



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
CAMPUS ARAGÓN**

**"IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITOREO PARA UNA RED  
CELULAR CMS 8800."**

**T E S I S**

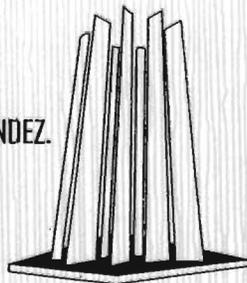
**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

**P R E S E N T A  
JAVIER TRINIDAD DESIDERIO**

**ASESOR DE TESIS  
ING. MARÍA GABRIELA GONZÁLEZ HERNÁNDEZ.**

**MÉXICO, D.F.**

**2005**



m 342361



---

## **DEDICATORIAS**

---

---

A **DIOS** gracias, por ser mi camino, la verdad y la vida. La oportunidad que me da de llegar hasta este momento tan importante, ya que sin el no lo hubiera logrado. Y por su inmenso amor que me ha mostrado a pesar de mis fallas el siempre ha estado conmigo.

A **Mis Padres**, por su amor y el apoyo incondicional que me brindaron desde los inicios de mi carrera hasta la culminación de este trabajo. Por el esfuerzo que hicieron para educarme y aconsejarme, por todo ello muchas gracias. **María** y **Geronimo**, los quiero y aprecio sinceramente.

A mi hermana **Moni**, por ayudarme en los momentos difíciles en los cuales estuve y me tendiste la mano para que pudiera seguir adelante. Y por tus observaciones que compartimos juntos, te quiero y por ello te doy las gracias.

A ti hermano **Leo**, por ser parte importante en la realización de este trabajo te lo agradezco de todo corazón. Y deseo que sea un aliciente, ya que tu también estas cerca de pasar por esa bonita etapa.

A mi querida sobrina **Fer**, gracias por esos momentos alegres que pasamos juntos durante la realización de este trabajo.

A mis **Tíos** y **Familia** que me han estado presentes desde los inicios de mi carrera hasta estos momentos.

A ustedes que me han brindado su confianza y me han motivado para terminarlo. Por su amistad **Cristina, Raúl, Alejandra, Jenny, José Inés, Anabell, Sergio** quienes estuvieron muy cerca de mi apoyándome y compartiendo momentos muy alegres. Gracias los quiero mucho.

A usted **Ing. Gabriela** por ser parte importante en el desarrollo de este trabajo y confiar en mí brindándome sus conocimientos y su confianza.

A usted **Lic. Salinas** por todo su apoyo que me brindo durante mi etapa como becario que fue y es fundamental en mi vida profesional y todo lo aprendido con ayuda de sus consejos para lograr esta meta.

A todos **Mis Profesores**, que desde las aulas me ayudaron en mi formación Académica y son parte fundamental de lo que ahora soy. A mis asesores que se tomaron parte de su tiempo en revisar y darme sus comentarios para poder culminar este trabajo.

Y a todas las personas que directa e indirectamente me apoyaron y colaboraron para que llevara acabo este trabajo.

**Muchas Gracias a Todos.!**

---

INTRODUCCIÓN. ....	i
<b>CAPÍTULO 1.</b>	
<b>DETERMINACIÓN DE FACTIBILIDAD Y RECURSOS PARA EL SISTEMA DE MONITOREO.-</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes. ....	3
1.2 Problemática dentro de la Empresa. ....	5
1.3 Oportunidades de Mejora. ....	6
1.4 Determinación de la Factibilidad. ....	7
1.5 Planeación y Control de Actividades. ....	11
<b>CAPÍTULO 2.</b>	
<b>ESTUDIO DE LOS FUNDAMENTOS TEÓRICOS UTILIZADOS PARA DISEÑAR EL</b>	
<b>SISTEMA DE MONITOREO. ....</b>	<b>13</b>
2.1 <b>Metodología</b> utilizada para el desarrollo del Sistema de Monitoreo. ....	15
2.2 Estructura y Diseño de las Bases de Datos Utilizadas. ....	22
2.2.1 Conceptos y términos de Base de Datos. ....	23
2.2.2 Los componentes de una Base de Datos. ....	24
<b>CAPÍTULO 3.</b>	
<b>ANÁLISIS DEL SISTEMA DE MONITOREO. ....</b>	<b>27</b>
3.1 Objetivo del Sistema Propuesto. ....	29
3.2 Análisis del Sistema CMOS. ....	30
3.2.1 Descripción del Sistema CMOS. ....	30
3.2.2 Arquitectura CMOS. ....	31
3.2.3 Aplicaciones CMOS. ....	34
3.2.4 Elementos de Sistema de Telefonía Celular CMS 8800. ....	36
3.2.4.1 La Célula. ....	37
3.2.4.2 Estructura de la Red Móvil Terrestre Pública. ....	38
3.2.4.3 Áreas de Localización. ....	39
3.2.4.4 MS. ....	40
3.2.4.5 MSC. ....	41
3.2.4.6 RBS. ....	44
3.2.4.7 HLR. ....	46
3.2.5 Centro de Operación de la Red. ....	50
3.3 Estimación y Evaluación de Costo-Beneficio. ....	51

**CAPÍTULO 4.**

<b>DISEÑO DEL SISTEMA DE MONITOREO. -----</b>	<b>53</b>
4.1 Identificación de los datos importantes. -----	55
4.2 Diseño de las Bases de Datos. -----	55
4.3 Captura de datos eficiente y efectiva. -----	56
4.4 La Seguridad del Sistema. -----	58
4.5 Diseño del Diccionario de Datos. -----	59

**CAPÍTULO 5.**

<b>INSTALACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE MONITOREO. -----</b>	<b>69</b>
5.1 Configuración del Sistema CMOS. -----	71
5.2 Configuración de los Elementos de red en el Sistema CMOS. -----	74
5.2.1 Configuración del MSC en el Sistema CMOS. -----	74
5.2.2 Configuración del HLR Jambala en el Sistema CMOS. -----	87
5.2.3 Configuración del HLR IOG en el Sistema CMOS. -----	94
5.3 Configuración de Estaciones de Trabajo. -----	100
5.4 Creación de Usuarios en el Sistema CMOS. -----	101

**CAPÍTULO 6.**

<b>PRUEBAS, LIBERACIÓN Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE MONITOREO. -----</b>	<b>105</b>
6.1 ¿Qué son las pruebas y para que se realizan? -----	107
6.2 Tipos de Pruebas. -----	108
6.2.1 Prueba de las Aplicaciones. -----	108
6.2.2 Prueba del Sistema con datos de prueba. -----	112
6.2.3 Prueba del Sistema con datos reales. -----	114
6.3 Liberación física del Sistema CMOS. -----	114
6.4 Evaluación del Sistema de CMOS. -----	116

**CAPÍTULO 7.**

<b>ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO. ---</b>	<b>121</b>
7.1 Capacitación a Usuarios del Sistema CMOS -----	123
7.2 Manual de Usuario. -----	124
7.2.1 Aplicaciones Configuración de la Red Celular. -----	124
7.2.1.1 Reasignación de Frecuencias. -----	125
7.2.1.2 Administrador de Actividades. -----	126
7.2.1.3 Navegador de la Red Celular. -----	127

---

---

CONTENIDO

---

---

7.2.1.4	Administrador de la Red Celular. ....	130
7.2.2	Aplicaciones Desempeño de la Red Celular. ....	132
7.2.2.1	Desempeño Celular. ....	133
7.2.2.2	Desempeño en MSC. ....	134
7.2.2.3	Reportes. ....	136
7.2.3	Aplicaciones Operación de la Red Celular. ....	137
7.2.3.1	Administrador de Fallas. ....	138
7.2.3.2	Administrador de Comandos ....	146
7.2.3.3	Administrador de Información. ....	152
7.2.4	Aplicaciones Administración del Sistema. ....	156
7.2.4.1	Supervisor de Programas. ....	156
7.2.4.2	Servicios de Seguridad. ....	158
7.2.4.3	Administrador de Alarmas y Comandos. ....	159
7.2.4.4	Servicio de X25. ....	160
7.3	Administración del Sistema CMOS. ....	161
7.4	Operación del Sistema de CMOS. ....	162
7.5	Mantenimiento y Actualización del Sistema CMOS ....	163
<b>CONCLUSIONES. ....</b>		<b>165</b>
<b>GLOSARIO. ....</b>		<b>166</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA. ....</b>		<b>168</b>

**OBJETIVO:**

Hacer más eficientes los procesos de detección y atención de fallas en tiempo real de los elementos de la Red Celular (MSC, RBS, HLR) con el fin de mantener la excelencia en la administración del servicio y lograr beneficios tangibles.

**PROBLEMÁTICA DE LA EMPRESA:**

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes dividió a la República Mexicana en nueve regiones, tomando en cuenta aspectos geográficos como de mercado. Este operador telefónico es una de las compañías que presta su servicio en las nueve regiones geográficas, es decir, es una empresa con cobertura nacional.

Las regiones son las siguientes:

- Región 1 Baja California.
- Región 2 Noroeste
- Región 3 Norte
- Región 4 Noreste
- Región 5 Occidente
- Región 6 Centro
- Región 7 Golfo Sur
- Región 8 Sureste
- Región 9 México

Lo cual implica tener un centro de operación por cada región existente. Lo que significa que desde sus inicios ha mantenido una administración descentralizada en lo que se refiere a la Operación y el Mantenimiento de los equipos de Telefonía Celular (MSC, RBS, HLR, etc). Las Gerencias de Operación y Mantenimiento de cada una de las regiones determinan sus métodos para la atención de los problemas presentados en la Red Celular, así como la personalización de los encabezados de las alarmas que presentan cada uno de los equipos que tienen bajo su responsabilidad y sus procedimientos para la realización del mantenimiento preventivo para cada equipo, dando como resultado diferentes formas de trabajo. Ocasionando que el control y la administración de la red se dificulte de manera sustancial.

Además de que se no se posee un estricto control en los accesos que se hacen hacia los elementos de red, lo cual significa que los accesos de un usuario están definidos con diferentes privilegios y permisos para cada elementos de red que se tienen, ya que no hay un estándar para

ello. Provocando que la administración cada vez sea mas engorrosa. Con el sistema que va a implementar se pretende tener un usuario con privilegios y permisos idénticos en cada uno de los elementos de red y a través de el se conecten a los elementos teniendo un mejor control de los accesos que se hacen, ya que este sistema es capaz de realizar esta tarea y todo aquel que quiera acceder a un elemento será a través de este sistema. En lo que respecta a las actualizaciones y/o correcciones a nivel software de los elementos de red para la empresa son muy costosas ya que los ingenieros se tienen que desplazar físicamente hasta el sitio donde esta ubicado el elemento debido a que no se tienen un sistema y/o herramientas que nos permita interactuar con el elementos y poderlo actualizar desde un centro de operación sin tener que hacer desplazamientos físicos de personas al sitio a menos que se trate de una falla de hardware o se tenga que realizar un mantenimiento preventivo previamente planeado. También la obtención de información estadística<sup>1</sup> de los elementos que es la que nos indica el comportamiento de cada elemento dentro de la red celular ha sido un problema, ya que muchas áreas de la empresa acensan a los elementos para obtener esta información, lo cual generan bastante carga de procesamiento en los elementos de red. Con el sistema se pretende que este sea el único que obtenga y baje toda esa información y sea depositada en un lugar especifico para que toda aquella área que la requiera la pueda consultar sin tener que ir directamente al elemento además de que esta información estadística se encuentra estandarizada facilita aun más el trabajo.

---

<sup>1</sup> Esto toda información que tiene que ver con el desempeño de los elementos de red para proveer el servicio celular, es decir el comportamiento del trafico de llamadas tanto entrantes como salientes, llamadas caídas y/o exitosas entre otras.

## JUSTIFICACIÓN.

La creciente demanda de abonados celulares y la infraestructura que cada vez se hace más compleja por su gran diversidad en equipo y la competencia cada vez más fuerte, conlleva al Operador a buscar nuevas formas de supervisión para mantener el funcionamiento de sus equipos al 100%.

El conocer como los grandes operadores de sistemas de telefonía realizan la supervisión de sus equipos para solucionar los problemas presentados en su red en tiempo real es decir, atender los problemas en el momento que estos aparecieron y realizar además de su pronta atención un análisis de dichos problemas en tiempo diferido para su estudio y conocer cuales fueron las causas de dichos problemas, para evitar que estos se vuelvan a presentar o procurar disminuir la cantidad de éstos.

Por lo cual se ha decidido crear un Centro de Operación y Mantenimiento Centralizado es decir, que se tendrá el control del funcionamiento de todos y cada uno de los equipos desde este lugar y solucionar los problemas que se presenten así se tendrá una mejor calidad de operación de cada uno de los equipos ayudando a que el servicio celular sea cada día mejor, además la organización de la Gerencias de Operación y Mantenimiento sean más estrechas y en conjunto se solucionen las dificultades que se lleguen a presentar conllevando a cambiar la CULTURA operativa dentro de la empresa. Aunado a esto, y tomando en cuenta que la globalización ha creado que la competencia aumente día a día y que se extienda a nivel mundial, crea como consecuencia que todos los prestadores de servicios opten por mejoras constantes (CALIDAD) en todos sus sistemas llámense producción, comunicación, transporte, servicio etc., para poder ser competitivos y mantener la rentabilidad de su empresa.

De lo anterior se propone el tema de tesis titulado:

**IMPLANTACION DEL SISTEMA DE MONITOREO PARA UNA RED CELULAR CMS 8800.**

Considerando los siguientes capítulos para este tema:

1. DETERMINACIÓN DE FACTIBILIDAD Y RECURSOS PARA EL SISTEMA DE MONITOREO.
2. ESTUDIO DE LOS FUNDAMENTOS TEÓRICOS UTILIZADOS PARA DISEÑAR EL SISTEMA DE MONITOREO.
3. ANÁLISIS DEL SISTEMA DE MONITOREO.
4. DISEÑO DEL SISTEMA DE MONITOREO
5. INSTALACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE MONITOREO
6. PRUEBAS, LIBERACIÓN Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE MONITOREO.
7. ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE MONITOREO.

En el Capítulo 1:

Se da una breve descripción de los antecedentes de la empresa, la problemática que enfrenta al día de hoy para monitorear los elementos que conforman su Red Celular. Y se menciona las oportunidades de mejora, además del estudio que se realiza para determinar la factibilidad del sistema.

En el Capítulo 2:

Se describe como funciona el sistema mediante el empleo de los diagramas de flujo en los cuales se enfoca el manejo de los datos y de cómo interactúan dentro del sistema. Así como los conceptos y términos de Base de Datos.

En el Capítulo 3:

Se da una descripción de lo que es el sistema CMOS y de su arquitectura. También se explica que es el Sistema de Telefonía Celular y que elementos los conforman, incluyendo una descripción de que es cada uno ellos. Y de como va a interactuar con el sistema CMOS dentro del Centro de Operación.

En el Capítulo 4:

Se identifica los datos importantes que serán los que conformaran los campos de las tablas, describiendo cada uno de ellos. Y a su vez estas formaran las Bases de Datos, que tendrán almacenada la información que genere los elementos de la Red Celular. Para posteriormente ser consultada por los usuarios.

En el Capítulo 5:

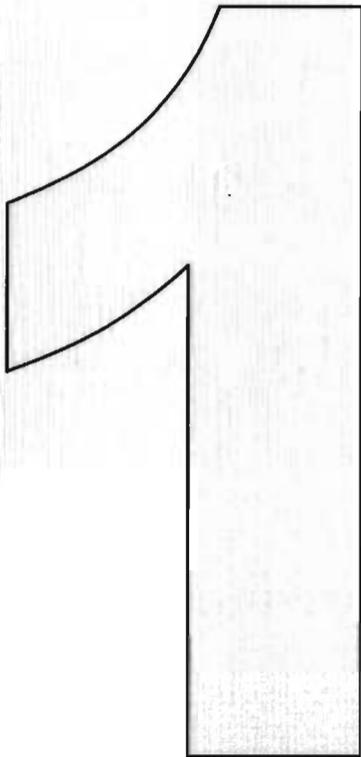
Se describe como se realiza la configuración de los elementos de red dentro del sistema CMOS y de la configuración que se requiere tener en cada uno de los elementos para que puedan ser monitoreados por los operadores vía el sistema CMOS. Y otra parte importante los usuarios y la asignación de los perfiles de acuerdo a las actividades que tengan que realizar y la configuración de sus estaciones de trabajo para los operadores.

En el Capítulo 6:

Se enfoca a la ejecución de las pruebas y de los diferentes tipos que se le aplican al Sistema, para que después se realice la liberación, lo que significa ponerlo en producción. Y realizar evaluaciones periódicas para saber cual es el comportamiento que esta teniendo.

En el Capítulo 7:

Se enfoca como se realiza la capacitación de los usuarios, la administración que se realizara al sistema tanto a los usuarios, como al sistema y las actividades que tengan que ver con desarrollos para automatizarlo. E incluye el manual de usuario donde se describen las aplicaciones que conforman al sistema que operaran.



**DETERMINACIÓN DE FACTIBILIDAD Y  
RECURSOS PARA EL SISTEMA DE  
MONITOREO.**

---

### 1.1 Antecedentes.

En Septiembre de 1974 debido a la importancia que tiene el modernizar las telecomunicaciones para el desarrollo nacional. Teléfonos de México integran a DIPSA la administración de la Radiotelefonía Móvil.

En 1977, se solicita a la SCT<sup>1</sup> una concesión para instalar, operar y explotar un sistema de Radiotelefonía Móvil en el D.F., y es hasta 1981 cuando se inicia la comercialización de este servicio, el cual fue conocido por el público como "Teléfono en el Auto" con el cual se logra, en un lapso de ocho meses, dar servicio a 600 usuarios. Siendo una empresa muy dinámica, surge en ella el propósito de utilizar los sistemas más avanzados y colocar a México, como el país que posee los servicios de mas alta calidad y de inmediato inician las investigaciones y análisis de lo que en otra parte del mundo empezaba a convertirse en la nueva forma de comunicación personal: LA TELEFONÍA CELULAR.

El Sistema Celular es un moderno sistema de Telecomunicaciones que satisface las necesidades de comunicación Telefónica, permitiendo estar en contacto a toda hora y desde cualquier lugar dentro del Área de Servicio Celular. Este sistema viene a revolucionar la Telefonía convencional, ya que deja atrás los cables y los sustituye por frecuencias de radio, dando la opción de servicio telefónico móvil.

El término "CELULAR" se refiere a la manera en que están agrupadas las zonas de servicio que proporciona el Sistema por medio de las estaciones de radio (RBS). Estas proporcionan el enlace bidireccional de radio con el teléfono y permiten el establecimiento de la conversación telefónica. Cada RBS esta conectada a la central de Telefonía Celular (MSC). Esta MSC a su vez también esta conectada a la Red Telefónica Pública Conmutada (en México TELMEX) para poder dar paso a llamadas que entran o salen de la Red Celular.

---

<sup>1</sup> Siglas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.



La SCT dividió a la República Mexicana en nueve regiones, tomando en cuenta aspectos geográficos como de mercado. Este operador telefónico es una de las compañías que posee la concesión en cada una de ellas, por lo cual provee el servicio con cobertura a nivel nacional.

Las regiones son las siguientes:

- Región 1 Baja California.
- Región 2 Noroeste
- Región 3 Norte
- Región 4 Noreste
- Región 5 Occidente
- Región 6 Centro
- Región 7 Golfo Sur
- Región 8 Sureste
- Región 9 México

Los comienzos en la telefonía celular tienen lugar en 1987 cuando la SCT autoriza la instalación del sistema celular en la Ciudad de Tijuana Baja California., y se elige como proveedor principal

a Ericsson. Al año siguiente se ratifica ante la SCT la solicitud de modificar la concesión para operar la telefonía celular a NIVEL NACIONAL.

En Octubre de 1989, Radio Móvil DÍPSA SA de CV., inicia operaciones de Telefonía Celular en la Ciudad de Tijuana Baja California., donde se proporciona el servicio tanto a usuarios mexicanos como estadounidenses.

En Febrero de 1990 se inicia la comercialización de la telefonía celular en el D.F. y Área Metropolitana, logrando rebasar los pronósticos más ambiciosos en número de usuarios, mismos que se siguen incrementando mes con mes constituyéndose la Ciudad de México y Zona Conurbana en un caso extraordinario en el mundo. También en 1990 se inaugura el servicio en Monterrey y Guadalajara. El acelerado crecimiento continuo cumple con las expectativas. Actualmente, es un sistema con infraestructura propia que opera en todo nuestro país, ofreciendo servicios a varios millones de usuarios no sólo con gran tecnología celular, sino también con filosofía de servicio, respaldada en la calidad y eficiencia.

## 1.2 Problemática dentro de la Empresa.

Debido a que el servicio celular continúa incrementándose, significa que la infraestructura de igual manera lo hace. Y esta infraestructura necesita ser operada y administrada. Por lo que la operación y el mantenimiento a los equipos de Telefonía Celular es cada día más difícil de realizarse ya que demanda demasiados recursos materiales<sup>2</sup>, y humanos<sup>3</sup> para atender las fallas que se presenten y/o las tareas de mantenimiento que se tengan que realizar. Además de que los tiempos de respuesta no son los esperados y las distancias entre los equipos son muy grandes por lo que se pierde demasiado tiempo en desplazarse de un sitio a otro e implica tener mayor número de ingenieros en campo para realizar las tareas. Esto hace cada vez más compleja las funciones de las Áreas de Operación y Mantenimiento.

También los métodos de atención y/o solución a fallas son distintos entre las Gerencias, incluyendo la administración propia de los equipos, siendo esta una de las partes fundamentales en la operación ya que se tienen definidos en los equipos usuarios genéricos por cada área de la empresa que requiere acceso. Y las acciones preventivas se complican aún más para su ejecución. Otra parte importante son a las actualizaciones y/o correcciones a nivel software de los elementos de red para la empresa son muy costosas ya que los ingenieros se tienen que desplazar físicamente hasta el sitio donde está ubicado el elemento debido a que no se tiene un sistema capaz de interactuar con los elementos a un alto nivel de configuración y poderlo realizar desde un centro de operación sin tener que hacer desplazamientos físicos de personas al sitio a

<sup>2</sup> Implica automóviles utilitarios, equipo de cómputo, de análisis de radiofrecuencia y teléfonos celulares.

<sup>3</sup> Ingenieros de campo especialistas en RBS, MSC, radiofrecuencia, etc.

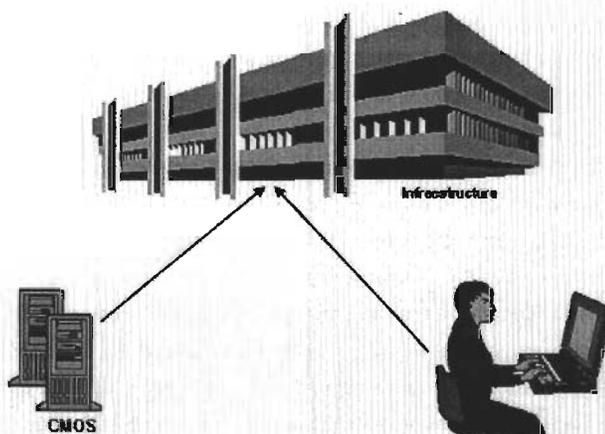
menos que se trate de una falla de hardware o se tenga que realizar un mantenimiento preventivo previamente planeado.

La obtención de información estadística<sup>4</sup> de los elementos que es la que nos indica el comportamiento de cada elemento dentro de la red celular ha sido un problema, ya que muchas áreas de la empresa acensan a los elementos para obtener esta información, lo cual generan bastante carga de procesamiento en los elementos de red.

Estos son puntos que a la empresa le preocupan y de no hacer algo para mejorar la operación y la administración de los equipos de telefonía celular, provocara que sea compleja y difícil de realizar esas funciones.

### 1.3 Oportunidades de Mejora.

Como la industria de telecomunicaciones ha experimentado una tasa de crecimiento muy alta en los últimos años. Se espera que esta tendencia continúe en el futuro con el advenimiento de tecnologías mas avanzadas y la introducción de nuevos servicios. Por ello, al estar en el mercado de las redes celulares, es importante contar con un sistema de administración de redes celulares que tenga la capacidad de ayudar a diseñar, implementar y optimizar la operación de la red. Con el Sistema de Operación y Administración Celular (**CMOS**, por sus siglas en inglés Cellular Management Operations Support) que nos provea de las herramientas para monitorear, verificar fallas y seguir el desempeño del tráfico en la red.



<sup>4</sup> Esto toda información que tiene que ver con el desempeño de los elementos de red para proveer el servicio celular, es decir el comportamiento del trafico de llamadas tanto entrantes como salientes, llamadas caídas y/o exitosas entre otras.

Por lo tanto, esta solución permite a la organización reaccionar rápidamente ante cambios en el mercado, y cualquier problema en tiempo real que se presente en la red celular. Este sistema significa la reducción de costos de operación, mantenimiento e infraestructura (Software y Hardware) y un aumento en la calidad del servicio y el tiempo de respuesta.

El sistema nos va ayudar a centralizar la administración y la operación de la red, teniendo un Centro de Operación de la Red (NOC, por sus siglas en inglés Network Operation Center) en el cual se tendrán a ingenieros expertos en cada uno de los equipos de telefonía celular (MSC, RBS, HLR, etc) y diferentes niveles de servicio para la atención de los problemas se presenten aplicando eficientemente los procedimientos de trabajo mediante el uso del sistema CMOS. Otro aspecto importante es que con el sistema se tendrá un mejor control en los accesos hacia los equipos y cada usuario tendrá un acceso personalizado del cual será responsable. Además conlleva a que se reducirán los tiempos de atención a fallas, ya que se tendrá una plantilla de ingenieros en campo dedicados exclusivamente para realizar las tareas de cambios y/o reemplazos de hardware o de algún mantenimiento preventivo. También la visión de una implementación de este modelo es lograr que toda la información pertinente este accesible para cualquier área que la requiera con el fin de realizar sus tareas eficientemente. Así como, la automatización de procesos y la estandarización de los métodos de trabajo, el flujo de información entre ellos para ser capaz de plasmar y responder adecuadamente a todas las necesidades de mejora que se requieran en la Red Celular.

#### **1.4 Determinación de la Factibilidad.**

El estudio de factibilidad es un punto importante dentro de la evaluación del proyecto, para nuestro caso fue valorado en sus tres formas principales: operacional, técnica y económica. Esto con el objetivo de tener bases más sólidas para la continuidad del mismo.

#### **FACTIBILIDAD TÉCNICA:**

El aspecto técnico no fue difícil de cumplir ya que en el mercado existe la tecnología y las herramientas que nos permitirá llevar a cabo las acciones de mejora para seguir brindando un buen servicio celular y mantenernos a la vanguardia tecnológica, lo cual nos ayuda a estar preparados para los nuevos retos del futuro.

Hardware:

- Servidores SUN con las siguientes características.

Description	Quantity	Purpose (SUN Part Number)
<b>Processor</b>		
SUN Enterprise 6500 Server Base Package System Cabinet with: one SunCD 32 two Power/Cooling Modules Solaris Server License	1	System cabinet (E6501)
CPU/Memory Board with: two empty CPU slots two empty memory banks, no processors, no memory	4	Processors & memory boards: 3 CPUs connects to 8 CPU slots 3 Memory Expansions connect to 3 Memory banks (2602A)
400-MHz UltraSPARC II Module with 8-Mbyte of external cache	3	Processor (2560A)
1-Gbyte Memory Expansion (8 x 128MB SIMMs)	4	Memory expansion (7023A)
Enterprise Power/Cooling Module, 300W	2	Extra power supply & fan for RAS: 1 per 2 adjacent system boards (954A)
21-inch Colour Monitor	1	Colour monitor (X7136A)
Creator, series 3,24-bit colour graphics accelerator, horizontal board orientation, and Cable	1	Graphic Accelerator (X3669A)
North American (PC-101 style keyboard layout) Type 6 Country Kit	1	Keyboard & mouse (X3508A)
Power Cord for Enterprise System and Expansion Cabinet, U.S. Version (NEMA L6-30P Plug)	1	Power cord (3800A)
<b>Storage</b>		
36-Gbyte Sun StorEdge D1000 (4 x 9.1GB, 10000rpm FC-AL drives), 2 power supplies, 6-meter differential SCSI Cable	1	Disk array for boot disk and system partitions. (SG-ARY147A-36GR4)
SBUS Differential UltraSCSI Host Adapter	2	Cables for D1000, (X3838A)
SBUS Differential UltraSCSI Host Adapter	2	Interface to D1000 on server (X1065A)
63.7-Gbyte Sun StorEdge A5200 (7 x 9.1GB, 10000rpm FC-AL drives), 3 power supplies, 2 interface boards (1 GBIC each), two 2 meter fibre optic cables	2	Disk arrays for primary storage and mirroring. (SG-XARY520A- 63G)
Internal 9.1-GB 10000 RPM FC-AL disk drive, 1" high	14	9.1 Gb Disk (including mirroring) (6710A)
A5000 rack mounting kit for installing in Enterprise system cabinet	2	A5200 Rack mounting kit (954A)
FC-AL 100MB/sec GBIC module	4	GBIC for the server (8731A)
7" Air Baffle for StorEdge A5000 in Enterprise 5500 and 6500 System Cabinet	1	Air Baffle for StorEdge A5000 (9622A)
A5000 screen door for Enterprise 5500 and 6500 System Cabinet	1	A5000 Screen door (9622A)
Power cord for Enterprise System and Expansion Cabinet, US & Canada, version (NEMA L6-30P Plug)	2	Power cord (3800A)
14-Gbyte 8mm Internal Tape Drive	1	Internal 8mm tape (6213A)

➤ Estaciones de Trabajo:

Description	Quantity	Purpose (SUN Part Number)
<b>Processor</b>		
SUN Ultra 10 system with: One 440-MHz UltraSPARC III Processor, 2-MB L2 Cache, 512-Mbyte DRAM, 9 GB 7200rpm Internal disk, 32x CD-ROM drive, 1.44-Mbyte floppy, Creator Series 3 No Country Kit, full Solaris server license	1	Operator Workstation (A22UKC1Z9L-C512CP)
North American Type-6 Country Kit	1	Country Kit (X3508A)
21-inch colour monitor 19.8" v.a.	1	Colour monitor (X7136A)

- Software para Manejador de Base de Datos:

Descripción	Versión
Sybase	12.0

- Software de la aplicación CMOS.

### **FACTIBILIDAD ECONÓMICA:**

Ahora el punto se vuelve económico, para la determinación de los recursos completos del sistema tales como: el costo estimado de hardware, el costo estimado de software y/o desarrollo de software, el costo del tiempo de los empleados de la empresa. En este análisis se llegó a la decisión de que el hardware a comprar para esta solución sean servidores SUN, por su alta confiabilidad en el procesamiento de información, de su disponibilidad y desempeño como equipo. El software se considero en dos partes la de aplicaciones y la del servidor de base de datos donde se guardara toda la información<sup>5</sup> que sea procesada con ayuda del hardware. Y los recursos humanos que ayudan en la definición e integración de los requerimientos que se tienen y que se deben implementar junto con el sistema.

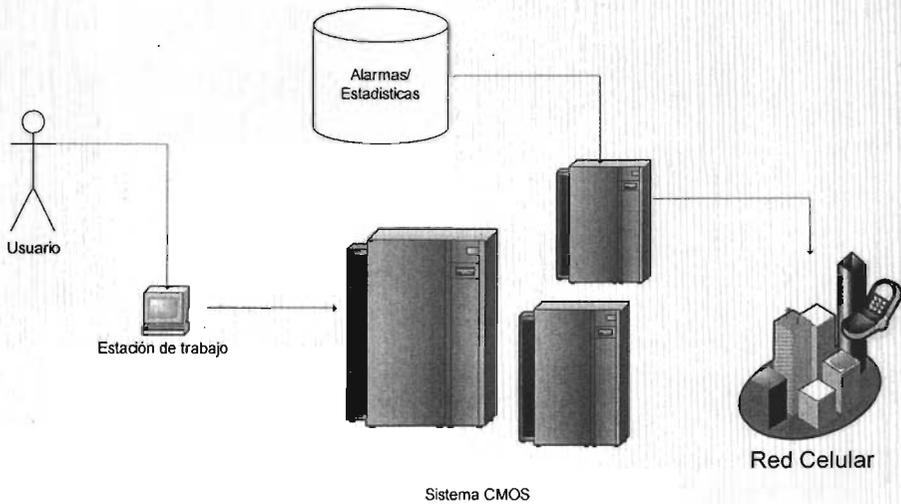
<sup>5</sup> Se refiere a todos los eventos de falla que generen los elementos de red (Alarmas), la información del desempeño de los elementos de red para proveer el servicio celular (Estadísticas) y la información de los usuarios que utilizaran el sistema.

Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
6	Server E6500	375,000	2,250,000
40	SUN Ultra 10	7,900	316,000
<b>Total Hw</b>			<b>2,566,000</b>
1	Manejador de Base de Datos	3,470,000	3,470,000
1	Modulo OPS	543,000	543,000
1	Modulo CNC	1,523,500	1,523,500
1	Modulo SRP	144,000	144,000
1	Modulo CON	7,743,000	7,743,000
1	Modulo PMA	1,005,000	1,005,000
<b>Total Sw de CMOS</b>			<b>14,428,500</b>
<b>Total</b>			<b>USD \$ 16,994,500</b>

Por lo que para nuestra organización estos puntos fueron cubiertos satisfactoriamente ya que se dispone del capital financiero para respaldar esta inversión, además de que se ha visto que otros operadores telefónicos poseen este tipo de soluciones y han mejorado de gran manera en sus métodos de trabajo y servicio.

**FACTIBILIDAD OPERACIONAL:**

El último punto es la evaluación operacional donde se define si ¿el sistema realmente será utilizado? La respuesta es si, ya que el sistema es fundamental para la realización de las actividades que se comentaron anteriormente que conllevan a una mejor operación de la red y de la propia Dirección de Operación y Mantenimiento. La utilización del sistema será todos los días del año, no habrá momento que no se ocupe a menos de que se le este realizando un mantenimiento preventivo al sistema. Pero toda la operación girara en torno a este nuevo sistema.



### 1.5 Planeación y Control de Actividades.

Se involucra muchos tipos de actividades diferentes que juntos forman el proyecto. Aquí es donde se define las tareas de planeación y control. La planeación incluye todas las actividades requeridas para seleccionar un equipo de trabajo, la estimación del tiempo requerido para completar cada tarea y la calendarización del proyecto para que las tareas sean terminadas en forma ordenada. El control significa usar la retroalimentación para monitorear el proyecto o para agilizar o recalendarizar las actividades para que se terminen a tiempo.

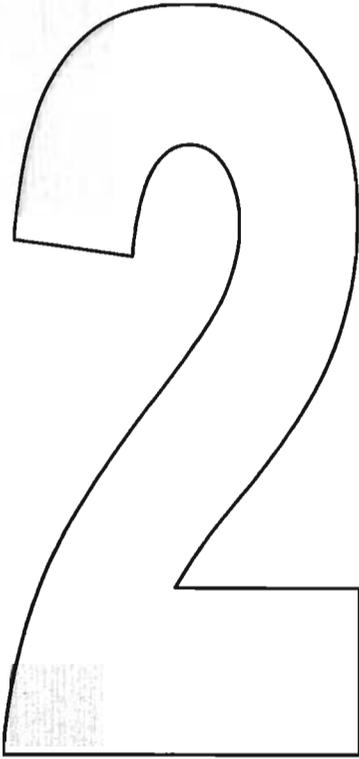
Para la elaboración del plan de trabajo se empleo el software de administración de proyecto: Microsoft Project. Ver anexo A. Además este software es capaz de realizar una representación gráfica de las actividades con lo cual nos proporciona una forma fácil y simple de verlas

Id.	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración	Sep 2004				
					5	6	7	8	9
1	Inicio	06/09/2004	06/09/2004	1d	■				
2	Información del Cliente	06/09/2004	09/09/2004	3d	■	■	■		
3	entremamieto	06/09/2004	06/09/2004	1d	■				
4	Tarea4	06/09/2004	06/09/2004	1d	■				
5	Tarea5	06/09/2004	06/09/2004	1d	■				

SI	Task Name	Duration	Comienzo	Fin	18 Jun 04	25 Jun 04	01 Jul 04	08 Jul 04												
					S	D	M	X	J	V	S	D	M	X	J	V	S	D	M	X
1	Inicio	1 día	Jun 19/07/04	Jun 19/07/04																
2	Establecimiento del Proyecto	3 días	Jun 19/07/04	Jun 21/07/04																
3	Aceptación del Proyecto	3 días	Jun 19/07/04	Jun 21/07/04																
4	Definición/Revisión del plan de implementación	2 días	Jun 19/07/04	Mar 20/07/04																
5	Definición de políticas de revisión y seguimiento	2 días	Jun 19/07/04	Mar 20/07/04																
6	Establecimiento de manejo de cambios/nuevos requerimientos	2 días	Jun 19/07/04	Mar 20/07/04																
7	Establecimiento de aseguramiento de calidad	2 días	Jun 19/07/04	Mar 20/07/04																
8	Información del Cliente	3 días	Jun 19/07/04	Jun 21/07/04																
9	Requerimientos de Información de la Red Celular	3 días	Jun 19/07/04	Jun 21/07/04																
10	Entrega de Cuestionarios	2 días	Jun 19/07/04	Mar 20/07/04																
11	Capacitación	15 días	Jun 19/07/04	Vie 04/08/04																
12	Entrenamiento a Ingenieros que utilizarán el Sistema	10 días	Jun 19/07/04	Vie 05/08/04																
13	Site	2 días	Jun 19/07/04	Mar 20/07/04																
14	Evaluación de los espacios para el equipo	1 día	Jun 19/07/04	Jun 19/07/04																
15	Revisión de la conectividad a red	2 días	Jun 19/07/04	Mar 20/07/04																
16	Revisión de circuitos eléctricos para alimentar Hardware	2 días	Jun 19/07/04	Mar 20/07/04																
17	Revisión del Aire Acondicionado	2 días	Jun 19/07/04	Mar 20/07/04																
18	Recepción del equipo en el Site	1 día	Jun 19/07/04	Jun 19/07/04																
19	Hardware	4.5 días	Jun 19/07/04	Vie 23/07/04																
20	Instalación de Hardware	2 días	Jun 19/07/04	Vie 23/07/04																
21	Instalar y configurar Software Operativo	2 días	Jun 19/07/04	Jue 22/07/04																
22	Verificación de Hardware OK	1 día	Jun 19/07/04	Mié 21/07/04																
23	Preinstalación	3 días	Jun 19/07/04	Mar 20/07/04																
24	Acuerdo de presencia Cliente/Proveedor para la prueba de instalación	1 día	Jun 19/07/04	Jun 19/07/04																
25	Acuerdo en conjunto para que se corran pruebas	2 días	Jun 19/07/04	Mar 20/07/04																
26	Acuerdo de disponibilidad para demostración del Sistema	1 día	Jun 19/07/04	Jun 19/07/04																
27	Acuerdos de Accesos	2 días	Jun 19/07/04	Mar 20/07/04																
28	Toma de inventario	1 día	Jun 19/07/04	Jun 19/07/04																
29	Inventario de Hardware	1 día	Jun 19/07/04	Jun 19/07/04																
30	Inventario de Software	1 día	Jun 19/07/04	Jun 19/07/04																
31	Inventario de documentación	1 día	Jun 19/07/04	Jun 19/07/04																
32	Instalación	17 días	Jun 19/07/04	Mar 10/08/04																
33	Ensamblado de componentes del sistema	4 días	Jun 19/07/04	Jue 22/07/04																
34	Obtención de parámetros de configuración requeridos	4 días	Jun 19/07/04	Jue 22/07/04																
35	Instalación de Software (Validad módulos)	17 días	Jun 19/07/04	Mar 10/08/04																
36	Pruebas de Instalación	4 días	Jun 19/07/04	Jue 22/07/04																
37	Implementación	4 días	Jun 19/07/04	Jue 22/07/04																
38	Pruebas funcionales e integración a la Red Celular	4 días	Jun 19/07/04	Jue 22/07/04																
39	Ejecución "off-line" del desempeño de la plataforma CMO5	3 días	Jun 19/07/04	Mié 21/07/04																
40	Conexión de CMO5 a la Red Celular	1 día	Jun 19/07/04	Jun 19/07/04																
41	Aceptación del Proyecto	4 días	Jun 19/07/04	Jue 22/07/04																
42	Aplicación de Protocolos para Hardware	2 días	Jun 19/07/04	Mar 20/07/04																
43	Aplicación de Protocolos para Software	4 días	Jun 19/07/04	Jue 22/07/04																
44	Firma de Actas de Aceptación	3 días	Jun 19/07/04	Mié 21/07/04																
45	Puesta en Servicio	10 días	Jun 19/07/04	Vie 30/07/04																
46	Traspaso del Proyecto a Operación	7 días	Jun 19/07/04	Mar 21/07/04																
47	Período de Estabilización	10 días	Jun 19/07/04	Vie 30/07/04																
48	Puesta en Servicio	1 día	Jun 19/07/04	Jun 19/07/04																
49	Conclusión	3 días	Jun 19/07/04	Mié 21/07/04																
50	Evaluación del Proyecto	3 días	Jun 19/07/04	Mié 21/07/04																
51	Reporte Final	3 días	Jun 19/07/04	Mié 21/07/04																

Project: Cap i/ProjectCMOS  
Date: Vie 04/03/05

Task  Progress  Summary  External Tasks  Decline   
 Split  Milestone  Project Summary  External Milestone 



**ESTUDIO DE LOS FUNDAMENTOS  
TEÓRICOS UTILIZADOS PARA DISEÑAR  
EL SISTEMA DE MONITOREO.**

---

### 2.1 Metodología utilizada para el desarrollo del Sistema de Monitoreo.

Aunque los datos relevantes proporcionan una narración verbal del sistema, una representación visual puede cristalizar esta información en una forma útil. Mediante una técnica de análisis estructurado llamada diagramas de flujo de datos (DFD, por sus siglas en inglés Data Flow Diagram), se puede tener una representación gráfica de los procesos de datos a lo largo de la organización. El enfoque del flujo de datos tiene la ventaja de comprender mejor las interacciones del sistema.

Mediante el uso de combinaciones de solamente cuatro símbolos<sup>6</sup>, se puede crear una representación pictórica de los procesos que eventualmente proporcionarían documentación firme del sistema. Los símbolos son un cuadrado, una flecha, un rectángulo y un rectángulo de extremo abierto, como se muestra en la figura 2.1a.

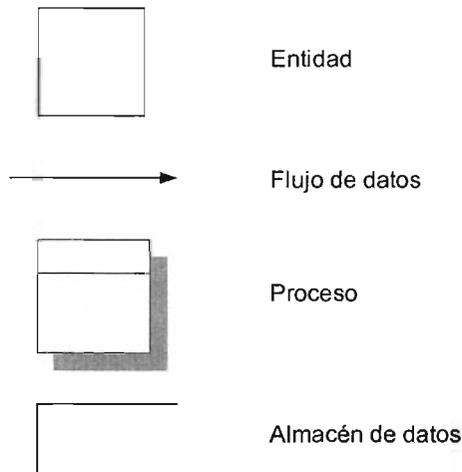


Fig. 2.1a. Símbolos básicos usados en los DFD.

El cuadrado es usado para representar una actividad externa (otro departamento, un negocio, una persona o una máquina) que pueden enviar datos o recibirlos del sistema. La entidad externa también es llamada una fuente destino de datos y es considerada externa al estudio.

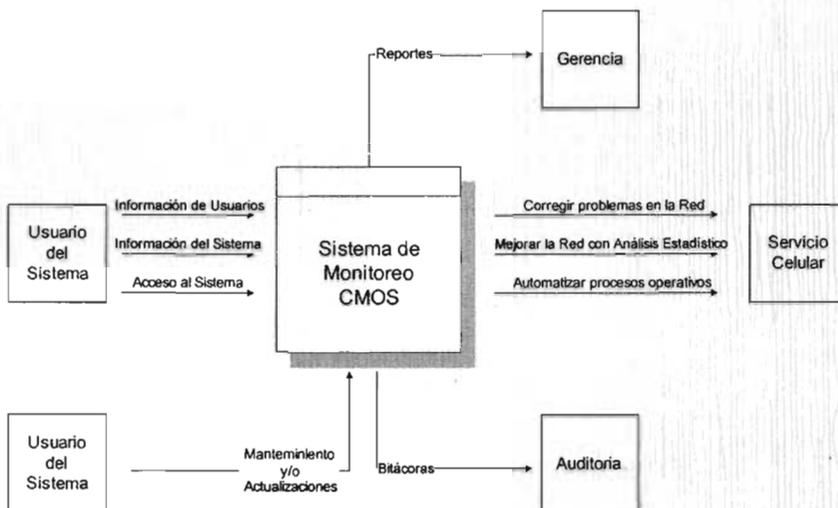
La flecha muestra el movimiento de datos de un punto a otro, ésta señala hacia el destino de los datos. Los flujos de datos que suceden simultáneamente pueden ser representados simplemente por mediante el uso de flechas paralelas.

<sup>6</sup> Los símbolos de diagramación usados para los DFD están basados en un trabajo de C. Gane y T. Sarson, Structured System Analysis and Design Tools and Techniques.

El rectángulo es usado para mostrar la aparición de un proceso de transformación. Los procesos siempre denotan un cambio o transformación de datos.

El último símbolo el rectángulo abierto representa el almacenamiento de datos que puede ser un archivero, o un archivo o una base de datos.

La creación de los DFD de nuestro sistema inicia con la creación del diagrama de contexto el cual nos da un panorama general que incluye las entradas, el sistema en general y las salidas. Como se muestra en la figura.2.1b.



**Fig. 2.1b Diagrama a nivel Contexto para el Sistema de Monitoreo CMOS.**

Un mayor detalle que el que permite el diagrama de contexto se logra \*explotando o fragmentado los diagramas. Las entradas y salidas especificadas en el primer diagrama permanecen constantes en todos los diagramas subsecuentes. Sin embargo, el resto del diagrama original es explotado en acercamientos que involucran nuevos procesos, almacenamiento de datos y nuevos flujos de datos.

A continuación se muestra en la figura 2.1c el diagrama Nivel 0.

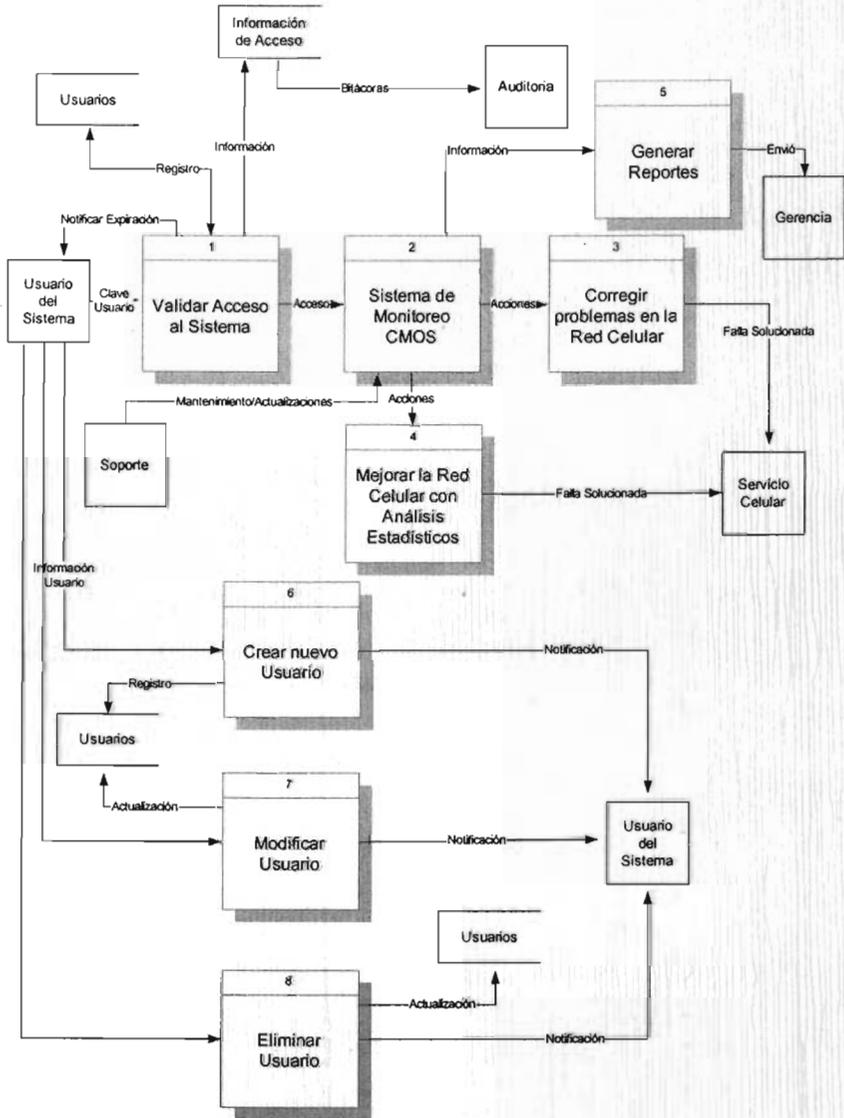


Fig. 2.1c Diagrama Nivel 0 para el Sistema de Monitoreo CMOS.

Enseguida se enlistan los diagramas en los que fueron fragmentados cada uno de los procesos del Nivel 0.

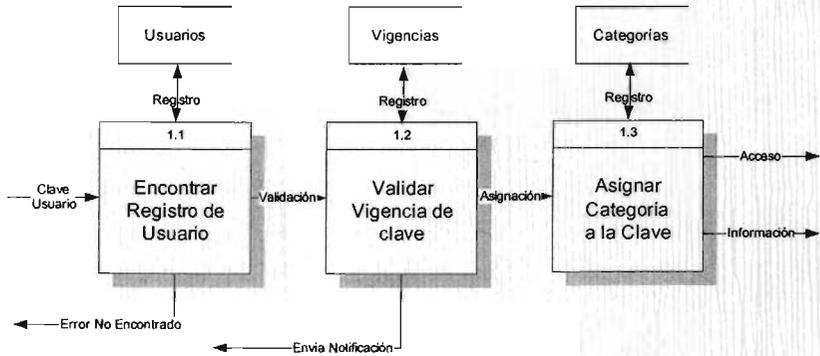


Diagrama Nivel 1 del proceso 1.

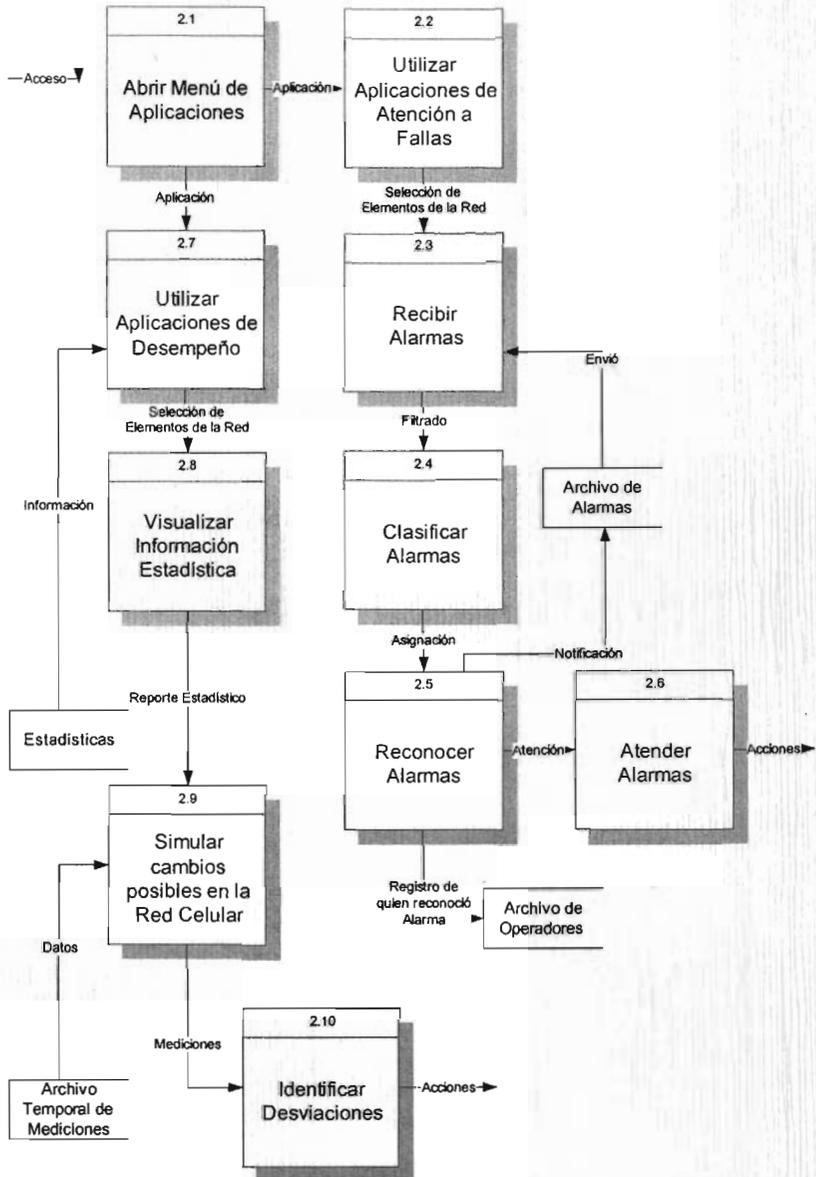


Diagrama Nivel 1 del proceso 2

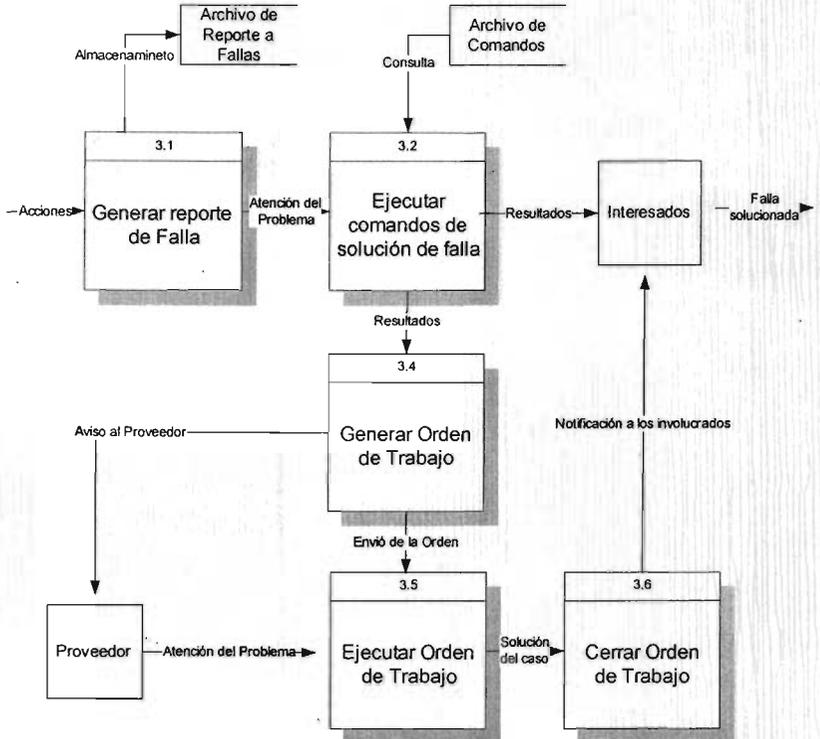


Diagrama Nivel 1 del proceso 3

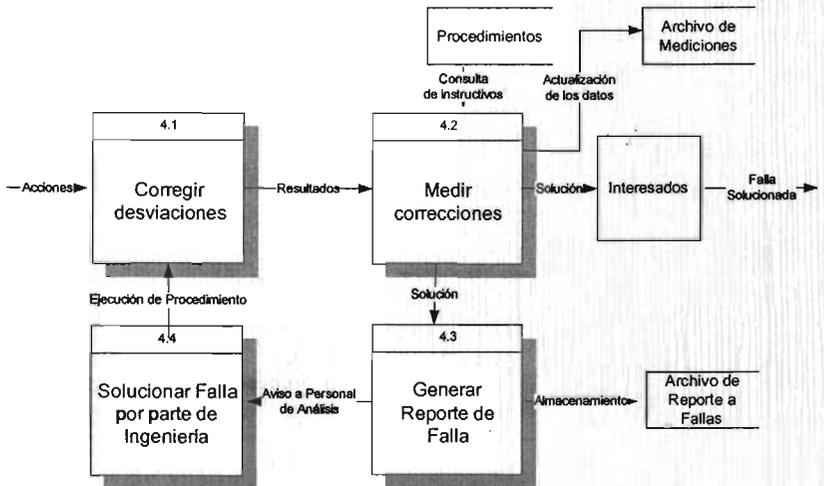


Diagrama Nivel 1 del proceso 4

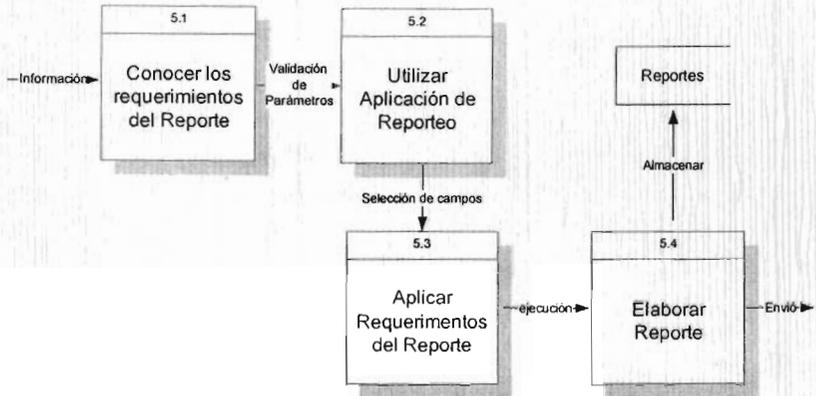


Diagrama Nivel 1 del proceso 5

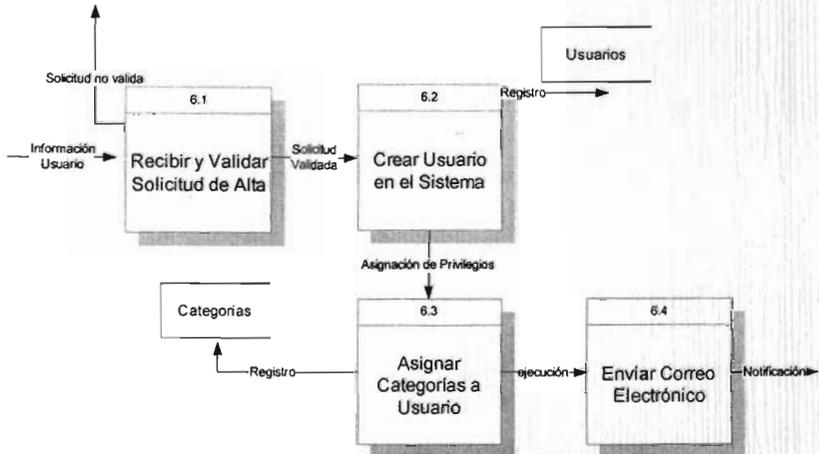


Diagrama Nivel 1 del proceso 6

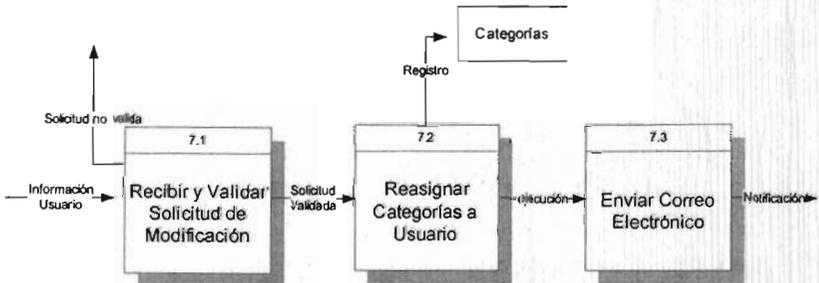


Diagrama Nivel 1 del proceso 7

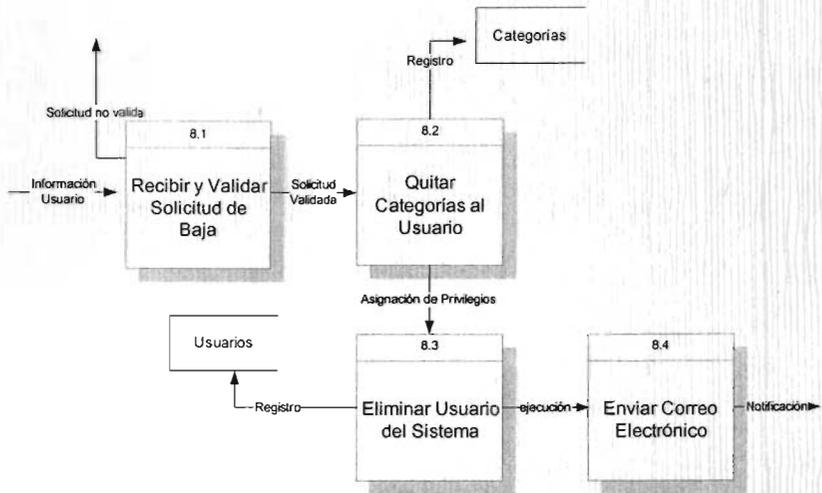


Diagrama Nivel 1 del proceso 8

## 2.2 Estructura y Diseño de las Base de Datos Utilizadas.

El almacenamiento de los datos es considerado la parte medular de los sistemas de información. Los objetivos generales para el diseño de la organización de almacenamiento de datos se muestran en la Fig. 2.2a.

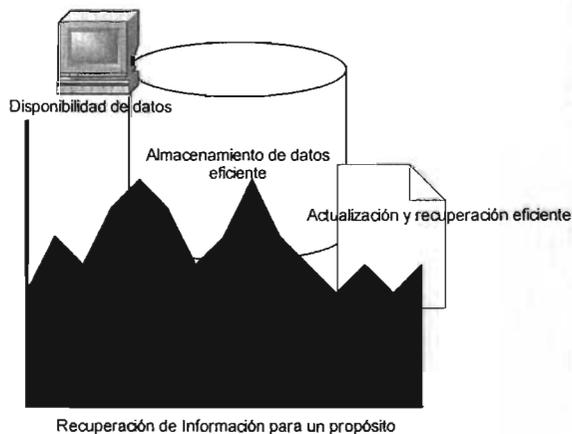


Fig. 2.2a. Objetivos para el diseño del almacenamiento de datos.

Primero los datos tienen que estar disponibles cuando el usuario quiere usarlos. Segundo, los datos deben ser precisos y consistentes (deben poseer integridad). Aparte de estos, los objetivos del diseño de base de datos incluyen el almacenamiento eficiente de los datos, así como su eficiente actualización y recuperación. Por último, es necesario que la recuperación de

información tenga un propósito. La información obtenida de los datos almacenados debe estar en un formato útil para la administración, planeación, control o toma de decisiones.

### 2.2.1 Conceptos y términos de Base de Datos.

La Base de Datos es una colección compartida de datos interrelacionados, diseñados para satisfacer las necesidades de múltiples usuarios.

Al realizar un análisis inicial de las Bases de Datos no puede dejar de hacerse mención al elemento esencial que ellas contienen, esto es, el Dato. El Dato es "la representación de una cierta entidad del mundo real en alguna forma de símbolo." Frente al concepto enunciado, se debe agregar que las representaciones que constituyen los datos se refieren a entidades relativas a personas, objetos, lugares y acontecimientos o hechos. Entendiéndose por entidad aquella unidad básica de información descrita mediante sus atributos (es decir sus características) y mediante sus relaciones con otras entidades. Para comprender la forma y la estructura de los datos se requiere información acerca de los datos mismos. La información que describe a los datos es llamada metadatos.

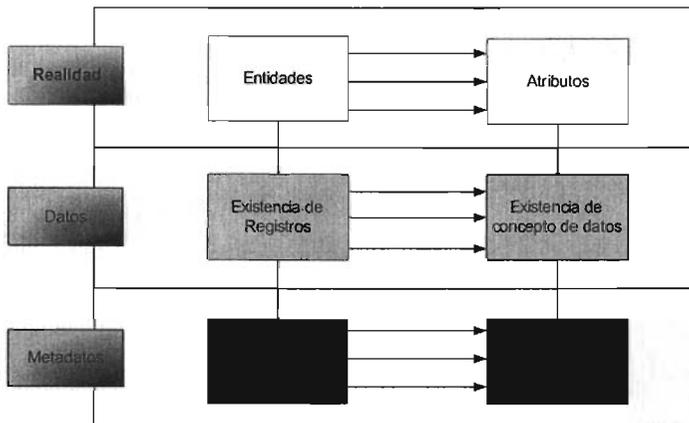


Fig. 2.2.1a Realidad, Datos y Metadatos.

La relación entre la realidad, los datos y los metadatos se muestra en la Fig. 2.2.1a. En el campo de la realidad hay entidades y atributos, en el campo de los datos actuales existen registros y existen conceptos de datos, dentro del campo de los metadatos hay definiciones de registro y definiciones de conceptos de datos. A continuación se muestra en la Fig. 2.2.1b un ejemplo donde se aplican estos conceptos.

Entidad	Concepto de datos	Valor	
Alarmas	Numero del evento	7747000	N
	Fecha del evento	Sep 7 2004 07:00AM	D
	Probable causa	Falla en radio	M
	Severidad	Mayor	A

Campos  
 N Numérico  
 D Fecha y Hora  
 A Alfanumérico

Fig. 2.2.1b Los valores típicos asignados a conceptos de datos.

En definitiva, los datos vienen a constituir la forma más conveniente de representar los atributos esenciales de las entidades para su almacenamiento y comunicación, puesto que ellos son por su naturaleza algo concreto.

Cuando los datos son organizados (de acuerdo a una forma lógica y consecuente) y procesados de manera significativa que facilite su interpretación y la toma de decisiones, ellos adquieren la cualidad de convertirse en algo útil y pasan a denominarse información. La información es subjetiva y su significado depende de la interpretación del receptor.

Dentro de éste ámbito, se ha determinado que recurrir a las Bases de Datos constituye la opción más acertada para enfrentar los requerimientos de los distintos tipos de usuarios que cada día necesitan manejar mayores volúmenes de información.

En virtud de lo anterior, se puede sostener que las Bases de Datos constituyen actualmente un eslabón esencial en la cadena que forman los generadores de datos, los procesadores de éstos y los distribuidores de información.

### 2.2.2 Los componentes de una Base de Datos.

Los componentes de las Bases de Datos Computacionales se vinculan conformando un verdadero "rompecabezas" que se va armando del siguiente modo:

- La Estructura se refiere a la estructura de los datos y la organización de los archivos y como se van a encontrar almacenados los datos y los medios en que ellos estarán cargados (cintas, discos, etc).
- El contenido de las Bases de Datos se conformará por datos o información del más diverso tipo.
- Los elementos necesarios para el adecuado funcionamiento del sistema: conjunto de dispositivos computacionales que serán utilizados para ingresar, almacenar y procesar los datos, involucrándose en ello la participación de una o más personas que manejarán éstas herramientas técnicas, conjuntamente con una serie de programas y procedimientos que serán supervisados por diversos medios de control, para conseguir adecuadamente que el modelo de ordenamiento elegido finalmente funcione, esto es, quede operativo.

Fuera de lo que hemos logrado revisar, encontramos dentro de estos elementos uno que podría considerarse como la pieza más fundamental de todo este conjunto (sin la cual no podríamos determinar cómo se arma nuestro rompecabezas...), éste se denomina Sistema de Manejo de Bases de Datos (DBMS, por sus siglas en inglés de Database Management System). Se conoce bajo este concepto al elemento complejo de software que especifica la forma en que los datos pueden estructurarse (organización, almacenamiento), controla todos los accesos a éstos (recuperación, seguridad e integridad de la información) y proporciona algunos otros servicios esenciales de datos. La estructura de datos, en algunos casos de acuerdo con la forma en que esa información se manipula, debe proporcionarse para obtener integración en los datos, reducir su redundancia y para expresar sus relaciones múltiples.

Cuando se usa un DBMS, los sistemas de información pueden transformarse o actualizarse más fácilmente a medida que cambien los requerimientos de la organización. Nuevas categorías de datos pueden agregarse a la Base de Datos sin dañar el sistema existente.

En síntesis, cabe señalar que la Base de Datos es creada, consultada y actualizada por medio de un software especializado, el cual se denomina DBMS. Dicho elemento presenta la particularidad de ser un "intermediario", ya que actúa como una interfaz, en el medio ambiente de procesamiento de datos, entre los archivos de datos y las personas que buscan los datos de esos archivos. Esto significa que todo acceso a los archivos para la realización de una búsqueda o de una consulta, ya sea que ellas se hagan desde el teclado de una terminal de exhibición o por medio de informes impresos, deberán pasar (tanto las solicitudes como las respuestas a estas operaciones) a través del DBMS.

Para nuestro caso tenemos definidas las entidades que serán parte fundamental y las cuales se emplearán en el sistema de monitoreo CMOS:

- Alarmas, aquí se registrarán todos los eventos que generen los elementos de la red celular.
- Comandos, aquí se registrarán todos los comandos que son enviados a los elementos de red para corregir y/o verificar las fallas que estén presentando.
- Operador, aquí se registrarán todos los usuarios que reconozcan cualquier alarma o evento que genere los elementos de red.
- Actividades, aquí es donde se definen todos los comandos que pueden ser ejecutados por los usuarios.
- Elementos, aquí es donde se almacenarán los datos de configuración de cada uno de los elementos que existen en la red celular.

Por la cantidad de información que se va a manejar es necesario tener una buena distribución y control de los datos por ello se ha decidido tener varias bases de datos para poder tener un mejor desempeño a la hora de guardar y/o consultar la información.

Se tendrá una base de datos exclusivamente para todo lo referente a alarmas, otra para todo lo referente a comandos, otra para todo lo que tenga que ver con la información de la configuración de los elementos en el sistema CMOS, otra donde tendrá la información de las categorías y los privilegios para los usuarios. Las de estadísticas que es aquí donde se guardaran cada una de las distintas estadísticas que hay definidas en los elementos de red.

Y DBMS que nos ayudara al manejo y manipulación de estos datos será Sybase<sup>7</sup>.

En este apartado solo se describe a grandes rasgos los componentes que nos ayudaran en el diseño de las bases de datos, por lo cual este punto se vera mas a detalle en capitulos posteriores.

---

<sup>7</sup> Manejador de Base de Datos relacional..



**ANÁLISIS DEL SISTEMA DE MONITOREO.**

---

### 3.1. Objetivo del Sistema Propuesto.

En la actualidad, el monitoreo de la red celular de la empresa tiende a ser muy compleja debido a la cantidad de equipos con que cuenta su estructura, así como los servicios que ofrece. Esto ocasiona que el control y la administración de la red se dificulten de manera sustancial.

Aunado a esto, y tomando en cuenta que la globalización ha creado que la competencia aumente día a día y que se extienda a nivel mundial, crea como consecuencia que todos los prestadores de servicio opten por mejoras constantes en todos los sistemas llámense producción, comunicación, transporte, servicio al cliente, etc., para poder ser competitivos y mantener la rentabilidad de su empresa.

La supervisión de la Red de Telefonía Celular, debe tener un enfoque global que permita detectar oportunamente las anomalías que se presenten en la Operación de la Red, para tomar las medidas necesarias que permitan solucionar los problemas. La introducción de Sistemas avanzados para la Supervisión y Gestión de la Red Celular, nos exigirá modificar nuestra forma de trabajo para poder brindar un mejor servicio.

Por lo tanto es necesario saber cuales son nuestros objetivos a alcanzar con este sistema.

- Supervisar todos y cada uno de los elementos de la Red de Telefonía Celular, para poder administrarlos y llevar un control preciso del estatus de cada uno de ellos.
- Detectar en tiempo real los problemas presentados en la Red de Telefonía Celular, para atender en primer nivel dichos problemas en el menor tiempo posible.
- Proporcionar a los diferentes departamentos encargados de la operación y el mantenimiento de los equipos, la información estadística de las anomalías presentadas en ellos, para colaborar con las diferentes áreas en la prevención de fallas en la Red de Telefonía Celular.
- Proporcionar a los diferentes departamentos del área de ingeniería, la información estadística del sistema de acuerdo a sus necesidades, para colaborar con la Planeación y Desarrollo de la Red de Telefonía Celular.
- Proporcionar a nuestros usuarios internos información oportuna del estado de la Red de Telefonía Celular, para tomar las medidas pertinentes y solucionar los problemas presentados.

### 3.2. Análisis del Sistema CMOS.

#### 3.2.1 Descripción del Sistema CMOS.

El Sistema de Operación y Administración Celular (**CMOS**, por sus siglas en inglés Cellular Management Operations Support), es una solución para la administración de redes celulares. CMOS esta diseñado para presentar, implementar y optimizar la operación de la Red. Proporcionando las herramientas para el monitoreo, verificación de fallas y la consistencia de la red. Además posee una interfaz gráfica amigable de fácil manejo para los usuarios la cual permite una interacción mas sencilla con los elementos de red.



CMOS es flexible capaz de asignar funciones y recursos, adaptarse a los diferentes modos de operación. Además de ser escalable provee diferentes configuraciones de acuerdo a la capacidad de la red. Por lo que se incrementa la calidad del servicio y alcanza un mejor desempeño. Lo que significa que CMOS es de vital importancia dentro de los procesos de la organización. La clave de este concepto es el modelo de la red, la red entera se espejea en una base de datos que es actualizada en línea, de acuerdo a los cambios de la red. Las alarmas y las alertas que se presentan con reportadas gráficamente, permitiendo una rápida identificación del equipo con falla, y simplificación del análisis de la misma.

### 3.2.2 Arquitectura CMOS.

El sistema CMOS ha tomado los estándares, avances y el progreso en la industria de la computación. Y gracias a ello, las aplicaciones CMOS podrán correr en una extensa variedad de sistemas de computación en el futuro. Actualmente la implementación de las aplicaciones CMOS ha ido desarrollando para correr en Estaciones de trabajo (**Ws**, por sus siglas en inglés Work Station) y Servidores<sup>8</sup>. Se ha definido el hardware apropiado considerando, la configuración y tamaño de la red celular, planes de expansión, número de usuarios CMOS, entre otros aspectos. De tal manera se emplearan servidores disponibles en la plataforma SUN (Fig. 3.2.2a)<sup>9</sup>, que nos proporcionarán una máxima productividad.

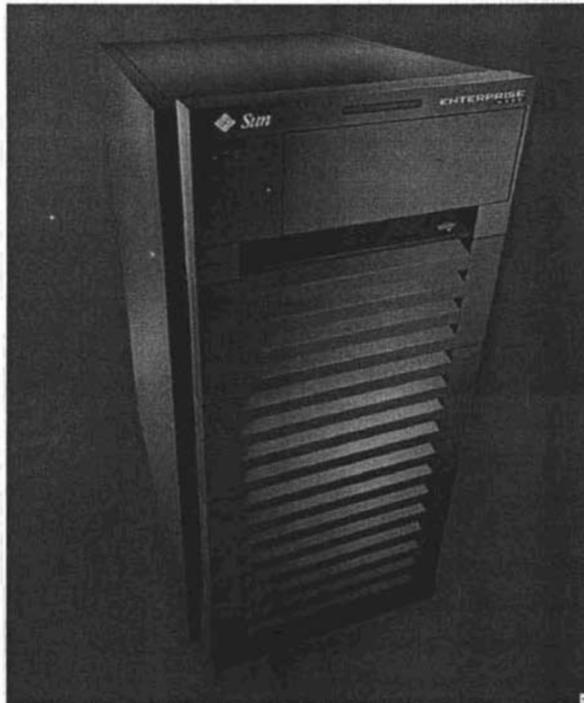


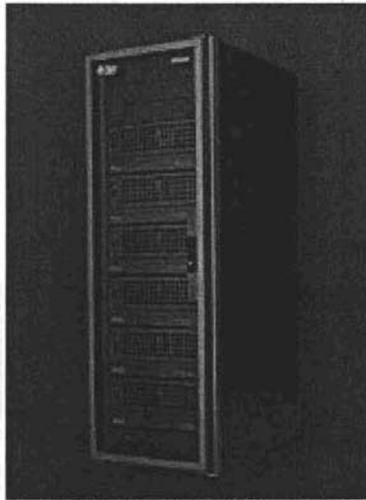
Fig. 3.2.2a Servidor E6500.

<sup>8</sup> Equipos de gran capacidad de procesamiento y almacenamiento de información.

<sup>9</sup> Marca que produce Microcomputadoras para grandes Sistemas de Aplicación.

Los servidores E6500 están diseñados para correr aplicaciones de misión crítica que demandan gran cantidad de recursos para realizar sus operaciones. Posee Hot-swappable<sup>10</sup> y su alta disponibilidad que los caracteriza, tales como la reconfiguración dinámica, la facilidad de agregar, remover y actualizar componentes mientras el sistema esta en servicio, reduciendo tiempos en la indisponibilidad del mismo.

El complemento de estos equipos son los arreglos de discos que se requiere para almacenar la información que genere las aplicaciones CMOS y el servidor. Para ello se utiliza Sun StorEdge A5200 por su alta disponibilidad y capacidad de almacenamiento. Los componentes activos en los arreglos de discos son la redundancia que permita espejeo y quizás el reemplazo mientras el sistema esta operando. El sistema incluye canales de fibra SCSI. Cada arreglo soporta 21 discos y esta diseñado para ser montado en bastidor estándar de SUN (Fig. 3.2.2b). La integración de estos componentes proporciona un nivel muy alto de confiabilidad, disponibilidad y servicio (RAS, por sus siglas en inglés de Reliability, Availability y Serviceability).



**Fig. 3.2.2b Arreglo de Discos A5200.**

El Sistema Operativo (OS, por sus siglas en inglés Operating System) UNIX es interactivo de tiempo compartido; es decir, un sistema que ofrece grandes facilidades de ahí su filosofía desarrolla comandos pequeños que hacen una cosa especifica pero bien, de tal suerte que al unirlos puede formar programas y sistemas completos que cumplan funciones especificas.

Las características que posee:

<sup>10</sup> Es una característica que facilita el incremento del desempeño en la capacidad de entradas/salidas del servidor.

- Se encarga de asignar recursos a las distintas actividades, además facilita la reconfiguración de nuevas condiciones de hardware.
- Manejo del sistema de archivos y administra la memoria del equipo por intercambio, paginación o paginación por demanda.
- Seguridad que protege los accesos a los directorios y archivos así como contraseñas para impedir el acceso indiscriminado al sistema.

El ambiente del Sistema Operativo de Solaris<sup>11</sup> esta compuesto por tres principales servicios :: SunOS 5.6, los servicios de red (ONC<sup>12</sup>, por sus siglas en inglés Open Network Computing) y el OpenWindows<sup>13</sup> (Fig.3.2.2c).

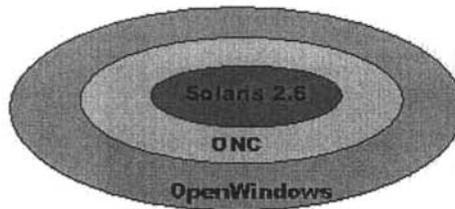


Fig. 3.2.2c Ambiente del OS Solaris.

El OS debe ser considerado por niveles. En primera instancia se encuentra el hardware que consiste en discos, CPU, memoria y demás dispositivos. Corriendo sobre el hardware esta el OS (Kernel) cuya función es controlar el hardware y proporcionar una interfaz de llamada al sistema a todos los programas y el Shell que interactuar con el sistema, los servicios de red, librerías, X Windows entre otras..

Para obtener el ambiente CMOS se requiere productos adicionales que apoyan la integración y conformación de la misma. Sybase es el Sistema Manejador de Base de Datos (DBMS, por sus siglas en inglés Data Base Management System), es la parte más importante del software de un sistema de base de datos. Un DBMS es una colección de numerosas rutinas de software interrelacionadas, cada una de las cuales es responsable de alguna tarea específica como:

- Crear y organizar la Base de datos.
- Establecer y mantener las trayectorias de acceso a la base de tal forma que los datos sean consultados rápidamente.

<sup>11</sup> Es la marca del SUN Microsystems para su propio Sistema Operativo.

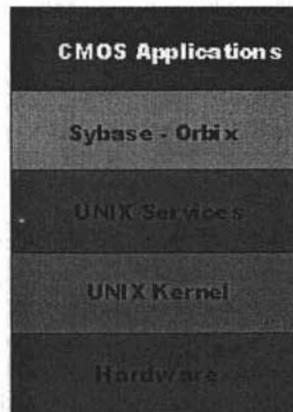
<sup>12</sup> Proporciona protocolos y servicios para comunicación en Red.

<sup>13</sup> Proporciona un sistema gráfico de ventanas y una interfase más amigable para el usuario.

- Consiste en controlar la interacción entre los usuarios concurrentes para no afectar la inconsistencia de los datos.
- Consiste en contar con mecanismos que permitan el control de la consistencia de los datos evitando que estos se vean perjudicados por cambios no autorizados o previstos.

Se utiliza el estándar CORBA, con el producto **Orbix®** como base para las comunicaciones de objetos distribuidos. \* Diseño Orientado a Objetos.

El producto **Orbix** utiliza el estándar **CORBA** (Common Object Request Broker Architecture), como base para las comunicaciones de objetos distribuidos heterogéneos. Permite a todos los clientes comunicarse con los objetos sin conocer detalles como el servidor en el cual el objeto existe, el sistema operativo que este corriendo en el servidor, el lenguaje de programación usado en la implementación de los objetos.



**Fig. 3.2.2d Arquitectura de Plataforma CMOS.**

En conjunto forman la arquitectura que permite que las aplicaciones CMOS (Fig. 3.2.2d) funcionen para proveer las herramientas que ayudaran a interactuar con la Red Celular.

### **3.2.3 Aplicaciones CMOS.**

El CMOS es una plataforma de intermediación entre el operador y los elementos de red (MSC's, HLR's, RBS's).

El CMOS esta dividido en áreas funcionales (Fig. 3.2.3a) las cuales desempeñan actividades para el soporte y administración de la Red Celular.

- Configuración de la Red Celular (**CNC**, por sus siglas en inglés Cellular Network Configuration) que consta de un conjunto de herramientas para manipular la configuración de la red, realizar simulaciones y expansiones a la red. Los elementos que pueden ser manejados son: MSC's, Celdas, RBS's y LA's.
- Desempeño de la Red Celular (**CNP**, por sus siglas en inglés Cellular Network Performance), proporciona herramientas relacionadas con mediciones, esto con el fin de optimizar el comportamiento de la red. Definir y activar programas de medición (MP). Genera y agenda reportes estadísticos.
- Operación de la Red Celular (**CNO**, por sus siglas en inglés Cellular Network Operation), modulo con herramientas que permite la operación de la red. Es decir las que van a permitir el monitoreo y la gestión de los elementos de la red.
- Servicios de Administración (**TMOS**, por sus siglas en inglés Telecommunications Management and Operations Support) Conjunto de herramientas para la administración de aplicaciones y del propio sistema CMOS.

Permite:

- Incorporar y/o eliminar MSC del sistema.
- Administrar y regular el acceso de los usuarios a las distintas herramientas.
- Administrar recursos, usuarios y plataforma.

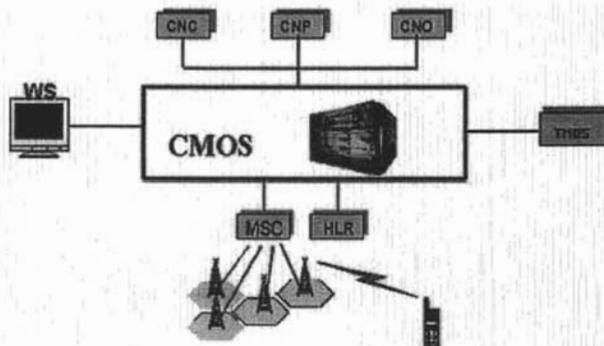


Fig. 3.2.3a Aplicaciones CMOS.

### 3.2.4. Elementos del Sistema de Telefonía Celular CMS 8800.

La Telefonía Celular es una de las aplicaciones de telecomunicación de más rápido crecimiento. Hoy, esta representa un gran porcentaje de todos los nuevos abonados<sup>14</sup> telefónicos alrededor del mundo y continúa creciendo

El Sistema de Telefonía Celular (**CMS 8800**, por sus siglas en inglés de Cellular Mobile Telephone System). El CMS 8800 (Fig. 3.2.4a) es un sistema completamente automático para la Telefonía Celular que emplea el estándar D-AMPS<sup>15</sup>, compuesto de cuatro elementos principales.

Estos son: Centros de Conmutación de Servicios Móviles (**MSC**, por sus siglas en inglés Mobile Services Switching Centers), Registros de Localización Casa (**HLR**, por sus siglas en inglés de Home Location Registers), Radiobase (**RBS**, por sus siglas en inglés Radio Base Station) y Estaciones Móviles (**MS**, por sus siglas en inglés Mobile Station).



FIG. 3.2.4a SISTEMA DE TELEFONIA CELULAR.

<sup>14</sup> Es el usuario que utiliza el Servicio de Telefonía Celular.

<sup>15</sup> Estándar que posee las especificaciones detalladas de cómo debe ser llevada a cabo la comunicación entre el MS y la RBS, que banda de frecuencia será usada, etc. Empleando una interfaz de aire inalámbrica llamada Acceso Múltiple por División de Tiempos (TDMA, por sus siglas en inglés Time Division Multiple Access) el cual se encarga de la transmisión digital de señales de radio. La banda de frecuencia es dividida en cierto número de canales los cuales son almacenados en unidades de tiempo, de tal forma que varias llamadas pueden compartir un solo canal sin interferir con algún otro canal.

La red es modular en diseño y puede ser adaptada a varios requerimientos de capacidad añadiendo más MSC's, HLR's y RBS's, junto con canales de radio y equipo de transmisión. Ofreciendo un amplio rango de facilidades de servicio designadas para proporcionar al usuario final máximo control con respecto a la accesibilidad y costo, mientras se ofrece calidad de voz superior y servicio confiable.

### 3.2.4.1. La Célula.

La RBS es capaz de comunicarse con cualquier MS, mientras se mueva dentro de una cierta área cercana a ésta. También dependiendo del tipo de antenas de transmisión empleadas por la RBS, se puede cubrir una o más áreas. Tales áreas son llamadas células.

Entre los tipos más comunes de células están las siguientes:

- Célula Omnidireccional
- Célula Sectorial

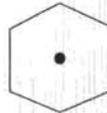
#### LA CELULA OMNIDIRECCIONAL

En este caso, la RBS, está equipada con una antena Omnidireccional transmitiendo igualmente en todas las direcciones a 360 grados. Entonces, un área de forma circular será cubierta con la RBS localizada en el centro (Fig. 3.2.4.1a) Un MS contenido en esta área tendrá normalmente una buena conexión de radio con la RBS. Cuando se presenta una célula en un plano, normalmente se usa un hexágono (Fig. 3.2.4.1b).



**Fig. 3.2.4.1a RADIO DE COBERTURA DE UNA CELULA OMNIDIRECCIONAL**

• RBS

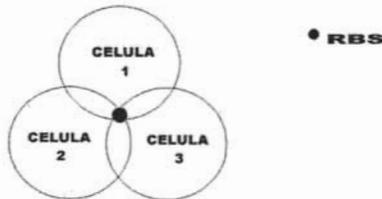


**Fig. 3.2.4.2b REPRESENTACION GRAFICA DE UNA CELULA OMNIDIRECCIONAL**

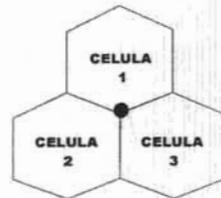
### LA CELULA SECTORIAL

En éste caso, la RBS está equipada con tres antenas direccionales, cada una cubriendo una célula sectorial de 120 grados (Fig. 3.2.4.1c). En cada una célula, algunas unidades de canal están conectadas a una antena, otras unidades de canal cubriendo a al segunda antena, y el resto a la tercera antena. Entonces, una RBS sirve a tres células sectoriales. Por supuesto, esto no siempre es necesario para las tres células sectoriales dadas. En algunos casos, sólo se necesita una sectorial para cubrir por ejemplo una carretera.

Cuando se muestra células sectoriales, se dibujan tres hexágonos, uno para cada célula, con la RBS localizada en al esquina de cada hexágono. Aquí (Fig. 3.2.4.1d), uno puede ver también con el objeto de obtener cobertura total, las células deben traslaparse unas con otras. Esto se aplica para las células vecinas en cualquier lugar.



**Fig. 3.2.4.1c RADIO DE COBERTURA DE TRES CELULAS SECTORIALES**



**Fig. 3.2.4.1d REPRESENTACION GRAFICA DE TRES CELULAS SECTORIALES**

#### 3.2.4.2. Estructura de la Red Móvil Terrestre Pública

Normalmente se encuentran varios MSC's en un sistema celular. Esta red completa, se ilustra (Fig. 3.2.4.2a), es llamada Red Móvil Terrestre Pública (PLMN, por sus siglas en inglés de Public Land Mobile Network).

Los MSC's son la interfaz funcional con la Red Telefónica Publica Conmutada (PSTN, por sus siglas en inglés de Public Switching Telephone Network), y la señalización empleada para establecer las llamadas se lleva acabo de acuerdo a la señalización que se usa para la PSTN.

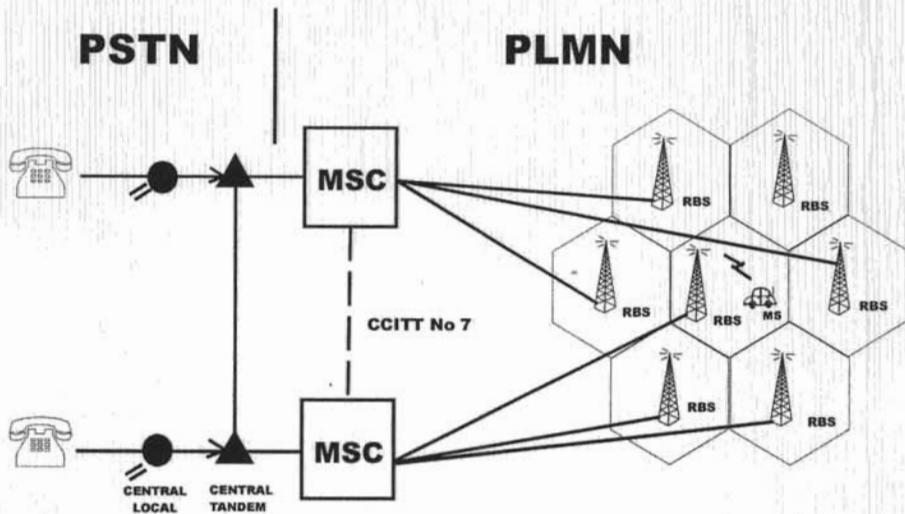


Fig. 3.2.4.2a RED MOVIL TERRESTRE PUBLICA.

La interfase a la PSTN, se realiza a nivel de una central de conmutación local, de tránsito o bien un gateway internacional. El MSC también conecta la PSTN a las RBS's y conmuta el tráfico entre diferentes células o Áreas de Localización (LA, por sus siglas en inglés de Location Area) controladas por los MSC's. Las RBS son conectadas a los MSC's usando líneas digitales o analógicas. Y una RBS puede servir a más de una célula.

### 3.2.4.3. Áreas de Localización.

El CMS 8800 permite a un MS moverse dentro del área de servicio MSC, sin informar al MSC acerca de su posición. El MSC envía un aviso de llamada a la unidad móvil en paralelo para todas las células (voceo) en el área de servicio.

Sin embargo, es posible introducir varias áreas de localización dentro del área de servicio MSC (Fig. 3.2.4.3a). El MS, cuando se está moviendo de un área de localización a otra, debe informar al MSC de su nueva posición. Esto se conoce como registro de área de localización, o como registro forzado.

El voceo del MS se realiza vía todas las células en esta área de localización, reduciendo así la carga en el canal de voceo control.

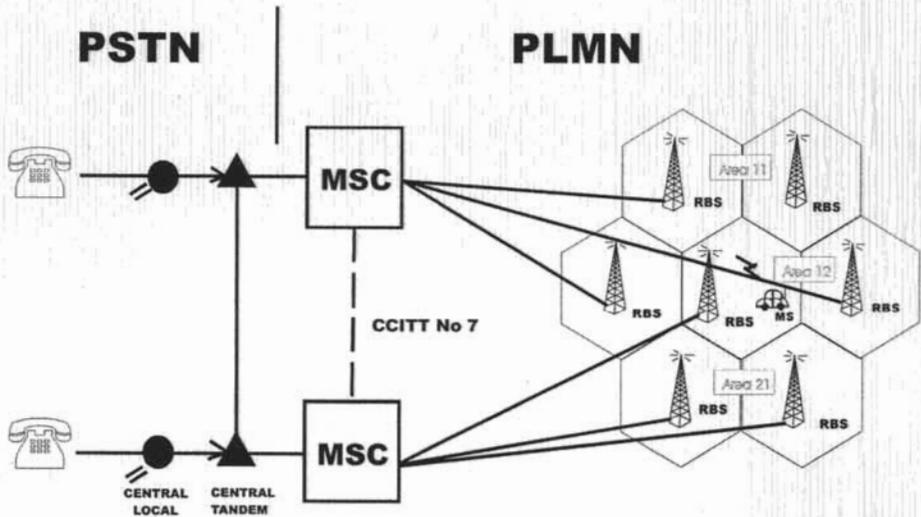


Fig. 3.2.4.3a AREA DE LOCALIZACIÓN.

### 3.2.4.4. MS.

El MS es un teléfono portátil, que constituye el equipo del abonado, consta de un transmisor y un receptor de radio, una unidad lógica para la señalización de datos con la RBS, el filtro duplexor es usado para transmisión y recepción simultánea vía la misma antena y una parte telefónica con teclado push-button y una pantalla (Display), para marcar, micrófono y audífono (Fig. 3.2.4.4a).

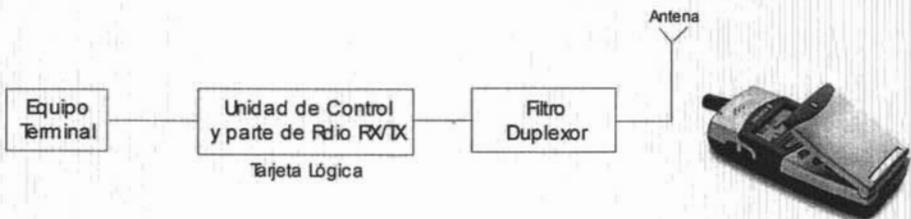


Fig. 3.2.4.4a Unidades Funcionales del MS.

Cada MS posee un Número de Identificación Móvil (MIN, por sus siglas en inglés Mobile Identification Number) que es en realidad el número programado en el MS al momento de su venta o anticipadamente. Así mismo, cada MS tiene un Número de Serie Electrónico (ESN, por sus siglas en inglés Electronic Serial Number) el cual hace que sea único y esta programado en un chip por el fabricante del equipo. Cuando el MS se enciende automáticamente, se registra en

el MSC al transmitir periódicamente su MIN y ESN. El MSC utiliza dichos códigos para validar las llamadas originadas y para entregar las llamadas entrantes.

#### 3.2.4.5. MSC.

Una Central Telefónica Móvil (MSC, por sus siglas en inglés de Mobile Services Switching Center), es el lugar en la cual se conectan los abonados para recibir o generar llamadas, además se considera el corazón del Sistema de Telefonía Celular.

La MSC consiste de dos sistemas principales:

APT - Sistema de Conmutación.

APZ – Sistema de Control y Procesamiento de Datos.

El APT este sistema se encarga de la señalización entre MSC's, de las funciones de los abonados, por ejemplo: restricción de llamadas entrantes y/o salientes, transferencia de llamada, llamada en espera, etc. También se encarga del control de tráfico, de rutas y está ligado con el sistema de tasación de los abonados.

El APZ es el que se encarga de administrar los procesadores y de ellos depende la cantidad de tráfico que puedan cursar. Por lo que este sistema se encarga de la administración de trabajos, manejo de los almacenes de memoria, carga y cambio de programas, etc. Además de que supervisa la correcta operación del sistema de procesamiento de datos.

En conjunto esta plataforma desarrolla servicios, aplicaciones relacionadas con la telefonía y aplicaciones de facturación; es decir, puede conectarlos con uno o más sistemas de este tipo además de registrar los eventos de llamadas.



Está basado en una plataforma de sistema UNIX con estándar abierto que esta ampliamente soportada. Con lo cual apoya la comunicación entre los MSC usando el Subsistema de Red Móvil (MNS, por sus siglas en inglés Mobile Network Subsystem) que maneja información de las MSC, tanto propia como de la Cooperante mediante CCITT<sup>16</sup>, por lo que su función es controlar la administración de la Red Celular desde el punto de vista de señalización<sup>17</sup>. Y vía Red de Datos se comunican por TCP/IP<sup>18</sup> (Fig. 3.2.4.5a) ya que cada una posee su nombre y dirección IP, esto permite a los administradores de MSC's interactuar con ellas, ya sea local o remota. Comprendiendo que posee una estructura jerárquica y plataforma abierta simplifican su supervisión vía un Sistema de Gestión que proporciona las herramientas para realizar las actividades, de una manera segura y centralizada hacia los MSC's. Haciendo más amigable la interacción con el usuario.

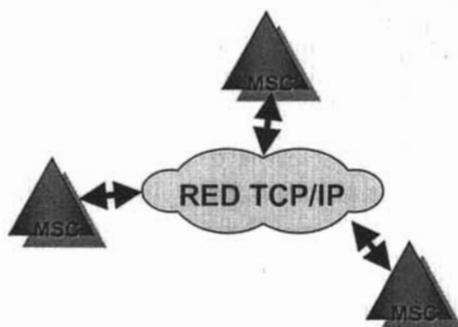


FIG. 3.2.4.5a. MSC's en la Red.

#### Descripción de Eventos de la MSC.

Por su flexibilidad el sistema es capaz de generar eventos que indican alguna falla y/o aviso que presente el hardware y/o software del equipo, a las que se identifican como Alarmas. Las cuales se atenderán por los operadores de MSC's. Las alarmas están clasificadas de acuerdo a una categoría o severidad que poseen.

Las alarmas de un MSC tienen cuatro áreas distintivas:

- > APZ
- > APT
- > POWER
- > EXTERNAS

<sup>16</sup> Protocolo de señalización

<sup>17</sup> El tipo de señalización que usa es CCITT7. (definir este concepto).

<sup>18</sup> Protocolo de Red de Datos (Transfer Control Protocol/ Internet Protocol).

Dentro de estas áreas se ha hecho una definición más amplia, por tipo;

- A1 - ALARMAS CRÍTICAS
- A2 - ALARMAS MAYORES
- A3 - ALARMAS MENORES
- O1 - ALARMAS DE INFORMACIÓN

Esto con la finalidad de tener una mejor clasificación de las alarmas y así atenderlas con mayor eficacia. A continuación se muestran algunos ejemplos de alarmas:

```
A1/APT "MXD017D080S*1724" 414 031127 1124
BLOCKING SUPERVISION
R LVB NDV BLO
DFPWCLI 3 19 14
```

```
O1/APZ "MXD017D080S*1724" 149 040302 1050
SYSTEM STATE
LONG DURATION TIME FOR FORLOPP
INF1 INF2 INF3 INF4
H'2EE H'60 H'18
```

```
A2/APT "MXD017D080S*1724" 891 040218 2135
SS7 DESTINATION INACCESSIBLE
DEST
220-12-210
```

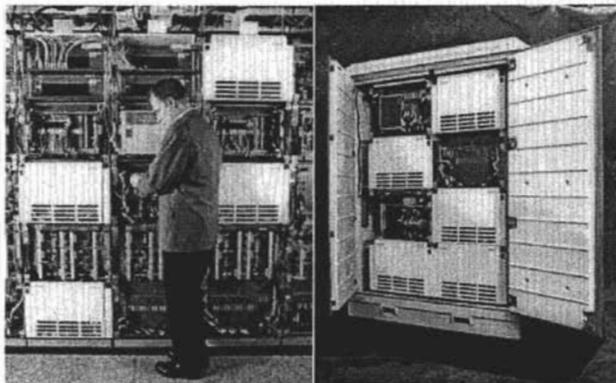
```
A2/APZ "MXD017D080S*1724" 001 030821 2306
USER EXCEEDED ALLOWED ACCESS ATTEMPTS
USER SOURCE TIME
ELS1706 AD-925 011030 1748
```

```
A2/APT "MXD017D080S*1724" 104 040324 1431
CONTINUITY CHECK FAILURE
DETY R
UPD L7FUMOO
```

Por lo que el área y el tipo del evento se asocian, además de que se adjunta el nombre de la alarma que generó el sistema, esto con la finalidad de saber que tipo de falla es la que está reportando el equipo en cuestión. Estas alarmas son almacenadas en las bitácoras de las MSC's y enviadas al Sistema de Gestión las cuales serán visualizadas, atendidas y resueltas por los operadores mediante las respectivas herramientas que les serán proporcionadas.

### 3.2.4.6. RBS.

La Radiobase (**RBS**, por sus siglas en inglés de Radio Base Station), es el mediador de la comunicación entre la MSC y el MS en el área de cobertura de servicio. Es decir, la RBS más cercana al MS proporciona dicha conexión. De esta manera se asegura la mejor recepción y calidad de la señal de datos y de voz.



Una RBS puede ser instalada, por ejemplo, en un edificio de oficinas o en un contenedor en el área metropolitana de una ciudad. La RBS es un conjunto de equipo para atender a un número de células, normalmente a una célula omnidireccional o a 3 células sectoriales.

Esta se compone de una torre (si la requiere) y varias antenas, las cuales hacen posible la comunicación de voz a través de los transceptores de radio<sup>19</sup>, siendo la interfase de comunicación con el MSC, pasando la llamada por un canal de voz que asigne la RBS.

Una RBS se compone principalmente de tres elementos que son:

- Fuente de Poder.
- Equipo de Radio<sup>20</sup> (RCG, Radio Channel Group).
- Equipo de Interfase<sup>21</sup> (ERI, Exchange Radio Interfase).

<sup>19</sup> Son los canales de control que determinan el inicio y final de una o varias llamadas.

<sup>20</sup> Contiene todo el equipo necesario para manejar la radio comunicación con los MS's. (transmisor, receptor y unidad de control).

<sup>21</sup> Es la que funciona como medio de comunicación con el MSC para la transferencia de datos.

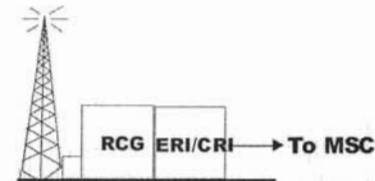


Fig. Unidades Funcionales de la RBS.

**Descripción de Eventos en la RBS.**

Estos equipos también generan eventos relacionados con su funcionalidad y operatividad. Estas se clasifican siguiendo el mismo principio de la MSC ya que las RBS dependen de estas;

- APZ
- APT
- POWER
- EXTERNAS

Dentro de estas áreas se ha hecho una definición más amplia, por tipo;

- A1 - ALARMAS CRÍTICAS
- A2 - ALARMAS MAYORES
- A3 - ALARMAS MENORES
- O1 - ALARMAS DE INFORMACIÓN

Estas serán atendidas mediante las herramientas que proporciona el Sistema de Gestión. A continuación se muestra algunos ejemplos de alarmas que puede generar este elemento.

```
A1/EXT "MXD017D080S*1724" 531 040324 1446
EXTERNAL ALARM
MESAFLEX INTRUSION
CELL 09SJA
```

```
A3/EXT "MXD017D080S*1724" 465 040325 0942
MOBILE TELEPHONY BASE STATION TX ANTENNA FAULT
RCG      EMG      VSWR ANTREF
EMG09SJ_00264 09SJA      16 A
```

```
A1/APT "MXD017D080S*1724" 630 040325 1238
MOBILE TELEPHONY VOICE CHANNEL SUPERVISION
CELL TYPE NVC NMVC NDVC NHVC
DFXIA 2 1 0 1 0
```

A1/APT "MXD017D080S\*1724" 603 031107 1450  
 MOBILE TELEPHONY CELL SERVICE SUPERVISION  
 CELL DEVTYPE NBD NCD  
 JLBSA DCCH 2 2

Como la RBS reporta sus eventos a la MSC la manera de saber que son de este equipo, son porque cada RBS tiene un nombre propio que la distingue de las demás llamada mnemónico. Por lo que este nemonico esta asociada a la categoría y al texto de la alarma.

Las RBS no requieren una configuración dado que ellas son las que le reportan a la MSC (Fig. 3.2.4.6a) y por medio de este se gestionaran a estos elementos; ya que cada MSC posee cierto número de RBS y esto es transparente para el sistema.

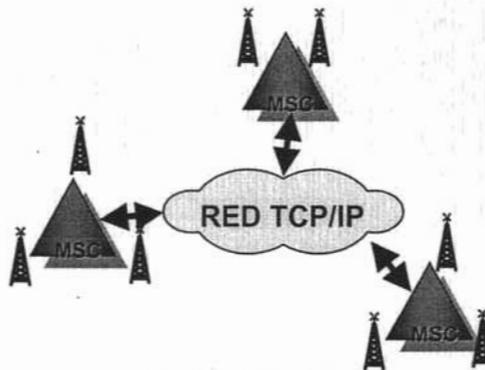
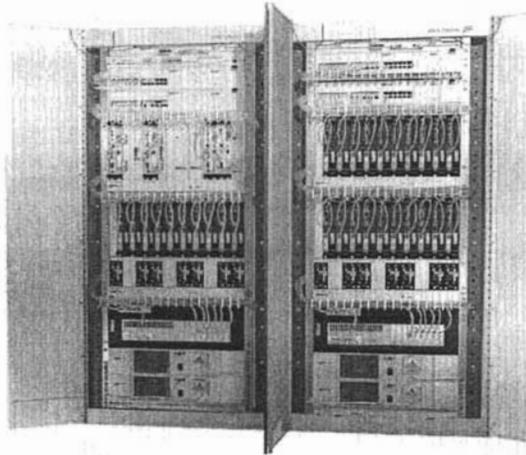


FIG. 3.2.4.6a. RBS en la Red.

### 3.2.4.7. HLR,

El Registro de Localización Casa (**HLR**, por sus siglas en inglés Home Location Register) es uno de los equipos importantes dentro del CMS 8800, es la base de datos que contiene todos los datos concernientes a los abonados, es decir, categorías controladas, servicios de abonado y suplementarios. Es a través del HLR que la red verifica si un móvil que intenta realizar una llamada, posee un contrato de servicio válido. El HLR también contiene información acerca del VLR<sup>22</sup> que esta controlando al MS. Cuando el MS cambia de localización, el HLR actualiza esta información. En suma, el HLR provee al MSC la información de donde el MS esta actualmente localizado (datos dinámicos).

<sup>22</sup> Es un HLR visitante (**VLR**, por sus sigla en inglés Visitor Location Register).



Por lo que el HLR está definido como un "registro al cual se le asigna la identidad del usuario con el propósito de registrar información del abonado, tal como: ESN, DN (Directory Number), Información del Perfil de abonado, Localización, Ubicación Actual, y Periodo de Validación". La implementación del HLR ha sido estructurada para abarcar desarrollos futuros dentro de las telecomunicaciones celulares.

Existen dos tipos de HLR, según la plataforma de diseño:

- HLR AXE, la cual utiliza como lenguaje principal de procesamiento, el ERIPASCAL.
- HLR JAMBALA, la cual utiliza como lenguaje principal de procesamiento, el UNIX.

De tal manera la comunicación con estos elementos, para el caso de los HLR JAMBALAS via TCP/IP (Fig. 3.2.4.7a.) y para los HLR AXE será por medio de X25<sup>23</sup>, para que sean supervisados.

<sup>23</sup> Es una tecnología de switcheo de paquetes de longitud variable y ocupan el canal hasta que termine su transmisión.

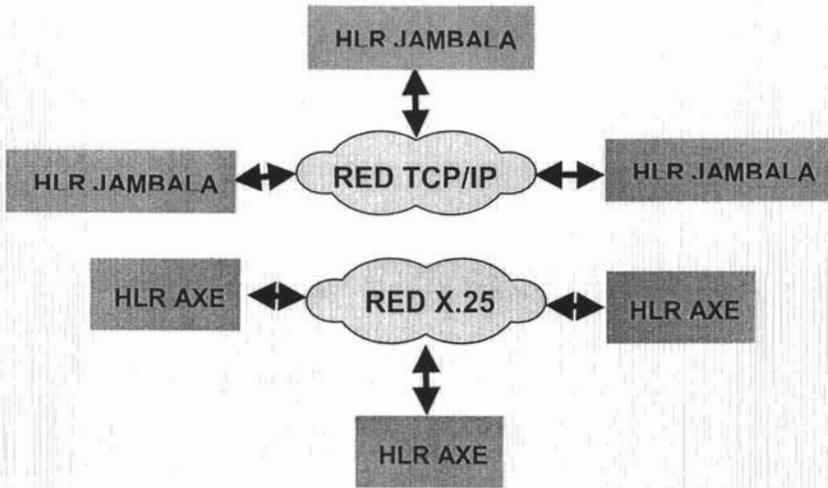


Fig. 3.2.4.7a. HLR's en la Red.

**Descripción de Eventos del HLR.**

El HLR genera eventos relacionados con su funcionalidad y operatividad. La clasificación de los eventos para el caso de HLR AXE es el mismo que emplea la MSC debido a su similitud en estructura y componentes pero diferente funcionalidad, por lo que las áreas distintivas son:

- APZ
- APT
- POWER
- EXTERNAS

Dentro de estas áreas se ha hecho una definición más amplia, por tipo;

- A1 - ALARMAS CRÍTICAS
- A2 - ALARMAS MAYORES
- A3 - ALARMAS MENORES
- O1 - ALARMAS DE INFORMACIÓN

A continuación se muestra algunos eventos que genera este elemento.

```

A2/APT "HLRMEX4220150*6" 585 031107 0910 H'00E5-0014
SS7 DESTINATION INACCESSIBLE
DEST
220-12-210
    
```

```

A2/APZ "HLRMEX4220150*6" 951 030420 0356 H'000A-0018
    
```

BACKUP INFORMATION FAULT  
FAULT CODE 9

A2/APT "HLRMEX4220150\*6" 744 040325 0222 H'01C4-0012  
HLR AUTHENTICATION A-KEY TIMEOUT FAULT

Para el caso de los HLR Jambala por ser otro tipo de arquitectura se definen de acuerdo a las funcionalidades que posee el equipo tales como:

- Transfer Backup Failed.
- Transfer Server Unreachable.
- Stand-by Failed to Transfer.
- Link State Change
- Scheduler State Change
- Ethernet Interface Unavailable.
- Processor Reload Failed

Y los tipos que se manejan son:

- Criticas.
- Mayores
- Menores
- Notificaciones.

La asociación de la funcionalidad y el tipo depende de las prioridades del personal que va a monitorear y gestionar estos elementos.

A continuación se muestra algunos eventos que genera este elemento.

Alarm Record ID: 99677861  
 Event Time: 03/27/04 04:16:34  
 Event Type: Administrative alarm  
 Object of Reference: NW=HLR,NE=JAMQUE2-Z2,EQ=Scheduler::DatabaseReconciliation  
 Perceived Severity: Critical  
 Probable Cause: Application subsystem failure  
 Problem Text:  
 Managed  
 Object="network":SCHEDULER=THECABINET\_s,SFUNCTION=DATABASERECONCILIATION  
 Originating host=io1  
 Specific Event MOC=Redundancy Coordinator  
 Specific Probable Cause=The database is being rebuild from the database of the remote node

Alarm Record ID: 74362214  
 Event Time: 02/11/04 05:56:33

Event Type: Communications alarm  
 Object of Reference: NW=HLR,NE=JAMJUA4-Z2,EQ=TelORB:NetRedLink:Processor9::2  
 Perceived Severity: Major  
 Probable Cause: Equipment malfunction  
 Problem Text:  
 Managed Object="swtch":Processor9  
 TelORB Event=YES  
 Detailed cause=No Heartbeats for (secs):  
 Specific Probable Cause=Connection lost to peer zone

Alarm Record ID: 76063311  
 Event Time: 03/27/04 10:38:09  
 Event Type: Administrative alarm  
 Object of Reference: NW=HLR,NE=JAMMOR2-Z2,EQ=Scheduler::BackupGenerationFailure  
 Perceived Severity: Minor  
 Probable Cause: Application subsystem failure  
 Problem Text:  
 Managed Object="network":SCHEDULER=THECABINET\_s,SFUNCTION=BACKUP  
 Originating host=io1  
 Specific Event MOC=Backup Scheduler  
 Backup Name=Backup20040327103757  
 Specific Probable Cause=Aborted by TelORB

### 3.2.5. Centro de Operación de la Red.

Se tiene actualmente Centros de Control Regional debido a que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes dividió a la República Mexicana en nueve regiones, tomando en cuenta aspectos geográficos y de mercado. Este Operador tiene presencia de servicio en las nueve regiones por lo que posee cobertura a nivel nacional. Esto implica tener descentralizada la administración y el mantenimiento a los equipos de la Red Celular además de que los procesos de atención y resolución a fallas es cada una de las regiones era distinto y se adecuaban a las necesidades de cada región. Se tomo la decisión de tener un sistema que permita tener el control centralizado y manejar de toda la operación de la Red. Así como homogenizar y homologar todos y cada uno de los procesos de atención y resolución a fallas. Lo que da origen al Sistema de Gestión de ahora en adelante llamado CMOS, el cual va permite; tener información en tiempo real del comportamiento de la Red Celular. Conllevando también a un control de los accesos hacia los elementos de red. Por lo que todos y cada uno de los elementos descritos anteriormente serán conectados al Sistema de Gestión. Los cuales serán monitoreados y atendidos mediante las aplicaciones que este sistema provee a los operadores responsables de estas actividades. Teniendo una arquitectura completa que englobe todos los componentes para cumplir con las funciones de operación y mantenimiento de una Red Celular (Fig. 3.2.5a) llamado Centro de Administración de la Red (NMC, por sus siglas en inglés Network Management Center). que hoy en día son fundamentales para poder proporcionar un servicio de mayor calidad a los usuarios de Telefonía Celular.

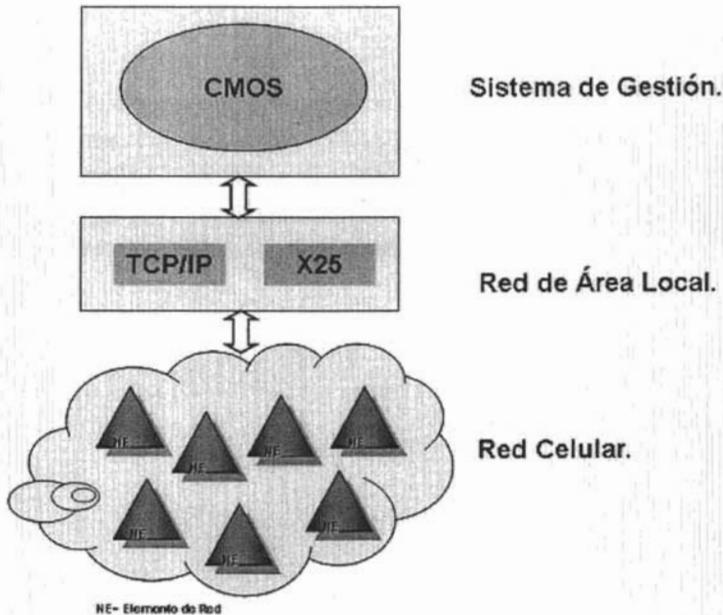


Fig. 3.2.5a Centro de Administración de la Red.

### 3.3. Estimación y Evaluación de Costo-Beneficio.

Los beneficios son grandes para la empresa:

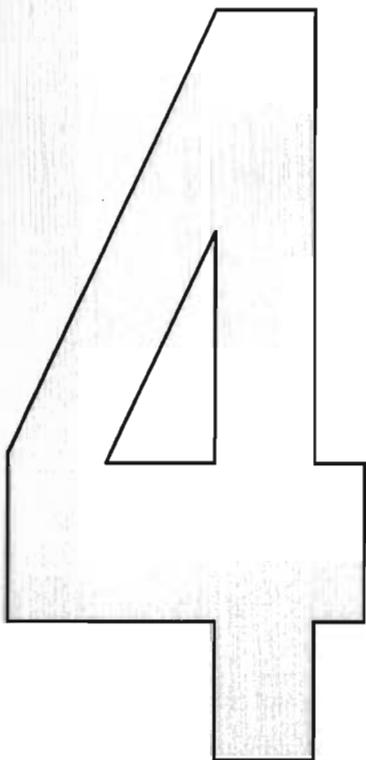
- Es una solución para la red celular.
  - Reducen costos de operación del sistema.
  - Atención en tiempo real a los problemas en la red.
  - Facilidad para la actualización del software de los elementos de red.
- Anticiparse a las quejas.
- Visión completa de la Red Celular desde un punto central.
- Mejorar los métodos de trabajo.
- Optimizar recursos.
- Instrumentar acciones efectivas y preventivas.

Para los Clientes:

- Atención inmediata a requerimientos.
- Detección anticipada de fallas.
- Atención las 24 horas del día los 365 días de año.

- Calidad en el Servicio.
- Información Oportuna.

El costo en un principio será considerable ya que se esta integrando una tecnología para mejorar las actividades diarias de supervisión de la red celular. Pero este se ira recuperando de acuerdo a la integración de los elementos al sistema CMOS, ya que se ira reduciendo los costos que generaba el personal para realizar actividades de actualización del Software, desplazamientos físicos a sitios donde se encuentra el equipo y herramientas de trabajo como teléfono, equipo de computo o automóviles utilitarios.



**DISEÑO DEL SISTEMA DE MONITOREO.**

---

#### 4.1 Identificación de los datos importantes.

Como se había mencionado anteriormente la función del sistema de monitoreo es la recolección de todos los eventos que generen los elementos de red, el almacenamiento de todos y cada uno de los comandos que se empleen para solucionar la falla y toda la parte de estadísticas.

Por lo tanto nuestros datos importantes son:

- Las alarmas que envía los elementos de red en tiempo real.
- Las alarmas activas es decir, las que aun no han sido atendidas.
- El usuario que reconoce cada alarma.
- Los comandos que emplea el usuario para atender la falla.
- Las respuestas que nos envía la ejecución del comando.
- Las propiedades de cada elemento de red definidos en el sistema.
- Las categorías y privilegios para los usuarios.
- La lista de los comandos disponibles.

Además estos datos se requiere tener cierto tiempo almacenados en la base de datos por lo cual debe existir información histórica de cierto tiempo como máximo un mes, para su consulta posterior sin tener que realizar una carga de esos datos por medio de un dispositivo externo.

#### 4.2 Diseño de las Bases de Datos.

Las bases de datos a emplear son:

- FMADB La de alarmas lo que significa que va a almacenar todos los eventos generados por lo elementos de red tanto históricos como los eventos activos.
- TAPDB La de comandos lo que significa que va almacenar todos los comandos que sean enviados por el usuario y sus respectivos resultados de cada ejecución, así como a que elemento de red fueron enviados.
- IMHDB La de configuración es donde se tiene almacenada las características de configuración de cada uno de los elementos de red que se han definido en el sistema.
- ADB La de usuarios y roles es donde se definen a los usuarios que utilizaran las aplicaciones y en los roles de trabajo se definen los nivel de seguridad para ejecutar comandos.

Cada una de ellas tiene una tarea específica y en su conjunto conforman un servidor de Bases de Datos que será llamado NM\_SQL, el cual es la parte principal del Sistema de Monitoreo como se muestra en la Fig. 4.2a.

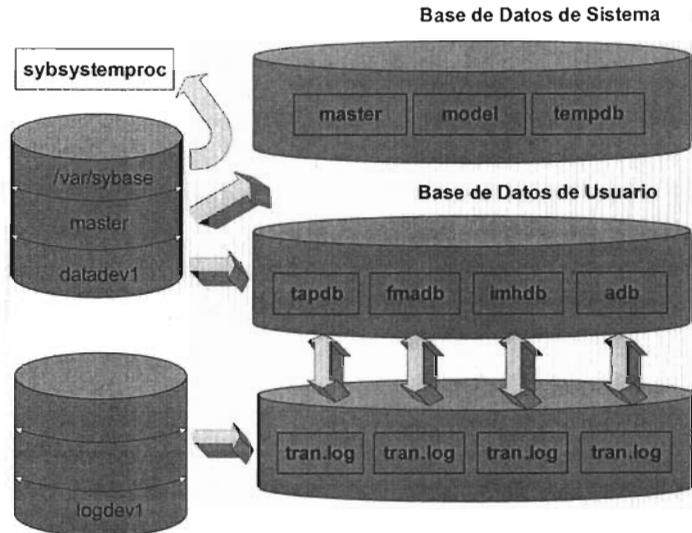


Fig. 4.2a Servidor de SQL.

Además de las bases de datos de sistema del DBMS: master, model, sybssystemprocs y tempdb las cuales se van a encargar de la administración y la correcta operación del DBMS con apoyo del administrador de Base de Datos, se mencionan estas bases de sistema debido a que el software que se maneja es empleo Sybase y su arquitectura maneja esas bases por definición.

### 4.3 Captura de datos eficiente y efectiva.

Como es un sistema de Monitoreo todos y cada uno de los elementos de red serán los que envíen sus eventos cada vez que se genera alguno, lo que significa que el usuario no tiene la necesidad de capturar alguna información, solo realizar algunos clic y confirmar que ha visto la alarma, todo esto mediante una interfaz grafica para el caso de las alarmas como se muestra en la Fig. 4.3a.

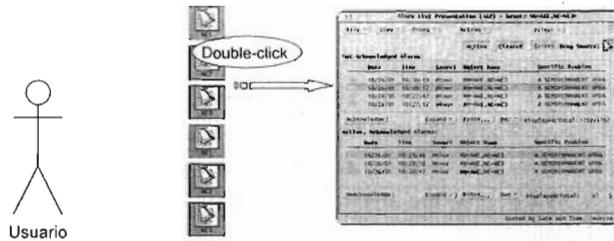


Fig. 4.3a Captura de Alarmas.

Para el caso de los comandos el usuario debe tener el conocimiento sobre los comandos que existen para verificar y/o corregir fallas o modificar parámetros de los distintos elementos de red, por lo que solo tendrá que teclear el comando dentro de una aplicación y continuar con sus actividades de atención a fallas, ya que esto es transparente para él. Pero en realidad él hace inserciones a la base de datos de comandos como se muestra en la figura 4.3b.

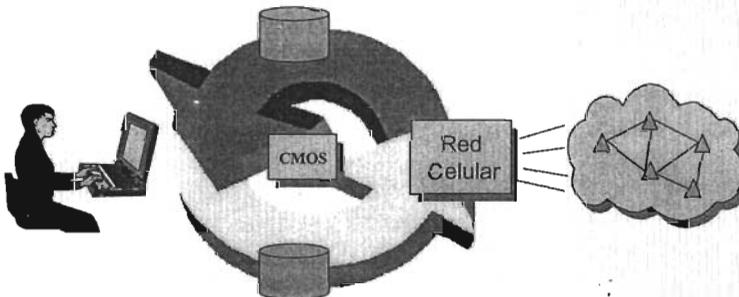


Fig. 4.3b Captura de Comandos.

Toca el turno a las actividades administrativas tales como:

- Definir, modificar y/o eliminar elementos de red.
- Crear, modificar y/o eliminar roles de usuarios.
- Agregar, modificar y/o eliminar comandos.

Entre otras actividades, estas serán ejecutadas por los administradores del sistema ya que son tareas que involucran actualizaciones al sistema.

#### 4.4 La seguridad del Sistema.

El sistema posee seguridad tanto de la información como física, para este caso el sistema se encuentra dentro de un Site<sup>24</sup>, el cual para tener acceso es necesario contar con una tarjeta de acceso que posee tus datos personales y tener privilegios para poder ingresar al mismo. El sistema de seguridad es mediante una tarjeta lectora la cual funciona de la siguiente manera se tiene colocado un sensor en la puerta principal en el cual debes pasar a una distancia no mayor a 15 cms del lector tu tarjeta para que lea tus datos y enseguida el sistema deshabilita los mecanismos de la puerta para que puedan entrar. Además de este sistema, posee otro que es un sistema de circuito cerrado dentro del Site para grabar todas las actividades que sean realizadas dentro del lugar y así poder mantener un nivel de seguridad alto. Con lo cual se tiene un control total de los equipos y periféricos que se tengan.

Lo que respecta a la integridad del propio sistema y de los accesos hacia el (ver Fig. 4.4a), se tiene varios niveles de seguridad:

- El acceso remoto fuera de las instalaciones de la empresa es mediante un token<sup>25</sup>.
- Tener una cuenta de acceso a nivel UNIX hacia el Sistema de Monitoreo CMOS.
- Tener asignado un rol de trabajo para tener acceso a las aplicaciones y al envío de comandos.



**Fig. 4.4a Seguridad del Sistema.**

<sup>24</sup> Lugar que posee ciertas condiciones climáticas y de ambiente para que puedan operar grandes servidores de equipo de computo.

<sup>25</sup> Es una cuenta que te asigna el departamento de Informática el cual valida tus datos y tus categorías para poder tener acceso a la red corporativa de la compañía.

Además de las medidas de seguridad que se tienen en los distintos segmentos de la red y la vigilancia del tráfico y los accesos a la red propias del personal que administra la red datos. También las políticas de acceso que posee la empresa es decir no hacer mal uso de las cuentas que se tengan asignadas, de lo contrario se tomara medidas pertinentes según convenga al interés de la compañía. Por la parte del acceso a nivel UNIX se tiene configurado para que el usuario tenga un máximo de tres intentos para ingresar a su cuenta de lo contrario quedara bloqueada y no podrá hacer uso de ella, por consiguiente no trabajara con las aplicaciones de CMOS durante su jornada de trabajo.

#### 4.5 Diseño del Diccionario de Datos.

Esta es una de las partes importantes dentro del diseño. El diccionario de datos es un trabajo de referencia de datos acerca de ellos (esto es, metadatos). Como documento, el diccionario de datos recolecta, coordina y confirma lo que significa un término de datos específico.

El diccionario de datos para el caso de la Base de Datos Alarmas (fmadb) es:

Descripción de la tabla Alarm\_list de Alarmas Activas en los elemento de red.

Atributo	Tipo de Dato	Descripción
Log_record_id (PK)	int	Es un número único el cual identifica a la alarma.
Event time	datetime	Tiempo cuando la alarma ocurre en el elemento de red.
Object class	int	Clase de objeto que genero la alarma.
Object_of_reference	varchar	Es el nombre del elemento de red.
Perceived_severity	int	Severidad de la alarma.
Probable_cause	int	Causa general de la alarma.
Problem_data	varchar	Información adicional acerca de la alarma.
Specific_problem	int	Causa probable a la cual se atribuye la falla.
Proposed_repair_action	int	Acción que podría ser tomada para reparar la alarma.
Record_type	int	Tipo de registro para la alarma
Alarm_number	int	Número único que identifica a la alarma activa.
Alarm_class	int	Indica la importancia de la alarma.
Attendance_indication	int	Indica si el dispositivo fue manejado cuando ocurrió la alarma.
Object_identifier	int	Identificador del objeto de IMH
Problem_text	varchar	Texto que describe la alarma.
insert_time	datetime	Tiempo en el que la alarma fue escrita en la tabla.
Previous_severity	int	Indica la severidad previa de la alarma en caso de tener.

Como se puede observar algunos atributos se les ha definido un valor entero, el cual se obtiene de una convención, como se muestran a continuación:

Los valores para el Atributos ObjectClass son:

Valor del Atributo	Clase del Objeto
21	Elemento de red.
8	Equipo del elemento de red.

Los valores para el atributo PerceivedSeverity son:

Valor del Atributo	Severidad
0	Indeterminada
1	Critica
2	Mayor
3	Menor
4	Aviso
5	Clear

Los valores para el atributo RecordType son:

Valor del Atributo	Tipo de Registro
1	Alarma
2	Error de mensaje
5	Alarma de Sincronización
6	HearBeat
9	Sincronización Abortada

Los valores para el atributo AlarmClass son:

Valor del Atributo	Clase de la Alarma
0	A1
1	A2
2	A3
3	O1
4	O2

Los valores para el atributo Attendance\_indication son:

Valor del Atributo	Indicación
0	No Atendida
1	Atendida

Descripción de la tabla Alarm\_log de Histórico de Alarmas de los elementos de red:

Atributo	Tipo de Dato	Descripción
insert_time	datetime	Tiempo en el que la alarma fue escrita en la tabla.
log_serial_number(PK)	int	Numero de registro único en la tabla.
Log_record_id(FK)	int	Es un número único el cual identifica a la alarma.
Event_time	datetime	Tiempo cuando la alarma ocurre en el elemento de red.
Object_class	int	Clase de objeto que genero la alarma.
Object_of_reference	varchar	Es el nombre del elemento de red.
Perceived_severity	int	Severidad de la alarma.
Probable_cause	int	Causa general de la alarma.
Problem_data	varchar	Información adicional acerca de la alarma.
Specific_problem	int	Causa probable a la cual se atribuye la falla.
Proposed_repair_action	int	Acción que podría ser tomada para reparar la alarma.
Record_type	int	Tipo de registro para la alarma
Alarm_number	int	Número único que identifica a la alarma activa.
Alarm_class	int	Indica la importancia de la alarma.
Attendance_indication	int	Indica si el dispositivo fue manejado cuando ocurrió la alarma.
Object_identifier	int	Identificador del objeto de IMH
Problem_text	varchar	Texto que describe la alarma.
Cease_time	datetime	Tiempo en que llego el clear de la alarma.
Previous_severity	int	Indica la severidad previa de la alarma en caso de tener.

Descripción de la tabla Alarm\_routing para el envío de alarmas a diferentes dispositivos (correo electrónico UNIX, archivos, impresoras):

Atributo	Tipo de Dato	Descripción
atr_id(PK)	Int	Identificar único de la ruta creada.
Active	Int	Indica se esta activo el reconocimiento automático de alarmas.
Specific_problem	Int	Causa probable a la cual se atribuye la falla.
system_name	Varchar	Nombre del Elemento de red.
Network_element_type	Tinyint	Tipo de elemento de red.
Object_identifier	Int	Identificador del objeto de IMH
per_severity	Int	Severidad de la alarma.
alarm_class	Int	Indica la importancia de la alarma.
dev_type	Tinyint	Tipo de dispositivo.
dev_name	Varchar	Nombre del dispositivo.
begin_time	Datetime	Fecha de Inicio de la búsqueda.
end_time	datetime	Fecha de Terminó de la búsqueda.
mail_info	varchar	Información del servicio de correo
print_script	varchar	Nombre del programa que manda a imprimir.
object_match_string	varchar	Información adicional acerca de la alarma.

Descripción de la tabla Operador\_log que almacena que usuarios trabajaron con alarmas:

Atributo	Tipo de Dato	Descripción
insert_time	datetime	Tiempo en el que la alarma fue escrita en la tabla.
log_serial_number(PK)	int	Numero de registro único en la tabla.
Log_record_id	int	Es un número único el cual identifica a la alarma.
Operator_name	varchar	Es la clave del usuario UNIX que reconoció la alarma.
Op_time	datetime	Tiempo en el cual la alarma fue reconocida.
Comment_text	varchar	Para ingresar comentario por los usuarios.
Acknowledgement	int	Indica si el registro es: 0=Comentario, 1=AlarmaReconocida,2=AlarmaNoReconocida.

Para los campos que sean determinados como llaves será de la siguiente manera:

- Llaves Primarias (PK, por sus siglas en inglés Primary Key).
- Llaves Foráneas (FK, por sus siglas en inglés Foreign Key).

El diccionario de datos para el caso de la Base de Datos Comandos (tapdb) es:

Descripción de la tabla command\_log que almacena el envío de comandos a los elemento de red:

Atributo	Tipo de Dato	Descripción
insert_time	datetime	Hora en que se registro el evento en la tabla.
log_serial_number(PK)	Int	Numero único asignado a cada evento.
assoc_id	Int	Numero de proceso asignado por el elemento de red.
command_str	varchar(255)	Línea de comando
user_id	varchar(20)	Nombre del Usuario.
host_name	varchar(40)	Estación de Trabajo de donde se envía el comando.
es_name	varchar(40)	Nombre del Elemento de red.
application_name	varchar(40)	Nombre de la aplicación utilizada.
application_info	varchar(40)	Información adicional de la aplicación.
primary_command_state	int	Indica Estatus de comando.

Como se puede observar algunos atributos se les ha definido un valor entero, el cual se obtiene de una convención, como se muestran a continuación:

Los valores para el Atributos primary\_command\_state son:

Valor del Atributo	Estado del Comando
1	Busy
2	Not Accepted
3	Accepted
4	Authorization Failure
5	Not Found

Descripción de la tabla immediate\_log que almacena los resultados obtenidos del comando de respuesta inmediata:

Atributo	Tipo de Dato	Descripción
insert_time	datetime	Hora en que se registro el evento en la tabla.
log_serial_number(PK)	int	Numero único asignado a cada evento.
com_serial_number	int	Puerto asignado por el elemento de red.
immediate_response	varchar(255)	Respuesta del comando enviado.
primary_response_state	int	Indica Estatus de comando.

Descripción de la tabla delay\_log que almacena los resultados obtenidos del comando de respuesta no inmediata:

Atributo	Tipo de Dato	Descripción
insert_time	datetime	Hora en que se registro el evento en la tabla.
log_serial_number(PK)	int	Numero único asignado a cada evento.
assoc_id	int	Numero de proceso asignado por el elemento de red.
es_name	varchar(40)	Nombre del Elemento de red.
delayed_response	varchar(255)	Respuesta del comando enviado.
primary_response_state	int	Indica Estatus de comando.

Descripción de la tabla spontaneous\_log que almacena información importante para generar reportes de los comandos:

Atributo	Tipo de Dato	Descripción
insert_time	datetime	Hora en que se registro el evento en la tabla.
log_serial_number(PK)	int	Numero único asignado a cada evento.
spontaneous_report	varchar(255)	Almacena datos (user_id, command).
es_name	varchar(40)	Nombre del Elemento de red.
primary_response_state	int	Indica Estatus de comando.

Descripción de la tabla tapdir\_log que almacena la información de las tablas en archivos de texto:

Atributo	Tipo de Dato	Descripción
name	char(30)	Compuesto del UNIXfilename y logged_UNIX.
table_name	char(30)	Nombre de la tabla.
UNIXfilename	char(159)	Nombre que se le da al archivo
logged_UNIX	datetime	Fecha del Sistema
logname	char(30)	Nombre asociado al log.
archive_option	char(2)	Opcion de crear log.(Y=Si /N=No)
delete_days	int	Dias que se van a borrar de la tabla.
archive_days	int	Dias que se van a guardar en la tabla.

El diccionario de datos para la Base de Datos Configuración de Elementos (imhdb) es:

Descripción de la tabla IMH\_equipment que almacena los diferentes equipos que existen:

Atributo	Tipo de Dato	Descripción
Id_number(PK)	int	Identificador
Equipment_function	int	Tipo de Equipo.
Location_name	varchar(30)	Localización.
Vendor_name	varchar(30)	Nombre del Vendedor
Latitude	int	Latitud.
Longitude	int	Longitud.

Los valores para el Atributos Equipment\_function son:

Valor del Atributo	Tipo Equipo
1	AXE
2	IOG
3	Jambala
4	Prepaid

Descripción de la tabla IMH\_networkElement que almacena cada uno de los elementos de red:

Atributo	Tipo de Dato	Descripción
Id_number	int	Identificador asignado al elemento de red.
System_title	varchar(30)	Elemento de red.
System_type	varchar(30)	Tipo de elemento de red.
EA_name	varchar(40)	Nombre del EA.
Time_zone	varchar(25)	Zona Horaria.
Latitude	int	Latitud.
Longitude	int	Longitud.

Descripción de la tabla IMH\_connection que almacena valores de conexión hacia los elementos:

Atributo	Tipo de Dato	Descripción
Id_number	int	Identificador asignado al elemento de red.
Timeout	int	Tiempo de Espera.
Connection_type	varchar(255)	Tipo de Conexión.
Operational_state	int	Estado (1=Operación, 0=Prueba).
Alarm_supervision	int	Valores (10=ON,11=OFF).

Descripción de la tabla IMH\_Software:

Atributo	Tipo de Dato	Descripción
Id_number	int	Identificador asignado al elemento de red.
Software_type	varchar(30)	Versión del Software del elemento de red.
Current_Alarm_State	int	Status (1=ON, 0=OFF).
Current_Service_State	int	Estado (1=ON, 0=OFF).

El diccionario de datos para la Base de Datos de Privilegios y roles (adb) es:

Descripción de la tabla acl\_time\_prof para la conexión entre actividades y el periodo de vigencia de la misma:

Atributo	Tipo de Dato	Descripción
target_name	varchar(40)	Nombre del elemento.
activity_name	varchar(80)	Nombre de la actividad
target_type_name	varchar(20)	Tipo de elemento.
time_profile_name	varchar(20)	Archivo de tiempo.

Descripción de la tabla aclg\_time\_prof para la conexión entre los grupos de actividades y el periodo de vigencia de acceso:

Atributo	Tipo de Dato	Descripción
target_group_name	varchar(20)	Grupo de elementos.
activity_set_name	varchar(20)	Grupo de Actividades.
target_type_name	varchar(20)	Tipo de elemento.
time_profile_name	varchar(20)	Archivo de tiempo.

Descripción de la tabla activity que contiene todas las referencias de las actividades (comandos) definidas:

Atributo	Tipo de Dato	Descripción
activity_name	varchar(80)	Nombre de la actividad
target_type_name	varchar(20)	Tipo de elemento.
activity_type_name	varchar(20)	Tipo de actividad.
activity_info	varchar(80)	Información adicional.

Descripción de la tabla target que contiene la definición de todos los elementos de red:

Atributo	Tipo de Dato	Descripción
target_name	varchar(40)	Nombre del elemento.
target_type_name	varchar(20)	Tipo de elemento.
target_info	varchar(80)	Información adicional.

Descripción de la tabla activitySet que contiene la referencia de los grupos de actividades:

Atributo	Tipo de Dato	Descripción
activity_set_name	varchar(20)	Grupo de Actividades.
target_type_name	varchar(20)	Tipo de elemento.
activity_set_info	varchar(80)	Información adicional.

Descripción de la tabla targetGroup que contiene los grupos por tipo de elemento:

Atributo	Tipo de Dato	Descripción
target_group_name	varchar(20)	Grupo de elementos.
target_type_name	varchar(20)	Tipo de elemento.
target_group_info	varchar(80)	Información adicional.

Descripción de la tabla tssrole que contiene los roles de los grupos de usuarios:

Atributo	Tipo de Dato	Descripción
tssrole_name	varchar(20)	Rol
tssrole_info	varchar(80)	Información adicional.

Descripción de la tabla tssuser\_tssrole que contiene los nombres de usuarios asignados a un rol:

Atributo	Tipo de Dato	Descripción
tssuser_id	varchar(20)	Clave del usuario.
tssrole_name	varchar(20)	Rol

Descripción de la tabla tssuser que contine los datos de cada uno de los usuarios:

Atributo	Tipo de Dato	Descripción
tssuser_id	varchar(20)	Clave del usuario.
tssuser_name	varchar(80)	Nombre del usuario.
tssuser_dept	varchar(80)	Departamento.
tssuser_tel	varchar(80)	Teléfono.
tssuser_city	varchar(80)	Ciudad.
tssuser_info	varchar(80)	Información adicional.

Descripción de la tabla timeProfile que contiene los periodos de vigencia de los accesos:

Atributo	Tipo de Dato	Descripción
time_profile_name	varchar(20)	Archivo de tiempo.
time_profile_info	varchar(80)	Información adicional.
from_clock	int	Hora inicio.
to_clock	int	Hora final.
daytype	varchar(3)	Día de la semana.
start_date	datetime	Fecha de inicio.
expire_date	datetime	Fecha de Termino.



**INSTALACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL  
SISTEMA DE MONITOREO.**

---

### 5.1 Configuración del Sistema CMOS.

Como se menciono anteriormente el sistema CMOS corre sobre equipo SUN los cuales deben ser instalados en un lugar llamado Site<sup>26</sup>. El software de CMOS esta separado en dos servidores:

- Servidor de Monitoreo (**NM**, por sus siglas en inglés de Network Monitoring) para las áreas funcionales: CNO y TMOS.
- Servidor de Análisis y Optimización de la Red (**NAO**, por sus siglas en inglés Network Analysis and Optimization) para las áreas funcionales CNC y CNP

Además para formar el nombre de cada servidor se le asocia al inicio las siglas **mx** por el país en este caso México y en seguida el tipo de servidor y un número consecutivo. Por ejemplo mxnm1n. La conjunción de un servidor NM y un servidor NAO se llama **dominio** (Fig. 5.1a). Para esta red en particular existen 3 dominios los cuales son:

Ciudad	Dominio		
	Servidor NM	Servidor NAO	Región
México	mxnm1n	mxnao1n	1, 2 y 9
Guadalajara	mxnm2n	mxnao2n	3, 5 y 8
Monterrey	mxnm3n	mxnao3n	4, 6 y 7

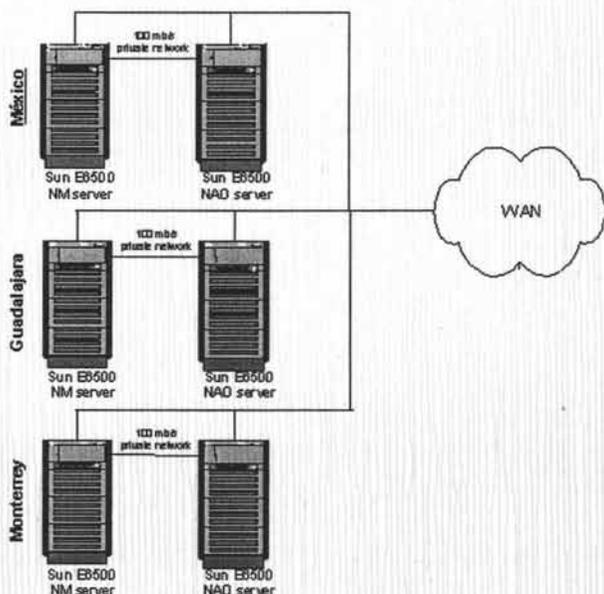


Fig. 5.1a Integración de los Dominios.

<sup>26</sup> Lugar que tiene ciertas características adicionales de medio ambiente controlado.

También cada dominio requiere de servicios de red que son proporcionados con ayuda del OS los cuales son:

- Sistema de Información de Red (**NIS**, por sus siglas en inglés Network Information Services).
- Sistema de Archivos de Red (**NFS**, por sus siglas en inglés de Network File System).

NIS es una base de datos distribuida que reemplaza copias de archivos de configuración comúnmente replicados por un archivo central. En vez de manejar varias copias de archivos como */etc/hosts*, */etc/passwd*, */etc/group* se utiliza una sola copia que es modificada y almacenada en el servidor y es distribuida entre los clientes. No todos los archivos son candidatos a ser almacenados en un servidor central, como es el caso del */etc/fstabs* ya que su contenido varía mucho de equipo en equipo.

NIS trabaja bajo el modelo de cliente - servidor. Bajo NIS un *servidor* es una máquina que contiene archivos de datos para NIS, llamados *mapas*. Los *clientes* son máquinas que piden información de esos mapas. Los servidores pueden subdividirse aún más en *maestros* y *esclavos*. Los servidores maestros son los verdaderos poseedores de los mapas y se encargan de su *mantenimiento* y *distribución*. Los esclavos toman los mapas del servidor y responden preguntas de los clientes (los maestros también lo hacen). Aplicando el concepto al sistema CMOS (Fig. 5.1b) cada servidor NM fungirá como servidor maestro, los NAO como servidores esclavos y las Ws como los clientes de este servicio.

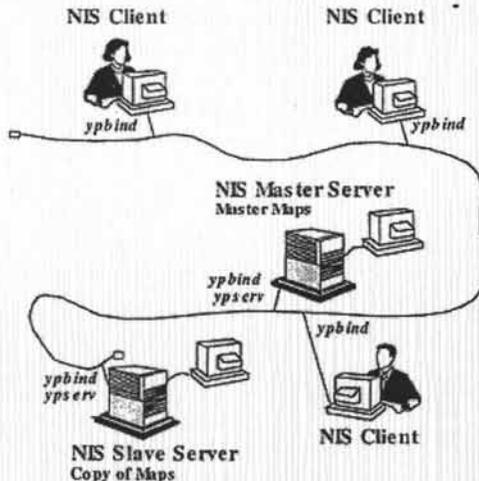
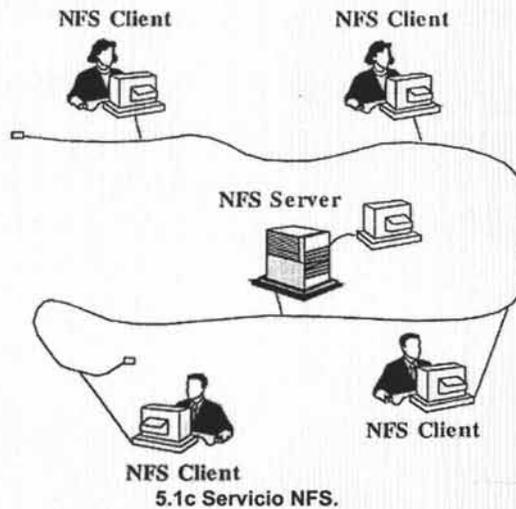


Fig. 5.1b Servicio NIS.

NFS es un servicio que permite acceso desde una maquina (cliente), a la información contenida en un sistema de archivos local a otra maquina (servidor de disco) de forma totalmente transparente al usuario. NFS sigue un modelo cliente-servidor. El servidor es la maquina que exporta la información contenida en un disco local. El cliente es la maquina que importa la información contenida en un disco remoto. Este servicio aporta la comodidad de que los discos de distintas maquinas estén presentes para las maquinas de la red, y no solo para las maquinas que tengan los discos locales. Así los recursos de disco se optimizan al máximo y no se tiene información redundante. Aplicando el concepto al sistema CMOS cada servidor NM fungirá como servidor NFS y los servidores NAO y las Ws como los clientes NFS (Fig. 5.1c).



Por lo que NIS y NFS se complementan para facilitar la labor de administración y de los servicios que se proporcionan.

Los servidores de base de datos que se tiene son por dominio lo que significa que el nombre del servidor de base de datos esta asociado con el nombre del servidor SUN e instalado en este mismo equipo quedando de la siguiente manera:

- Servidor para el manejo de las funcionalidades CNO, TMOS llamado NMx\_SQL.
- Servidor para el manejo de las funcionalidades CNC y CNP llamado NAOx\_SQL.

Cada NMx\_SQL o NAOx\_SQL emplea el modelo Cliente-Servidor, el cual esta integrado (Fig. 5.1d) por un Servidor de SQL y un servidor de BACKUP; la funcionalidad del primero es almacenar la

información y posteriormente permitir a los clientes consultar la misma el segundo es el que se encarga de realizar los respaldos de la información del servidor SQL a disco duro.

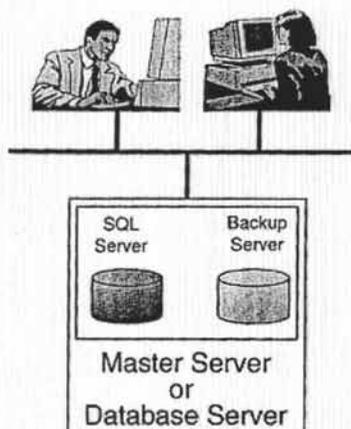


Fig. 5.1d Servidor de Base de Datos.

La interacción de estos servicios son las bases para la funcionalidad de las aplicaciones del sistema CMOS que se explicaron en el capítulo anterior.

## 5.2 Configuración de los elementos de red en el sistema CMOS.

Ahora toca el turno a los elementos de red es decir, como se van a ser visualizados desde las aplicaciones del sistema CMOS para ello se tiene que realizar una serie de pasos en la definición.

Los elementos a definir son:

- MSC.
- HLR Jambala.
- HLR AXE.

### 5.2.1 Configuración del MSC en el Sistema CMOS.

A continuación se muestra la configuración y definición de este elemento tanto en el MSC como en el sistema CMOS.

Del lado de la MSC se realiza lo siguiente:

1.-Crear un usuario llamado cmosadm:

```
useradd -u 1007 -g op -G acs,apio -m -d /home2/cmosadm -s /bin/ksh
-c "CMOS user" cmosadm
(passwd: cmosadm1)
```

```

mml -c
ioual:user=cmosadm,usergr=0,psw=cmosadm1;
iouai:user=cmosadm;
iouap =user=all;
exit

```

## 2.-Creación de las AD's para el envío del HeartBeat y las alarmas:

```

cpdinsert -p <CMOS_Server>:<PortNumber>:60 AD-11
cpdinsert -p <CMOS_Server>:<PortNumber>:60 AD-12

```

## 3.-Definición de los puertos en el archivo /etc/services

```

# Added for AP alarm routing
apio-alarms          <PortNumber>/tcp          # tcp
apio-heartbeats     <PortNumber>/tcp          # tcp

```

## 4.-Definir los PRCs de las alarmas.

```

mml "iorol:PRCA=0&&31,IO=AD-0,DTYPE=FIRST,COND=0;"
mml "iorol:PRCA=0&&31,IO=AD-11,DTYPE=NEXT;"
mml "ioroi:PRCA=0&&31;"
mml "iorol:PRCA=32&&34,IO=AD-0,DTYPE=FIRST,COND=0;"
mml "iorol:PRCA=32&&34,IO=AD-11,DTYPE=NEXT;"
mml "ioroi:PRCA=32&&34;"
mml "iorol:PRCA=35,IO=AD-0,DTYPE=FIRST,COND=0;"
mml "iorol:PRCA=35,IO=AD-12,DTYPE=NEXT;"
mml "ioroi:PRCA=35;"
mml "iorol:PRCA=36&&52,IO=AD-0,DTYPE=FIRST,COND=0;"
mml "iorol:PRCA=36&&52,IO=AD-11,DTYPE=NEXT;"
mml "ioroi:PRCA=36&&52;"
mml "iorol:PRCA=53,IO=AD-0,DTYPE=FIRST;"
mml "ioroi:PRCA=53;"
mml "iorol:PRCA=54&&85,IO=AD-0,DTYPE=FIRST,COND=0;"
mml "iorol:PRCA=54&&85,IO=AD-11,DTYPE=NEXT;"
mml "ioroi:PRCA=54&&85;"
mml "iorol:PRCA=86&&104,IO=AD-0,DTYPE=FIRST,COND=0;"
mml "iorol:PRCA=86&&104,IO=AD-11,DTYPE=NEXT;"
mml "ioroi:PRCA=86&&104;"
mml "iorol:PRCA=105,IO=AD-7,DTYPE=FIRST,COND=0;"
mml "iorol:PRCA=105,IO=AD-11,DTYPE=NEXT;"
mml "ioroi:PRCA=105;"
mml "iorol:PRCA=106&&127,IO=AD-0,DTYPE=FIRST,COND=0;"
mml "iorol:PRCA=106&&127,IO=AD-11,DTYPE=NEXT;"
mml "ioroi:PRCA=106&&127;"
mml "iorol:PRCA=128&&159,IO=AD-5,DTYPE=FIRST,COND=0;"
mml "iorol:PRCA=128&&159,IO=AD-11,DTYPE=NEXT;"
mml "ioroi:PRCA=128&&159;"
mml "iorol:PRCA=160&&191,IO=AD-5,DTYPE=FIRST,COND=0;"
mml "iorol:PRCA=160&&191,IO=AD-11,DTYPE=NEXT;"
mml "ioroi:PRCA=160&&191;"
mml "iorol:PRCA=192&&223,IO=AD-5,DTYPE=FIRST,COND=0;"
mml "iorol:PRCA=192&&223,IO=AD-11,DTYPE=NEXT;"

```

```
mml "ioroi:PRCA=192&&223;"
mml "ioroi:PRCA=224,IO=AD-5,DTYPE=FIRST,COND=0;"
mml "ioroi:PRCA=224,IO=AD-11,DTYPE=NEXT;"
mml "ioroi:PRCA=224;"
mml "ioroi:PRCA=225&&254,IO=AD-5,DTYPE=FIRST;"
mml "ioroi:PRCA=225&&254;"
mml "ioroi:PRCA=255,IO=AD-5,DTYPE=FIRST,COND=0;"
mml "ioroi:PRCA=255,IO=AD-11,DTYPE=NEXT;"
mml "ioroi:PRCA=255;"
mml "iorop;"
```

5.-Activar la alarma de HeartBeat.

```
mml alhbi
```

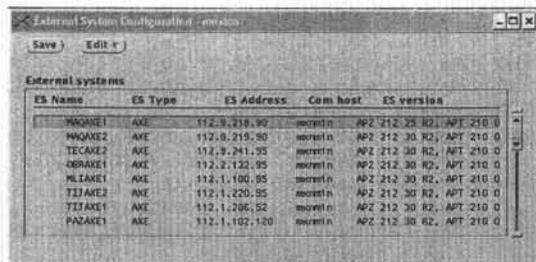
6.-Asociación de las estadísticas al destino OSSLIN K00 del CMOS.

```
afpdef -d 2880 MTFILE OSSLINK00
afpdef -d 2880 MTCESFILE OSSLINK00
afpdef -d 2880 MTRDISFILE OSSLINK00
afpdef -d 2880 MRESFILE OSSLINK00
afpdef -d 2880 MTRRCRFILE OSSLINK00
afpdef -d 2880 MTRVCFILE OSSLINK00
afpdef -d 2880 TRARFILE OSSLINK00
afpdef -d 2880 TRARTFILE OSSLINK00
afpdef -d 2880 TRDIPFILE OSSLINK00
```

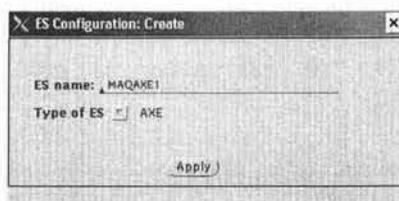
7.-Agregar las direcciones IP de los servidores de CMOS en el archivo /etc/hosts del MSC.

Del lado del sistema CMOS se realiza lo siguiente:

- 1.-Emplear el usuario de administración del sistema CMOS (mxnm1n, mxnm2n o mxnm3n).
- 2.-Utilizar la aplicación del menú **CMS88Workspace->TMOS Administration->Destination Handling...**



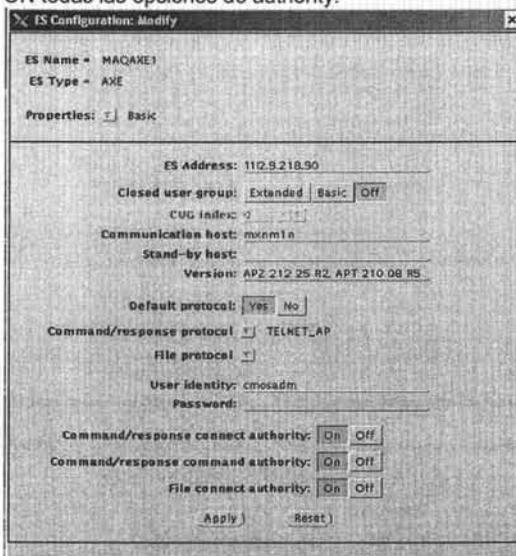
- 3.-Seleccionar cualquier AP de la lista y dar clic en el menú Edit->copy..., aparecera una ventana donde pedirá el ES que es el nombre que se le dará al MSC en el sistema CMOS. Tomando en cuenta la nomenclatura \*\*\*AXE? (donde \*\*\* son las tres primeras letras del nuevo MSC y el ? es el numero del MSC) y el Type of ES será AXE seleccionar Apply. Para este caso es MAQAXE1.



4.- En la ventana de ES Configuration:Edit->Modify seleccionar: Properties y modificar:

Basic parameters:

- > ES Address: Es la direccion IP del nuevo MSC.
- > Communication host: Nombre del sistema (mxnm1n, mxnm2n o mxnm3n).
- > User Identity: cmosadm
- > Password: \*\*\*\*\*
- > Poner en ON todas las opciones de authority.



Seleccionar Apply.

En lo que respecta a:

- Properties: ->Communication.
- Properties: ->Logging
- Properties: ->MTP specific

En ellas no se realizara ninguna modificación.

Cerrar la ventana ES Configuration.

5.-De la ventana de External System Configuration seleccionar SAVE y guardara los cambios.

Enseguida aparecerá una ventana con la siguiente información:

**We have made changes that might  
affect the following process groups:**

**Shall we restart these Groups?**

La acción es seleccionar->YES.

6.- Salir de la ventana de External system Configuration.

7.- Reiniciar el grupo EHT del PMS Monitor, del menú **CMS88Workspace->TMOS Administration->PMS Monitor**.

8.- Abrir el archivo de configuración de los elementos de red en el AP-OSS File desde la ventana de comandos

tmosadm@mxnm1n> vi /var/tmos/appl\_customer/CXCBT\_175\_174/config/pw

```

cmdtool - /bin/csh
# NAD <STS FTP User> = STS FTP User name used by the AP-OSS APSMD (CXCBT_106) Application
# NAD <STS FTP Pwd> = STS FTP Password used by the AP-OSS APSMD (CXCBT_106) Application
# NAD
# NAD * field stored and updated by /opt/tmos/bin/nad
# NAD
-----
XOCAXE1 9073 9074 cmosadm cmosadm stsop stsopl stsop stsopl
HERAXE1 9061 9062 cmosadm cmosadm stsop stsopl stsop stsopl
CUEAXE1 9093 9094 cmosadm cmosadm stsop stsopl stsop stsopl
NOGAXE1 9059 9060 cmosadm cmosadm stsop stsopl stsop stsopl
ECAAXE1 9097 9098 cmosadm cmosadm stsop stsopl stsop stsopl
TIJAXE2 9055 9056 cmosadm cmosadm stsop stsopl stsop stsopl
TIJAXE1 9081 9082 cmosadm cmosadm stsop stsopl stsop stsopl
CUAAXE1 9085 9086 cmosadm cmosadm stsop stsopl stsop stsopl
POPAXE1 9077 9078 cmosadm cmosadm stsop stsopl stsop stsopl
MLIAXE1 9051 9052 cmosadm cmosadm stsop stsopl stsop stsopl
MALAXE1 9071 9072 cmosadm cmosadm stsop stsopl stsop stsopl
PAZAXE1 9057 9058 cmosadm cmosadm stsop stsopl stsop stsopl
TECAXE2 9047 9048 cmosadm cmosadm stsop stsopl stsop stsopl
TECAXE1 9079 9080 cmosadm cmosadm stsop stsopl stsop stsopl
NEXAXE1 9091 9092 cmosadm cmosadm stsop stsopl stsop stsopl
MAZAXE1 9095 9096 cmosadm cmosadm stsop stsopl stsop stsopl
REVAXE1 9065 9066 cmosadm cmosadm stsop stsopl stsop stsopl
PORAXE1 9087 9088 cmosadm cmosadm stsop stsopl stsop stsopl
CULAXE1 9063 9064 cmosadm cmosadm stsop stsopl stsop stsopl
OBRAXE1 9049 9050 cmosadm cmosadm stsop stsopl stsop stsopl
    
```

Agregar al final de este archivo el nombre del MSC, puertos de Alarm y HB además del login. Guardar las modificaciones y salir del archivo <ESC> <Shift>+<:>wq!

9.- Agregar la dirección IP del nuevo MSC al archivo /etc/hosts:

- > Ingresar como root.
- > tmosadm@mxnm1n> su - (Posteriormente ingresar el Password).
- > root@manm1n> vi /etc/hosts

Agregar:

- ```
<Direccion_IP> <Nombre_MSC>
```
- > Guardar los cambios y salir. <ESC> <Shift>+<:>wq!
  - > Moverse al directorio \$cd /var/yp
  - > Ejecutar root@mxnm1n> make
  - > Ejecutar root@mxnm1n> exit

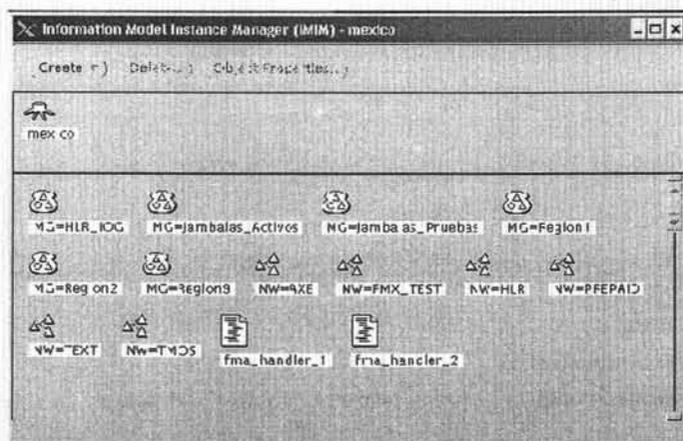
10.-Crear el directorio:

- > `tmosadm@mxnm1n> cd /var/tmos/appl_customer/CXCBT_175_174/data`
- > `tmosadm@mxnm1n> mkdir -p <Nombre_MSC> /prg (e.j, mkdir -p MAQAXE1/prg)`
- > `tmosadm@mxnm1n> chmod -R 770 <Nombre_MSC>`

11.-Agregar el nuevo MSC con su respectivo Dir\_info

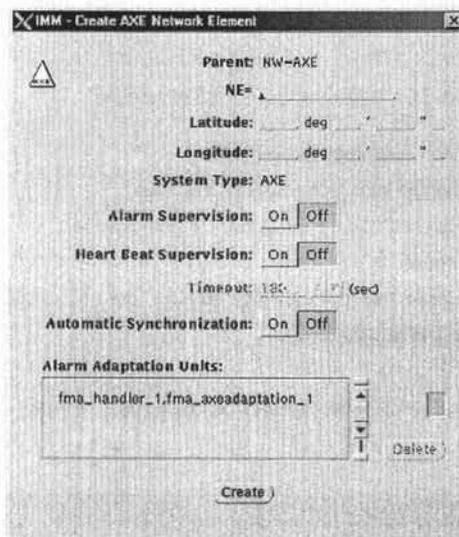
- > `tmosadm@mxnm1n> cap_pdb_mu eac_tufi_map`  
 Agregar el nuevo MSC y su consecutivo Dir\_info number.  
 Guardar los cambios.
- > Reiniciar el proceso `eac_tufi` del PMS Monitor, del menú **CMS88Workspace->TMOS Administration->PMS Monitor.**

12.-Seleccionar del menú **CMS88Workspace->Information Model Handler->IM Instance Manager->mexico**



Dar doble clic en NW=AXE, de la ventana selecciona Create->Network element-> AXE....  
 Aparece la siguiente ventana

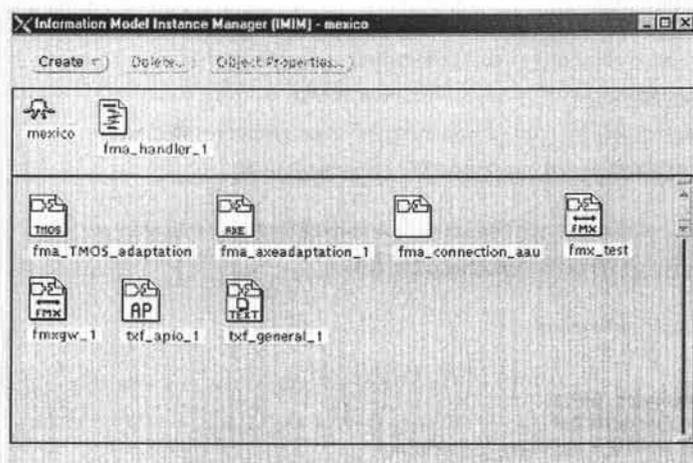
ESTA TESIS NO SALI  
 DE LA BIBLIOTECA



Agregar:

|                            |                                      |
|----------------------------|--------------------------------------|
| NE=                        | <Nombre_MSC>                         |
| Latitude:                  | Opcional                             |
| Longitude:                 | Opcional                             |
| Alarm Supervision:         | ON                                   |
| HB Supervision:            | ON                                   |
| Automatic Synchronization: | ON                                   |
| Alarm Adaptation Units:    | fma_handler_1, fmxgw_1 y txf_apio_1. |

13.- Si no se encuentran estas adaptations, en la ventana que se muestra en el punto 12 dar doble clic en fma\_handler\_1. Y mediante un DRAG&DROP (Arrastrar el icono) seleccionar fmxgw\_1 y txf\_apio\_1 y llevarlas a la ventana IMM Create AXE.



14.- De la figura del punto 12 dar doble clic en NW=AXE y seleccionar el nuevo MSC y mediante un DRAG&DROP llevar el MSC al NSP (Network Status Presentation) y ubicarlo a su región correspondiente.

- Ir a File->Save.
- Cerrar la Aplicación.

15.- Agregar el nuevo MSC a un MSC Group en el archivo:

`tmosadm@mxnm1n> vi /opt/tmos/appl_customer/CXCBT_175_54_1/0/etc/setup/cpp_db_config.dat`

```

cmdtool - /bin/csh
# This file defines the CNPP database configuration to be created during
# maiden installation. It allows the MSCs to be grouped so that performance
# data retrieval may be distributed across databases and servers
#
# Each entry has the following format:
#
# <MSC Group> <SQL Server> <DB Name> <MSC name> [MSC name] [...]
#
# where
#
# MSC Group: specifies a unique MSC group name.
# SQL Server: specifies the SQL server where the CNPP database for this MSC
# group will reside.
# DB Name: specifies the database name for this MSC group.
# MSC name: names of MSC that belong to this MSC group.
#
# For example:
#
# MTL ICA_SYBASE MTL_PK_DB MONAXE1 MONAXE2
#
# MSC Group SQL Server DB Name MSC's
#-----
REG1 NA01_SQL CNPP_R1 TIJAXE1 TIJAXE2 MLIAXE1 PAZAXE1
REG2 NA01_SQL CNPP_R2 HERAXE1 CULAXE1 NOGAXE1 OBRAXE1 MAZAXE1
REG3_1 NA01_SQL CNPP_R3 MAQAXE1 CUAXE1 MAQAXE2 PORAXE1 CARAXE1
REG3_2 NA01_SQL CNPP_R32 TECAXE1 TECAXE2 POPAXE1 URAAXE1 NEXAXE1 ECAAXE1
REG3_3 NA01_SQL CNPP_R33 XOCAXE1 MALAXE1 TLLAXE1 NEZAXE1 REVAXE1 CUEAXE1

```

Agregarlo a la región a la cual pertenece dentro de la Red Celular del operador.

16.- Crear directorio dentro del directorio FOG para el nuevo MSC.

- `tmosadm@mxnm1n> cd /var/tmos/fog`
- `tmosadm@mxnm1n> mkdir <Nombre_MSC>`
- `tmosadm@mxnm1n> chown tmosadm:tmos <Nombre_MSC>`
- `tmosadm@mxnm1n> chmod 750 <Nombre_MSC>`

17.- Agregar las estadísticas que tiene corriendo la central al siguiente archivo:

`tmosadm@mxnm1n> vi /var/tmos/fog/fogcontrolfile`

Siguiendo el siguiente formato:

```
BEGIN
    NE="<Nombre_MSC>"
    DEST="OSSLINK00"
    NE_FILENAME="<Nombre_Estadistica>"
    NE_TX="AUTO"
    STORE_TIME="24"
    PROCESS_PROG="/bin/rsh/ mxnm1n /opt/tmos/bin/cpp_parser -msc $NE -file
$NE_FILENAME -type <Nombre_Estadistica> -revision E"
END
```

Esto es para cada una de las estadísticas que tenga la central en cuestión.

- Guardar los cambios y salir del archivo.
- Detener y Iniciar el grupo de FOG en el PMS Monitor.
- Verificar en el PMSE errorlog que no exista el ningún error 272716.

18.- Crear el directorio TMOS File Store del MSC

- `tmosadm@mxnm1n> cd /var/tmos/logs/tap/eadir/fs`
- `tmosadm@mxnm1n> mkdir <Nombre_MSC>`
- `tmosadm@mxnm1n> chown tmosadm:tmos <Nombre_MSC> ; chmod 750 <Nombre_MSC>`

19.- Crear el Directorio PMA para la central.

- `tmosadm@mxnm1n> su -`
- `root@mxnm1n> cd /var/tmos/etc/appl/pma`
- `root@mxnm1n> ln -s APT21015 <Nombre_MSC>`

20.- Agregar en el archivo AP\_FILE\_Collector, las estadísticas y sus respectivos links.

- `tmosadm@mxnm1n> vi /var/tmos/appl_customer/CXCBT_175_174/config/aftp.conf`

De acuerdo al siguiente formato:

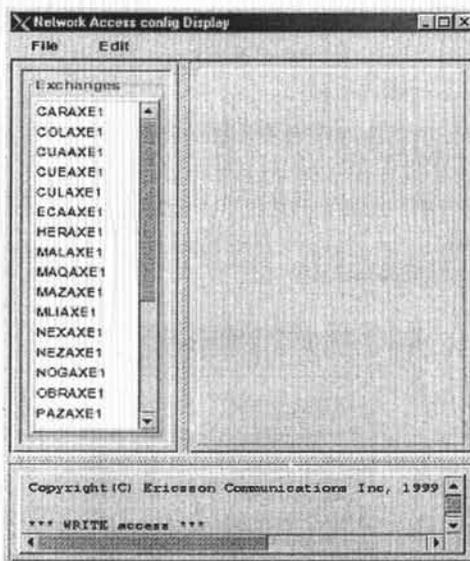
```
<Nombre_MSC>      <Nombre_Estadistica> <Link>
e.j:      MAQAXE1      MTFILE      OSSLINK00
```

Las estadísticas son: MRESFILE, MTCEFILE, MTFILE, MTRDISFILE, MTRRCRFILE, MTRVCFILE TRARFILE, TRARTFILE Y TRDIPFILE.

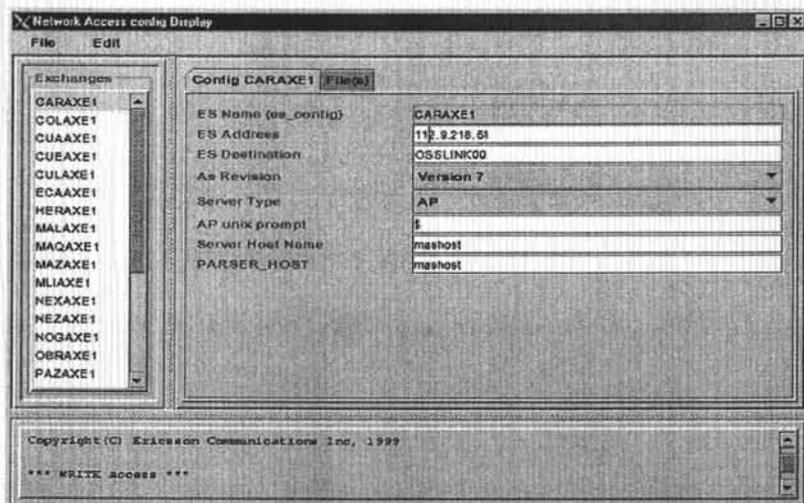
Guardar los cambios y salir del archivo.

21.- Abrir una ventana de comando y ejecutar el comando *nad*, como tmosadm en el servidor.

Acontinuación aparecera la siguiente pantalla:



Dar clic en la pestaña de Edit->Add y aparecera la siguiente ventana:



En donde :

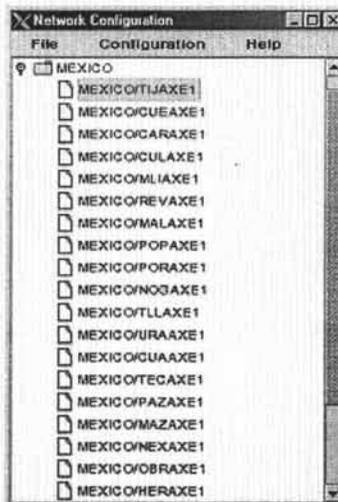
|                     |                                                    |
|---------------------|----------------------------------------------------|
| ES NAME ->          | Nomdre del AP (e.g. MAQAXE2)                       |
| ES Address->        | Direccion IP.                                      |
| ES Destination->    | OSSLINK00                                          |
| AS Revision->       | Version del AP.                                    |
| Server Type->       | Tipo de servidor (IOG o MSC)                       |
| Default User Name-> | Nombre del usuario CMOS que fue asignado en el AP. |
| Default Passwd->    | Password del usuario CMOS                          |

A las demás opciones no se le modifica nada.

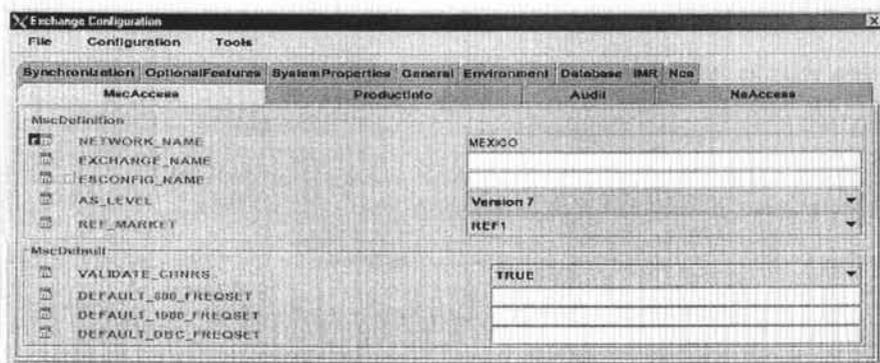
Dar clic en ADD y enseguida clic en la pestaña de File->Save y File->Exit.

22.- Abrir una ventana de comando y ejecutar el comando ncd desde el NAOx.

Acontinuación aparecera la siguiente ventana

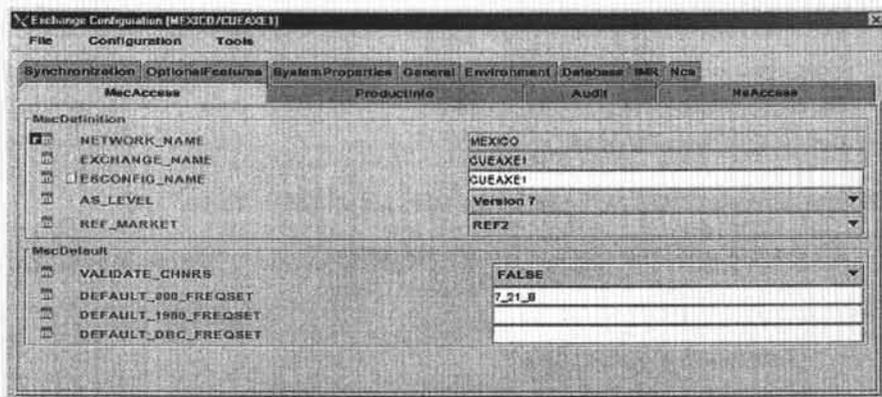


23.-Dar un clic en MEXICO e ir a la pestaña de Configuration->Create->Exchange..



Agregar los siguiente datos:

|                       |                              |
|-----------------------|------------------------------|
| EXCHANGE_NAME->       | Nombre del MSC (e.g MAQAXE1) |
| AS_LEVEL->            | Version del MSC              |
| REF_MARKET->          | REF2                         |
| DEFAULT_800_FREQSET-> | 7_21_B                       |

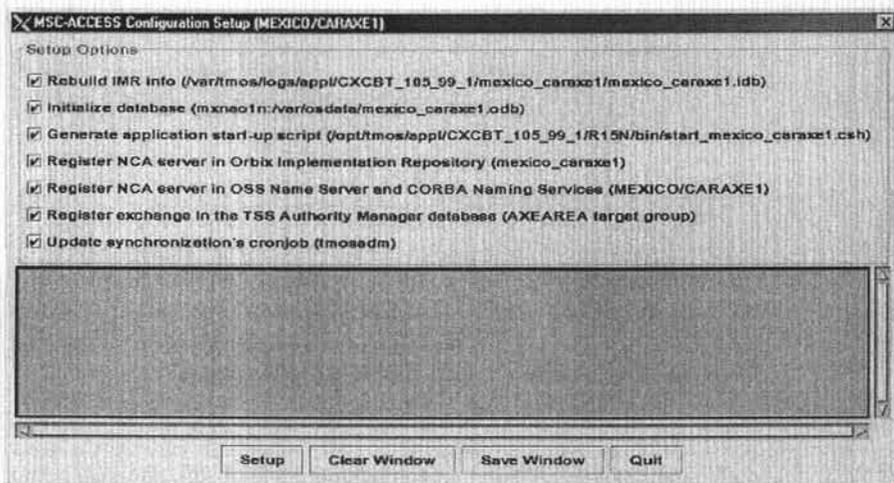


Dar clic en File-> Save.

Dar clic en File-> Close.

24.- Estando en la ventana de Network Configuration del punto 22 dar un clic al MSC que se dio de alta, ir al menu Configuration->Setup...

Aparecera el siguiente desplegado:



- Todas las opciones aparecen seleccionadas a continuacion dar clic en setup y se iran ejecutando una a una. En la ventana aparecera información del estatus de cada opción todas deben decir DONE y successfully.
- Dar clic en el botón Quit.
- Dar clic en el menu File->Exit.

25.- Ejecutar del menu CMS88 Workspace->Fault Management->Alarm Text Routing

- Dar click en el botón create, aparecera una ventana.
- Seleccionar de Perceived Severity la opcion Cleared.
- Seleccionar en Days todos los dias.
- Seleccionar ON en FMX mode.
- Seleccionar en Alarms from Subordinate Objects: All Subord.
- Realizar un DROP del MSC nuevo que se encuentra en el NSP hacia esta el pequeno cuadro de esta ventana.
- Dar clic derecho en el botón Create y seleccionar **Auto\_Ack..**
- Seleccionar el Object (MSC Nuevo) y dar clic en Activate.
- Salir de la aplicacion.

26.-Verificar que el nuevo MSC este funcionado mediante la aplicacion Network Status Presentation del menu **CMS88Workspace->Fault Management->Network Status Presentation**.

- Dar clic en la región a la cual pertenece el MSC.

27.-Dar doble clic a la región donde fue asignado el nuevo MSC. Para saber si esta recibiendo alarmas se selecciona el MSC con un clic, acontinuacion con clic derecho, elegir la opcion Alarm List.

- Aparecerá una ventana con esta aplicación donde se mostraran las alarmas que se estan recibiendo.

### 5.2.2 Configuración del HLR Jambala en el Sistema CMOS.

A continuación se muestra la configuración y definición de este elemento tanto en el HLR Jambada como en el sistema CMOS.

Del lado del HLR Jamabala se realiza lo siguiente:

- 1.-Crear un usuario llamado cmosadm:

```
useradd -u 7007 -g op -G telorb -m -d /home2/cmosadm -s /bin/csh -c
"CMOS user" cmosadm
(passwd: cmosadm1)
```

- 2.-Buscar la variable OSAGENT:

```
$grep OSAGENT /opt/vbroker/vbroker.csh
setenv OSAGENT_PORT 2344
$
```

- 3.-Se obtiene un numero de puerto el cual se asocia a la variable:

```
$csh
jambala@cmosadm> setenv OSAGENT 2344
jambala@cmosadm> cd /opt/OAM/startup
jambala@cmosadm> ./osfind.csh
```

- 4.-Del punto anterior se obtiene la información para la configuración del jambala al CMOS:

```
cmdtool - /bin/csh
OBJECT NAME: jambala_io1Space/8
OBJECT NAME: jambala_io1Space/7
OBJECT NAME: jambala_io1Space/6
OBJECT NAME: jambala_io1Space/5
OBJECT NAME: jambala_io1Space/4
OBJECT NAME: jambala_io1Space/3
OBJECT NAME: jambala_io1Space/2
OBJECT NAME: jambala_io1Space/1

REPOSITORY ID: IDL:cmg.org/EC/OM_EC:1.0
OBJECT NAME: io1/JAMTEC1/NEC
OBJECT NAME: io1/JAMTEC1/AEC

REPOSITORY ID: IDL:cmg.org/AlarmIRPSystem/AlarmIRPOperations:1.0
OBJECT NAME: io1/JAMTEC1/IRP/Alarm
OBJECT NAME: JAMTEC1/IRP/Notification
OBJECT NAME: io1/JAMTEC1/IRP/Notification
OBJECT NAME: JAMTEC1/IRP/Alarm

REPOSITORY ID: IDL:cmg.org/CosEventChannelAdmin/EventChannel:1.0
OBJECT NAME: io1/AlarmIRPChannel
```

5.-Mostrar el contenido del archivo naming.ior

jambala@cmosadm> cat /opt/OAM/omserver/naming.ior

```
cmdtool - /bin/csh
io1% cat naming.ior
108:003080c030803749444c3a6f6d72e6f726272f436f734e616d8296e72f457874656e6465644e616d8396e
67436f6e74657204466163746f72793a312e300c03080c0308103080c03080508010080c03080031393226
332a3234312a30303080c03080c03080504d430980c03080c0003749444c3a6f6d72e6f726272f436f734e61
6d8396e72f457874656e6465644e616d8396e7436f6e74657874466163746f72793a312a30c03080c030815a61
6d82815c615f896f31537061636580
io1% ^
```

6.-Agregar las direcciones IP de los servidores CMOS en el archivo /etc/hosts del Jambala.

Del lado del sistema CMOS se realiza lo siguiente:

- 1.- Emplear el usuario de administración del sistema CMOS (mxnm1n, mxnm2n o mxnm3n).
- 2.- Abrir una ventana de comandos, presionando en botón derecho del ratón y sin soltar seleccionar la opción "**Programs**"->"**Command Tool**".
- 3.-Emplear el usuario root del sistema CMOS:

```
xterm
twosadr@mxnm1n> su -
Password:
Sun Microsystems Inc. SunOS 5.6 Generic August 1997

Terminal type set to xterm
root@mxnm1n> █
```

4.-Editar el archivo /etc/hosts, y agregar las direcciones IP del Jambada y su hostname.

5.- Utilizando el usuario de tmosadm editar el archivo jossfm.config:

```
tmosadm@mxnm1n> vi /opt/tmos/appl_customer/CXCBT_175_020_1/0/data/jossfm.config
```

6.- Buscar la línea que hace referencia a *List of zones*, agregar un consecutivo por cada Jambala Primario que se agrega.

```
cmdtool - /bin/csh
#
# List of zones
#
zone.list=z1 z2 z3 z4 z5 z6 z7 z8 z9 z10 z11 z12 z13 z14 z15 z16
#
# List of ios
```

7.- Buscar la línea que hace referencia a *List of ios*, agregar en cada zona las ios que se definan, tanto en el primario como secundario.

```
cmdtool - /bin/csh
#
# List of ios
#
ios.list=z1.ios1 z1.ios2 z2.ios1 z2.ios2 z3.ios1 z3.ios2 z4.ios1 z4.ios2
z5.ios1 z5.ios2 z6.ios1 z6.ios2 z7.ios1 z7.ios2 z8.ios1 z8.ios2 z9.ios1
z9.ios2 z10.ios1 z10.ios2 z11.ios1 z11.ios2 z12.ios1 z12.ios2 z13.ios1
z13.ios2 z14.ios1 z15.ios1 z15.ios2 z16.ios1 z16.ios2
```

8.- Para los *Hostnames*, se debe de realizar una relación entre la zona, los ios y el hostname, en donde se deba hacer referencia a dos ios por zona, con su respectivo hostname.

```
cmdtool - /bin/csh
#
# Hostnames
#
z1.ios1.hostname=io1
z1.ios2.hostname=io2
z2.ios1.hostname=io1
z2.ios2.hostname=io2
z10.ios1.hostname=io1
z10.ios2.hostname=io2
z11.ios1.hostname=io1
z11.ios2.hostname=io2
z12.ios1.hostname=io1
z12.ios2.hostname=io2
z13.ios1.hostname=io1
z13.ios2.hostname=io2
z14.ios1.hostname=io1
z14.ios2.hostname=io2
z15.ios1.hostname=io1
z15.ios2.hostname=io2
z16.ios1.hostname=io1
z16.ios2.hostname=io2
#
```

9.- Para la referencia de *Collectors name* esta información se obtiene en el Jambala (Punto 4 configuración Jambala) localizar la línea REPOSITORY ID:

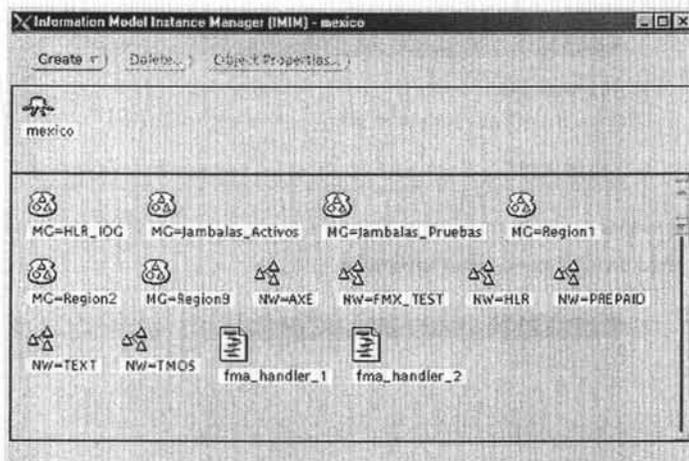
IDL:omg.org/AlarmIRPSystem/AlarmIRPOperations:1.0 y obtener los datos del irp alarm y del irp notification, haciendo relación con la zona y el io correspondiente.

10.-Para la referencia de *Naming Service* se debe realizar la copia del contenido del archivo naming.iop (Punto 5 configuración del Jambala) en el archivo de configuración del CMOS.

11.- Guardar los cambios realizados en el archivo:

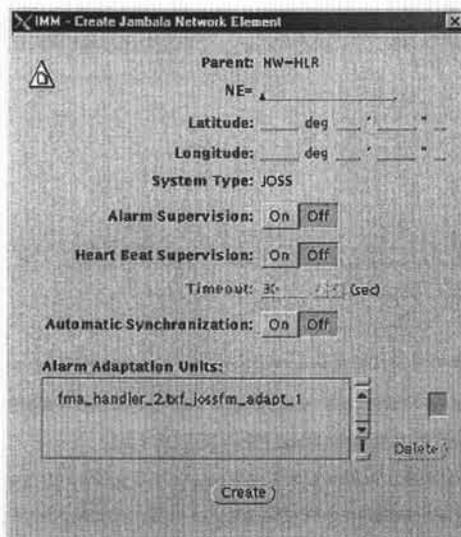
tmosadm@mxnm1n>vi /opt/tmos/appl\_customer/CXCBT\_105\_020\_1/0/data/jossm.config.

12.- Seleccionar del menú **CMS88Workspace->Information Model Handler->mexico**



13.- Dar doble clic en NW=HLR, de la ventana selecciona Create->NetworkElement-> JOSS....

Aparece la siguiente ventana



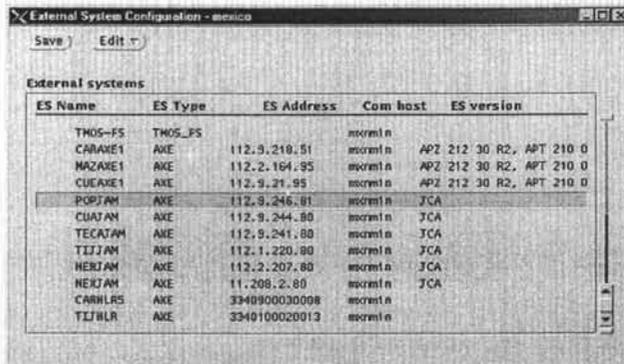
Agregar:

NW = <Nombre\_Jamabala> (del io primario de la zona)  
 Alarm supervision: ON  
 Heart beat supervision: ON  
 Automatic Synchronization: ON  
 Alarm Adaptation Units:.....fma\_handler\_2, txf\_jossfm\_adapt\_1

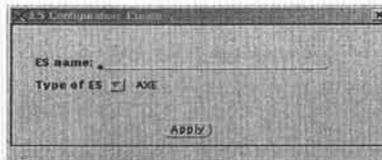
14.-De la ventana del punto 13 dar doble clic en NW=HLR y seleccionar el nuevo Jambala y mediante un DRAG&DROP llevarlo al (NSP)Network Status Presentation. Estando el icono de la aplicación NSP realizar:

- Ir a File->Save.
- Cerrar la aplicación.

15.- Dar clic en el menú CMS88Workspace->TMOS Administration->Destination Handling



16.-Seleccionar Edit->Create..., aparece la ventana donde pedirá el ES que es el nombre del HLRJambala en el sistema CMOS. Tomando en cuenta la nomenclatura \*\*\*JAM? (donde \*\*\* son las tres primeras letras del nuevo Jambala y el ? es el numero del Jambala) y el Type of ES será AXE seleccionar Apply. Ejemplo <CUAJAM>.

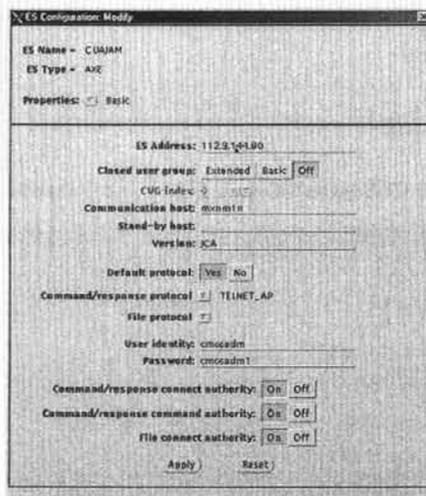


17.-En la ventana de ES Configuration>Edit->Modify aparece la siguiente ventana:

Seleccionar: Properties y modificar lo siguientes:

Basic:

- ES Address: Es la dirección IP del nuevo Jambala.
- Communication host: Nombre del sistema (mxnm1n, mxnm2n o mxnm3n).
- User Identity: cmosadm
- Password: \*\*\*\*\*
- Poner en ON todas las opciones de authority.



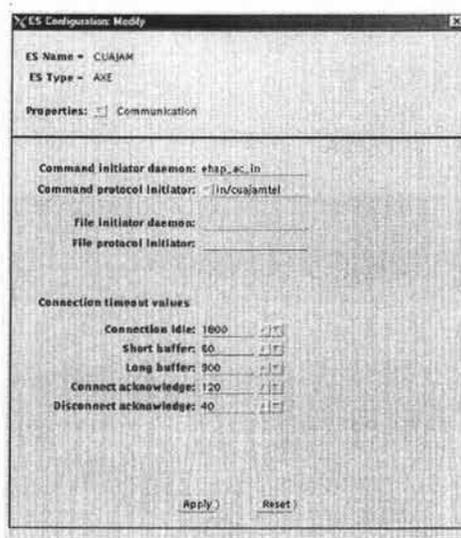
Seleccionar Communication y modificar lo siguiente:

Communications:

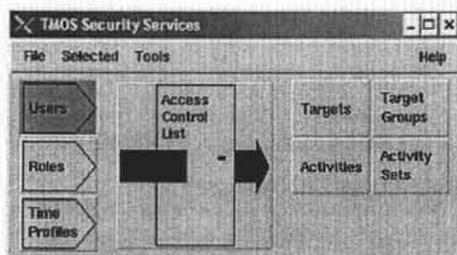
Basic:

- Command Initiator Daemon: ehap\_ac\_in.
- Command Protocol Initiator: /export/tmosadm/in/<nombre\_ES>.

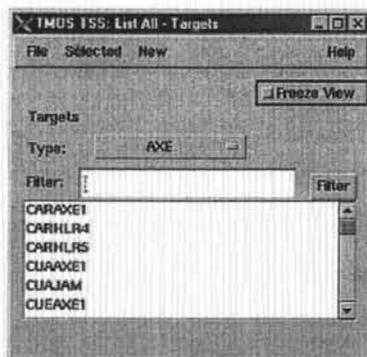
Los Connection timeout values que aparecen en la ventana no se modifican.



18.- Dar clic en menu **CMS88Workspace->TMOS Administration->Authority Administration**



Dar doble clic en Targets para agregar el elemento de red.

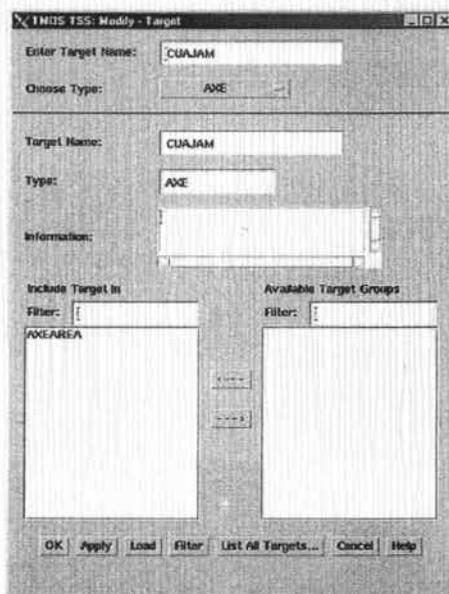


Clic en New->Add Target aparece la ventana donde se agrega lo siguiente:

Enter Target Name: CUEJAM

Chose Type: AXE

Include Target In: AXEAREA



Dar clic en apply para que el objeto sea agregado.

Dar clic en OK.

Salir de la aplicación File->Exit.

### 5.2.3 Configuración del HLR IOG en el Sistema CMOS.

A continuación se muestra la configuración y definición de este elemento tanto en el sistema CMOS como en el propio HLR Jambala.

Del lado del HLR IOG se realiza lo siguiente:

- 1.-Tener una sesión de trabajo como administrador en el elemento a configurar.
- 2.-Accesar a la familia de comandos:

IMLCT:SPG=0;

3.-Definición de la unidad de línea:

ILLUI:LU=1-1-3,CHAR=14;

4.-Definición de los puertos de red

ILSLI:NP=1-1-3-1,PROT=X25DTE/V24,RATE=64000;  
 PROT controlará la dirección de enlace para este caso X25DTE.

5.-Asignar los parámetros estándar del puerto:

ILSLC:NP=1-1-3-1,DPS=1024-1024,DWS=7-7,TC=120,K=7,T1=3.0,N1=1031;

Impresión de comprobación:

ILNPP:NP=1-1-3-1,ALL;

DCS PORT DATA

PORT= 1- 1- 3- 1

| TYPE | STATE | PROT       | RATE   | ADDR   | USER  |
|------|-------|------------|--------|--------|-------|
| SLP  | WO    | X25DTE/V24 | 64000  |        | ROT=2 |
|      |       | FAST=      | NO     |        |       |
|      |       | PSN=       | NO     |        |       |
|      |       | DPS=       | 1024   | - 1024 |       |
|      |       | WSN=       | NO     |        |       |
|      |       | DWS=       | 7      | - 7    |       |
|      |       | PC=        | NONE   |        |       |
|      |       | IC=        | NONE   |        |       |
|      |       | TC=        | 1      | - 20   |       |
|      |       | OC=        | NONE   |        |       |
|      |       | NETTYPE=   | CCITT  |        |       |
|      |       | K=         | 7      |        |       |
|      |       | T1=        | 3.0    |        |       |
|      |       | N2=        | 5      |        |       |
|      |       | LIM=       | 1000   |        |       |
|      |       | LINK=      | ALARM  |        |       |
|      |       | N1=        | 1031   |        |       |
|      |       | ACCESS=    | LEASED |        |       |
|      |       | TIMING=    | MODEM  |        |       |
|      |       | DCD=       | YES    |        |       |
|      |       | DSR=       | YES    |        |       |

END

6.-Asignación de ruta para el establecimiento de la llamada:

ILRCI:RC=2,ROT=2,MAR=1;  
 RC= Caso de enrutamiento  
 MAR= Número máximo de alternativas de enrutamiento

7.-Asignación de dirección X25:

ILRAI:RC=2,ND=XXXXXXXXXXXX;

X significa la dirección X25 del CMOS (mxnm1n, mxnm2n o mxnm3n).

8.-Definición del puerto de sesión:

ILSPI : SP=MTP , NTN=ntn1 ;  
 SP= Protocolo del puerto de sesión (MTP= Protocolo de Transferencia de Mensajes)  
 NTN= Número de terminal de red.  
 ntn1= Dirección asignada al HLR para el acceso a la aplicación CMOS por la red X25,

9.-Definir la relación entre el destino y NTN:

ILDNI : DEST=OSSLINK00 , NTN=xxxxxxxxxxxxxx  
 ILNAI : NAME=OSSLINK00 , NTN=xxxxxxxxxxxxxx ;  
 DEST= Nombre asignado al número de terminal de la red para el CMOS.  
 NAME= Nombre asignado al destino.  
 NTN= Identificador de número de terminal de red en el nodo remoto (idem ILRAI).

10.-Asociación del dispositivo de entrada/salida al NTN:

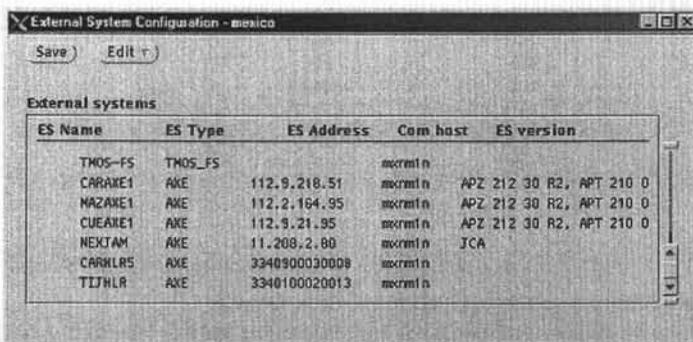
: IO=AMTP - 1 , NTN=xxxxxxxxxxxxxx ;  
 IO= Identidad del órgano.  
 AMTP (Comunicación Alfanumérica usando MTP)  
 NTN= Número de terminal de red remoto.

11.-Inserción del dispositivo:

IOIOI : IO=AMTP - 1 ;

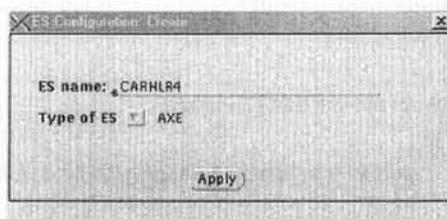
Del lado del sistema CMOS se realiza lo siguiente:

- 1.-Emplear el usuario de administración del sistema CMOS (mxnm1n, mxnm2n o mxnm3n).
- 2.-Utilizar la aplicación del menú **CMS88Workspace->TMOS Administration->Destination Handling...**



- 3.-Dar clic en el menú Edit->Create..., aparecerá una ventana donde pedirá el ES que es el nombre que se le dará al HLR en el sistema CMOS. Tomando en cuenta la nomenclatura **\*\*\*HLR?** (donde \*\*\* son las tres primeras letras del nuevo HLR y el ? es el numero del HLR en

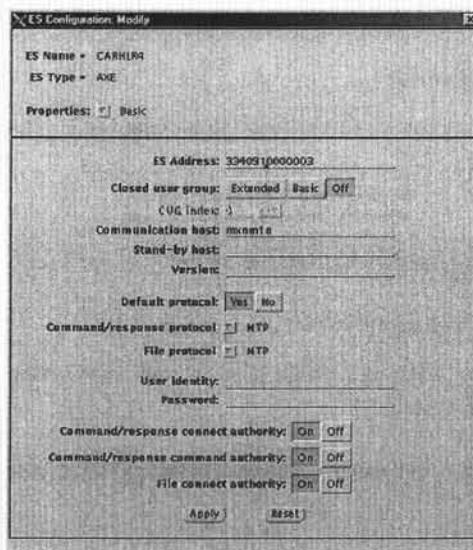
caso de existir varios con el mismo nombre) y el Type of ES será AXE seleccionar Apply. Para este caso es CARHLR4.



4- En la ventana de ES Configuration:Edit->Modify seleccionar: Properties y modificar lo siguientes:

Basic parameters:

- ES Address: Es la dirección X25 del nuevo HLR.
- Communication host: Nombre del sistema (mxnm1n, mxnm2n o mxnm3n).
- Default protocol: Yes
- Command/Response: MTP
- File Protocol MTP
- Clic en ON para todas las opciones de authority.



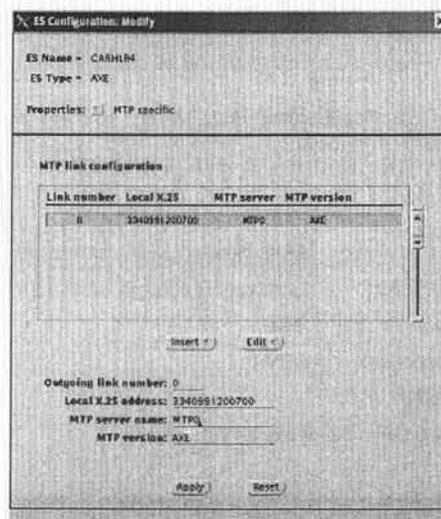
Seleccionar Apply.

En lo que respecta a:

Properties: ->Communication y Logging no se realiza ningún cambio.

Properties: ->MTP Specific no existe ningún cambio.

Se agrega la dirección X25 del sistema CMOS a utilizar:



Cerrar la ventana ES Configuration.

5.-la ventana de External System Configuration seleccionar SAVE y guardara los cambios.

Enseguida aparecerá una ventana con la siguiente información:

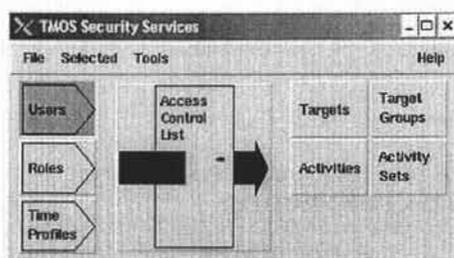
**We have made changes that might  
affect the following process groups:  
EAC EHM  
Shall we restart these Groups?**

La acción es seleccionar->YES.

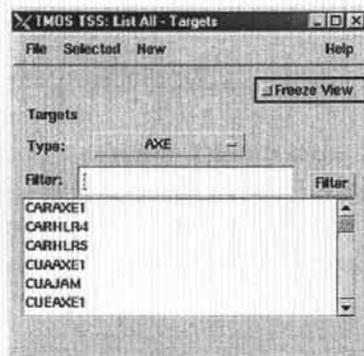
6.- Salir de la ventana de External system Configuration.

7.-Reiniciar el grupo EHT del PMS Monitor, del menú **CMS88Workspace->TMOS Administration->PMS Monitor**

8.- Utilizar la aplicación del menú **CMS88Workspace->TMOS Administration->Authority Administration...**

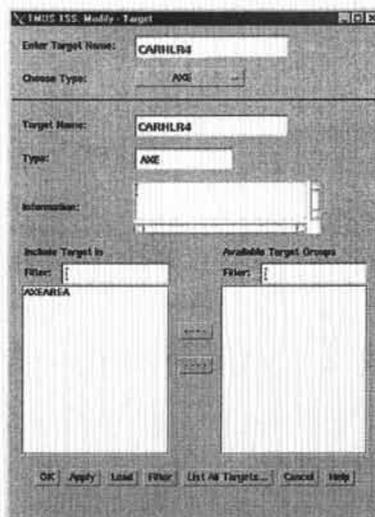


Dar doble clic en Targets para agregar. El elemento de red.



Clic en New->Add Tarjet aparece la ventana donde se agrega lo siguiente:

Enter Target Name: CARHLR4  
 Chose Type: AXE  
 Include Target In: AXEAREA



Dar clic en apply para que el objeto sea agregado.

Dar clic en OK.

Salir de la aplicación File->Exit.

### 5.3 Configuración de Estaciones de Trabajo.

Los equipos a utilizar son Estaciones de Trabajo (**Ws**, por sus siglas en inglés de WorkStations) con SO UNIX el cual además requiere tener instalado las aplicaciones del sistema CMOS. Para ello se realiza lo siguiente:

1.-Emplear el usuario de root del sistema CMOS (mxnm1n, mxnm2n o mxnm3n) según sea el caso.

2.- La nomenclatura para asignarle el nombre a la Ws es:

- Las primeras letras son referente al nombre de sistema:  
mx por México, gdl por Guadalajara y mty por Monterrey
- Las dos siguiente son por el tipo ws de Wokstation.
- El número es un consecutivo de las ws instaladas.

3.-Agrega en el archivo /etc/hosts la direccion IP y el nombre de la Ws.

```
100.5.50.4    mxws1n
```

4.-Agrega en el archivo /etc/ethers la MACaddress. Y el nombre de la Ws.

```
0:3:ba:9:36:4b  mxws1n
```

5.-Agrega en el archivo /etc/timezone el nombre de la Ws

```
Mexico/General mxws1n
```

6.-Agregar en el archivo /etc/netgroup

```
mexicows (mxws1n)
```

7.-Ejecutar el siguiente comando para dar de alta el cliente (Ws) en el sistema CMOS.

```
root@mxnm1n> add_install_client -s mxnm1n:/export/install/cdrom -c  
mxnm1n:/export/install/jumpstart -i 100.5.50.4 -e 0:3:ba:9:36:4b mxws1n sun4n
```

8.-El siguiente comando actualiza los mapas de NIS.

```
root@mxnm1> ypmake
```

De lado de la Ws se realiza lo siguiente:

1.-Presionar <STOP>+<A>

2.-Ejecutar el comando que inicie la instalación del SO

```
ok> boot net – install
```

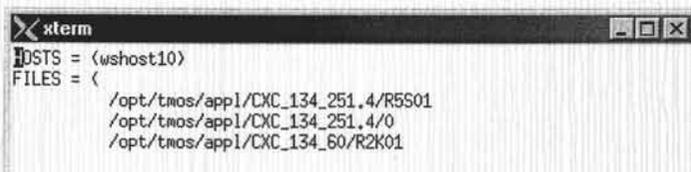
3.-Al terminar el punto anterior realizar lo siguiente:

```
root@mxws1n>vi .rhosts
```

```
mxnm1n (según sea el caso).
```

Regresando al sistema CMOS realizar:

1.-Editar el archivo /tmp/distfile y agregar el nombre de la Ws.



```
xterm
HOSTS = {wshost10}
FILES = {
/opt/tmos/appl/CXC_134_251_4/R5S01
/opt/tmos/appl/CXC_134_251_4/0
/opt/tmos/appl/CXC_134_60/R2K01
```

2.-Ejecutar el comando para que distribuya las aplicaciones CMOS en la Ws.

```
root@mxnm1n> rdist -f /tmp/distrfile
```

Este método de distribución se empleara cada vez que se realice una actualización.

#### 5.4 Creación de Usuarios en el Sistema CMOS.

Dentro del sistema existen varias categorías para los usuarios CMOS:

- System Administrator (SYS\_ADM)
- Application Administrator (APPL\_ADM)
- Operator (OPE)
- Assistant Operator (ASS\_OPE)

La categoría de **SYS\_ADM** es la que se le asigna al personal que será administrador de todo el sistema CMOS, el cual incluye las siguientes funciones:

- Todas las actividades de instalación y actualización del sistema.
- Control de la administración de los usuarios CMOS (altas, bajas y/o modificaciones).
- Dar mantenimiento al sistema UNIX y ejecutar backups.
- Acceso a todas las funcionalidades que posea el sistema.

La categoría de **APPL\_ADM** es asignada al personal que se encargara de configurar, optimizar y actualizar la red celular, el cual tiene las siguientes funciones:

- Acceso las aplicaciones CMOS.
- Ventanas de comandos UNIX sin privilegios de root.
- Administrar cada una de las apliciacones de CMOS.
- Asignar permisos aplicaciones.

La categoría de **OPE** es asignada al personal que se encargara de monitorear y gestionar los elementos de red, el cual tiene las siguientes funciones:

- Acceso a las aplicaciones CMOS.
- Ventanas de comando UNIX sin privilegios de root.

La categoría de **ASS\_OPE** es asignada al personal que se encarga solo de monitorear las fallas, el cual tiene las siguientes funciones:

- Acceso de solo consulta a las aplicaciones CMOS.
- No posee ventanas de comandos UNIX.

Estas categorías se asocian a un grupo de permisos dentro de UNIX para poder ejecutar las aplicaciones, los cuales son:

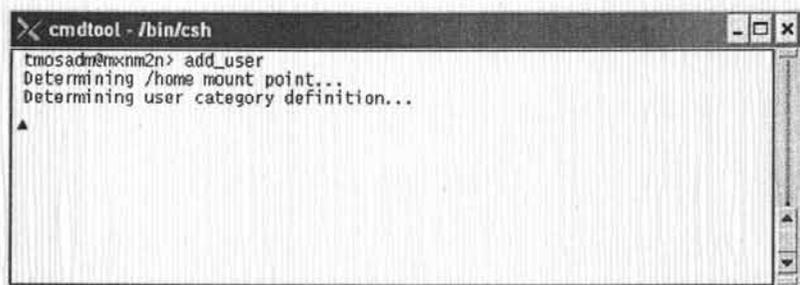
| Categorías de Usuario     | Grupo Primario UNIX | Grupo Secundario UNIX            |
|---------------------------|---------------------|----------------------------------|
| System Administrator      | tmos                | Sybase, tmosgmt                  |
| Application Administrator | tmos                | N/A De acuerdo al script de alta |
| Operator                  | tmos                | N/A                              |
| Assistant Operator        | tmos                | N/A                              |

El grupo primario significa que todos y cada uno de los usuarios que sean creados en el sistema tendrán acceso al uso de las aplicaciones CMOS de acuerdo a su categoría asignada. Para el grupo secundarios significa permisos para acceder al servidor de Base de Datos (sybase) y a la administración y mantenimiento de las aplicaciones (tmosgmt).

Los logins que se definen en el sistema para los usuarios de CMOS, es el mismo que tienen asignado en su cuenta de correo electrónico de la compañía. Y este se compone de 8 caracteres. Esta forma es por política, para que el usuario no tenga distintos logins en cada uno de los sistemas a los cuales tenga acceso. Y el grupo al que se le asigne es de acuerdo a la solicitud a las funciones que va a desempeñar.

La creación de los usuarios es por medio de la ejecución de un programa en línea de comando nivel UNIX empleando el usuario de administración tmosadm:

1.-Ejecutar en una ventana de línea de comando: add\_user

A screenshot of a terminal window titled 'cmdtool - /bin/csh'. The window shows the user 'tmosadm@mxnm2n' at the prompt. The command 'add\_user' has been entered, and the system is displaying progress messages: 'Determining /home mount point...' and 'Determining user category definition...'. A cursor is visible on the line following the second message.

```
cmdtool - /bin/csh
tmosadm@mxnm2n> add_user
Determining /home mount point...
Determining user category definition...
▲
```

2.-Posteriormente el programa se vuelve interactivo, solicitando información del usuario a crear.

Los cuales son:

- > Datos Personales del usuario.
- > Categoría solicitada.
- > Grupo Secundario (si lo requiere).
- > Asignación temporal de contraseña.

Esta información es solicitada una por una y al finalizar nos proporciona el prompt del sistema

```

cmdtool - /bin/csh

          ** ADD_USER **
          ** version 4.2 **
          *****

Enter user name (Max 8 characters) ..... yolramla
Enter user information or full name ..... Yolanda Ramos Lamas
Enter user id number ..... [1125]
Enter server where home directory resides ..... [mxrm2n]
Enter user home directory ..... [/export/home/yolramla]
Enter the user category:
1) System Admin
2) Application Admin
3) Operator
4) Assistant Operator
Choice.....: 3

Specify secondary group(s) for user - yolramla:
Add user to group? - sysadmin ..... [no]
Add user to group? - sybase ..... [no]
Add user to group? - fmaadm ..... [no]
Add user to group? - tmosgmt ..... [no]

Create new user => yolramla <= (y/n).....: y
Defining user (this may take a long time, please be patient)...
Enter password:
Re-enter password:
Adding user in authority database...
Adding authority profile OPE_AUPROF_AXE for user ...
roleAdmin -a OPE_AUPROF_AXE yolramla
Adding authority profile OPE_AUPROF_TMOS for user ...
roleAdmin -a OPE_AUPROF_TMOS yolramla
Adding authority profile OPE_AUPROF_TXF for user ...
roleAdmin -a OPE_AUPROF_TXF yolramla

-----
The new CMS88 OSS user - yolramla - is now created
-----

tmosadm@mxrm2n>
    
```

3.-Posteriormente se le asigna un límite de ocupación en disco a utilizar.

4.-Enviar por correo electrónico al usuario la notificación de su alta en el sistema CMOS.



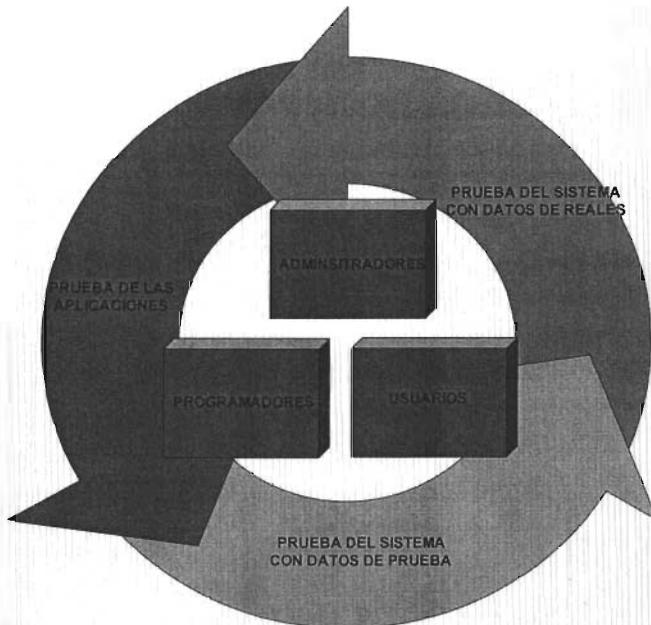
**PRUEBAS, LIBERACIÓN Y EVALUACIÓN  
DEL SISTEMA DE MONITOREO.**

---

### 6.1 ¿Qué son las pruebas y para que se realizan?

Todos los programas de aplicación de un sistema, así como los nuevos manuales de procedimientos, nuevo hardware y todas las interfaces deben ser probados extensamente. Las pruebas al azar y de prueba y error no serán suficientes. Las pruebas se realizan a lo largo del desarrollo del sistema y no simplemente al final. Esto significa sacar a la luz los problemas no conocidos y no demostrar la perfección de programas o equipo.

Aunque el probar es un poco aburrido, es una parte esencial que ayuda a asegurar la calidad del sistema. La prueba se realiza en subsistemas o módulos de programa conforme el trabajo avanza. La prueba se hace en muchos niveles diferentes ya diversos intervalos. Antes de que el sistema sea puesto en producción, todos los programas deben ser probados, revisados con datos de prueba y revisados para ver si los módulos trabajan junto entre ellos, tal como se planeó. También el sistema debe ser probado como un todo, es decir incluye probar las interfaces entre subsistemas, la corrección de la salida y la utilidad y comprensibilidad de la documentación de la salida del sistema. Los administradores, programadores, usuarios juegan papeles importantes en los diferentes aspectos de la prueba, tal como se muestra en la Fig. 6.1a. La prueba de hardware es proporcionada, por lo general, como un servicio por los proveedores que venden el equipo, que ejecutan sus propias pruebas sobre el equipo cuando estos sean entregados en el sitio.



**Fig. 6.1a Diferentes Niveles de Pruebas al Sistema.**

## 6.2 Tipos de Pruebas.

A continuación se describe las pruebas que fueron aplicadas al Sistema de Monitoreo. Con ellas se obtienen los resultados de cómo está el sistema y de esto depende la continuación del paso siguiente que es la liberación del sistema.

### 6.2.1 Prueba de las Aplicaciones.

Esta es una de las pruebas fundamentales del sistema, que son la verificación de las funcionalidades de cada una de las aplicaciones con las que cuenta el sistema. Esta tarea es realizada en conjunto por los implementadores y los futuros administradores del sistema, ya que ellos deben verificar cada aplicación que se tiene en el sistema. En esta etapa se verifica cómo trabajan o los programas, cómo funcionan y en algunos casos se crean datos de prueba. Luego con ello se ejecutaron para ver si trabajan y también para atrapar los errores. Por lo tanto se deben verificar cuidadosamente los archivos de salida de los datos de prueba. Nunca se debe suponer que los datos contenidos en un archivo son correctos simplemente debido a que el archivo fue creado y consultado. Estos son los pasos que se llevan a cabo para realizar este tipo de pruebas:

- Nombre de la Aplicación.
- Como se manda a llamar la Aplicación.
- Validación y prueba de cada Menú (Si se requiere).
- Ejecución de una serie de comandos (Si se requiere).
- Anotar observaciones y/o errores que se presenten.
- Firmar de aceptación.

A continuación se muestra un ejemplo de la prueba que se aplicó a la aplicación de Network Status Presentation, como se puede observar se cumplen los puntos anteriormente mencionados a excepción de los dos últimos, los cuales se concentran en otro documento aparte donde se tienen todas las observaciones que se tengan.

## 2 TEST: Network Status Presentation

### 2.1 Prerequisites

- a. An external system (Network Element), or a simulator working as such, should be connected to the TMOS system.
- b. The external system should be contained in one or several Management Groups. These should be defined in the NSP.
- c. The external system should be able to generate alarms of different severity levels at any time.
- d. The configuration of the application system should permit the starting of other TMOS functions from the object menu.
- e. The heartbeat supervision should be set to On in the Information Model Manager.
- f. Automatic Synchronization should be set to On in the Information Model Manager.
- g. The user should be a System Administrator.
- h. The PMS Monitor should be available.
- i. The Link Administration window should be available.
- j. A background picture in the form of a raster file should be available.
- k. The test on online documentation is only applicable if the Integrated Document Tool is installed.

### 2.2 Input

- a. A background picture
- b. The Information Model Handler server, named such as `IMH_nm_server`.

### 2.3 Test Execution

#### Loading a Background Picture or a Map

1. Open the Network Status Presentation window from the workspace menu.
2. Choose Load Map from the File menu.  
Response: The NSP - Load Map window opens.
3. Select a background picture from the NSP - Load Map window (**input a**).
4. Click Load.  
Response: The selected map is displayed in the background.

Moving Up and Down in the Hierarchy

- 5 Double-click on a Management Group.  
Response: The contents of the Management Group is shown.
- 6 Choose Up from the Object menu.  
Response: The next level up in the hierarchy is displayed.

Setting Alarm Properties

- 7 Click Tool Properties.  
Response: The NSP: Tool Properties window opens.
- 8 Choose Basic from the Category menu in the NSP: Tool Properties window.  
Response: The window changes to show Basic properties.
- 9 Set Identity to Don't show in the NSP: Tool Properties window, then click Apply.  
Response: The identities of the presented objects are hidden.
- 10 Set Identity to Show in the NSP: Tool Properties window, then click Apply.  
Response: The identities of the presented objects are shown.
- 11 Set Show Objects to With Alarms in the NSP: Tool Properties window, then click Apply.  
Response: Only objects with alarms are shown.
- 12 Set Show Objects to With Unacknowledged Alarms in the NSP: Tool Properties window, then click Apply.  
Response: Only objects with unacknowledged alarms are shown.
- 13 Set Show Objects to With Flashing Alarms in the NSP: Tools Properties window, then click Apply.  
Response: Only objects with alarms of a severity defined to have flashing alarm symbol are shown.

- 14 Set Show Objects to All in the NSP: Tools Properties window, then click Apply.  
Response: All objects are shown.  
*Note:* When running the test on a system connected to real Network Elements, it is probable that several different alarms will already have been generated. If so, there is no need to generate new alarms, and Step 15, page 110 can therefore be ignored.
- 15 Generate one alarm of each severity level from two different Network Elements.  
Response: Alarms displayed with symbols beside the concerned Network Elements on the map.
- 16 Set Display Mode to Highest.
- 17 Click Apply in the NSP: Tool Properties window.  
Response: Only symbols representing the highest active and pending alarms shown on the map.
- 18 Set Display Mode to In Symbol.
- 19 Click Apply in the NSP: Tool Properties window.  
Response: Only symbols representing the highest active alarm are shown on the map. The highest pending alarm is shown by colouring the object symbol.
- 20 Set Display Mode to All.
- 21 Click Apply.  
Response: Symbols representing all severity levels of occurred alarms are shown on the map.
- 22 Set Status Symbols to Small.
- 23 Click Apply.  
Response: Symbols representing all severity levels are shown in small format.
- 24 Set Status Symbols to Normal.
- 25 Click Apply.  
Response: Symbols representing all severity levels are shown in normal format.
- 26 Choose Acoustic Signals from the Category menu in the NSP: Tool Properties window.  
Response: The window changes to show Acoustic Signal properties.
- 27 Tick the check box for each severity level.
- 28 Change Status Change: Signal With field to three beeps.
- 29 Click Apply.

- 30 Generate an alarm of any severity level.  
Response: Three beeps heard and a bell symbol shown.
- 31 Change Status Change: Open Window field to yes (Y).
- 32 Click Apply.
- 33 Close the NSP window to an icon.
- 34 Generate an alarm of any severity level.  
Response: The NSP window opens.
- 35 Choose Colours from the Category menu in the NSP: Tool Properties window.  
Response: The window changes to show Colour properties.
- 36 Click the button with the corresponding perceived severity of an alarm symbol on the map.  
Response: The NSP: Colour Chooser window opens.
- 37 Select a new colour from the list in the NSP: Colour Chooser window.
- 38 Click Apply in the NSP: Colour Chooser window.  
Response: The symbol in the NSP: Tool Properties window is changed to a new colour.
- 39 Click Apply in the NSP: Tool Properties window.  
Response: The colour of the selected symbol is changed.
- 40 Choose Flashing Alarms from the Category menu in the NSP: Tool Properties window.  
Response: Window changes to show Flashing Alarm properties.
- 41 Tick the check box for each severity level.
- 42 Click Apply.  
Response: The alarm symbols for the not acknowledged alarms flash.
- 43 Dismiss the NSP: Tool Properties window.

Además en esta etapa se verifica que las aplicaciones puedan ser llamadas desde las máquinas de trabajo que los usuarios tendrán que operar. Esto se hace tomando una muestra de equipos.

### 6.2.2 Prueba del Sistema con datos de prueba.

Esta etapa es primordial para el sistema ya que esta es una prueba completa e importante. En esta etapa los usuarios llegan a ser activamente involucrados en la prueba. En nuestro caso se conecta el sistema a la red de datos para que empiece a recibir información de los elementos de la red que serán monitoreados. Para ello se consideran algunos factores:

- Examinar que los usuarios tiene documentación adecuada en los manuales de procedimientos (impresos o en línea) para lograr la operación correcta y eficiente.
- Revisar que los manuales de procedimientos son lo suficientemente claros para comunicar como deben ser vistos los datos de entrada.
- Determinar si la salida es correcta y si los usuarios comprenden que ésta es, en todos los sentidos, la forma en que la salida se verá en su forma final.

Con ello se tiene las bases para realizar una prueba de este tipo y tener involucrados a todos los participantes que usaran el sistema por lo tanto también se verifica que el flujo de trabajo que necesita el sistema de hecho "fluye". Aquí es donde se verifica el desempeño del sistema y la reafirmación de las especificaciones iniciales que fueron establecidas para el sistema. Además todos los involucrados deben nuevamente estar de acuerdo con la manera de determinar si el sistema esta haciendo lo que se supone que debe de hacer. Esto incluye la medición de las siguientes variables:

- Errores
- Facilidad de Uso
- Tiempo Caído.
- Manuales de procedimientos comprensibles.
- Veracidad de la información

Este ultimo punto es muy importante para nosotros significa que los datos que genere el elemento de red sean enviadas en tiempo real a nuestro sistema para que los usuarios puedan visualizar esos eventos y las atiendan de una manera oportuna. Se valida que no existan retrasos en el enviò de los datos y que sea la misma información. Por lo tanto esta prueba fue cubierta satisfactoriamente ya que cumplió con los estándares establecidos por la compañía para aceptar la culminación de la prueba. Como se puede ver en la siguiente tabla.

| VARIABLE                    | CUMPLE | COMENTARIOS                                                                                                                                    |
|-----------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Errores                     | 2%     | Corregibles sin afectar operación del sistema con severidad media.                                                                             |
| Facilidad de Uso            | 100%   | Porque todas las aplicaciones son con interfaz gráfica.                                                                                        |
| Tiempo Caído                | 100%   | Se simularon caídas del sistema por diferentes causas y se cumplieron los tiempos para restablecer el servicio del sistema.                    |
| Manuales de Procedimiento   | 98%    | Faltan algunos procedimientos a nivel administración del sistema.                                                                              |
| Veracidad de la Información | 99%    | Detalles con algunas alarmas que son nuevas en el elemento de red y el sistema no las reconoce hasta que sean validas por el NOC y se definan. |

### 6.2.3 Prueba del Sistema con datos reales.

Para esta etapa significa que la prueba anterior fue satisfactoria, por lo que ahora el sistema se interconecta a la Red Celular y se inicia la operación con ello se tiene un periodo importante para valorar como interactúan los usuarios con el sistema. Además se vuelven a ejecutar nuevamente las pruebas de aplicación pero ahora ya con datos reales y en tiempo real, de igual manera se realizan las pruebas que se ejecutaron en el punto anterior y con el objetivo de tener un mejor punto de referencia y así poder realizar un mejor análisis con las pruebas anteriores y mejorar lo que anteriormente se había obtenido.

Para nosotros no era suficiente entrevistar a los usuarios acerca de cómo esta interactuando con el sistema, sino que los observábamos de primera mano es decir, como reacciona el usuario al hacer uso de las herramientas y la facilidad de aprendizaje hasta la retroalimentación, incluyendo lo que sucede cuando recibe un mensaje de error y lo que sucede cuando se le informa al usuario que el sistema esta ejecutando sus comandos. Por otro lado escuchar lo que los usuarios dicen acerca del sistema con relación a como lo encuentran, el tiempo de respuesta y al lenguaje de las respuestas.

También para que la interacción entre el sistema y los usuarios resulte y se genere un buen grupo de trabajo, hay algo importante que no se debe descuidar y es el factor ergonómico<sup>27</sup>, el cual esta relacionado con su productividad e involucramiento del usuario con el sistema.

### 6.3 Liberación física del Sistema CMOS.

Después de haber concluido con las pruebas aplicadas al sistema, se procede a la liberación del sistema. Esta etapa se divide en dos partes: la primera parte se considera como etapa de garantía en la cual se toma en cuenta lo siguiente:

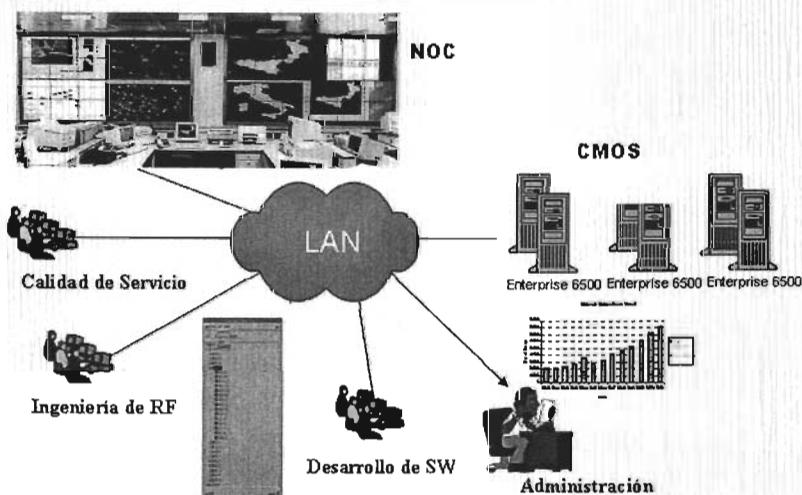
- Monitorear el sistema por 30 días tanto Implementadores como Administradores, que engloba la parte de administración de las aplicaciones y la disponibilidad de las mismas.
- Que los usuarios reporten cualquier detalle anormal que ellos detecten en las aplicaciones y/o en la propia información que estas estén presentando.

<sup>27</sup> La ergonomía se refiere a la aplicación de datos biológicos y de ingeniería a los problemas relativos a las personas y las maquinas que usan en su trabajo.

- La responsabilidad del sistema es de los Implementadores con ayuda de los Administradores, ya que estos últimos son el contacto directo con los usuarios.

Esto se realiza con el objetivo de tener mayores bases en la total liberación del sistema, es por ello que cualquier falla detectada se corrija en el momento, se vuelva a probar, se valide hasta que esta opere de forma normal o se obtengan los resultados deseados. Con ello se reducen los tiempos de respuesta y se trabaja en conjunto (Implementadores y Administradores) los primeros para corregir y resolver la falla y los segundos para aprender y saber como resolver ese tipo de fallas. La segunda parte da comienzo al término de los 30 días, esto significa que ahora el sistema esta totalmente bajo la responsabilidad de los administradores, por lo tanto cualquier falla o problema que se tenga será atendida por ellos, en caso de ser algo nuevo o desconocido se levantara un reporte para que sea atendido por el personal de soporte.

Todo este proceso es transparente para nuestros usuarios tanto del NOC, como de Ingeniería.



Además aquí es donde se les notifica a los usuarios previamente capacitados que el sistema esta liberado y que pueden utilizar todas y cada una de las aplicaciones con las cuales dispone el sistema CMOS, esto es en base a la categoría y los privilegios solicitados para cada usuario en su momento.

#### 6.4 Evaluación del Sistema CMOS.

Esta fase se desarrolla periódicamente y durante la vida útil del sistema. Por lo cual se evalúa:

- El rendimiento de los recursos del sistema.
- Las políticas de seguridad y administración.
- Los niveles de cambios de emergencia.
- Las modificaciones que se han realizado durante la operación del sistema

Esto son los puntos importantes que se consideran a evaluar en nuestro sistema, y con ello nos da pauta a la posibilidad de retroalimentación que facilite su mejora.

El rendimiento de los recursos del sistema es una de las partes importantes que se tiene que verificar ya que de ello depende que el sistema trabaje a niveles óptimos y que los procesos y/o transacciones que tenga que realizar tanto internos del sistema como las peticiones que solicita el usuarios sean ejecutadas y los resultados sean obtenidos en el momento. Para ello hay que tomar mediciones de la actividad del sistema:

- La carga promedio del sistema.
- Tiempo libre del CPU.
- Uso de memoria

Esto se logra con herramientas de monitoreo a continuación se muestra una medición de la actividad del sistema:

```

xterm
load averages: 3.32, 3.28, 3.30                               19:40:54
602 processes: 579 sleeping, 1 running, 18 zombie, 4 on cpu
CPU states: 69.1% idle, 19.6% user, 11.2% kernel, 0.0% iowait, 0.0% swap
Memory: 8192M real, 994M free, 1103M swap in use, 945M swap free

  PID USERNAME THR PRI NICE SIZE RES STATE  TIME  CPU COMMAND
  7725 root          1  0   0 3264K 2304K run   490.4H 9.92% PMS_processServ
  1514 soptidom     1  0   2 963M 961M  cpu4 580:20 9.79% cha_developer_n
15047 sybase       2 13   0 2054M 2048M  cpu3 66.5H 1.39% dataserver
  2640 sybase       2 53   0 2054M 2048M  sleep 81.0H 0.85% dataserver
15044 sybase       2 59   0 2054M 2048M  sleep 47.5H 0.81% dataserver
15046 sybase       2 59   0 2054M 2048M  sleep 52.0H 0.66% dataserver
20923 tmosadm       1  0   0 1776K 1344K  cpu5  0:01 0.49% top
15045 sybase       2 49   0 2054M 2048M  cpu8  59.3H 0.43% dataserver
  5603 tmosadm      31 59   0  50M  29M  sleep 85:39 0.16% java
24974 tmosadm      32 59   0  49M  27M  sleep 44:58 0.15% java
19093 tmosadm       1 49   0 4296K 4128K  sleep 0:04 0.13% aftp
  5415 root        17 59   0  12M 8664K  sleep 149:45 0.07% java
11044 root          6 59   0  623M  313M  sleep  5:27 0.06% event_pvr_exec-
  5422 root         13 59   0  11M 7680K  sleep 48:32 0.05% java
20831 tmosadm       1 39   0 2568K 2248K  sleep  0:00 0.05% cap_pdb_get_par

```

Aquí se muestra en tiempo real la actividad que está teniendo el sistema, incluyendo la ocupación de CPU, de Memoria, además de indicarnos los procesos que están consumiendo demasiados recursos del sistema. Con ello se toman muestras de ciertos periodos de tiempo y se analiza y se evalúa para corregir y/o mejorar el desempeño del sistema de ser requerido.

Otro aspecto importante es el rendimiento de los discos dispositivos en donde se encuentra la Base de Datos, las aplicaciones y las cuentas de los usuarios. En esta parte se evalúa los accesos a los discos tanto de lectura como escritura y lo que se mide es no exista saturación en los accesos a ellos ya que de existir, el sistema envía un mensaje a las bitácoras del sistema. Esta es una muestra obtenida del comportamiento de los discos del sistema.

```

xterm
-----
iostat -xnp
                extended device statistics
r/s  w/s  kr/s  kw/s  wait  actv  wsvc_t  asvc_t  %w  %b  device
0.6  5.0  4.2  43.1  0.0  0.3  0.5  53.3  0  2  cit0d0
0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.8  0  0  cit0d0s0
0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0  0  cit0d0s1
0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0  0  cit0d0s2
0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0  0  cit0d0s3
0.6  5.0  4.2  43.0  0.0  0.3  0.5  53.3  0  2  cit0d0s6
0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  5.8  0  0  cit0d0s7
2.2  5.5  41.0  53.4  0.2  0.4  19.8  52.9  0  4  cit1d0
0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0  0  cit1d0s2
2.2  5.5  41.0  53.4  0.2  0.4  19.9  52.9  0  4  cit1d0s3
0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  7.5  0  0  cit1d0s4
0.6  5.0  3.5  43.9  0.0  0.3  0.5  51.6  0  2  c2t0d0
0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0  0  c2t0d0s0
0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  1.5  0  0  c2t0d0s1
0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0  0  c2t0d0s2
0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  3.1  0  0  c2t0d0s3
0.6  5.0  3.5  43.9  0.0  0.3  0.5  51.6  0  2  c2t0d0s4
0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0  0  c2t0d0s6
0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.1  0  0  c2t1d0
0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0  0  c2t1d0s2
0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  3.6  0  0  c2t1d0s3
0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0  0  c2t1d0s4
0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0  0  c0t6d0
0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0  0  c4t52d0
0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0  0  c4t52d0s2
0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0  0  c3t73d0s6
0.0  0.4  0.0  24.8  0.0  0.0  0.0  13.6  0  1  rmt/0
0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0  0  rmt/1
0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0  0  rmt/2
0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0  0  rmt/3
0.0  0.8  0.0  216.7  0.0  0.0  2.6  5.5  0  0  rmt/4
0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0  0  rmt/5
0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0.0  0  0  mxnm1n:vold(pid1071)
tnosadm@mxnm1n>
    
```

Donde:

- r/s significa lecturas por segundo.
- w/s significa escrituras por segundo.
- Kr/s significa Kilobytes leídos por segundo.
- Kw/s significa Kilobytes escritos por segundo.
- wait significa promedio de transacciones en espera de servicio (queue).
- actv significa el promedio de transacciones en ejecución (removidas de queue pero aun no han terminado).
- wsvc\_t significa promedio de tiempo en espera de servicio (queue).
- asvc\_t significa promedio de tiempo de la transacción en servicio.
- %b significa porcentaje de tiempo de ocupación en disco.

Y estas mediciones se almacenan para futuras evaluaciones esto con la finalidad de tener un punto de referencia y con ello hacer un mejor análisis. Además de que el desempeño de los discos depende en gran manera de los sistemas de archivos y particiones que se tengan.

Las políticas de seguridad y administración son una parte esencial, ya que en ellas gira gran parte de la integridad del sistema. En esta parte se evalúa que las políticas de seguridad informática que posee la compañía estén aplicadas correctamente y cumpla con los lineamientos previamente establecidos, con lo cual de existir mejoras, estas sean evaluadas y aplicadas al sistema siempre y cuando no se vean afectas o alteradas las funcionalidades del sistema y no se ponga en riesgo la operación. Para el caso de administración esta son en base al tipo de sistema es decir como en nuestro caso se administra todo el sistema que incluye la aplicación, la Base de Datos, el sistema Operativo y las cuentas de los usuarios que se tengan en el. Por ello se nos evalúa de acuerdo ciertos criterios por mencionar algunos:

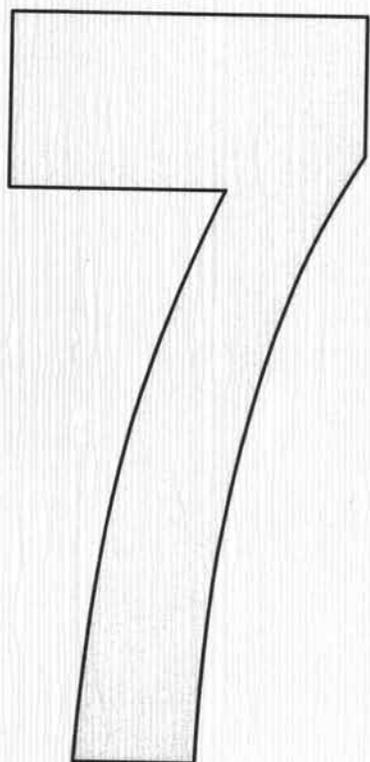
- ¿Quiénes y cuántos poseen las contraseñas del usuario de root y el de la aplicación?
- ¿Quiénes poseen usuarios con nivel administrador?
- ¿Cuántos usuarios de administración hay en la Base de Datos?

Y de ello se nos envían los resultados en los cuales nos notifican lo que se debe mejorar y las recomendaciones posibles que se puedan aplicar al sistema.

Los niveles de cambio de emergencia es una parte no muy común que suceda, pero el sistema no está exento de ello, por consiguiente de existir algún cambio de este tipo lo que se hace es realizar el cambio y registrar todo lo que se halla realizado para resolver el problema. Esto se hace ya que como se mencionó anteriormente las evaluaciones son constantes y se toma como referencia la última que se realizó y con esta se hace una comparación con el estado actual del sistema para este punto.

Las modificaciones que se han realizado durante la operación del sistema son todas aquellas que han sido planeadas para mejorar la disponibilidad del sistema y el servicio. Por lo que para ello se realizan estudios como los vistos anteriormente y de ellos se parte para realizar varios ajustes y mejoras a la configuración que se tiene del sistema. Esto es a lo que se le conoce como control de cambios que es una parte importante dentro de la vida del sistema.

Además también una parte importante de esta evaluación son los usuarios y para ellos se emplean ciertas técnicas complementarias como las observacionales donde se observa el comportamiento del usuario mientras utiliza el sistema. Y las basadas en preguntas que están basadas en preguntas informales y/o estructuradas que nos permite formarnos una idea de la percepción del usuario sobre el sistema.



**ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE  
MONITOREO.**

---

### 7.1 Capacitación a Usuarios del Sistema CMOS.

Esta es una de las partes importantes dentro del proceso de implantación del sistema, ya que es esta parte que se encarga de integrar a los usuarios al ambiente de trabajo que proporciona CMOS. Lo que significa que los usuarios del sistema deben recibir capacitación previa de las herramientas que van a utilizar para poder desempeñar las funciones que les sean encomendadas. Tomando en cuenta diferentes estrategias para el entrenamiento de los usuarios, incluimos el hablarles en su propio nivel, asegurándonos que cada uno de ellos comprenda cualquier papel nuevo que deban desempeñar debido al nuevo sistema. Por lo que también nos aseguramos que estén separados los usuarios de diferentes niveles de habilidades e intereses de trabajo. Ya que hasta cierto punto, sus trabajos determinan lo que necesita saber, y su personalidad, experiencia y conocimientos de fondo determinan que aprenden mejor. Algunos de ellos aprende mejor viendo, otros oyendo y otros haciéndolo. Debido a que, por lo general, no es posible personalizar la capacitación, frecuentemente la mejor manera de proceder es una combinación de métodos. De esta forma llegamos a la mayoría de usuarios por un método u otro.

Los métodos para aquellos que aprenden mejor viendo incluyen demostraciones del equipo y exposiciones a los manuales de entrenamiento. Aquellos que aprenden mejor oyendo se beneficiaran de pláticas acerca de los procedimientos, sesiones de preguntas y respuestas. Aquellos que aprende mejor haciéndolo necesitan experiencia práctica con el sistema. O en su defecto se realiza una combinación de ellos para proveer una mejor capacitación a nuestros usuarios. Por consiguiente los cursos se encuentran divididos por áreas funcionales (Fig. 7.1a) tal y como se encuentra el sistema CMOS.

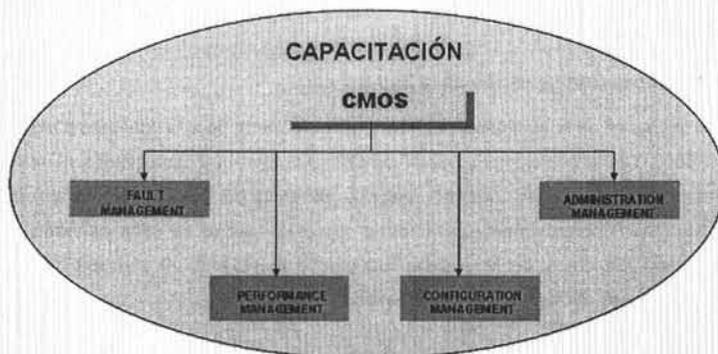


Fig. 7.1a Áreas de Capacitación CMOS.

Las capacitación de Fault Management se asocia con las funciones de CNO (Cellular Network Operation), es todo lo referente a las aplicaciones para el monitoreo y la gestión de las fallas de los elementos de red.

La capacitación de Performance Management se asocia con las funciones de CNP (Cellular Network Performance), es todo lo referente a las aplicaciones que se emplean para realizar reporte del comportamiento y desempeño de la red.

La capacitación de Configuration Management se asocia con las funciones de CNC (Cellular Network Configuration), es todo lo referente a las aplicaciones que se emplean para la actualización y configuración de nuevas funcionalidad de la red.

La capacitación de Administration Management se asocia con las funciones de TMOS (Telecommunications Management and Operations Support), es todo lo referente a las aplicaciones que se emplean para administrar y mantener al día el sistema CMOS y todas las aplicaciones que lo conforman.

Esto conlleva a la armonía de una mejor forma de trabajo con el sistema para que la transición al empleo del CMOS sea sencillo adaptarse a los nuevos procesos de operación de una red celular.

## 7.2 Manual de Usuario.

Para la mayoría de los usuarios, esta parte se considera importante ya que después de haber sido capacitados y estar familiarizados con el sistema es necesario tener información de como el sistema nos va a presentar cada una de las aplicaciones y las opciones que tiene cada una de ella para poder utilizarlas y obtener el máximo rendimiento de cada una de ellas. Por ello es fundamental tener estos manuales que nos describan que hace cada aplicación y sus respectivas opciones (menús) en caso de ser requerido por el usuario para consultar algo.

### 7.2.1 Aplicaciones Configuración de la Red Celular.

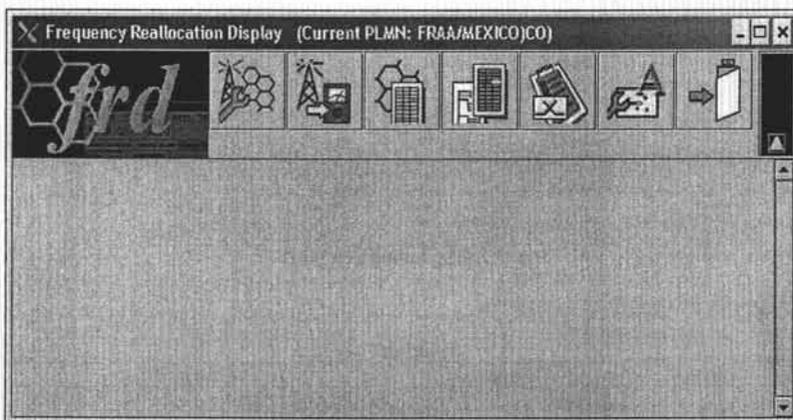
CNC provee las bases de la planeación, el diseño y la ingeniería para la configuración de redes TDMA CMS8800. Como por ejemplo, puede simplificar tareas muy complicadas normalmente asociadas a una red trabajando. Además realza la eficiencia del funcionamiento al reducir el riesgo de introducir incorrectamente parámetros de celda cuando se esta planeado nuevas celdas, ajustando los datos de las celdas actuales o cambiando el plan de celdas. Las siguientes aplicaciones conforman esta área funcional:

- Reasignación de Frecuencias (FRA, por sus siglas en inglés Frequency Reallocation).
- Administrador de Actividades (CAD, por sus siglas en inglés Cellular Activity Display).
- Navegador Celular (GCD, por sus siglas en inglés Graphical Cellular Display).
- Administrador Celular (ACD, por sus siglas en inglés Alphanumeric Cellular Display).



#### 7.2.1.1 Reasignación de Frecuencias.

Esta aplicación se encarga de la optimización de los canales en la planeación de la frecuencia, lo que significa incremento en la capacidad y una mejor calidad de voz usando la infraestructura actual. Para iniciar la aplicación FRA es: Seleccionar CMS88 Workspace->Frequency Reallocation Display o abrir una ventana de comando y ejecutar el siguiente comando: **fragd**.



**Fig. 7.2.1.1a Aplicación para Reasignación de Frecuencias.**

Como se muestra a continuación (Fig. 7.2.1.1a) proporcionando los servicios de la administración del plan de frecuencia de radio en la Red Celular a través de la colección, el calculo y el almacenamiento de la información dentro de la base de datos asistiendo en la

automatización de tareas de "refrecuencia" de la red, brindando mayor eficiencia de recursos y disminuyendo riesgos. Además puedes regresar los valores que tenía la red antes de ejecutar la tarea ayudando a reducir costos, es decir se realiza una copia de la red actual y sobre ella se trabaja y se emulan los cambios que se desean de ser aceptados se cargan en la red actual.

### 7.2.1.2 Administrador de Actividades.

El CAD permite administrar las actividades requeridas para operar y mantener la Red Celular. El CAD es utilizado para:

- Suspender, resumir, detener, eliminar las actividades.
- Las actividades del CAD son inicializadas por otras aplicaciones CMOS tales como ACD o GCD, por lo que no se pueden crear actividades desde el CAD.
- Las actividades en el CAD tiene asignado un código de color de acuerdo a su estatus.
- El menú del CAD provee accesos rápidos a las funciones más comunes (Fig. 7.2.1.2a).

Para iniciar la aplicación CAD es: Seleccionar CMS88 Workspace->Cellular Activity Display o abrir una ventana de comando y ejecutar el siguiente comando: cad

| Activity | Object             | Status                 | Progress | Date                    | User   |
|----------|--------------------|------------------------|----------|-------------------------|--------|
| AUDIT    | MONTERREY/PUEAXE2  | Periodically Schedul   | 0        | 12-Aug-2003 at 00:45:00 | monadm |
| AUDIT    | MONTERREY/PIEAXE1  | Periodically Schedul   | 0        | 12-Aug-2003 at 00:30:00 | monadm |
| AUDIT    | MONTERREY/OAXAXE1  | Periodically Schedul   | 0        | 12-Aug-2003 at 00:15:00 | monadm |
| AUDIT    | MONTERREY/NLAXE1   | Periodically Schedul   | 0        | 12-Aug-2003 at 00:00:00 | monadm |
| AUDIT    | MONTERREY/KALAXE1  | Periodically Schedul   | 0        | 11-Aug-2003 at 23:45:00 | monadm |
| AUDIT    | MONTERREY/TAMAXE1  | Periodically Schedul   | 0        | 11-Aug-2003 at 23:30:00 | monadm |
| AUDIT    | MONTERREY/SLPAXE1  | Periodically Schedul   | 0        | 11-Aug-2003 at 23:15:00 | monadm |
| AUDIT    | MONTERREY/REVAXE1  | Periodically Schedul   | 0        | 11-Aug-2003 at 23:10:00 | monadm |
| AUDIT    | MONTERREY/ROAXE2   | Periodically Schedul   | 0        | 11-Aug-2003 at 23:05:00 | monadm |
| AUDIT    | MONTERREY/ROAXE1   | Periodically Schedul   | 0        | 11-Aug-2003 at 23:00:00 | monadm |
| AUDIT    | MONTERREY/VERAXE1  | Periodically Schedul   | 0        | 11-Aug-2003 at 02:45:00 | monadm |
| AUDIT    | MONTERREY/MTY AXE4 | Periodically Schedul   | 0        | 10-Aug-2003 at 23:45:00 | monadm |
| AUDIT    | MONTERREY/MTY AXE3 | Periodically Schedul   | 0        | 10-Aug-2003 at 23:30:00 | monadm |
| AUDIT    | MONTERREY/MTY AXE2 | Periodically Schedul   | 0        | 10-Aug-2003 at 23:15:00 | monadm |
| AUDIT    | MONTERREY/MTY AXE1 | Periodically Schedul   | 0        | 10-Aug-2003 at 23:10:00 | monadm |
| AUDIT    | MONTERREY/LEOAXE1  | Periodically Scheduled | 0        | 10-Aug-2003 at 23:05:00 | monadm |
| AUDIT    | MONTERREY/AGSAXE1  | Periodically Schedul   | 0        | 10-Aug-2003 at 23:00:00 | monadm |

Fig. 7.2.1.2a Aplicación CAD.

A continuación se describe las opciones:

| Menu del CAD |         |                                                                               |
|--------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Menu         | Objeto  | Descripción                                                                   |
| File         | Refresh | Actualiza y refresca la lista de los Audits.                                  |
|              | Exit    | Cierra todas las ventanas CAD y sale de la aplicación.                        |
| Action       | Details | Despliega en otra ventana información detallada de la actividad seleccionada. |

|         |                   |                                                                                          |
|---------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | Reschedule        | Abre el planificador CAD. La nueva planeación será aplicada a la actividad seleccionada. |
|         | Stop              | Detiene la actividad seleccionada.                                                       |
|         | Suspend           | Suspende la actividad seleccionada.                                                      |
|         | Recording Objects | Define los objetos para la obtención de las mediciones en los MSC's.                     |
|         | Resume            | Reactiva la actividad suspendida.                                                        |
|         | Delete            | Borra la actividad seleccionada.                                                         |
|         | History           | Despliega los resultados de la actividad seleccionada que se ejecuta periódicamente.     |
| Options | Sort              | Permite ordenar las actividades por estatus fecha, progreso, ascendente y descendente.   |
|         | Preferentes       | Permite al usuario cambiar colores y campos de la tabla.                                 |
|         | View ToolBar      | Permite a los usuario ocultar o ver la barra de Herramientas.                            |

Además las actividades que ya están creadas se pueden reprogramar diario, semanal, mensual dando clic en el icono del reloj o seleccionar del menú principal Action->Reschedule. Ya que esta aplicación nos permite verificar los errores que se generen cuando se esta corriendo el audit. Para corregirlos y volver a ejecutarlo de ser necesario (Fig. 7.2.1.2b).

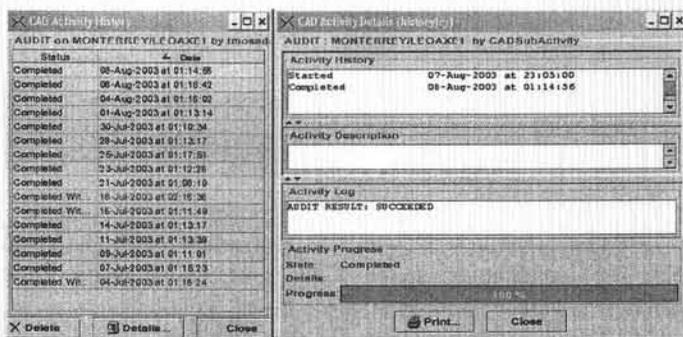


Fig. 7.2.1.2b Información del Audit.

Para salir de la aplicación seleccionar File->Exit en la ventana principal de CAD y clic en OK de la ventana de confirmación.

### 7.2.1.3 Navegador de la Red Celular.

La aplicación GCD despliega la localización geográficamente de cada elemento en un mapa (Republica Mexicana). En el mapa se puede desplegar:

- MSC's.
- RBS's,.
- Células y LA's.
- Handoffs.

- Frecuencias
- Canales Digitales y Analógicos.

Puedes navegar en el mapa (Fig. 7.2.1.3a) además de poder realizar acercamientos en zonas donde lo requieras, provee herramientas de administración para la configuración de la red. Para iniciar la aplicación selecciona del Workspace->GCD o abrir una ventana de comando y ejecutar el siguiente comando: `gcd`. La ventana principal de GCD se abre seguida de la Work Area Browser,

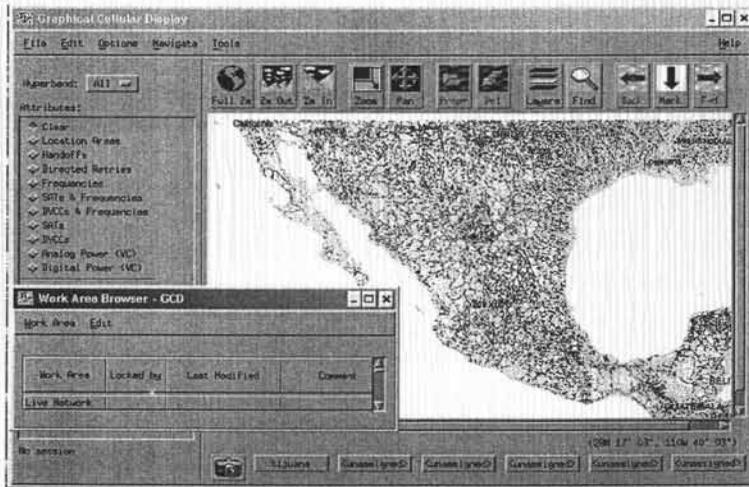


Fig. 7.2.1.3a Aplicación GCD.

Usando el GCD se puede crear, modificar objetos del mapa, generar Audits<sup>28</sup> a los MSC's. Para visualizar los elementos en un mapa se necesita seleccionar un área de trabajo (**Work Area**<sup>29</sup> **Browser**); en la que se crea, modifica, borra y bloquea. Ya que se puede hacer cambios directamente a la red en producción "Live Network" si se requiere. Por ello se puede tener copias de la Live Network y en ella realizar las emulaciones para posteriormente aplicarlas. Se apoya en la aplicación CAD de ser necesaria, en la reprogramación y visualización del progreso de una actividad.

A continuación aparece una lista de MSC's de la lista (Fig. 7.2.1.3b) para que despliegue sus RBS's y células en el mapa. Se puede cargar más de un MSC. Además es capas de mostrar las inconsistencias de los objetos del MSC que no aparecen en el mapa.

<sup>28</sup> Es un programa que envía comandos a las centrales para saber cual es su configuración que actualmente tiene, para presentarla en el mapa de GCD.

<sup>29</sup> Es una base de datos temporal que tiene un espejo de la red viva conocida como MIB (Management Information Base).



Fig. 7.2.1.3b Seleccionar MSC.

A continuación se describe las opciones:

| Menu del GCD |                         |                                                                                                                    |
|--------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Menu         | Objeto                  | Descripción                                                                                                        |
| File         | New GCD Window          | Abre otra ventana de GCD para visualizar otra vista del mapa.                                                      |
|              | Refresh                 | Información que indica la existencia de la sesión.                                                                 |
|              | Work Areas              | Abre área de trabajo para realizar cambios en la red.                                                              |
|              | Exchanges               | Carga o descarga MSC's en el mapa de acuerdo al área de trabajo.                                                   |
|              | Print window to Printer | Envía la información de la ventana a impresora.                                                                    |
|              | Print window to File    | Envía la información de la ventana a archivo.                                                                      |
|              | Close                   | Cierra la ventana activa cuando tienes mas de una.                                                                 |
|              | Exit                    | Cierra todas las ventanas GCD y sale de la aplicación.                                                             |
| Edit         | Properties              | Modifica las propiedades de un elemento de red seleccionado.                                                       |
|              | Create                  | Crea una celda, un sitio o una LA.                                                                                 |
|              | Delete                  | Confirma la eliminación de un elemento de red seleccionado.                                                        |
| Options      | Toolbar                 | Muestra u oculta el renglón de iconos debajo de la barra del menú.                                                 |
|              | Tracker Bar             | Muestra u oculta detalles de información cuando pones el puntero en algún botón de la ventana.                     |
|              | Quick Zoom Bar          | Muestra u oculta el renglón de botones.                                                                            |
|              | Show values in window   | Muestra los valores de los objetos en la ventana principal.                                                        |
|              | Show labels             | Muestra u oculta las etiquetas asociadas con los objetos en el mapa.                                               |
| Navigate     | Zoom                    | Cambia el cursor a rectángulo para que al arrastrar el ratón tengas una mejor visualización del área seleccionada. |
|              | Full Zoom               | Restaura completamente el mapa.                                                                                    |
|              | Zoom In                 | Acercamiento usando factor 2.                                                                                      |
|              | Zoom Out                | Alejamiento usando facto 2.                                                                                        |
|              | Mark                    | Guarda temporalmente la vista actual del mapa (bookmark).                                                          |

|       |                     |                                                                                            |
|-------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | Back                | Restaura el anterior bookmark                                                              |
|       | Forward             | Restaura el siguiente bookmark                                                             |
| Tools | Layers              | Modifica las características de presentación del mapa.                                     |
|       | Find                | Busca un objeto en particular dentro de la red.                                            |
|       | Inconsistencias     | Lista las inconsistencias de objetos en un MSC que no aparecen en el mapa.                 |
|       | ACD                 | Abre la aplicación Alphanumeric Cellular Display.                                          |
|       | Audit.              | Inicializa a agenda la ejecución de un audit a un MSC.                                     |
|       | Special Audit.      | Inicializa o agenda un audit especial.                                                     |
|       | Configuration Check | Inicializa a agenda la verificación de la configuración. Generando una vista y un reporte. |
| Help  |                     | Despliega en línea la documentación de la aplicación.                                      |

Para salir de la aplicación seleccionar File->Exit en la ventana principal de GCD dar clic OK en la ventana de confirmación.

#### 7.2.1.4 Administrador de la Red Celular.

La aplicación ACD provee las herramientas para la configuración de la red y los elementos son presentados en forma de árbol jerárquico, existen varias vistas las cuales son:

1. MSC->CELL->DEVICES.
2. MSC->SITE->CELL->DEVICES (Fig. 7.2.1.4a).
3. MSC->LOCAREA->CELL.
4. MSC->PA->LOCAREA-> CELL.
5. MSC->SPA->LOCAREA->CELL.
6. MSC->COEXCH->OCELL.

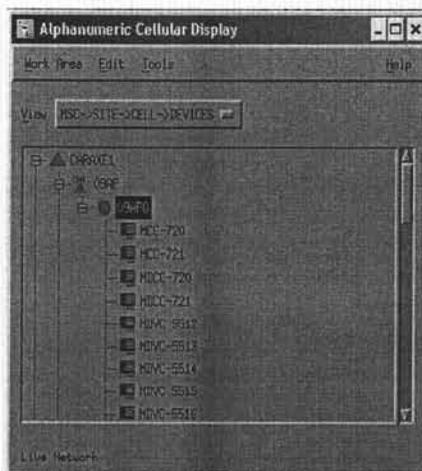


Fig. 7.2.1.4a Visualización Jerárquica.



Crea y borra elementos de red excepto MSC's, modifica parámetros asociados a los NE. Realiza pruebas de canal en canales de control analógico, canales de voz generando un informe de los resultados. Aplicaciones útiles para la optimización de la red.

Para salir de la aplicación seleccionar Work Area->Exit en la ventana principal de ACD dar clic OK en la ventana de confirmación.

### 7.2.2 Aplicaciones de Desempeño de la Red Celular.

CNP provee las aplicaciones para poder estar en control es de vital importancia entender el desempeño de la Red Celular. Conociendo las reacciones de ésta le permitirá incrementar la calida, maximizar la capacidad disponible y planear a futuro. Las siguientes aplicaciones conforman esta área funcional:

- Desempeño Celular (**CPD**, por sus siglas en inglés Cellular Performance Display).
- Desempeño en MSC (**PMA**, por sus siglas en inglés Performance Management Administration).
- Reportes (**SRP**, por sus siglas en ingles Statistics Reports Package).



### 7.2.2.1 Desempeño Celular.

El CPD permite definir y activar mediciones de desempeño de radio en la red celular. La medición es una función y este objeto esta asociada con un Programa de Medición (MP, por sus siglas en ingles Measuring Program). Las funciones que se incluyen son:

- Estadística de tráfico de celular (CTS, por sus siglas inglés Cell Traffic Statistics).
- Estadística de radio (RRCR, por sus siglas en inglés Radio Releated Call Realease).
- Canales de voz (RVCH, por sus siglas en inglés Recording of Voice Channel Handling).
- Estadística de Radio (RES, por sus siglas en inglés Radio Environment Statistics).

La finalidad de estas mediciones es saber cual es el comportamiento que se tiene en la red, de ser necesario se ajustan o se adecuan de acuerdo a las nuevas necesidades que presenta la Red. Para iniciar la aplicación selecciona del Workspace->CPD o abrir una ventana de comando y ejecutar el siguiente comando: **cpd**.

| Function | S             | M   | RP  | RPI | Initial     | Start Time |
|----------|---------------|-----|-----|-----|-------------|------------|
| RVCH     | MEXICO/CORWEL |     | 1   | 60  | 17-Jul-2003 | 09:00      |
| RES      | MEXICO/CORWEL |     |     | 240 | 03-Jun-2003 | 16:00      |
| RES      | MEXICO/CORWEL |     |     | 240 | 03-Jun-2003 | 16:00      |
| RES      | MEXICO/CORWEL |     |     | 240 | 03-Jun-2003 | 16:00      |
| RES      | MEXICO/CORWEL |     |     | 240 | 03-Jun-2003 | 16:00      |
| RDR      | MEXICO/CORWEL |     | 17  | 60  | 15-Apr-2003 | 06:00      |
| CTS      | RECORDING     | 12  | 24  | 60  | 14-Apr-2003 | 00:00      |
| CTS      | RECORDING     | 12  | 24  | 60  | 14-Apr-2003 | 00:00      |
| CER      | DEFINED       | 55  | 1   | 5   | N/A         |            |
| CER      | DEFINED       | 59  | 1   | 5   | N/A         |            |
| CER      | DEFINED       | 57  | 1   | 5   | N/A         |            |
| CER      | DEFINED       | 53  | 1   | 5   | N/A         |            |
| CER      | DEFINED       | 60  | 1   | 5   | N/A         |            |
| CER      | DEFINED       | 59  | 1   | 5   | N/A         |            |
| CER      | DEFINED       | 55  | 1   | 5   | N/A         |            |
| CER      | DEFINED       | 66  | 1   | 5   | N/A         |            |
| RDR      | DEFINED       | 20  | 1   | 5   | N/A         |            |
| RES      | DEFINED       | 44  | 1   | 5   | N/A         |            |
| RES      | DEFINED       | 48  | 1   | 5   | N/A         |            |
| RES      | DEFINED       | 46  | 1   | 5   | N/A         |            |
| RES      | DEFINED       | 42  | 1   | 5   | N/A         |            |
| RVCH     | DEFINED       | 23  | 1   | 5   | N/A         |            |
| CTS      | DEFINED       | 16  | 1   | 5   | N/A         |            |
| CTS      | DEFINED       | 19  | 1   | 5   | N/A         |            |
| RRCR     | ON            | N/A | N/A | N/A | N/A         |            |

Fig. 7.2.2.1a Aplicación CPD.

A continuación se describe las opciones:

| Menu CPD    |                    |                                                                      |
|-------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Menu        | Objeto             | Descripción                                                          |
| File        | System Log comment | Proporciona información acerca de la sesión.                         |
|             | Refresh            | Actualiza la lista de las mediciones.                                |
|             | Audit All MPs      | Actualiza la red viva con la información actual de los MSC's.        |
|             | Exit               | Cierra todas las ventanas CPD y sale de la aplicación.               |
| Measurement | Suspend            | Suspende la programación de las mediciones.                          |
|             | Delete             | Elimina la definición de mediciones.                                 |
|             | Function           | Modifica las propiedades de una medición que sea seleccionada.       |
|             | MP                 | Activa o modifica la programación de los MP de las mediciones.       |
| Define      | Recording Objects  | Define los objetos para la obtención de las mediciones en los MSC's. |
|             | Function           | Define las mediciones: CER, RES, RVCH y CTS.                         |
|             | MP                 | Define los MP's.                                                     |
| View        |                    | Ordena las mediciones por MP, Objeto, estado o fecha de inicio.      |
| Help        |                    | Ayuda en línea de la aplicación.                                     |

Toda la información que es obtenida a través de la aplicación referente estas mediciones es almacenada en la base de datos llamadas CNPP, para posteriormente ser consultada por otras aplicaciones que se encargan de generar reportes.

Para salir de la aplicación seleccionar File->Exit en la ventana principal de ACD dar clic OK en la ventana de confirmación.

#### 7.2.2.2 Desempeño en MSC.

Esta aplicación se encarga de la administración de las mediciones de MSC tales como rutas entre las Redes Celulares y la Red Fija. PMA asiste al usuario en la ejecución de tareas para la obtención y recolección de la información de desempeño de los MSC's. Además de crear estos trabajos también se pueden eliminar, modificar y cancelar. Las funciones que incluye son:

- Estadísticas por tipo de tráfico (TRART, por sus siglas en inglés Traffic Types Measurement).
- Estadísticas de tráfico en rutas (TMR, por sus siglas en inglés Traffic Measurement on Routes).
- Estadísticas de dispersión de tráfico (TRD, por sus siglas en inglés Traffic Dispersion Measurement).

Para iniciar la aplicación (Fig. 7.2.2.2a) selecciona del Workspace->PMA o abrir una ventana de comando y ejecutar el siguiente comando: `uipma`.

The screenshot shows a window titled "Performance Measurement" with a menu bar (File, View, Edit, Properties, Audit, Update) and a table of jobs. The table has columns: Name, Start, Stop, State, Rec. Res., Source, Latest Result, and Granular. The jobs listed include CAR1-S57SLTRAFF, CAR1-SYSSUB, and various caraxel\_tmr jobs, along with caraxel\_trart\_31.

| Name             | Start    | Stop     | State     | Rec. Res. | Source | Latest Result  | Granular |
|------------------|----------|----------|-----------|-----------|--------|----------------|----------|
| CAR1-S57SLTRAFF  | 11/14/01 | 06/10/03 | Executing | 44788     | STS    | 12/31/03 22:45 | 15       |
| CAR1-SYSSUB      | 06/10/02 | 06/10/03 | Cancelled | 20557     | STS    | 12/31/03 19:45 | 15       |
| caraxel_tmr_10   | 06/05/01 | 08/08/03 | Executing | 1729      | OMS    | 08/22/03 23:00 | 60       |
| caraxel_tmr_11   | 06/05/01 | 08/08/03 | Executing | 16369     | OMS    | 08/31/03 09:00 | 60       |
| caraxel_tmr_12   | 06/05/01 | 08/08/03 | Executing | 9527      | OMS    | 08/22/03 23:00 | 60       |
| caraxel_tmr_13   | 06/05/01 | 08/08/03 | Executing | 8298      | OMS    | 08/31/03 09:00 | 60       |
| caraxel_tmr_2    | 06/05/01 | 08/08/03 | Executing | 1244      | OMS    | 08/22/03 23:00 | 60       |
| caraxel_tmr_3    | 06/05/01 | 08/08/03 | Executing | 16496     | OMS    | 08/31/03 09:00 | 60       |
| caraxel_tmr_4    | 06/05/01 | 08/08/03 | Executing | 75        | OMS    | 08/22/03 23:00 | 60       |
| caraxel_tmr_5    | 06/05/01 | 08/08/03 | Executing | 3112      | OMS    | 08/31/03 09:00 | 60       |
| caraxel_tmr_6    | 06/05/01 | 08/08/03 | Executing | 1730      | OMS    | 08/22/03 23:00 | 60       |
| caraxel_tmr_7    | 06/05/01 | 08/08/03 | Executing | 16345     | OMS    | 08/31/03 09:00 | 60       |
| caraxel_tmr_8    | 06/05/01 | 08/08/03 | Executing | 4419      | OMS    | 08/22/03 23:00 | 60       |
| caraxel_tmr_9    | 06/05/01 | 08/08/03 | Executing | 13460     | OMS    | 08/31/03 09:00 | 60       |
| caraxel_trart_31 | 02/14/02 | 03/06/04 | Executing | 8736      | OMS    | 02/04/03 07:00 | 60       |

Fig. 7.2.2.2a Aplicación PMA.

A continuación se describe las opciones:

| Menú del PMA |                            |                                                                              |
|--------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Menú         | Objeto                     | Descripción                                                                  |
| File         | Create OMS Measurement Job | Crea un tarea                                                                |
|              | Create STS                 | Crea una tarea                                                               |
| View         | View all jobs              | Visualiza todas las tareas agendadas.                                        |
|              | View selected job..        | Visualiza una tarea seleccionada.                                            |
|              | Find                       | Busca una tarea especifica.                                                  |
| Edit         | Sort job by                | Ordena las tareas por nombre de las columnas.                                |
|              | Modify Job                 | Permite modificar los parámetros de ejecución de una tarea.                  |
|              | Copy job                   | Hace copia idéntica de una tarea.                                            |
| Properties   | Delete job                 | Elimina la tarea seleccionada.                                               |
|              | Ordering                   | Muestra los tiempos de recolección de datos.                                 |
|              | Database                   | Muestra la cantidad de días validos para almacenar la información.           |
|              | Job List                   | Selecciona los campos que deseas ver en la aplicación.                       |
| Audit        | Storage Duration           | Permite cambiar los días de almacenamiento de la información de los objetos. |
|              | Network Element            | Envía Audit al MSC.                                                          |
| Update       | Selected Job               | Actualiza la tarea seleccionada.                                             |
|              | All Jobs                   | Actualiza todas las tareas.                                                  |

La creación de los trabajos es a través del GUI. Toda la información que se obtenga es almacenada en una base de datos llamada pmdb para posteriormente ser consultada por otras aplicaciones que se encargan de generar reportes.

### 7.2.2.3 Reportes.

**SRP** es el generador de reportes estadísticos empleando los datos recolectados a través de las aplicaciones CPD y PMA.

Todos los reportes pueden ser ejecutados inmediatamente con la entrada de parámetros definidos con la ayuda del GUI (Fig. 7.2.2.3a). Para iniciar la aplicación selecciona del Workspace->SRP o abrir una ventana de comando y ejecutar el siguiente comando: **srp**.

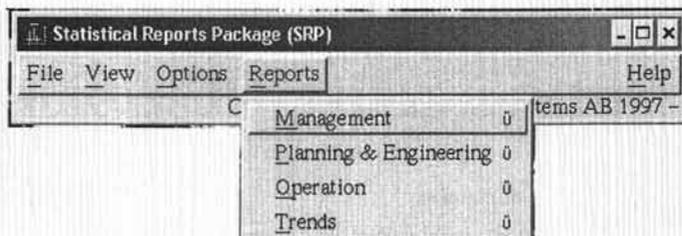


Fig. 7.2.2.3a Aplicación SRP.

A continuación se describe las opciones:

| Menú del SRP |                        |                                                            |
|--------------|------------------------|------------------------------------------------------------|
| Menú         | Objeto                 | Descripción                                                |
| File         | Applixware             | Software para la creación de reportes.                     |
|              | Exit                   | Salir de la aplicación.                                    |
| View         | Completed Reports      | Muestra una lista de reportes anteriormente realizados.    |
|              | Scheduled Reports..    | Agenda la ejecución de un reporte.                         |
| Options      | Define Targets         | Define parámetros de celdas para la obtención de reportes. |
|              | Preferences            | Parámetros propiamente del reporte.                        |
| Reports      | Management             | Lista de Reportes Predefinidos.                            |
|              | Planning & Engineering |                                                            |
|              | Operation              |                                                            |
|              | Trends                 |                                                            |

SRP posee cierto número de reportes predefinidos tales como:

- Planeación e Ingeniería – Proporciona un visión general del desempeño total de la red.
- Operación – Ayuda a identificar las áreas de pobre desempeño y detalles de sus estadísticas.
- Históricos – Da una visión a detalle del comportamiento de la red de radio y del desempeño celular.

Los cuales pueden ser mediante la presentación gráfica del tipo pastel, barras o de líneas. O numérico del tipo tabular.

\* File Edit View Insert Format Range RealTime TMI Tools Window Help

2

AA10 SRP  
CellTraffic: Report - Digita Created: 2002-10-08 16:

MSC: THAXE2  
Measurement Period: 2002-10-02 00:00 -2002-10-03 00:00  
Data Resolution: Peak Hour day

| Cell  | Site  | Peak Hour      | Peak Hour Traffic (E-sec) | Peak Calling Minutes (min) | Avg of Top 2 Hours (E-sec) | Erlang B Capacity at 1% GOS (E-sec) | Utilization (%) | Default Devices | Reserved Devices at 1% GOS | Available Devices | Cost (%) | MTI (%) |
|-------|-------|----------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------|----------------------------|-------------------|----------|---------|
| 02ACC | 02AC  | 20021002 20:00 | 210                       | 129                        | 210                        | 518                                 | 40.7            | 11              | 7                          | 1000              | 13.7     | 3       |
| 02AFB | 02AE  | 20021002 12:00 | 680                       | 408                        | 680                        | 1447                                | 47.0            | 23              | 14                         | 96.5              | 1.2      | 4       |
| 02BAC | 02BA  | 20021002 18:00 | 230                       | 132                        | 230                        | 516                                 | 42.5            | 11              | 7                          | 1000              | 2.6      | 3       |
| 02CHD | 02CE  | 20021002 12:00 | 230                       | 138                        | 230                        | 516                                 | 44.6            | 11              | 7                          | 98.8              | 9.3      | 2       |
| 02ELB | 02EL  | 20021002 18:00 | 399                       | 234                        | 390                        | 516                                 | 75.8            | 11              | 10                         | 1000              | 8.1      | 3       |
| 02ETB | 02ET  | 20021002 17:00 | 230                       | 132                        | 230                        | 735                                 | 29.9            | 14              | 7                          | 1000              | 0.8      | 4       |
| 02GCD | 02GB  | 20021002 16:00 | 390                       | 174                        | 280                        | 735                                 | 38.4            | 14              | 8                          | 99.3              | 0.0      | 4       |
| 02GIC | 02UL  | 20021002 16:00 | 090                       | 54                         | 090                        | 516                                 | 17.4            | 11              | 5                          | 99.1              | 9.9      | 12      |
| 02GAC | 02UM  | 20021002 11:00 | 370                       | 222                        | 370                        | 735                                 | 28.3            | 14              | 9                          | 1000              | 3.7      | 6       |
| 02GEC | 02UJ  | 20021002 16:00 | 460                       | 279                        | 460                        | 965                                 | 47.7            | 17              | 11                         | 99.4              | 3.1      | 6       |
| 02TFC | 02TP  | 20021003 12:00 | 130                       | 78                         | 130                        | 516                                 | 25.2            | 11              | 5                          | 98.2              | 6.2      | 3       |
| 02UIC | 02UH  | 20021002 12:00 | 230                       | 130                        | 230                        | 516                                 | 48.2            | 11              | 7                          | 1000              | 2.7      | 4       |
| 02ZPB | 02ZP  | 20021002 20:00 | 370                       | 222                        | 370                        | 735                                 | 30.3            | 14              | 9                          | 1000              | 8.8      | 3       |
| 02RMB | 02RAM | 20021002 18:00 | 460                       | 279                        | 460                        | 735                                 | 62.9            | 16              | 11                         | 99.3              | 1.8      | 4       |
| 02RMB | 02RAM | 20021002 12:00 | 090                       | 54                         | 090                        | 516                                 | 17.4            | 11              | 5                          | 98.2              | 9.9      | 2       |
| 02NAM | 02NAM | 20021002 12:00 | 910                       | 549                        | 910                        | 965                                 | 94.3            | 17              | 17                         | 1000              | 4.6      | 4       |
| 02NAZ | 02NA  | 20021002 15:00 | 290                       | 156                        | 260                        | 735                                 | 35.4            | 14              | 8                          | 1000              | 2.2      | 3       |
| 02NAZ | 02NA  | 20021002 18:00 | 260                       | 156                        | 260                        | 735                                 | 35.4            | 14              | 8                          | 99.3              | 2.5      | 6       |
| 02NAZ | 02NA  | 20021002 19:00 | 200                       | 120                        | 200                        | 516                                 | 38.8            | 11              | 7                          | 1000              | 1.3      | 4       |
| 02NEA | 02NE  | 20021002 12:00 | 490                       | 294                        | 490                        | 735                                 | 66.7            | 14              | 11                         | 1000              | 2.5      | 4       |
| 02NEB | 02NE  | 20021002 12:00 | 590                       | 364                        | 590                        | 735                                 | 80.3            | 14              | 13                         | 1000              | 2.4      | 4       |
| 02NEC | 02NE  | 20021003 17:00 | 260                       | 156                        | 260                        | 735                                 | 35.4            | 14              | 8                          | 1000              | 0.4      | 3       |
| 02NSA | 02NS  | 20021002 20:00 | 240                       | 144                        | 240                        | 516                                 | 46.5            | 11              | 7                          | 1000              | 3.1      | 2       |
| 02NSB | 02NS  | 20021002 21:00 | 030                       | 18                         | 030                        | 516                                 | 5.8             | 11              | 5                          | 99.9              | 10.1     | 12      |

Es fácil la modificación de reportes además de poder ser impresos o desplegados en la pantalla como gráficos o de texto.

### 7.2.3 Aplicaciones Operación de la Red Celular.

CNO es el modulo que proporciona las herramientas amigables para controlar la operación entera de la Red Celular. La clave de este concepto es el modelo de la red, la red entera se espejea en una base de datos que se actualiza en línea, de acuerdo a los cambios de la red. Las alarmas que se presentan para la operación de la red, el manejo y registro de estas, además la gestión de los elementos de red. Las herramientas que permiten realizar estas actividades son:

- Administrador de Fallas (FM, por sus siglas en inglés Fault Management).
- Administrador de Comandos (CH, por sus siglas en inglés Command Handling).
- Administrador de Información (IMIM, por sus siglas en inglés Information Model Instance Manager).



### 7.2.3.1 Administrador de Fallas.

Estas aplicaciones son las que se encargan de mostrar las alarmas que los elementos de red están generando. Las cuales son:

- Mapa de Status de la Red (**NSP**, por sus siglas en inglés Network Status Presentation).
- Visor de Alarmas. (**ALP**, por sus siglas en inglés Alarm List Presentation).
- Histórico de Alarmas **ALR**, por sus siglas en inglés Alarm Log Retrieval).
- Interprete de Alarmas (**AAU**, por sus siglas en inglés Alarm Adaptation Unit).
- Rutas para Alarmas (**ATR**, por sus siglas en inglés Alarm Text Routing).

Todos los eventos que genera los elementos de red son almacenados en la BD llamada fmadb.

El **NSP** es el que muestra de una manera gráfica el estatus de cada uno de los elementos por lo que cada uno de ellos es representado por un ícono donde se indica la severidad que posee en ese momento. Las severidades se indican por un color distinto (Fig. 7.2.3.1a).

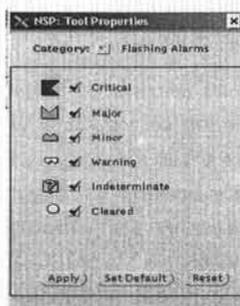


Fig. 7.2.3.1a Severidad.

Además de presentar la posición de cada uno de ellos dentro del mapa representativo. La aplicación ayuda a indicar cuales de los elementos tienen eventos críticos mediante el sonido de alerta que envían (Fig. 7.2.3.1b).

Para iniciar la aplicación selecciona del Workspace->Fault Management->NSP o abrir una ventana de comando y ejecutar el siguiente comando: **nsp**.

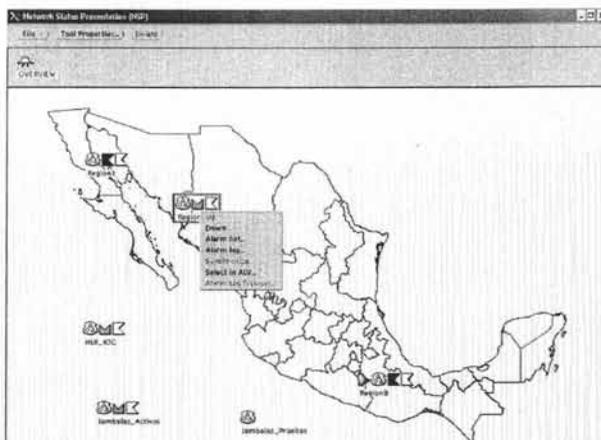


Fig. 7.2.3.1b Aplicación NSP.

A continuación se describe las opciones:

| Menú del ACD |                   |                                                      |
|--------------|-------------------|------------------------------------------------------|
| Menú         | Objeto            | Descripción                                          |
| File         | Save              | Guarda los cambios que se realicen en el NSP.        |
|              | Load              | Carga un nuevo un mapa geográfico.                   |
| Tools        | Basic             | Despliega la presentación de los objetos en el mapa. |
|              | Flashing Alarms   | Parpadeo de objetos si a recibido una alarma.        |
|              | Acoustics Signals | Asocia un sonido a las diferentes severidades.       |
|              | Colours           | El color identifica la severidad de la alarma.       |

El ALP es la aplicación que nos permite visualizar todas y cada una de las alarmas que nos envíe el elemento a monitorear, es decir que indica: nivel de la severidad, la fecha y la hora de generación del evento, nombre del elemento que la genera, descripción del problema, posee otros campos que pueden ser utilizados para tener mas información sobre el evento pero esto es aplicable de acuerdo a la experiencia de cada uno de los usuarios que tengan en la utilización de esta herramienta (Fig. 7.2.3.1c).

Para iniciar la aplicación selecciona del Workspace->Fault Management->AlarmListPresentation o abrir una ventana de comando y ejecutar el siguiente comando: `alp` o desde la aplicación NSP dar clic en el icono del elemento, botón derecho y seleccionar AlarmList.

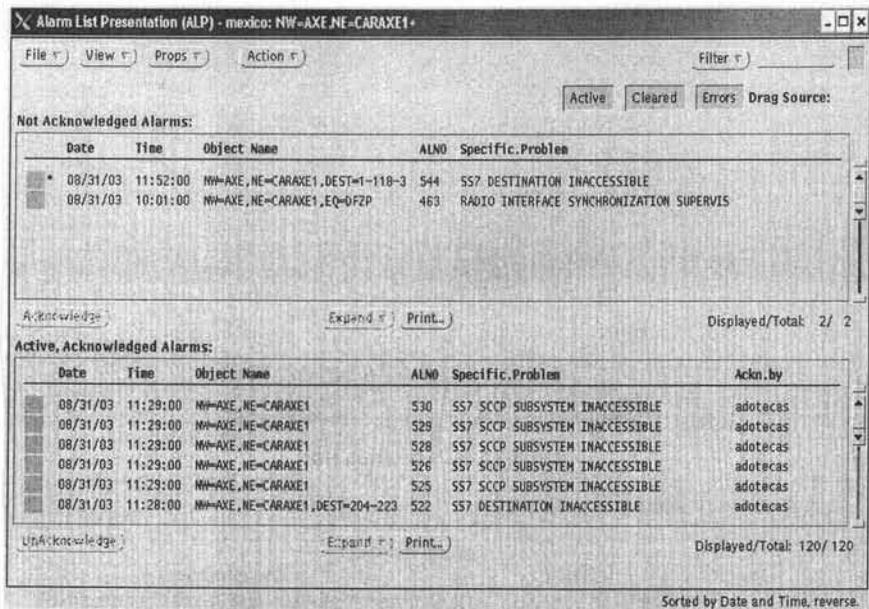


Fig. 7.2.3.1c Aplicación Alarm List Presentation.

La ventana de la aplicación esta dividida en dos partes la primera es donde se muestran todas y cada una de las alarmas que son enviadas por los elementos de red es decir aquellas que no han sido reconocidas aun por el usuario, la segunda nos muestra las alarmas que han sido reconocidas por los usuarios ya que al final de cada una de ellas existe el campo reconocida por (Ackn.By).

A continuación se describe las opciones:

| Menú del ALP |                                |                                                                                      |
|--------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Menú         | Objeto                         | Descripción                                                                          |
| File         | Save Selected Alarms Expanded  | Guarda una lista detallada de alarmas de una ventana Expanded.                       |
|              | Save Alarm Summary             | Guarda la lista de alarmas del ALR.                                                  |
|              | Print Selected Alarms Expanded | Imprime una lista detallada de alarmas de una ventana Expanded.                      |
|              | Print Alarm Summary            | Imprime la lista de alarmas del ALR.                                                 |
|              | Mail Selected Alarms Expanded  | Envía por correo electrónico una lista detallada de alarmas de una ventana Expanded. |
|              | Mail Alarm Summary             | Envía por correo electrónico la lista de alarmas del ALR.                            |
|              | Save included objects          | Almacena los objetos que estén en la aplicación.                                     |
| View         | Sort by Date and Time          | Ordena las alarmas por fecha y hora.                                                 |
|              | Sort by Severity               | Ordena las alarmas por severidad.                                                    |
|              | Sort by Object Name            | Ordena las alarmas por nombre del NE.                                                |
|              | Sort in Reverse Order          | Ordena en orden adverso.                                                             |

|            |                               |                                                                                                    |
|------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | Hide acknowledged Alarms List | Ocultar la ventana de alarmas reconocidas.                                                         |
|            | Add/Replace Objects...        | Agrega o reemplaza los NE.                                                                         |
| Properties | Filter...                     | Opción que permite realizar filtros de los eventos que se presentan en la aplicación.              |
|            | Expand...                     | Campos disponibles que permite visualizar a mayor detalle la información que despliega una alarma. |
|            | Tools                         | Proporciona con colores la severidad de las alarmas y actualiza automáticamente el ALP.            |
|            | Layout                        | Atributos disponibles que se pueden agregar al ALP.                                                |
|            | Save Window size              | Guarda el tamaño actual de la ventana ALP.                                                         |
| Action     | Select All                    | Selecciona todas las alarmas del ALP.                                                              |
|            | Cleared                       | Quita del ALP las alarmas seleccionadas.                                                           |

Además es capaz de generar filtros de alarmas es decir que mostrara solo aquellas que el usuario desea visualizar según la importancia que se le den a las alarmas para su atención (Fig. 7.2.3.1d).

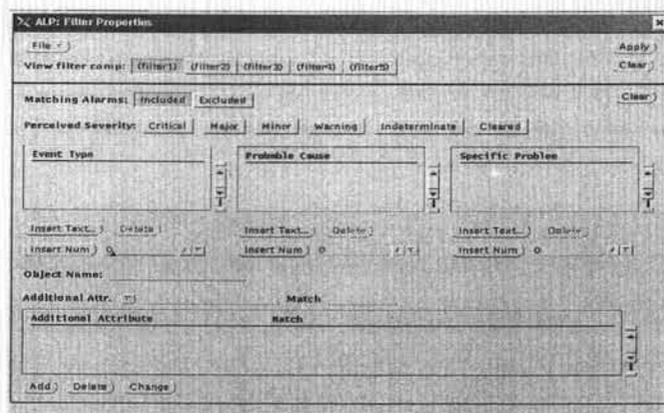


Fig. 7.2.3.1d Ventana de Filter.

Las alarmas que genere el elemento son filtrados para la visualización del usuario y solo se muestran aquellas que el desea observar en el momento, incluyendo los elementos de red.

Tiene la función de enviar por correo electrónico las alarmas que esta presentando a un usuario en particular o guardar esa información en archivo para su posterior análisis o en el momento se requiere una información mas detallada del evento dar clic en el y clic en el botón de Expand aparece otra ventana con esa información (Fig. 7.2.3.1e) donde se puede agregar algún comentario de ser necesario.

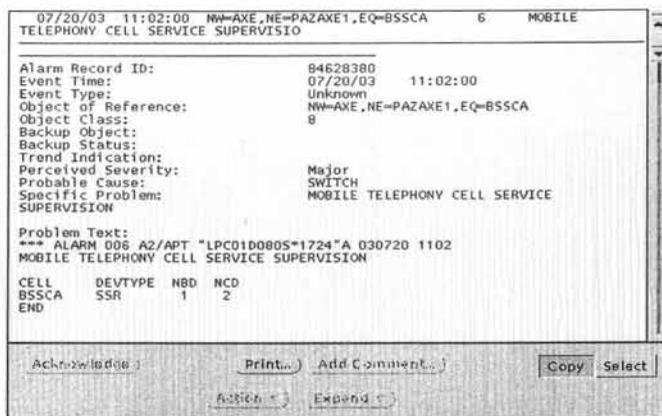


Fig. 7.2.3.1e Expand de una Alarma.

El ALR es la aplicación que nos permite buscar alarmas de días anteriores en la base de datos ya sea para generar algún reporte o para saber que usuarios las atendieron en ese periodo de tiempo (Fig. 7.2.3.1f). Para iniciar la aplicación selecciona del Workspace->Fault Management->AlarmLogRetrieval o abrir una ventana de comando y ejecutar el siguiente comando: `alr` o desde la aplicación NSP dar clic en el icono del elemento, botón derecho y seleccionar AlarmLog.

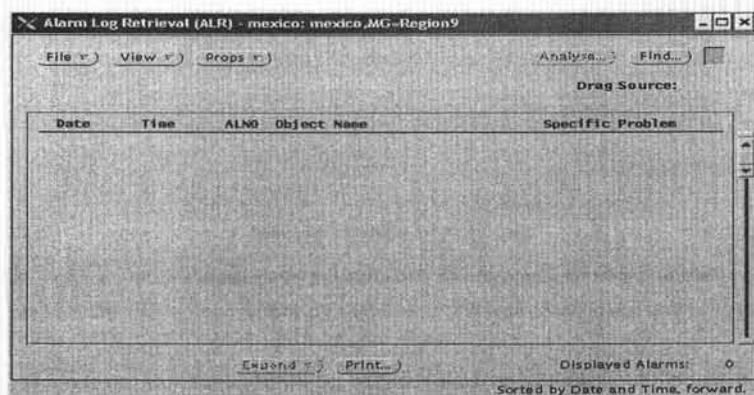


Fig. 7.2.3.1f Aplicación Alarm Log Retrieval.

A continuación se describe las opciones:

| Menú del ALR |                                |                                                                 |
|--------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Menú         | Objeto                         | Descripción                                                     |
| File         | Save Selected Alarms Expanded  | Guarda una lista detallada de alarmas de una ventana Expanded.  |
|              | Save Alarm Summary             | Guarda la lista de alarmas del ALR.                             |
|              | Print Selected Alarms Expanded | Imprime una lista detallada de alarmas de una ventana Expanded. |

|            |                               |                                                                                                    |
|------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | Print Alarm Summary           | Imprime la lista de alarmas del ALR.                                                               |
|            | Mail Selected Alarms Expanded | Envía por correo electrónico una lista detallada de alarmas de una ventana Expanded.               |
|            | Mail Alarm Summary            | Envía por correo electrónico la lista de alarmas del ALR.                                          |
|            | Save included objects         | Almacena los objetos que estén en la aplicación.                                                   |
| View       | Sort by Date and Time         | Ordena las alarmas por fecha y hora.                                                               |
|            | Sort by Severity              | Ordena las alarmas por severidad.                                                                  |
|            | Sort by Object Name           | Ordena las alarmas por nombre del NE.                                                              |
|            | Sort in Reverse Order         | Ordena en orden adverso.                                                                           |
| Properties | Add/Replace Objects...        | Agrega o reemplaza los NE.                                                                         |
|            | Expand...                     | Campos disponibles que permite visualizar a mayor detalle la información que despliega una alarma. |
|            | Tools                         | Proporciona con colores la severidad de las alarmas y actualiza automáticamente el ALP.            |
|            | Layout                        | Atributos disponibles que se pueden agregar al ALP.                                                |
| Find       | Save Window size              | Guarda el tamaño actual de la ventana ALP.                                                         |
|            |                               | Ventana que visualiza las opciones para realizar la búsqueda de la información.                    |

Además las búsquedas pueden ser por severidad, por problema específico, por usuario que reconoció el evento e indicando un periodo de tiempo, por elemento.

Cuando generas una búsqueda con las opciones anteriormente mencionadas das clic en el botón Find y el resultado es presentado en la ventana de la (Fig. 2.6.1f) con la información solicitada teniendo las opciones de imprimir, de guardar en archivo o enviar por correo electrónico (Fig. 7.2.3.1g).

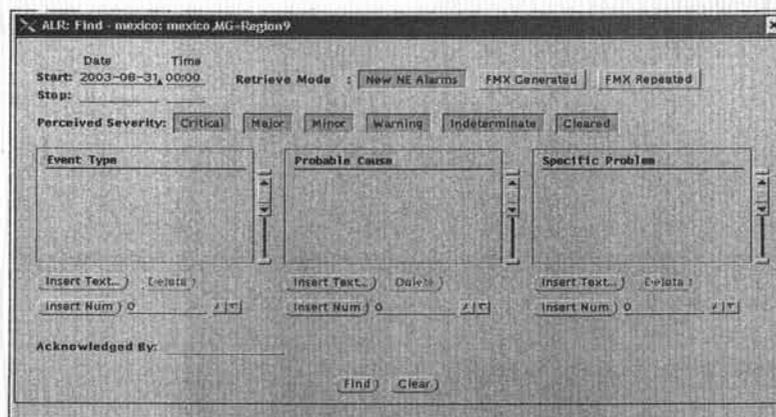


Fig. 7.2.3.1g Ventana de Find.

La aplicación **AAU** es la encargada de realizar la interpretación de los eventos es decir, el elemento de red envía el tipo de alarma en formato texto, esta aplicación tiene una tabla con el texto de los eventos y su correspondiente numero con el cual se asocia (Fig. 7.2.3.1h).

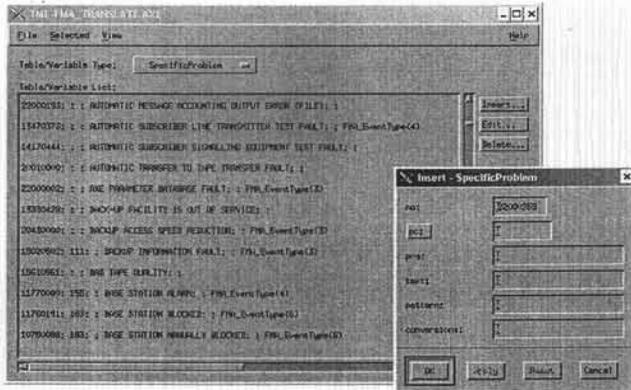


Fig. 7.2.3.1h Mapa de definición de alarmas.

Por lo tanto el texto del evento es el que se presenta en las aplicaciones de ALP y ALR para una mejor comprensión ante la vista del usuario y el formato numérico es el que se almacena en la base de datos. Por ello se pueden añadir tantos eventos como sea necesario conociendo el número y el nombre del evento (Fig. 7.2.3.1i).

Para iniciar la aplicación selecciona del Workspace->Fault Management->Translation Map Editor o abrir una ventana de comando y ejecutar el siguiente comando: **tme**.

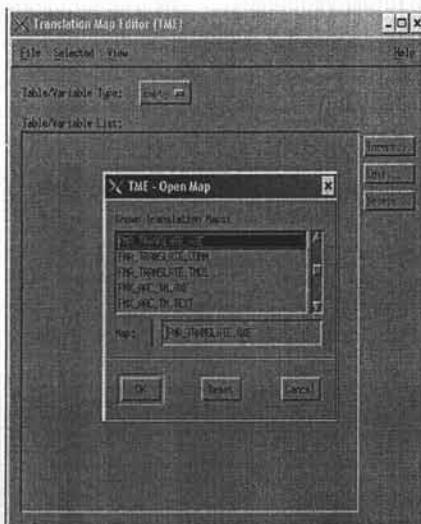


Fig. 7.2.3.1i Intérprete de alarmas.

Este mapa es fundamental dentro de las aplicaciones de Fault Management para su óptimo funcionamiento.

A continuación se describe las opciones:

| Menú del TME |               |                                                             |
|--------------|---------------|-------------------------------------------------------------|
| Menú         | Objeto        | Descripción                                                 |
| File         | Open Map      | Abre un mapa en una ventana TME.                            |
|              | Open PIB file |                                                             |
|              | Save Map      | Guarda el mapa de una ventana TME.                          |
|              | Save Map As   | Guarda el mapa con otro nombre.                             |
|              | Exit          | Cierra todas las ventanas TME y sale de la aplicación.      |
| Selected     | Insert        | Agrega un evento usando una ventana de inserción.           |
|              | Edit          | Edita un evento existente usando una ventana de edición.    |
|              | Delete        | Elimina un evento usando una ventana de eliminación.        |
| view         | Sorting Order | Ordena la visualización de un mapa numérica o alfanumérica. |
| Help         |               | Ayuda en línea de la aplicación.                            |

El ATR tiene la función crear las rutas para dirigir las alarmas hacia los diferentes dispositivos de salida:

- Impresoras
- Archivos
- Correo Electrónico UNIX.

Además de realizar de manera automática el reconocimiento de alarmas que se le defina de acuerdo al criterio que se maneje. Por ejemplo cuando una alarma es atendida y solucionada el elemento de red envía una alarma de limpia (Clear), esta es enviada al ALP y si se define el ATR que todas las alarmas con Clear sean reconocidas automáticamente. Esta se presenta momentáneamente en la aplicación y desaparece de la ventana para evitar confusión al usuario de que tome una alarma que solo envía una notificación de que ha sido solucionada (Fig. 7.2.3.1j). Por lo que también se puede indicar si esta operación se la realiza a todos los eventos o solo algunos en particular según sean las necesidades de trabajo.

Para iniciar la aplicación selecciona del Workspace->Fault Management->Alarm Text Routing o abrir una ventana de comando y ejecutar el siguiente comando: **atr**.

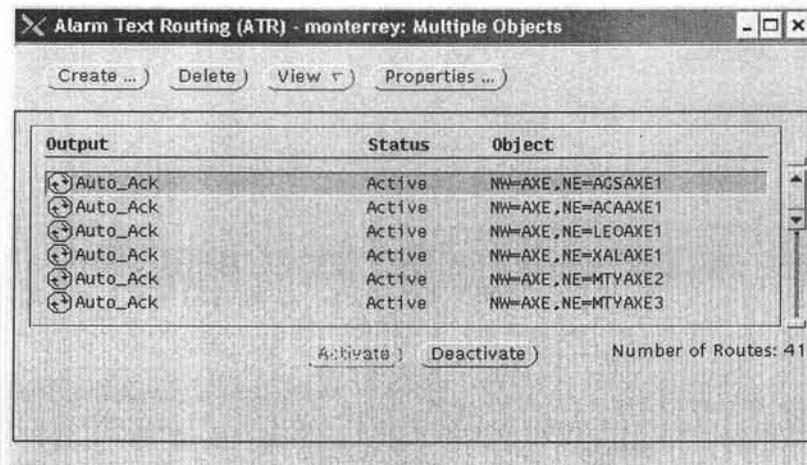


Fig. 7.2.3.1j Aplicación Alarm Text Routing.

A continuación se describe las opciones:

| Menú del ATR |                        |                                                                                 |
|--------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Menú         | Objeto                 | Descripción                                                                     |
|              | Create                 | Crea un nuevo ATR.                                                              |
|              | Delete                 | Elimina un ATR.                                                                 |
| View         | Add/Replace            | Manipula la omisión o presentación de las rutas en la ventana de la aplicación. |
|              | Show/Remove            |                                                                                 |
|              | All routes from system | Despliega todas las rutas existentes en el sistema.                             |
|              | Properties             | Presenta propiedades propias para la ventana.                                   |

Los botones Activate/Deactivate son empleados para activar o desactivar alguna ruta específica, ya sea momentánea o definitivamente.

### 7.2.3.2 Administrador de Comandos.

Esta parte del modulo se encarga de gestionar los elementos de red es decir el CH nos permitirá solucionar y atender la alarma enviado comandos al elemento para resolver la falla que esta presentando. Todo esto a nivel software, las aplicaciones que nos permiten realizar estas actividades son:

- Manejador de comandos (CHA, por sus siglas en inglés Command Handling Application).
- Administrador de Actividades (AM, por sus siglas en inglés Activity Manager).
- Histórico de Comandos (CLR, por sus siglas en inglés Command Log Search).
- Editor de Programas (CFD, por sus siglas en inglés Command File Developer).

El **CHA** es la aplicación que nos permite enviar comandos a los elementos de red para corregir las fallas que estos presentan. Enviar una serie de comandos mediante un archivo y el resultado obtenido puede ser presentado en pantalla o en archivo.

Para iniciar la aplicación (Fig. 7.2.3.2a) seleccionar del Workspace->CommandHandling->CommandHandling Application o abrir una ventana de comando y ejecutar el siguiente comando: **cha**.

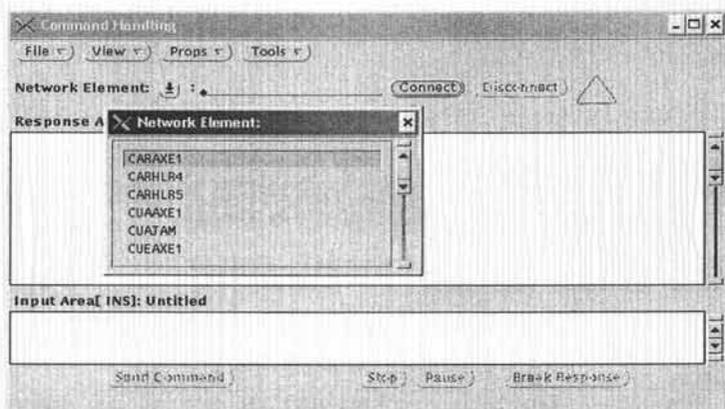


Fig. 7.2.3.2a Aplicación CHA.

A continuación se describe las opciones:

| Menú del CHA |                   |                                                                                                              |
|--------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Menú         | Objeto            | Descripción                                                                                                  |
| File         | Load              | Carga un archivo de donde se le indique.                                                                     |
|              | Unload            | Quita el archivo que este cargado.                                                                           |
|              | Save Current File | Guarda el archivo actual.                                                                                    |
|              | Store as New File | Guarda el archivo actual con la posibilidad de asignarle otro nombre.                                        |
|              | Output F6         | Abre una ventana para indicar la salida de la información hacia una impresora, archive o correo electrónico. |
|              | Send              | Ejecuta un archivo de comandos, un programa de OPS.                                                          |
| View         | Delayed Response  | Abre una ventana para visualizar la salida de comandos de retardo.                                           |
|              | Macro List        | Muestra una lista de acciones asociadas a una combinación de teclas.                                         |
|              | Dangerous Command | Despliega una ventana de aviso al usuario que va a utilizar un comando "peligroso".                          |
| Properties   | Output Properties | Características adicionales que son agregas a las ventanas de salida de comandos.                            |
| Tools        | Log Search        | Acceso rápido a la aplicación.                                                                               |
|              | Activity Manager  | Acceso rápido a la aplicación.                                                                               |

Esta aplicación se conecta a un elemento de red a la vez y esta dividida en dos partes la primera es donde se despliega las respuestas de los comandos enviados. La segunda es donde se escriben los comandos a enviar.

El AM es la aplicación que nos permite controlar la cantidad de actividades que se tienen a los diferentes elementos de la red. Para iniciar la aplicación (Fig. 7.2.3.2b) seleccionar del Workspace->CommandHandling->Activity Manager.

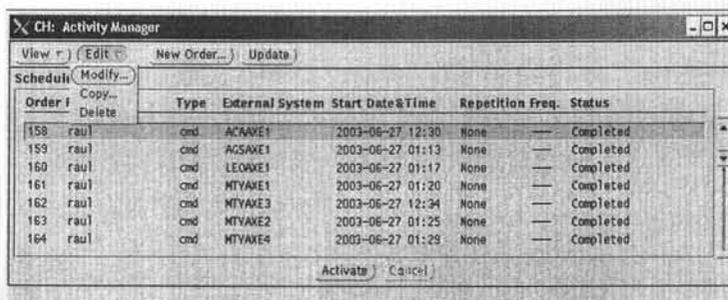


Fig. 7.2.3.2b Aplicación Activity Manager.

A continuación se describen las opciones:

| Menú del Activity Manager |           |                                                                            |
|---------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------|
| Menú                      | Objeto    | Descripción                                                                |
| View                      | Customize | Personaliza las columnas que deberán ser listadas en la ventana principal. |
| Edit                      | Modify    | Permite modificar algunas propiedades de la actividad seleccionada.        |
|                           | Copy      | Hace una copia exacta de la actividad seleccionada.                        |
|                           | Delete    | Elimina la actividad seleccionada                                          |
| Creating New Orders       |           | Abre una ventana para crear una nueva actividad.                           |
| Update                    |           | Actualiza la ventana principal.                                            |

Para la creación de una nueva actividad (Fig. 7.2.3.2c) hay que definir que tipo será si un Command File<sup>30</sup> o System Command File<sup>31</sup>. El External System es el nombre del electo de red.

Además consta de tres partes:

- Schedule indica cada cuando se van a ejecutar.
- Routing indica hacia donde será enviada la respuesta obtenida.
- Execution indica al sistema vía correo electrónico el comportamiento de la ejecución.

<sup>30</sup> Es un archivo con un listado de comandos validos para los elementos de red.

<sup>31</sup> Es un programa con una lista de comando que requiere parámetros adicionales para su funcionamiento.

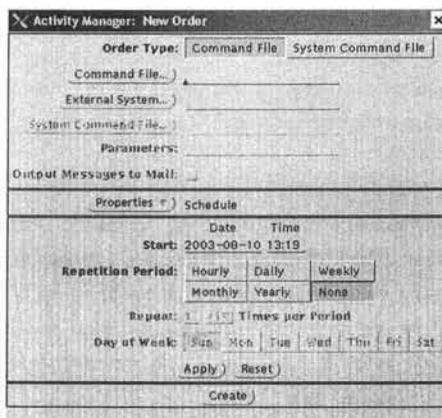


Fig. 7.2.3.2c Ventana para crear una actividad.

Todos los comandos enviados a los NE, todas las respuestas recibidas y los reportes espontáneos son almacenados en una base de datos del sistema llamada tapdb. El CLS (Fig. 2.6.2d) nos permite la posibilidad de obtener esa información que esta almacenada. Para iniciar la aplicación (Fig. 7.2.3.2d) seleccionar del Workspace->CommandHandling->Command Log Search o abrir una ventana de comando y ejecutar el siguiente comando cls.

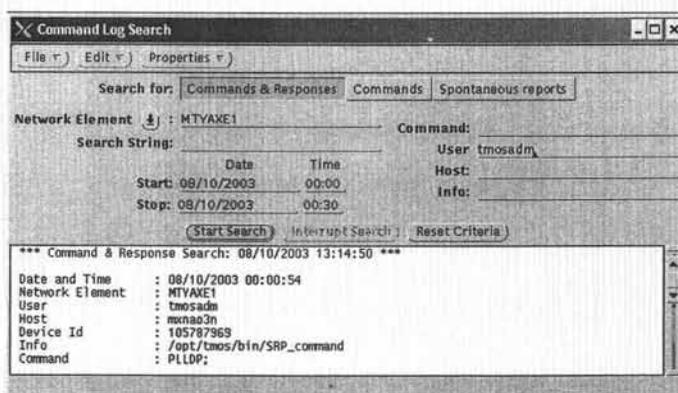


Fig. 7.2.3.2d Aplicación Command Log Search.

A continuación se describen las opciones:

| Menú del CLS |                  |                                                                                            |
|--------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Menú         | Objeto           | Descripción                                                                                |
| File         | Output           | Indica hacia donde deseas enviar el resultado de la búsqueda (archivo, impresora, correo). |
|              | Reset Criteria   | Quita los valores en los campos de la búsqueda.                                            |
| Edit         | Clear Results    | Limpia la ventana donde se despliega el resultado de la búsqueda.                          |
|              | Save Window Size | Guarda el tamaño actual de la ventana.                                                     |

Además de emplear ciertos criterios de búsqueda por ejemplo usuarios, elementos de red, comandos, fecha y búsqueda de una cadena en particular. El despliegado del resultado puede ser únicamente los comandos o comandos y respuestas a la vez. Además de ser enviados a la ventana, archivo, impresora o correo electrónico.

El CFD es un editor e intérprete de programas basados en el lenguaje (OPS<sup>32</sup>, por sus siglas en inglés Operations Procedure Support). Esta aplicación esta diseñada para los desarrolladores que desean obtener información específica y de esta realizar otro post proceso dentro del mismo programa. Además de proporcionar herramientas útiles para la verificación previa del programa. Para iniciar la aplicación (Fig. 7.2.3.2e) seleccionar del Workspace->CommandHandling->Command File Developer o abrir una ventana de comando y ejecutar el siguiente comando `cha_developer_gui`.



Fig. 7.2.3.2e Aplicación Command File Developer.

<sup>32</sup> Es un lenguaje de programación diseñado propiamente para el envío de comandos a los elementos de red.

A continuación se describe las opciones:

| Menú del CFD |                    |                                                                                                                    |
|--------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Menú         | Objeto             | Descripción                                                                                                        |
| File         | Load file          | Abre un archivo existente en el editor.                                                                            |
|              | Create new file    | Crea un nuevo archivo.                                                                                             |
|              | Save Current File  | Guarda el archivo actual.                                                                                          |
|              | Store as New File  | Guarda el archivo actual con la posibilidad de asignarle otro nombre.                                              |
|              | Save all files     | Guarda los archivos existentes que se encuentren abiertos.                                                         |
|              | Close Current file | Cierra el archivo actual y pregunta si deseas guardar los nuevos cambios.                                          |
|              | Close all files    | Cierra los archivos existentes y pregunta si deseas guardar los nuevos cambios.                                    |
|              | Print              | Envía el archivo a imprimir.                                                                                       |
| View         | File               | Esta opción trae una lista de los archivos que actualmente se están utilizando en el CFD..                         |
|              | Input output       | Permite al usuario interactuar con el programa de ser necesario.                                                   |
|              | Variables.         | Permite la verificación de los valores que están asignándose a las variables cuando el programa esta en ejecución. |
|              | Comment window     | Asigna un comentario adicional al programa.                                                                        |
|              | Current Position   | Cuando el programa esta ejecutándose indica en que parte del programa va.                                          |
| Edit         | Again              | Repite la última acción.                                                                                           |
|              | Undo               | Deshace la última acción realizada.                                                                                |
|              | Copy               | Copia el texto seleccionado al portapapeles.                                                                       |
|              | Paste              | Inserta el contenido del portapapeles donde indica el puntero.                                                     |
|              | Cut                | Remueve una parte del texto seleccionado y es enviado al portapapeles.                                             |
| Find         | Find and replace   | Encuentra una cadena y la reemplaza por otra.                                                                      |
|              | Find selection     | Busca una cadena dentro del archivo.                                                                               |
|              | Props              | Permite cambiar algunas propiedades de la ventana propia de la aplicación.                                         |

La ventana es dividida en dos partes la primera es donde se edita el programa y al segunda es donde se ve reflejada la salida que esta generando el programa siempre y cuando este en modo de ejecución.

Además el CFD tiene dos modos de trabajo:

- Edición, es donde de diseña y se crea el programa.
- Ejecución es el modo en que se pone el programa para ser ejecutado.

### 7.2.3.3 Administrador de Información.

Son las aplicaciones que nos permiten tener el control de los elementos que están definidos en el sistema. Los cuales son:

- Administrador de Elementos (**IMIM**, por sus siglas en Information Model Instance Manager).
- Manejador de Destinos (**ESC**, por sus siglas en inglés External System Configuration).
- Configuración de Accesos (**NCD**, por sus siglas en inglés Network Configuration Display)

El IMIM es la aplicación que nos permite configurar cada uno de los elementos que serán desplegados por las aplicaciones de FM de una forma real que muestra las alarmas que son enviadas por los elementos de red. Para iniciar la aplicación (Fig. 7.2.3.3a) selecciona del Workspace->Information Model Handler->IMIM o abrir una ventana de comando y ejecutar el siguiente comando: **imbrows**

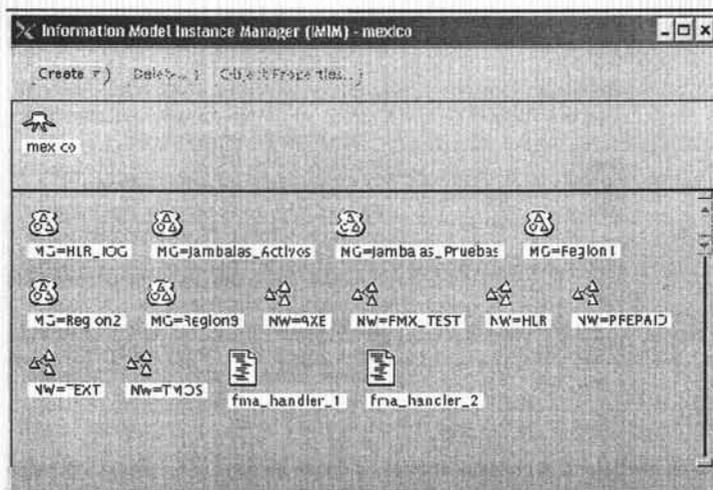


Fig. 7.2.3.3a Aplicación IMIM.

A continuación se describe las opciones:

| Menú del IMIM     |                         |                                                            |
|-------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------|
| Menú              | Objeto                  | Descripción                                                |
| Create            | Create Network Element  | Crear un Elemento de Red.                                  |
|                   | Create Management Group | Crea un grupo para asociar elementos.                      |
|                   | Create type object      | Define un nuevo tipo de elemento.                          |
| Delete            | Delete Network Element  | Elimina un elemento de red.                                |
|                   | Delete Management Group | Elimina un grupo.                                          |
|                   | Delete Type Group       | Elimina un tipo de elemento.                               |
| Object Properties |                         | Proporciona las características del elemento seleccionado. |

Aquí es donde se crea, elimina o modifica cada uno de los elementos que son monitoreados por el sistema. Además se pueden definir nuevos tipo de elementos de ser necesario a los ya existentes por definición inicial. Por ejemplo los de tipo AXE como se muestra (Fig. 7.2.3.3b).

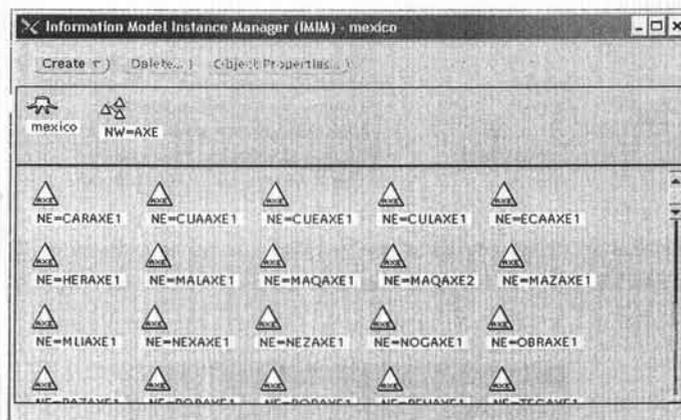


Fig. 7.2.3.3b Elementos tipo AXE.

El ESC es la aplicación donde se define la parte de red para cada uno de los elementos que son gestionados por el sistema, es decir ya sea su dirección IP o X25 dependiendo del tipo de protocolo que maneje el equipo que es conectado al CMOS. Para iniciar la aplicación (Fig. 7.2.3.3c) selecciona del Workspace->TMOS Administration->Destination Handling o abrir una ventana de comando y ejecutar el siguiente comando: **es\_config**.

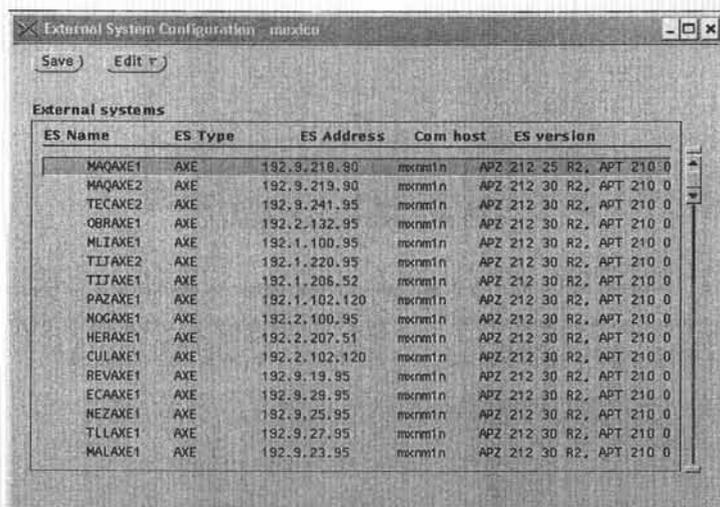


Fig. 7.2.3.3c Aplicación Destination Handling...

A continuación se describe las opciones:

| Menú del Destination Handling.. |           |                                            |
|---------------------------------|-----------|--------------------------------------------|
| Menú                            | Objeto    | Descripción                                |
| Save                            |           | Guarda los cambios que sean realizados.    |
| Edit                            | Create    | Crea una plantilla para un nuevo elemento. |
|                                 | Modify    | Modifica la definición de un elemento.     |
|                                 | Copy      | Copia un elemento existente.               |
|                                 | Move up   | Mueve el elemento hacia arriba.            |
|                                 | Move down | Mueve el elemento hacia abajo.             |
|                                 | delete    | Elimina el elemento seleccionado.          |

La definición que se realice aquí es la que permitirá que las aplicaciones de CH puedan conectarse a los elementos de red y gestionarlos de acuerdo a la definición (Fig. 7.2.3.3d) que se tenga.

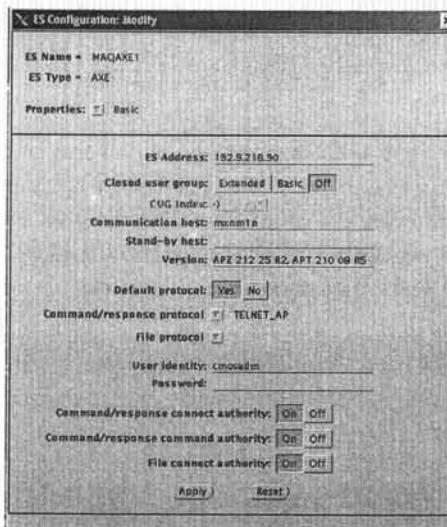


Fig. 7.2.3.3d Plantilla de un Elemento.

El NCD es la aplicación (Fig. 7.2.3.3e) que se encargas de definir la configuración los elementos de red en el sistema CMOS con lo cual hace posible el acceso entre los elementos y el sistema. Para iniciar la aplicación abrir una ventana de comando y ejecutar ncd.



Fig. 7.2.3.3e Aplicación NCD.

A continuación se describe las opciones:

| Menú del Network Configuration Display.. |          |                                                                                              |
|------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Menú                                     | Objeto   | Descripción                                                                                  |
| File                                     | Exit     | Guarda los cambios que sean realizados.                                                      |
| Configuration                            | Create   | Crea una red o un elemento de la red.                                                        |
|                                          | Open     | Muestra la configuración del elemento de red.                                                |
|                                          | Delete   | Elimina la configuración de un elemento de red.                                              |
|                                          | Setup    | Muestra la plantilla donde se agregan los parámetros de cada elemento para ser configurados. |
|                                          | Un setup | Muestra los parámetros del elemento a ser desconfigurado.                                    |

La configuración de casa elemento (Fig. 7.2.3.3f) depende del nombre de este, ya que todos los demás parámetros por estandarización son casi los mismos.

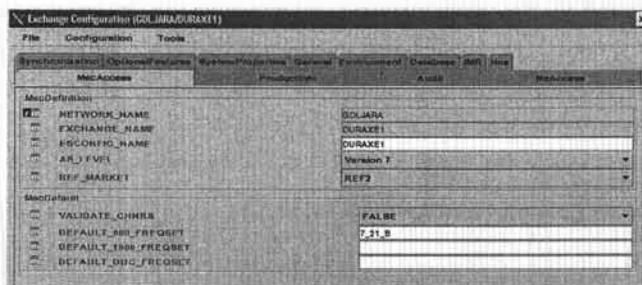


Fig. 7.2.3.3f Ventana de Configuración de un Elemento.

Además es capaz de detener y/o iniciar la comunicación con el elemento sin necesidad de borrar la configuración (Fig. 7.2.3.3g).

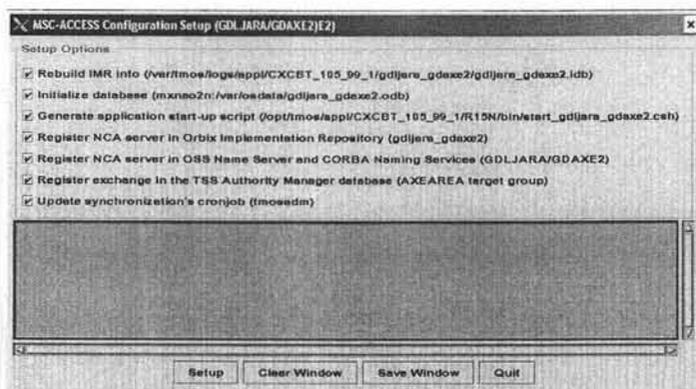


Fig. 7.2.3.3g Ventana de Ejecución de la configuración.

## 7.2.4 Aplicaciones Administración del Sistema.

Es el conjunto de herramientas de administración de la plataforma y del sistema CMOS. Esto involucra a los usuarios, autoridades y elementos de red. Los cuales son:

- Administrador de Programas (**PMS**, por sus siglas en inglés Process Management Services).
- Servicios de Seguridad (**TSS**, por sus siglas en inglés TMOS Security Services).
- Administrador de Alarmas y Comandos (Log Administration).
- Servicio x25 (Link Administration).

### 7.2.4.1 Supervisor de Programas.

Es el que se encarga de mostrar y monitorear el estado de cada programa que forma parte de la plataforma CMOS. Además nos permite reiniciar, detener o forzar el estado de algún programa. Para iniciar la aplicación (Fig. 7.2.4.1a) selecciona del Workspace->TMOS Administration->PMS Monitor o abrir una ventana de comando y ejecutar el siguiente comando: **xpmsmon**.

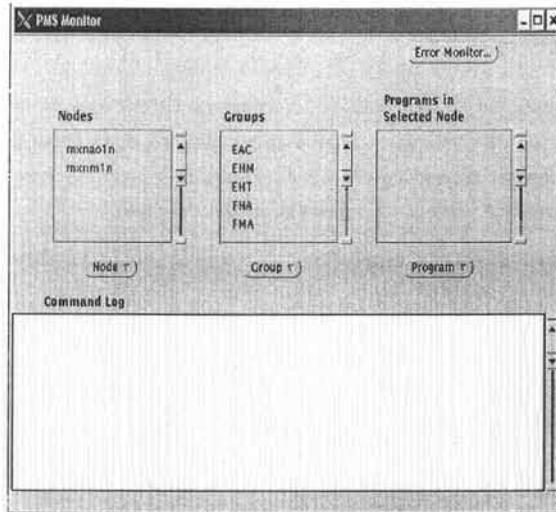


Fig. 7.2.4.1a Aplicación PMS Monitor.

La aplicación esta dividida en dos secciones la primera es la parte donde está definido el nombre del servidor UNIX en seguida aparece una columna donde están definidos los grupos de programas y en la siguiente aparece los programas que son asociados a este grupo. Y en la segunda aparece el desplegado del estado que mantiene cada uno de los programas en el momento de la verificación. Para que exista el desplegado se hace uso de los botones de Node para ver todos los programas que existen en el servidor, Group para un grupo en específico y Program para un programa en específico. Además el botón llamado Error Monitor al dar clic nos muestra una ventana (Fig. 7.2.4.1b) la cual se encarga de mostrar los diferentes errores que existan en los programas, ya sea todos o filtrarlos por nombre de programa. La información manejada en esta aplicación es almacenada en la base de datos llamada **platformdb**.

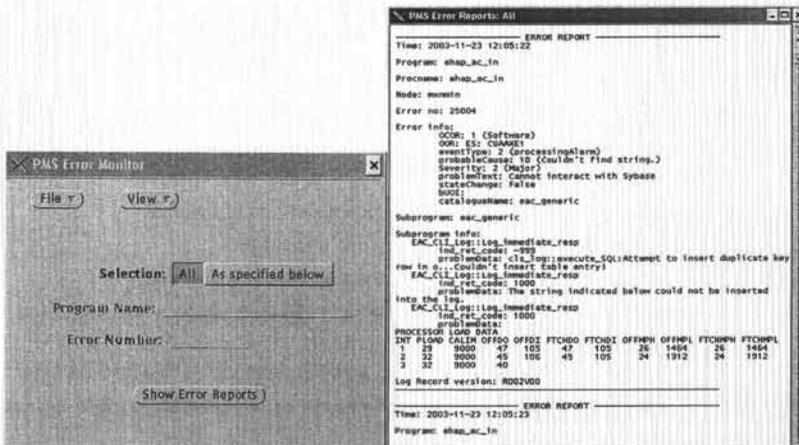


Fig. 7.2.4.1b Ventana de Error Monitor.

### 7.2.4.2 Servicios de Seguridad.

Es parte fundamental en la seguridad de la plataforma CMOS para la conexión hacia los elementos y el envío de comandos por parte de los usuarios. Para iniciar la aplicación (Fig. 7.2.4.2a) selecciona del Workspace->TMOS Administration-> Authority Administration o abrir una ventana de comando y ejecutar el siguiente comando: **taudm**.

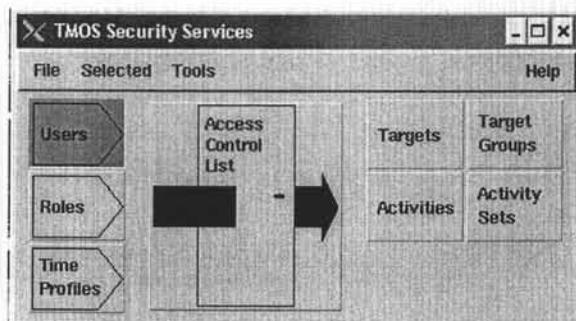


Fig. 7.2.4.2a Aplicación Authority Administration.

A continuación se describen las opciones:

| Menú del TSS |                     |                                                             |
|--------------|---------------------|-------------------------------------------------------------|
| Menú         | Objeto              | Descripción                                                 |
| File         | Exit                | Salida de la aplicación TSS.                                |
| Selected     | List All            | Lista de los objetos de un tipo en particular.              |
|              | New                 | Se utiliza para agregar un objeto de un tipo en particular. |
|              | Modif.              | Modifica un objeto de un tipo en particular.                |
|              | Browse              | Visualiza información mas específica de cada objeto.        |
| Tools        | Access Control List | Muestra listas de Acceso.                                   |
|              | Rol Overview        |                                                             |
| Help         | Table of Contents   | Muestra una descripción actual de la ventana en uso.        |

Dentro del TSS existen tipos de objetos los cuales son:

- User -> Usuarios del Sistema.
- Roles -> Son los grupos de trabajo que existen en el sistema.
- Targets-> Son los nombres de cada uno de los NE.
- Activities-> Son los comandos MML disponibles en el sistema.
- Time Profiles -> Son archivos donde se configura la vigencia de los accesos.

Además existen los grupos para asociar targets o activities esto con la finalidad de tener un mejor control de la administración. Toda esta información es almacenada en la base de datos llamada **adb**.

En la (Fig. 7.2.4.2b) se muestra el modelo de seguridad manejado en el sistema.

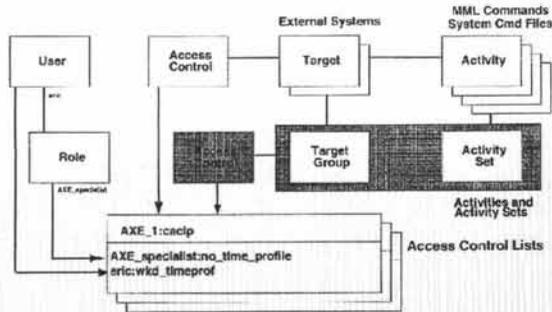


Fig. 7.2.4.2b Modelo de Seguridad TSS.

### 7.2.4.3 Administrador de Alarmas y Comandos.

Esta aplicación se encarga de realizar la depuración de las tablas que almacenan esta información, es decir pasar la información de X tiempo que esta en la tabla de la base de datos a un archivo de texto y eliminar la información de ese tiempo dentro de la tabla. Para iniciar la aplicación (Fig. 7.2.4.3a) selecciona del Workspace->TMOS Administration-> Log Administration o abrir una ventana de comando y ejecutar el siguiente comando: `eac_log`.

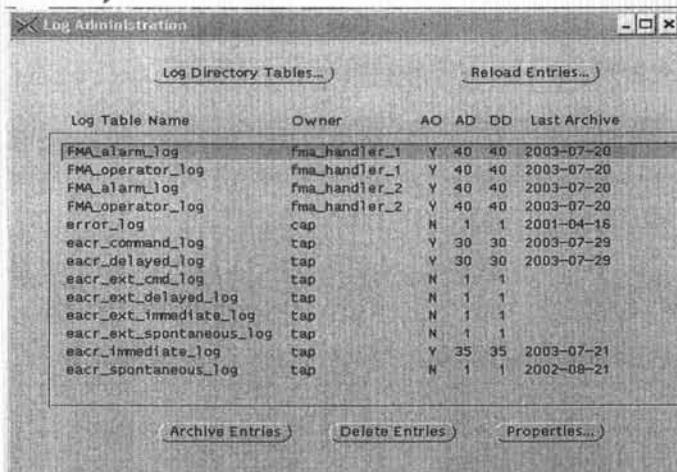


Fig. 7.2.4.3a Aplicación Log Administration.

Los botones que aparecen en la aplicación son:

- Log Directory Tables-> Es para seleccionar las tablas que serán trabajadas..
- Reload Entries-> Muestra los archivos de texto disponibles para cargar.
- Archive Entries-> Realiza una copia de la información a un archivo de texto.
- Delete Entries-> Elimina la información dentro de la tabla.

- Properties-> Es donde se configura los días de archive y delete.

También nos permite realizar nuevamente la carga de los archivos de texto a la tabla de la base de datos esto es con la finalidad de consultar datos con fechas anteriores (Fig. 7.2.4.3b) a las que existan en la tabla.

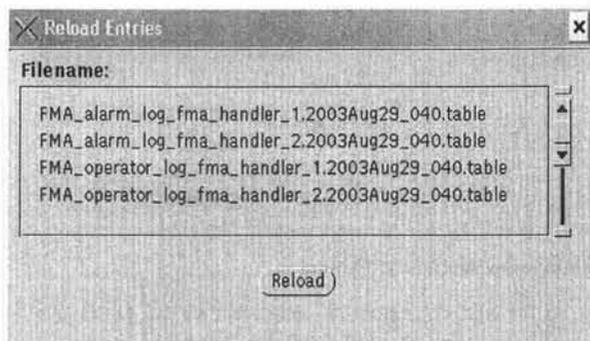


Fig. 7.2.4.3b Reload Entries.

#### 7.2.4.4 Servicio de X25.

Es el que se encarga de verificar la funcionalidad del protocolo de comunicación x25<sup>33</sup> tanto para el monitoreo como la activación y la desactivación del servicio. Para iniciar la aplicación (Fig. 7.2.4.4a) selecciona del Workspace->TMOS Administration-> Link Administration o abrir una ventana de comando y ejecutar el siguiente comando: **x25cmd**.

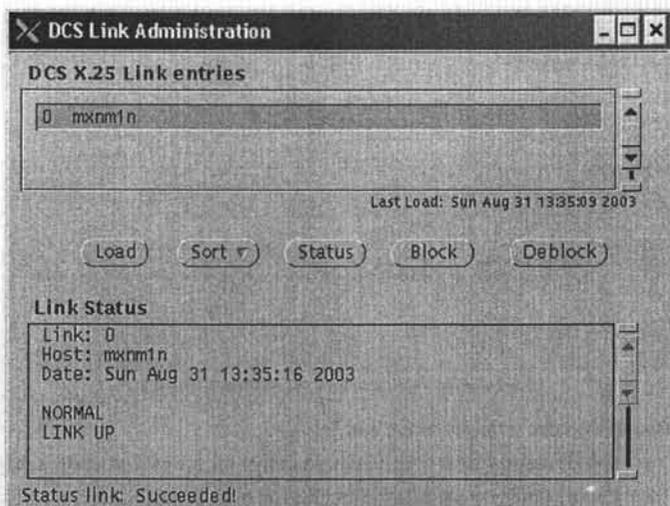


Fig. 7.2.4.4a Aplicación Link Administration.

<sup>33</sup> Comentar para que sirve...

Este servicio es fundamental para realizar la comunicación con los HLR IOG que emplean este protocolo de comunicación.

### 7.3 Administración del Sistema CMOS.

Esta es una de las actividades importantes que se tienen como tarea durante la operación del sistema. Y es parte fundamental para que el sistema continúe con el servicio. Por lo tanto este punto es trabajo de los administradores que se encargan de realizar rutinas de diarias de verificación de cómo se encuentra el sistema, en caso de encontrar fallas resolverlas además de atender las fallas y/o consultas que los usuarios reporten.

Para ello las actividades se tienen divididas en diarias y semanales.

Las actividades diarias que se realizan son las siguientes:

- Respaldos incrementales<sup>34</sup> en cinta del Sistema (sistema de archivos y Base de Datos).
- Verificar las bitácoras del sistema a nivel Sistema Operativo.
- Verificar bitácoras del Servidor de Base de Datos
- Verificar el estado de los discos.
- Verificar los tamaños del Sistema de Archivos y realizar depuración en caso de ser necesario.
- Verificar la conectividad hacia los elementos de red.
- Verificar que los procesos de las aplicaciones trabajen adecuadamente.

Las actividades semanales que se realizan son las siguientes:

- Respaldos completos en cinta del Sistema (sistema de archivos y Base de Datos).
- Realizar el Log Administration<sup>35</sup> de la Base de Datos.
- Respaldar y comprimir las bitácoras del sistema.
- Elaborar reportes de disponibilidad.

| PROGRAMACION DE RESPALDOS |         |       |        |           |        |         |        |
|---------------------------|---------|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|
| Tipo                      | Domingo | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
| <b>Incremental</b>        |         |       |        |           |        |         |        |
| <b>Completo</b>           |         |       |        |           |        |         |        |

<sup>34</sup> Significa que se respalde todo aquella información nueva que ha almacenado el sistema con referencia al respaldo anterior.

<sup>35</sup> Significa realizar una copia de las tablas de la base de datos a archivos de texto plano dentro del sistema de archivos.

Existe una actividad mensual que es realizar un respaldo completo a cinta de todo el sistema esto con la finalidad de tener un histórico durante un año.

Además de las actividades que se presenten día a día como:

- Crear, eliminar y/o modificar usuarios.
- Atender fallas de usuarios.
- Crear, eliminar y o modificar elementos de red.

#### 7.4 Operación del Sistema CMOS.

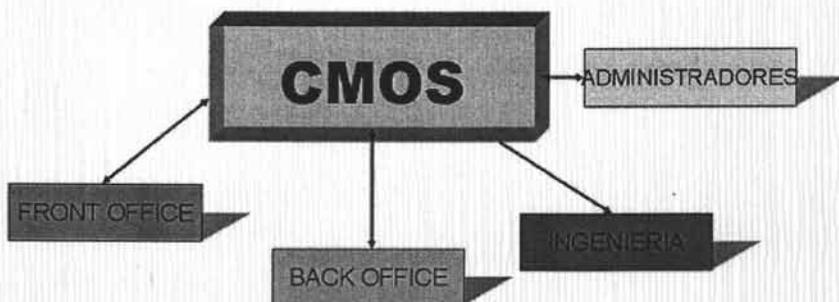
En este punto explicamos como trabaja e interactúan los usuarios con el Sistema CMOS

En el caso del Personal del NOC están subdivididos en dos grupos:

- Front Office
- Back Office

El primer grupo esta compuesto por personal que tiene conocimientos básicos de lo que es la telefonía celular y de los elementos que lo componen. Tomando en cuenta este punto estos usuarios son los que se encargaran de monitorear, reconocer y atender las alarmas menores y que lleguen al sistema CMOS provenientes de los elementos de red.

El segundo grupo esta compuesto por personal con más experiencia tanto en conocimientos de la red celular como de los elementos que la componen. Ellos son los encargados de trabajar con las alarmas críticas y mayores que se reflejen en el sistema CMOS esto quiere decir que si un usuario de Front Office visualiza una alarma de este tipo, notificara a personal de Back Office para que la atienda y solucione la falla. Además el área trabaja los 7 días de la semana y las 24 horas del día, dividiéndolos en turnos para poder cubrir esos tiempos.



El área de ingeniería es la encargada de realizar todas las actividades referentes a la configuración de la red celular, los cambios que en ella se deban realizar y mejoras que se apliquen. Y como no es una parte crítica como el NOC, pero por ello no deja de ser importante

esta es fundamental para continuar dando un mejor servicio al cliente final. Ya que ellos realizan trabajos de planeación, ajustes y/o modificaciones en las celdas y en cada uno de los elementos de red que requieran una mejora para mantener un servicio de calidad.

Los administradores son los que se encargan de monitorear al sistema CMOS para que cumpla las funciones por las cuales esta en producción y de existir alguna falla se corrija y que cada día se mejore su desempeño como sistema y se mantenga siempre con una alta disponibilidad para nuestros usuarios

Por lo que todas estas áreas interactúan gracias al sistema CMOS y esto han ayudado a que se tenga una mejor comunicación tanto para solicitar nuevos requerimientos como para conocer los trabajos que se tiene planeados ejecutar en la red y así apoyar para que estos trabajos sean realizados sin contratiempos.

### **7.5 Mantenimiento y Actualización del Sistema CMOS.**

En esta parte nos referimos al mantenimiento del hardware del sistema es decir el equipo físico que lo compone como son: los CPUs, discos, memorias, y todos los periféricos que forman parte de la configuración del equipo donde se tiene instalado el sistema. Estos se llevan por parte del proveedor de vendió el hardware y se realizan cada seis meses, esto es con la finalidad de mantener los componentes libres de polvo y suciedad, con ellos se evita que se dañen por este factor. Además de que también al equipo se le corren pruebas de estrés<sup>36</sup>, y de diagnósticos para ver como se encuentran sus niveles de versión.

La actualización es una parte importante para el sistema, esta se encarga de realizar mejoras al sistema tanto a nivel del sistema operativo, como de la misma aplicación y en nuestro caso también el servidor de Base de Datos. Pero esto no significa que la última versión de cada tipo sea la más recomendada para el sistema por lo que se debe realizar un estudio de todos y cada uno de los componentes que esta involucrados ya que no se puede actualizar por separado, lo que significa que se debe hacer en conjunto es decir, se evalúan cada una de las nuevas mejoras que poseen en su nueva versión y se analiza si en realidad el sistema requiere esas nuevas funciones. Y para ello se coordina y se realiza todo un plan de trabajo para realizar la mejora al sistema.

---

<sup>36</sup> Pruebas que hacen que el equipo se forcé al máximo para ver si sus componentes soporta esa prueba.

**CONCLUSIONES.**

Hoy en día las telecomunicaciones siguen creciendo y desarrollándose cada día mas y mas. Por lo que es importante contar con este sistema que nos permite interactuar de una manera más amigable, fácil y segura hacia los elementos de la red celular que es nuestro caso. La rentabilidad del sistema es una opción viable para la empresa, aunque la inversión al principio será alta en lo que respecta al equipo de cómputo, el software, las adecuaciones al centro de trabajo y una parte al personal en lo que respecta a la capacitación. Los beneficios obtenidos son grandes se tendrá un control de la información la cual estará disponible en el momento que alguna área de la empresa la solicite, además existirá una mejor planeación de las actividades que se realizan en campo, esto con lleva a que se reducirá el numero de ingenieros en campo incluyendo el equipo que utilizan computadoras portátiles, vehículos utilitarios, teléfonos celulares y todos los insumos que estos necesitan para funcionar. Esto en gran medida beneficia al personal de campo, ya que ellos tendrán un lugar fijo de trabajo y su integridad física no estará en riesgo. Para la empresa la reducción de estos costos y del tiempo extra que se genera es una variable importante y fundamental para la implementación del Sistema. Esto dará como resultado tener una mejor supervisión y control de la Red Celular, tanto de la información como los métodos de trabajo y de atención a fallas, que será más eficiente. Y con ello incrementar la productividad y la cultura del trabajo en equipo para seguir ofreciendo un servicio más confiable y de mayor calidad.

## GLOSARIO

|        |                                        |
|--------|----------------------------------------|
| ACD    | Alphanumeric Cellular Display          |
| ALP    | Alarm List Presentation                |
| ALR    | Alarm Log Retrieval                    |
| ATR    | Alarm Text Routing                     |
| CHA    | Command Handling Application           |
| CFD    | Command File Developer                 |
| CLS    | Command Log Search                     |
| CMOS   | Cellular Management Operations Support |
| CMS    | Cellular Mobile Telephone System       |
| CNC    | Cellular Network Configuration         |
| CNO    | Cellular Network Operation             |
| CNP    | Cellular Network Performance           |
| CPU    | Central Processor Unit                 |
| D-AMPS | Digital Advanced Mobile Phone Service  |
| DBMS   | Data Base Management System            |
| ESC    | External System Configuration          |
| FM     | Fault Management                       |
| HLR    | Home Location Register                 |
| IMH    | Information Model Handler              |
| LA     | Location Area                          |
| MS     | Mobile Station                         |
| MSC    | Mobile Service Switching Center        |
| NAO    | Network Analysis and Optimization      |
| NE     | Network Element                        |
| NIS    | Network Information Service            |
| NFS    | Network File System                    |
| NM     | Network Monitoring                     |
| NMC    | Network Management Center              |
| NSP    | Network Status Presentation            |
| ONC    | Open Network Computing                 |
| OPS    | Operation Procedure Support            |
| OS     | Operating System                       |
| PLMN   | Public Land Mobile Network             |
| PM     | Performance Management                 |
| PMS    | Process Management Services            |
| PSTN   | Public Switching Telephone Network     |
| RBS    | Radio Base Station                     |
| SQL    | Structured Query Language              |

---

|        |                                                      |
|--------|------------------------------------------------------|
| TCP/IP | Transfer Control Protocol / Internet Protocol        |
| TDMA   | Time Division Multiple Access                        |
| TMOS   | Telecommunications Management and Operations Support |
| TSS    | TMOS Security Services                               |
| WS     | Workstation                                          |

**BIBLIOGRAFÍA.**

Análisis y Diseño de Sistemas.

Kenneth E. Kendall

Julie E. Kendall

Prentice Hall.

Tercera Edición.

OSS Administration

Centro de Capacitacion Ericsson.

2002

Fundamentals of Solaris and System Administration

Sun Educational Services

Introduction to Telephones and Telephone Systems.

A. Michael Noll

Artech House