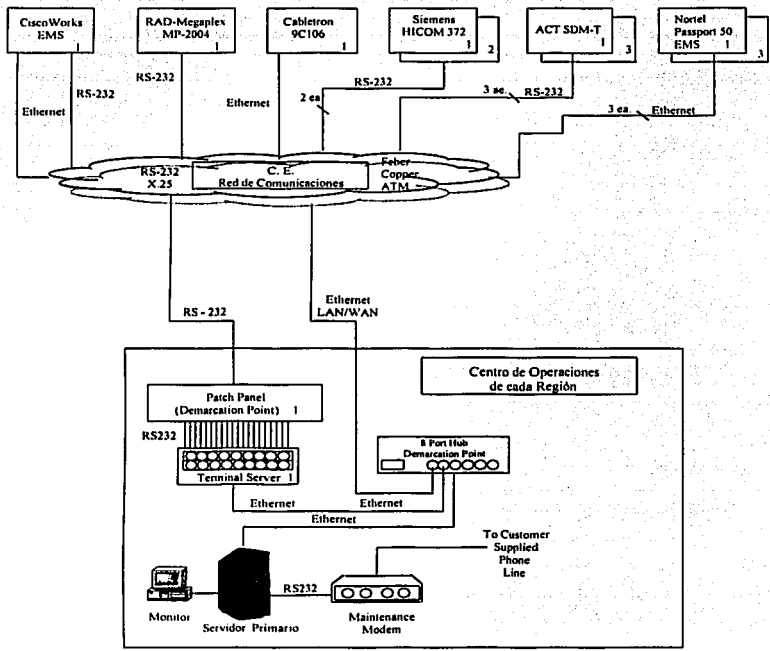
3. La interface entre el SE1 y cinco Cabletron LAN Switch 9C 106 será una interconexión Ethernet que utilice un protocolo SNMP estándar sobre TCP/IP. Estos elementos y administradores de elementos deben tener una definición estándar basada en MIBs que el módulo SNMP del SE1 puede recuperar usando las funciones *Get* y *Get Next*. Se proporcionara una administración de fallas para recibir "traps" no solicitadas. Para el monitoreo de alarmas del SNMP la Interface del Nortel Passport 50 se configurara para procesar "traps" genéricos a través de "SNMP polling".

#### Sistema de Administración de Elemento HPOV

1. La interface entre el SE1 y un CiscoWorks EMS se lograra con el uso del módulo HP OpenView. El Sistema es capaz de hacer una interface con el Element Manager System (EMS) que sea basada en HP OpenView. Alarmas recibidas por el sistema de HP OpenView son enviadas en forma de un trap de SNMP. El Sistema tiene la facilidad de desplegar la alarma en forma gráfica y textual. La aplicación FMS (Fault Management System) se encarga de desplegar la alarma en forma gráfica y la aplicación de Text Alerts se encarga de desplegar la alarma en forma textual.

Esta configuración se muestra en la siguiente figura:

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## b) Pruebas parciales al Sistema

### Implantación del Sistema

El SE1 utiliza una técnica comprobada cuando implementa un sistema de administración de redes. Los requerimientos funcionales específicos de cada cliente se integran a este enfoque que forma parte del acuerdo entre el SE1 y sus clientes.

El SE1 se ofrece como un conjunto de herramientas capaz de satisfacer los requisitos de la Compañía Eléctrica. El uso de las herramientas del Sistema se requiere para configurarlo con éxito y cumpla con estos requisitos. Los ejemplos de esta configuración incluyen interfaces

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

del dispositivo, gráficas de la red, esquemas de la base de datos de la configuración y definiciones provenientes de la Base de Datos de Reportaje.

Las configuraciones iniciales completadas por el SE1, proporcionan a la Compañía Eléctrica un sistema funcional que incluye las siguientes características:

- Las funciones descritas para todos los dispositivos como se describen y listan en el Diseño del Sistema
- Representación gráfica de dos niveles de la red de la Compañía Eléctrica
- Se demuestra la funcionalidad central del SE1
- Corrección de fallas automática del monitoreo de los dispositivos

### El Flujo de Implantación

**Revisión de la localidad.** La Empresa 1 realiza una revisión de la localidad para reunir datos para el desarrollo de gráficas y así finalizar la configuración. Esta revisión define más completamente los formatos de los mensajes de alarma, los protocolos y las características de interface, y valida las cuentas de interface del equipo y el número de usuarios. Durante la revisión, personal de la Compañía Eléctrica acompaña a los ingenieros de la Empresa 1 para permitir acceso a las localidades, contestar preguntas y reunir datos del equipo "conectado" existente o propuesto como parte del nuevo suministro. En esa ocasión, el personal de la Compañía Eléctrica proporciona impresiones computarizadas de las alarmas, archivos de los registros, topología del sistema y gráficas del panel frontal. De esta manera, los ingenieros de la Empresa 1 pueden comenzar las consideraciones de los códigos y las gráficas iniciales dentro del marco de tiempo para la instalación en fábrica. Esto permite la entrada de una variedad de datos y mejores ciclos de revisión.

**Diseño terminado.** Los ingenieros de campo de la Empresa 1 validan las suposiciones de diseño propuestas.

**Adquisición del equipo.** La Empresa 1 entrega el hardware y el software requeridos. Sobre la base de las condiciones de la localidad y los requisitos específicos del cliente, se puede y con frecuencia se envían ciertas partes del equipo directamente a la localidad de los clientes, partes que no se necesitan durante la instalación en la fábrica. Esto mejora el programa general del proyecto y reduce el manejo a que se somete cada parte. El administrador del proyecto junto con el administrador de material de la Empresa 1 asegura la recepción oportuna, exacta y segura de los artículos comprados. Todos los equipos se envían con lista de empaque.

**Instalación en fábrica.** El sistema comprado será instalado en la planta de la Empresa 1, para la carga inicial del software y las pruebas de arranque exhaustivos (burn-in tests). Una vez que se completan estas pruebas, la Empresa 1 configurara las gráficas iniciales y los "scripts" manejadores de la interface para cada tipo de equipo listado en los datos recibidos durante la revisión de la localidad. El objetivo es que esto coincida con la asistencia del personal de la Empresa Eléctrica al entrenamiento administrativo y este puede ver el sistema antes del envío. De esta manera el cliente puede proporcionar información sobre la configuración gráfica inicial

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

y se pueden implementar las modificaciones antes de embarcar y arribar a la localidad del cliente. Esto depende de la flexibilidad y oportunidad del programa cronológico del proyecto.

Una vez que el Sistema sea aceptado y el personal de la Compañía Eléctrica este entrenado, esta puede adecuar el sistema para satisfacer necesidades operacionales adicionales.

Las gráficas de línea base proporcionarán las siguientes vistas:

- Vista a nivel superior: esta vista mostrara un icono para cada localidad en un mapa geográfico elegido por la Compañía Eléctrica. Cada icono cambiara de color con la actividad de eventos en dicha localidad. Cuando un icono se señale con el mouse, la vista de la localidad se desplegara.
- Vista a nivel localidad: una representación funcional de todo el equipo. Un icono por cada tipo de dispositivo y un icono por cada Administrador de Elemento monitoreado, independiente del número de dispositivos que estén conectados a cada Administrador de Elemento.

**Envío de sistemas al cliente.** Una vez que las aplicaciones y gráficas del software del SE1 estén cargadas, el sistema se empaqa y se envía a la localidad del cliente, sin incluir aquellas partes enviadas directamente con anterioridad.

**Instalación del SE1.** El punto de demarcación de la Empresa 1 para el equipo será la conexión LAN del servidor para todos los dispositivos de la red de datos y los sistemas de administración de elementos LAN anexos. La RED (LAN/WAN) deberá apoyar los protocolos TCP/IP.

La compañía eléctrica debe tener su equipo cableado y listo para conectarse a los puntos de demarcación de la Empresa 1 antes de la llegada del equipo de instalación a la localidad. De esta manera se logran los objetivos del programa cronológico del proyecto. Muy a menudo la línea de tiempo es crítica y, por lo tanto, las tareas que la Empresa 1 y el cliente han de monitorear, es el tender el cableado hasta el lado del cliente del punto de demarcación, cambiar diseños del sistema, ubicación de los equipos y modificar el Centro de Gestión del Sistema (CGS).

**Configuraciones del software finales.** Durante esta etapa de la instalación, la Empresa 1 requerirá tiempo para finalizar las configuraciones en la localidad. Esto es necesario para asegurar que las configuraciones de la línea base estén en condiciones de operar. El personal técnico de la Compañía Eléctrica trabajara de cerca con la Empresa 1 para realizar las siguientes tareas:

- Asegurar conectividad hasta el lado de la demarcación del cliente
- Asegurar la configuración al puerto de cada dispositivo para conectarse y comunicarse
- Asegurar que el sistema cumpla con la funcionalidad que el cliente solicita
- Ampliar el entrenamiento del cliente con la implantación práctica
- Ganar un mejor entendimiento del sistema y todos sus componentes
- Proporcionar los requisitos de interface del equipo específico

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Actuar como contacto técnico con otro personal técnico del cliente
- Asegurar que no se creen interrupciones en el equipo conectado

Por lo general, el técnico del cliente es la persona escogida para seguir siendo el administrador del SE1 y con frecuencia y para mayor beneficio, acaba de terminar el curso de entrenamiento administrativo del sistema. La configuración final del sistema en la localidad proporcionara al cliente un entrenamiento práctico adicional. Esta técnica beneficia el proyecto a corto plazo y el trabajo en equipo necesario para efectuar la implantación con mayor éxito, así como el éxito de la operación a largo plazo. Después de que se completa la instalación final del software, se corre una prueba de aceptación de la funcionalidad.

### c) Prueba Integral al Sistema

**Realización de pruebas de aceptación.** Personal de la Empresa 1 y la Compañía Eléctrica realizan la prueba final de aceptación. Cuando esta es aceptada, el sistema esta en condiciones de operar con las gráficas de línea base y de funcionalidad. La prueba de aceptación proporciona una prueba práctica del Sistema para demostrar que satisface todos los requisitos funcionales solicitados. La prueba de aceptación se realiza en la localidad con el sistema instalado y se divide en dos secciones:

- Inventario e instalación del equipo
- Prueba de funcionalidad de línea base

**Inventario e instalación del equipo.** El complemento del equipo del sistema escogido al hacer el diseño final es inspeccionado para asegurar que todo el equipo requerido se haya entregado a tiempo. También se revisa que el sistema se haya instalado adecuadamente. Esta inspección se realiza en la localidad del cliente después de la entrega e instalación en dicha localidad.

**Pruebas de funcionalidad Inicial.** La funcionalidad inicial es demostrada para asegurar que es adecuada. Si esta disponible, es muy beneficiosa la participación del administrador del proyecto de la Compañía Eléctrica. Esta demostración asegura la conformidad para las siguientes configuraciones de línea base iniciales:

- Demostrar la conectividad y la comunicación de los dispositivos y aplicaciones al Sistema
- El modulo SNMP procesara todos los mensajes y alarmas recibidos desde dispositivos que usen el protocolo SNMP. La interface "HPOV" se utiliza para recibir alarmas de los administradores de elementos CiscoWorks
- Vista de dos niveles de la red del cliente

La prueba de funcionalidad se desarrolla una sola vez para cada tipo de equipo. Esta prueba valida la habilidad de los administradores del Sistema para reunir y presentar la información de alarma.

**Servicios SE1 proporcionados por la Empresa 1.** La siguiente lista indica los servicios proporcionados como parte de la implantación inicial:

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



- Proporcionar un solo punto de administración del proyecto por todo el tiempo que dura dicho proyecto
- Inspección de la localidad
- Instalación en fábrica y configuración del software iniciales
- Enviar equipo a la localidad del cliente
- Validar los supuestos de diseño y definir el plan de implantación
- Instalación del equipo y configuraciones finales
- Entrenamiento formal del administrador del sistema
- Vista de dos niveles de la red
- Pruebas de aceptación del sistema

**Responsabilidades del cliente.** La siguiente lista da una rápida referencia de los servicios que deben ser facilitados por la Compañía Eléctrica:

- Proporcionar un solo punto de contacto para trabajar con el líder del proyecto de la Empresa 1 durante todo el tiempo que dura el programa
- Brindar ayuda durante la inspección de la localidad
- Suministrar los diagramas de configuración del equipo y la red una semana después de la fecha en que se adjudica a la Empresa 1 para implantar las gráficas del sistema
- Proveer la información solicitada y/o los archivos del registro de todos los dispositivos que van a ser comunicados al Sistema
- Proporcionar espacio para bastidores, energía y condiciones ambientales adecuadas para el equipo suministrado por la Empresa 1
- Conectar todos los elementos administrados de la red hasta el punto de demarcación de la Empresa 1 antes del arribo de la misma a la localidad
- Asegurar que todos los elementos de la red están configurados para proporcionar datos de alarma y estado antes del arribo de la Empresa 1 a la localidad
- Brindar conectividad TCP/IP WAN entre todos los servidores del SE1
- Asistir al entrenamiento sobre el Sistema
- Aceptar y almacenar el equipo suministrado por la Empresa 1 hasta su instalación
- Proporcionar soporte para todo el equipo monitoreado durante la configuración de códigos final de la Empresa 1
- Asumir la propiedad del sistema y llevar a cabo la administración y mantenimiento del sistema

El SE1 es administrado por la Empresa 1, que tiene la responsabilidad general del proyecto, incluyendo la garantía continua y el soporte de mantenimiento.

**Garantía del hardware.** El hardware suministrado por la Empresa 1 incluye la garantía del fabricante original.

**Garantía del software.** El software esta garantizado para operar de acuerdo a la documentación del software SE1 actual.

**Productos soportados.** Este contrato de mantenimiento se aplica a todo el software del Sistema desarrollado por la Empresa 1 y suministrado al cliente.

**Respuesta garantizada a los cortes de servicio.** Durante el periodo de garantía, la Empresa 1 proporciona respuestas telefónicas o en línea y escalamiento por prioridades en base a la severidad del problema. El personal de soporte es responsable de responder a las solicitudes de asistencia técnica, soporte de producto y resolución de problemas.

La Empresa 1 investiga cualquier problema del software en el producto soportado durante el periodo de garantía. Si la investigación revela un error, defecto o mal funcionamiento en el software soportado, la Empresa 1 corrige el error en el producto o proporciona correcciones para el mismo.

Las tareas siguientes serán realizadas para cada uno de los elementos.

#### Funcionalidad Gráfica

1. Mostrar gráficos
2. Gráficos de Demo precisos para los sitios monitoreados
3. Hot key y cut - throughs (si aplican)

#### Funcionalidad de los Scripts

1. Describir verbalmente las interfaces físicas y lógicas (uso del diagrama de la red si es apropiado)
2. Mostrar los scripts del módulo de ENM
3. Mostrar SNMP trap y ciclos de poleo
4. Mostrar las regiones y archivos de equipos de SCAN
5. Recibir y limpiar alarmas de manera adecuada
6. Demo describiendo varias alarmas del texto con las descripciones correctas
7. Demostrar total funcionalidad de los scripts

#### Funcionalidad total del Sistema

Como prueba final, la Compañía Eléctrica realizó una propuesta de funcionalidad integral, la que consistió en probar el Sistema a nivel nacional, es decir, con todos los equipos del SE1 monitoreando a todos los elementos de la red en cada una de las regiones; simulando caídas de equipos, los cuales tenían que reflejar las alarmas de los mismos, levantando reportes que debían aparecer en el equipo central, así como en la región, lo anterior de entre otras pruebas como sincronizar las Bases de Datos de dos o más regiones a las cuales se desconectó para verificar la funcionalidad de lo solicitado.

Es importante mencionar que posteriormente a esta etapa hubo que realizar ajustes al sistema, así como también a las bases de datos del respaldo con que se cuenta en el Centro Principal.

Finalmente, después de las pruebas, el trabajo fue realizado con éxito.

## 7. Conclusiones

### Ventajas

El sistema cuenta con herramientas que facilitan la operación, administración y la supervisión continua de la red de comunicaciones tales como:

- Manejador de Interfaz Gráfica de Usuario (responsable de comunicaciones).
- Cuenta con una herramienta integrada, para la generación y administración de reportes de fallas (trouble ticketing), misma que permitirá la generación automática en tiempo real o manual, de reportes de fallas y realizar la notificación automática en línea a la o las personas asignadas para la atención de la falla y/o la notificación a diversos niveles operativos y administrativos, con una función de escalamiento de reportes cuando un problema en específico no haya podido ser resuelto en un tiempo conveniente.
- El sistema cuenta con una herramienta capaz de ejecutar acciones automáticamente, en caso de catástrofes o fallas importantes en la red. Algunas de estas son:
  - Generar un reporte de falla.
  - Notificación automática a través de E-mail o "paging".
  - Ejecución de comandos y grupos de comandos (shells) de UNIX.
- Capacidad de realizar rutinas de prueba para fallas e integrar información estadística para medir la degradación o pérdida de disponibilidad en los servicios, de tal forma que se puedan realizar pruebas sin interrupción del monitoreo de la misma.
- La supervisión gráfica de la red.
- Poder establecer, medir, evaluar y mejorar la calidad del servicio a los usuarios de los sistemas STR, y otros como los mencionados
- Adecuar mejoras prácticas de funcionalidad que contribuyan a hacer más eficiente la operación del sistema de comunicaciones.
- Eficiencia operativa.
- Facilidad para conocer el estado de la red.
- Poder diagnosticar un equipo como si estuviéramos en el sitio.
- Conocimiento del comportamiento de los componentes del sistema y del volumen de tráfico de los niveles de información de la red en tiempo real.
- Volumen de tráfico de los niveles de información.
- Mejor atención al usuario.

Entre otras.

### Desventajas

Las desventajas que puede tener el instalar un Sistema de Administración de Redes, comparadas con las ventajas que de ello se obtiene, son pocas en realidad. Una de ellas puede ser la inversión inicial que el Centro de Control tiene que realizar para adquirirlo, otras son el tiempo requerido para trabajar con un nuevo sistema y sobre todo los cambios, como por ejemplo de equipo, para lograr poner en funcionamiento óptimo al sistema y finalmente la capacitación que se tiene que suministrar al personal que va a encargarse de mantener un buen desempeño del sistema.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Resultados

Como puede notarse de lo descrito a lo largo de la tesis, las necesidades de comunicación de los Centros de Control son actualmente de crucial importancia para mantener al día, tanto a sus redes, por la necesidad de disponibilidad de información que ello requiere, como también para obtener un buen nivel de competitividad en el mercado.

Para ello existen soluciones que ofrecen excelentes resultados, en este caso la implantación de un Sistema de Administración de Redes Locales y de Área Amplia, el cual es capaz de resolver en gran medida los problemas relacionados con la administración de la red y que puede suministrar herramientas que permiten un control total sobre la estructura y funcionamiento de las redes de telecomunicaciones, sin importar el tamaño de las mismas.

Ya que para el Centro Principal, como caso particular, es de vital importancia contar con un Sistema que supervise eficientemente las diversas redes locales y amplias de los sistemas informáticos con los que cuenta, es importante notar que el Sistema de la Empresa 1, que fue elegido como adecuado para cubrir sus necesidades, cumple con los requisitos solicitados por la Compañía Eléctrica y su instalación ha brindado los resultados esperados hasta el momento.

La Gestión de redes en la actualidad se vuelve primordial, ya que esto permite un control sumamente elevado en los niveles más importantes de las mismas, como son la seguridad, el desempeño, la contabilidad y sobre todo, mantener actualizada la información, que es uno de los objetivos más perseguidos a cubrir por cualquier empresa.

Un Sistema para administración se fundamenta en una gran plataforma de tecnología, que incluye un número bastante amplio de protocolos y software especialmente creado para operar las redes de acuerdo a lo que se necesite monitorear y además, se construye sobre normas internacionales, las cuales son creadas por grupos internacionales tan importantes como ETSI, ITU-T, entre otras, quienes brindan un gran conjunto de reglas para que estos Sistemas suministren un desempeño adecuado a las necesidades expuestas para este propósito.

El que un sistema de este tipo sea capaz de gestionar una gran variedad de dispositivos, habla de la potencialidad con la que cuentan y con ello del control que puede ejercerse sobre cualquier tipo de red, ya que al basarse en normas como la TMN y en protocolos como SNMP, encierran un amplio marco de acción.

Ahora bien, si analizamos todo el proceso que llevarán a cabo tanto la Empresa 1 como la Compañía Eléctrica, vemos que fue mucho el tiempo invertido para lograr la implantación del Sistema, pero una vez terminada, el Sistema funciona tal y como fue requerido y sobre todo cumpliendo con todos los requisitos que debía cubrir todo Sistema Administrador de Redes como el descrito a lo largo de estas páginas.

Es de esperarse que en un futuro la mayoría de las empresas, si no es que todas, adquirirán un sistema de este tipo, pues de acuerdo a la tendencia de la tecnología se harán cada vez más necesarios para mantener a las redes de Telecomunicaciones actualizadas y sin pérdidas de información.

Desde una visión general, para el Centro Principal contar con sistemas tan importantes como lo es el STR, el cual es sumamente importante dentro de la empresa debido a todas las funciones que desempeña, hace necesario y adecuado el poder controlar este tipo de sistemas y redes de telecomunicaciones; para lo que se hace nuevamente hincapié, que un Sistema de Administración de Redes como el propuesto a lo largo de este trabajo cumple las expectativas para las cuales fue desarrollado y, de acuerdo con los resultados ya obtenidos, puede concluirse que el objetivo perseguido por la Compañía Eléctrica y por la tesis presentada a lo largo de estas líneas se ha cumplido.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **Bibliografía**

Douglas E. Comer.  
"Interworking with TCP/IP" Vol. II  
Prentice Hall

Fred Halsall  
"Comunicación de datos, redes de computadores sistemas abiertos".  
Prentice Hall

Jerry D. Gibson  
"The Communications Handbook"  
Series Editor: Richard C. Dorf

Jesús García Tomás  
"Redes para Proceso Distribuido, Área local, Arquitecturas, Rendimiento, Banda ancha"  
Ra – ma

Roger L. Freeman  
"Reference Manual for Telecommunications Engineering"  
A Wiley – Interscience Publication

Scott Keagy  
"Integración de Redes de voz y Datos"  
Traducción KME Sistemas, S. L.  
Cisco Systems

Stallings William  
"Handbook Computer Communications Standards. Vol 1 The Open Systems  
Interconnection (OSI) Model and OSI Related Standards"  
Macmillan Publishing 1990

Misha Schwartz  
"Telecommunications Networks"  
Addison-Wesley

Antoni Barba Martí  
"Gestión de Red"  
Edicions UPC

<http://www.setsi.mcyt.es/normali/normaliz/etsi.htm>  
[http://www.ahciel.net/tecnologia/telefonía\\_ip/internet99.13](http://www.ahciel.net/tecnologia/telefonía_ip/internet99.13)  
<http://www.idg.es/comunicaciones/termino.asp>  
<http://www.rekursos.voip.com/enlaces/orgaon.php>  
<http://www.ii.fing.edu.uy/ense/assign/girst/material/GIRST-cap6-Funciones-de-gestion.ppt>  
[http://www.citel.oas.org/PCCL/iiiforum/presentations/P1\\_984P\\_E.pdf](http://www.citel.oas.org/PCCL/iiiforum/presentations/P1_984P_E.pdf)  
<http://www.omnilogic.es/Perfil/Sistemas%20de%20Gestion.pdf>  
<http://www.hp.com/country/mx/spa/welcome.html>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

<http://www.saulo.net>  
<http://www.gred.com>  
<http://www.webcom.com.mx>  
<http://www.red.com.mx>  
<http://www.aditel.org>  
<http://www.ingenet.ulpgc.es/ablesa>  
<http://www.sitel.com.mx>  
<http://www.cft.gob.mx>  
<http://www.itu.int/home/index-es.html>  
[http://www.cft.gob.mx/html/6\\_inter/ccpi/Public/h246.rt](http://www.cft.gob.mx/html/6_inter/ccpi/Public/h246.rt)  
[http://www.pchardware.org/redes/redes\\_osi.php](http://www.pchardware.org/redes/redes_osi.php)  
<http://www.delta.dk/se/icm/ni.htm>  
<http://www.ics.forth.gr>  
<http://www.isi.edu/rfc-editor>  
<http://www.cabletron.com/support/mibs>  
<http://www.cit.ac.nz/smac/nm210>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## APÉNDICE

### Sistema de señalización #7

El Sistema de señalización #7 o SS7, es una colección de protocolos usada por los proveedores de servicios de telefonía para soportar la señalización de llamada fuera de banda y las características avanzadas de llamadas. Es la norma internacional para la señalización en circuitos conmutados entre los proveedores de servicios de telefonía, aunque el entramado permite las variaciones de un país a otro. Las redes SS7 no transportan los datos del cliente (excepto en el caso de mensajes Q.931 generados por el equipo terminal del abonado, o CPE). Más bien, transportan ajustes de las llamadas y mensajes teardown, consultas de la base de datos, estado del enlace troncal, las instrucciones para los switches telefónicos remotos, etc. Una red SS7 a veces es denominada Red inteligente (IN) o Red inteligente avanzada (AIN), porque la estructura de mensajes de señalización permite muchas más funciones que el mero ajuste de la llamada y el teardown.

### RDSI O ISDN

Las especificaciones de la Red digital de servicios integrados (RDSI o ISDN) son las normas más extendidas para activar la señalización avanzada de telefonía a través de los límites de red. RDSI es una especificación de Interface de red de usuario (UNI) que permite que el CPE intercambie señales de información con las redes SS7 de los proveedores de servicio, manteniendo la seguridad y la integridad de las redes SS7. RDSI utiliza un protocolo orientado a mensaje, especificado en las recomendaciones Q.921, y Q.931 de la ITU-T, a través de un canal de datos o canal D. El funcionamiento de trama soporta muchos tipos de datos en los canales portadores o canales B, como audio de 3.1 KHz, conversación, video, datos no restringidos, etc.

### CORBA (Common Object Request Broker Architecture, Arquitectura Genérica de Gestión de Peticiones de Objetos)

Consiste en la especificación básica de la tecnología de paso de mensajes entre objetos, definida por el Grupo de gestión de Objetos (OMG, Object Management Group). En su arquitectura de gestión de objetos (OMA, Object Management Architecture), OMG está constituido por un consorcio de alrededor de 200 compañías, muchas de las cuales han aportado su tecnología más notable a OMA. La arquitectura ha sido adoptada en el grupo X/Open, que tiene el objetivo genérico de desarrollar entornos de aplicación multiproveedor, y por la Fundación de Software Abierto (OSF) que desarrolla software portátil de sistemas, denominado Entorno de Informática Distribuida (DCE, Distributed Computing Environment) y Entorno de Gestión Distribuida (DME, Distributed Management Environment).

CORBA compite con el modelo de Vinculación e incrustación de objetos (OLE, Object Linking and Embedding) de Microsoft. Sin embargo, OLE se ocupa de la compartición de objetos entre aplicaciones de escritorio Windows, mientras que CORBA se centra en la comunicación y manipulación de objetos entre las redes.



CORBA consta de:

- Un sistema ORB (Gestor de Peticiones de Objetos, Object Request Broker), interface de comunicación genérica entre objetos.
- Una interface dinámica de invocación (Dynamic Invocation Interface)
- Un lenguaje de definición de interface (IDL, Interface Definition Language)
- Un adaptador de objetos
- Una interface ORB (a través de la cual los objetos se comunican unos con otros)
- Un depósito para la realización
- Un depósito para la interface

## AGENTE

En general, un agente es un proceso de fondo que realiza una acción cuando ocurre un evento. En el campo de la conexión de red, un agente es parte de un sistema de gestión de red que reside en la estaciones de trabajo u otros dispositivos de la red (llamados elementos gestores) y recopila la información para el rendimiento de cuentas sobre esos dispositivos a un sistema de gestión. En el sistema de protocolos de gestión de red (SNMP), el cual proporciona una herramienta para el seguimiento y recopilación de información de las estaciones de trabajo, los agentes se llaman agentes de red. Los agentes residen en dispositivos de encaminamiento y puentado y controlan las actividades de la red, como las transmisiones de paquetes, las condiciones de error y las conexiones. Entonces, el agente hace que esta información este disponible para las estaciones de gestión de red (NMS). La NMS es el dispositivo de control que recoge la información de los agentes de la red, la almacena en una Base de Información de Gestión (MIB) en un disco y la presenta a los administradores o supervisores de la red para su evaluación.

## API

(Interface de Programación de Aplicaciones) son el formato de lenguaje y mensajería que define como interaccionan los programas con las funciones de otros programas, con sistemas de comunicación o controladores de hardware.

## SONET/SDH

La red óptica síncrona (SONET, Synchronous Optical Network) es una interface de transmisión óptica propuesta originalmente por BellCore y normalizada por ANSI. ITU-T ha publicado en la recomendación G.707 una versión compatible denominada Jerarquía Digital Síncrona (SDH, Synchronous Digital Hierarchy). SONET seideo para proporcionar una especificación que aproveche las ventajas que proporciona la transmisión digital de alta velocidad a través de fibra óptica.

## QoS

La calidad de servicio (QoS) es una infraestructura que suministra coherentemente transmisiones con las características de poco retraso, fluctuaciones de fase y pérdida de

paquetes para definir el tipo de tráfico y los requisitos de ancho de banda. Aunque los mecanismos QoS solo se solicitan para las rutas que transportan voz u otro tráfico de tiempo real, también se puede desarrollar un plan QoS para que una red completa prepare a una empresa para el uso ubicuo de las aplicaciones multiservicio en tiempo real y VoIP.

Se podría dar un trato diferente a los distintos flujos de tráfico. Por ejemplo, algunas aplicaciones tales como voz y video, son sensibles al retardo pero insensibles a la pérdida de datos; otras, como la transferencia de archivos y el correo electrónico, son insensibles al retardo pero sensibles a las pérdidas, otras más, como gráficos interactivos o aplicaciones de cómputo interactivo, son sensibles tanto al retardo como a las pérdidas. Por otra parte, los flujos de tráfico tienen prioridades diferentes, por ejemplo, el tráfico de gestión de red, en particular durante la ocurrencia de congestión de fallos, es más importante que el tráfico de aplicación. Esto es especialmente importante durante aquellos periodos de congestión en los que los flujos de tráfico con distintos requisitos se tratan de forma diferente y se les asigna una calidad de servicio (QoS) diferente.

## SEÑALIZACIÓN

Se quiere significar a todo el proceso de generación y manejo de información necesario para el establecimiento de conexiones en los sistemas telefónicos.

## DBMS

Un sistema de administración de bases de datos es un paquete especial de software destinado al almacenamiento de datos permitiendo un fácil acceso a ellos. Los datos mismos se colocan en un disco en una base de datos, la cual es simplemente una colección integrada de datos. Los datos contenidos en la base de datos se escriben en forma compacta en un formato común, de manera que se permita el acceso en muchas formas. Los DBMS sirven como interfaces entre los programas de aplicaciones y los datos. Los DBMS localizarán los datos y los convertirán del formato común al requerido por el programa de aplicaciones. Un DBMS es un sistema grande, complejo y costoso que cuenta con muchos componentes de software.

## SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition)

Realiza las siguientes funciones:

a) Adquisición de datos:

- Exploraciones periódicas y/o bajo demanda,
- Diferentes grupos de exploración,
- Diferentes periodos y prioridades de exploración,
- Exploración de UTR's con diferentes protocolos,
- Detección de fallas de comunicación,
- Intentos automáticos de restablecimiento de comunicaciones,
- Reporte y estadística de errores de comunicación,
- Codificación y decodificación de mensajes, etc.

b) Preprocesamiento de datos digitales:

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Cambio de estado de puntos con control,  
Cambio de estado de puntos de alarma exclusivamente,  
Cambio de estado y detección de cambio momentáneo.

c) Preprocesamiento de datos analógicos:

Detección y corrección de desvíos en la conversión A/D,  
Verificación de razonabilidad,  
Conversión de datos analógicos a unidades de ingeniería,  
Vigilancia de límites alto y bajo,  
Vigilancia de límites de niveles de significancia,  
Utilización de "bandas muertas" para retornos a normal,  
Cálculo y vigilancia de la razón de cambio,

d) Preprocesamiento de acumuladores:

Acumuladores sin registro temporal (BUFFER),  
Congelamiento de acumuladores con registro temporal,  
Acumuladores con registro temporal,  
Conversión a unidades de ingeniería (punto flotante),  
Vigilancia de límites,  
Acumuladores de equipos integradores digitales (valores horarios, diarios, y mensuales de energía)

e) Control Supervisorio:

Enrutamiento y envío de comandos a las UTR's,  
Codificación/decodificación de mensajes,  
Verificación de la ejecución satisfactoria del comando,  
Identificación de errores en el proceso,  
Envío de la respuesta adecuada al nodo generador del comando y actualización de la base de datos.

Tiro y Restauración de Carga  
Colección de Datos de Disturbio

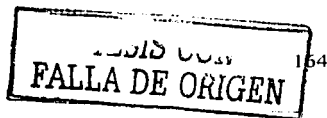
Procesador de Alarmas Leader/Follower

### GDMO (Guidelines for Definition of Managed Objects)

La notación GDMO proporciona las pautas para la definición de MIB's. Por ello, se hace uso de unas macros que se definen mediante macros ASN.1. la norma proporciona además normas útiles para diseñar MIB's, como son el agrupamiento de datos, el uso de herencia y la definición de relaciones.

### ASN.1 BER

Junto con el concepto de sintaxis abstracta, existe el concepto de sintaxis de transferencia. Esta última permite, a partir de la definición de las estructuras de datos, utilizar una forma



determinada de transmitir los datos a través de la red. La sintaxis de transferencia que se utiliza junto con la ASN.1 son las reglas de codificación básicas (Basic Encoding Rules, BER).

#### **Cliente**

Cualquier estación de trabajo de una Intranet que solicita servicios a un servidor de cualquier naturaleza.

#### **ISO (International Organization for Standardization)**

Se trata de una organización reconocida mundialmente de normalización. Su objetivo es el de promover y desarrollar normas para el intercambio internacional. Establece normas de estandarización en muchísimos campos, estableciendo modelos a seguir para todos y cada uno de ellos. Abarca campos tan dispares como el diámetro de algunos tipos de conectores, el paso de rosca de tornillos, el grosor de un modelo concreto de cable, etc. En cuanto al campo de las comunicaciones, la ISO ha desarrollado un modelo, al que llamó OSI. Sus normas fomentan los entornos abiertos de conexión de red, que permiten a sistemas de diferentes casas comerciales comunicarse entre sí mediante el uso de protocolos.

#### **OSI (Open System Interconnection)**

Se trata de un modelo elaborado por la ISO que define los protocolos de comunicación en siete niveles diferentes. Estos niveles son los siguientes: aplicación, presentación, sesión, transporte, red, enlace y físico. Cada nivel se encarga de una parte en el proceso de transmisión (en el proceso de elaboración de la información a transmitir), apoyándose en los servicios que le ofrece el nivel inferior y dando servicios a niveles superiores.

Cada nivel tiene funciones muy definidas, que se interrelacionan con las funciones de niveles contiguos. Los niveles inferiores definen el medio físico, conectores y componentes que proporcionan comunicaciones de red, mientras que los niveles superiores definen cómo acceden las aplicaciones a los servicios de comunicación.

#### **TCP/IP**

Son dos protocolos de comunicaciones: el protocolo TCP (Protocolo de control de transmisión) que se establece a nivel de transporte del modelo OSI y el protocolo IP (Internet Protocol), que pertenece al nivel de red. En realidad, cuando se utiliza el término TCP/IP se hace referencia a una familia muy amplia de protocolos representada por ambos. Estos protocolos son lo que utiliza Internet para la interconexión de nodos. Sobre ellos se establecen otros protocolos a niveles superiores hasta llegar al nivel de aplicación (el más cercano al usuario), en el que se encuentran protocolos tan conocidos como FTP (Protocolo para transferencia de ficheros) y que todo aquel que se haya conectado vía TCP/IP a otro nodo habrá utilizado para poder traerse ficheros.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN