



DRI
Digital Resources, Inc.

MMS - Sistema de Mensaje Multi-protocolo

1. General.....	3
2. Complementariedad ICAO.....	3
3. Sistema Operativo	4
4. Composición del Hardware.....	4
5. Wide Área Network.....	5
6. AFTN WAN como Red de Propósitos Generales CAA.....	10
7. Licencia de Software	11
8. Capacidad	11
9. Confiabilidad.....	11
10. Resistencia	13
11. Costo a Largo Plazo	13
12. Conectividad y Escalabilidad	14
13. Mantenimiento	15
14. Interfaz de Comunicación	17
15. Chequeo de Error y Control.....	17
16. Control recíproco de Terminales(end-to-end loopbak)	18
17. Pedido y Respuesta Automática.....	19
18. Interfaz del Usuario.....	19
19. Direcciones Predeterminadas.....	19
20. Control de Configuración	20
21. Asignaciones Funcionales y Reconfiguración Automática.....	20
22. Control de Ruteo	20
23. Ruta Alternativa	21
24. Balance de Carga	21
25. Recuperación del Mensaje	22
26. Archivo de Mensaje y Almacenamiento.....	23
27. Auto Editor de Texto.....	23
28. Generación del Sobre.....	23
29. Libreta de Direcciones	24
30. Mensaje de Sobretamaño.....	24
31. Reportes y Estadísticas En-Línea	25
32. Sistema de Supervisión y Control.....	25

33. Reloj del Sistema.....	26
35. Mensajes Diferidos	27
36. Facilidad Macro del Teclado.....	27
37. Opción de Backup de Mercado	27
38. Servicio de Discado de Mensajes Automático para Usuarios Finales	28
39. Opción de Operación Desatendida.....	28
40. Sistema de Contingencia.....	29
41. Opción de Manejo NOTAM.....	29

MMS - Sistema de Mensaje Multi-protocolo

1. General

El Sistema de Mensaje Multi-protocolo (MMS) ofrecido por Digital Resources Inc. (DRI) es un sistema de conmutación de mensaje (message switching) de tipo guardar-y-mandar, que maximiza las ventajas de técnicas modernas de trabajo en red. El sistema es totalmente delimitado, y puede implementar redes que van desde la configuración obsoleta, punto-a-punto, hasta las versiones más modernas que funcionan con aplicaciones de wide-area-networks (WAN). Puede ser implementado para varios tipos de aplicaciones de la conmutación (intercambio) de mensajes. El MMS fue diseñado para maximizar ventajas económicas y de soporte de hardware en PCs y WAN, utilizando el diseño 'punto-a-punto'. El MMS aprovecha de la caída continua de los costos de los servers y de las PC junto con las recientes tecnologías emergentes de redes. El MMS también evita los costos adicionales de mantener personal técnico.

Con excepción de las redes más pequeña (menos de 7 líneas), una implementación de WAN que usa inteligencia distribuida localizada y opera en servers basados en Intel a bajo costo y routers, seguramente va a minimizar costos de adquisición y de operación anual. El MMS puede ser usado como una WAN de propósito simple AFTN o una base para una nueva organización WAN integral que incluya AFTN junto con cualquier otra aplicación. El MMS también puede ser implementado en un WAN ya existente. El MMS es mas que un simple Gateway o portal entre una red obsoleta de punto-a-punto y un WAN externo. Ya que el sistema MMS AFTN opera por el WAN, provee todas las ventajas, como transferencias de alta velocidad, resistencia máxima, y una corrección automática de errores que no sería posible con solo un portal a algún WAN externo.

Aun si el MMS es instalado inicialmente como una red simple y punto-a-punto, puede ser actualizado en cualquier momento a las tecnologías de WAN mas avanzadas a un costo e impacto relativamente bajos, simplemente agregando routers de redes WAN. Ya que ambos software MMS y los routers son multi-protocolo, cualquier combinación de tecnologías de WAN puede ser utilizado intercambiamente sobre el mismo sistema MMS.

2. Complementariedad ICAO

El MMS conforme totalmente con todos artículos de la ultima versión de ICAO Anexo 10. Además, con respecto a las aplicaciones como la revisión de validación de los planes de vuelo, y AMHS, el MMS se corresponde con:

(a) Procedimientos para servicios de navegación de aviación - DOC 4444 - AC/501

(b) Manual de Planificación e ingeniería del AFTN - ICAO DOC 8259-AN/936

3. Sistema Operativo

Todos componentes del sistema andan con cualquier versión del sistema operativo de Microsoft Windows, desde Windows 95, Windows 2000 y Windows XP. La razón en escoger MS Windows por sobre Unís o Linux es el resultado de la gran importancia que DRI ubica en los atributos de la independencia del vendedor. DRI cree esto también por que Windows ha dominado todas las versiones de Unís (incluyendo Linux) en los años recientes en el numero de nuevas instalaciones. A diferencia del software, el hardware está sujeto a deteriorarse y a fallar con el paso del tiempo. Por eso mas importante ser independiente de los vendedores de hardware que de los vendedores de software

Todas las versiones de Unís son propias a una plataforma de hardware especifica a un vendedor. En el caso de aplicaciones altamente especializadas, esto significa que cualquier Aplicación basada en Unís debe ser “portada” por su desarrollador para ejecutar en mas de una plataforma de hardware propiedad del vendedor.. Debido a la eliminación de unos de los vendedores dominantes de Hardware como Wang, Digital Equipment Corporation (DEC), Tandem. Etc los vendedores de software se oponen naturalmente a arriesgar el costo de portar sus aplicaciones Unís a cualquier otra plataforma de hardware. La historia ha demostrado cualquier plataforma de hardware de Unís puede desaparecer del mercado en el futuro. En contraste, hay literalmente ciento de vendedores que ofrecen sistemas basados en MS Windows.

Debido a que los vendedores de plataformas de hardware ganan de la reducida competencia que provee Unís con su versión especifica, ellos por lo tanto pueden sostener precios relativamente altos. Estos altos precios son inevitables en el caso que los clientes están utilizando aplicaciones especializadas están permanentemente encerrados en el único vendedor capaz de mantener o mejorar la aplicación. Aun por, en los casos donde el mercado fuerce eliminar completamente al vendedor de hardware (Wang, DEC, Tandem etc), el cliente queda encallado con sistemas huérfanos que son imposibles de expandir y eventualmente se vuelven imposibles aun de mantener.

Por las razones arriba mencionadas, aparentemente el termino “COTS” (fuera de góndola) es, generalmente, mal conducida. Se mal usa para reasegurar al comprador que solo es una ilusión. En muchos caso en Empaña el hecho que el producto ofrecido esta solo disponible con un solo vendedor. El hecho que Unís es supuestamente un “estandar industrial” no mitiga de ninguna manera el riesgo sustancial que encierra al comprador del sistema en un sistema de hardware muy caro provisto y apoyado por un solo vendedor. En cualquier aplicación en red, donde los datos pueden ser fácilmente intercambiados entre plataformas MS Windows y Unís vía TCP/IP, no hay ninguna razón a largo plazo para encerrarse en plataformas de hardware Unís.

4. Composición del Hardware

Solo tres componentes son utilizados en la industria MMS: Computadores personales (PC) y servers de estándares Intel, routers de wide area networks (WAN), y concentradores de local area networks (LAN). Los PCs son usadas para distribuir mensajes y hacer routing de mensajes al centro conmutador y a los front-end-processors (FEPs) remotos. Las PCs también sirven como terminales para al usuario, que genera y recibe mensajes. Los hubs LAN son usados en el centro conmutador y en los sitios concentradores remotos para interconectar las PCs/servers de conmutación y el control, corrección de mensajes, archivos, y las terminales de control. Los routers son usados también en al centro conmutador y en los sitios concentradores remotos.

En el centro conmutador, los servers y las PCs que están conectadas por el LAN son PCs o servers de conmutación, o PCs terminales. Las PCs conmutadores de server no tienen ninguna pantalla ni teclado y son conectadas a los routers. Estas PCs servers, en realidad, hacen la conmutación/distribucion de mensajes (message switching) y el routing de alto nivel a través de los routers interconectados. Los routers, por su parte, hacen el routing de nivel bajo a través del WAN. Las terminales del LAN permiten al usuario supervisar y controlar la red, preparar nuevos mensajes y corregir mensajes rechazados. PCs de tipo terminal siempre incluye el teclado, mouse, y la pantalla.

Todos los componentes son ordinarios (no adaptado a necesidades propias), pero más importante, no son de marcas propietarias. Para asegurar operación de plazo largo, precios competitivos, y para evitar conflictos en el futuro con actualizaciones de sistemas operativos, el MMS no usa ningún hardware ni software específico de vendedores particulares. Este arreglo excluye el uso de cualquier tarjeta de expansión (add-in cards) que requiera un driver de software específico de un vendedor particular. Pero, permite a los PCs tener los 4 COM puertos y los 4 LPT puertos, ya que los PCs son directamente apoyado por el sistema operativo. Se excluye cualquier tarjeta de expansión de puerto 'multi-puerto' COM o tarjeta de expansión de interfase router que requiera drivers de software adicionales de vendedores específicos. Estas tarjetas que son específicas a un vendedor pueden convertirse en riesgos graves de largo plazo, a causa de problemas de incompatibilidad entre los drivers y el software del sistema operativo y cancelaciones de ciertas líneas de productos en el futuro.

Hay, por lo menos 7 vendedores que ofrecen cada uno de los 3 componentes usado por el MMS. El centro conmutador consiste en su todo en PCs y servers conectados por un dual-homed LAN. Los front-end-processors (FEPs) localizados en sitios remotos usan PCs no emplean un teclado o monitor de video. Dependiendo dela aplicación, un FEP no necesita necesariamente una unidad de disco rígido. En grandes instalaciones, esta configuración FEP básica tiene la intención de reducir mas los costos de los PCs y utilizar la confiabilidad de los routers y hubs que no contengan partes móviles.

En adición a las evaluaciones estándar del hardware y de tercerización de diagnósticos, DRI también prueba los componentes del LAN, y hace un análisis especializado y simultaneo (testeo recíproco de los 4 puertos) de los FEPs.

5. **Wide Área Network**

Además el MMS puede ser implementado como un conmutador AFTN punto a punto, o cualquier combinación híbrida un arquitectura WAN u punto-a-punto, los beneficios mas importantes en cuanto a reducción de costos y elasticidad se obtiene de aquellas redes que son implementaciones totales WAN. También es muy importante denotar que el MMS WAN se separa de la red ICAO propuesta por la Red de Telecomunicaciones Aeronáutica (ATN). EL WAN MMS es. Sin embargo, completamente compatible con la ATN. La ATN ICAO define links entre estados, pero no asigna numerosos links dentro del estado. De este modo, el WAN MMS opera a nivel AFTN nacional, mientras conecta a otros estados a nivel, AFTN, Cidin o ATN. En el caso de los links ATN a estados adyacentes, la conectividad es provista por medio del la unidad de portal AMHS ICAO definida. La discusión de mas a bajo empieza con el WAN MMS a nivel nacional y cerca del final de esta sección con el link portal de AMHS al ATN.

Wide Area Network (WAN) consiste en líneas de T1 o E1 que transmite entre 9.6 KBPS y 2 MBPS. Cualquier combinación de X.25, TCP/IP, frame relay, DSL, ISDN, protocolos de redes VPN pueden ser utilizados por el MMS. Adicionalmente, modems análogos V.90 o V.92 pueden ser utilizados, como rutas principal o back-up, por alguna o todas las líneas remotas. Para la primera instalación, dependiendo en la configuración de la red, el sistema puede usar cualquiera de los 5 routers Cisco. Sin embargo, para expandir el WAN, el sistema puede utilizar cualquier router de cualquier proveedor. Todos estos routers son multi protocolo. Y 2 de 5 routers son modulares y por lo tanto fáciles de expandir. El Simple Network Management Protocol (SNMP) esta disponible, pero no es necesario para supervisar una implementación de X.25, TCP/Ip o Frame Relay.

5.1 Consideraciones de Malla-parcial

El numero de líneas telefónicas requerido para el WAN depende en el numero de concentradores remotos conectados a la conmutadora central. Para aprovechar al máximo la resistencia del MMS software, cada sitio concentrador requiere dos líneas. Ya que las 2 líneas, típicamente, son conectadas a los sitios de concentradores adyacentes, son normalmente mucho más cortas y menos costosas que una configuración de líneas conectada directamente al sitio de conmutación de topología de estrella.

Por ejemplo, un sistema que consiste de una conmutadora central y 3 sitios remotos de concentradores, requiere solo 3 líneas, si la elasticidad no es necesaria, o si el discado-back-up V.90 automatizado es implementado también para proveer elasticidad. Asumiendo que el discado-back-up no es implementado, entonces, para eliminar las interrupciones del servicio dado por problemas con las líneas, son necesarias 4 líneas para proveer la elasticidad de, por lo menos, 2 canales a cada sitio. Sin importar el numero de sitios concentradores que estén agregados, el beneficio de bajos costos de elasticidad provista de una línea extra es mas que justificada. Agregar otra línea, encima de la extra, aumenta mas la elasticidad y ancho de banda, aunque no es necesario. Este método de agregado de líneas para proveer mas de 2 rutas a cualquier punto de la red se llama red "partial-mesh" (de malla-parcial).

El futuro ATN es un ejemplo de red de malla parcial, al menos a nivel Inter.- estado. Desgraciadamente, ésta ATN usa el costoso para implementar protocolos OSI. Haciéndola no practica para extenderla a usuarios AFTN locales. Mas aun, el futuro de la

ATN no especifica ningún requerimiento de malla-parcial para los mucho más numerosos links intra-estado. Por ello, al nivel de CAA local, la ATN permite los links obsoletos de punto-a-punto los cuales se mantienen vulnerables a las interrupciones de servicio. La mayoría aplastante de los vendedores de sistemas AFTN solo pueden ofrecer un conmutador centralizado con una conexión de portal a estados adyacente y conexiones punto-a-punto al nivel local. A pesar de la arquitectura limitada del portal satisface a los requerimientos de la ATN. Falla al ofrecer los mismos beneficios de elasticidad que el futuro ATN ofrece en sus links Inter.-estatales a nivel local. La razón fundamental de por que casi todos los vendedores de sistemas AFTN no pueden ofrecer soluciones de malla parcial a nivel CAA local es por el hecho que el software del sistema AFTN debe ser completamente recreado para optimizar los beneficios de una arquitectura WAN de malla-parcial. No es posible simplemente reajustar el paquete de software AFTN de punto-a-punto a una funcionalidad propicia en una arquitectura totalmente nueva. El software debe necesariamente ser diseñada al principio para interconectarse con routers como parte de una arquitectura de red distribuida. Una razón secundaria es que la mayoría de los vendedores de sistemas AFTN no tiene absolutamente nada de experiencia en el diseño de redes. Las instalaciones punto-a-punto obsoletas nunca requirieron ningún tipo de entendimiento de redes actuales, y veían a las conexiones como simples cables. Mientras estos vendedores crean que hay una oportunidad razonable de vender su software punto-a-punto obsoleto, continúan evadiendo el caro y consumidor del tiempo que es el esfuerzo que se necesita para adaptarse a una WAN de malla-parcial. Simplemente implementando un portal AMHS a la ATN le permite a estos vendedores crearse la ilusión que sus software obsoleto de punto-a-punto es solución modem de red actualizada.

5.2 Consideraciones de Ancho de Banda y SVC, PVC

La aplicación AFTN, F.31 o WMO en la WAN usa solo una pequeña proporción del ancho de banda del router y una pequeña proporción de los puertos. En el caso de una aplicación x.25, esto es posible porque los mensajes AFTN son mandados a través de llamadas de `switched virtual circuits` (SVCs), en ves de permanentes asignaciones de ancho de banda y puertos, como es en el caso de los circuitos virtuales permanentes PVCs o estáticos SVCs. Una vez que el trafico de datos en cola han sido entregado, la 'llamada' se desconecta y el puerto se convierte disponible para recibir el ingreso de nuevas llamadas y el ancho de banda se convierte disponible a otras aplicaciones no-AFTN. Por eso, durante la primera instalación, por lo menos 80% de los puertos y el ancho de banda de los routers están disponible a otras aplicaciones, como datos de radar, mapas climáticos, etc. Los mismos SVCs son absolutamente necesarios para mantener la elasticidad fuera del WAN, ya que cualquier estación remota puede ser alcanzada desde el centro de conmutación vía los servers múltiples, cada uno conectado a los routers múltiples.

5.3 Consideraciones ATN y AMHS

Un sistema AFTN basado en WAN para usuarios nacionales puede coexistir fácilmente con el eventual desarrollo de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN). El ATN ICAO provee conectividad entre estados y proveerá un portal, designado como un portal AMHS, conectar el Wan AFTN nacional al ATN Inter.-estatal. Ambas redes pueden

funcionar por la misma WAN nacional, sin tener en cuenta cualquier diferencia de protocolos. El portal AFTN/AMHS provee para la conversión de los raramente utilizados protocolos OSI, asignado por ICAO, hacia y desde los protocolos estándar mas diseminados de la industria, como los TCP/IP, Frame Relay, VPN, etc. De este modo, este acercamiento del portal permite a la red nacional AFTN evolucionar continuamente con volviendo disponibles nuevas funciones y servicios vía los protocolos estándar de la industria. Los protocolos estáticos OSI raramente utilizados pueden ser aislados a solo aquellas pocas líneas entre estados, sin imponer fuerzas en mejoramientos futuros al sistema nacional de AFTN. Por las razones que abajo se detallan, la estrategia optima CZZ es implementar una amplia área de red para reemplazar cualquier sistema AFTN punto-a-punto existente.

Estrategia Recomendada: Hay numerosas razones para simplemente instalar un sistema AFTN de reemplazo basado en una red estándar TCP/IP y XTCP/IP y X.25, y luego diferir todos los aspectos de implementación de ATN y AMHS hasta que la versión final de las especificaciones haya sido emitidas y que la prueba actual operacional extendida haya sido completada exitosamente. Hasta ahora, solo muy limitadas y simplificadas pruebas de punto-a-punto han sido completadas. Los altos factores de riesgo principales en ATN y AMHS envuelve el ruteo dinámico de un gran numero de routers OSI no aprobados interconectados en una malla-parcial entre regiones (Inter.-dominio) y dentro de las regiones (Intra-dominio). Aun con las expectativas mas optimistas para la primer prueba operacional de ATN a gran escala, será 2006 antes de que el periodo de alto riesgo comience. A diferencia de los protocolos OSI en los routers ATN y ordenados por ICAO, el estándar universal de la industria de router comerciales TCP/IP han tenido el beneficio de 20 años de prueba operacional en miles de unidades privadas WAN, y millones de unidades en el internet público.

Miles de errores significantes y problemas de interoperabilidad ha sido corregido durante este periodo de 20 años de vida operativa de TCP/IP. Entonces, si ICAO mantiene su forma de usar los protocolos OSIU en el ATN, será **por lo menos** 15 años antes de que una operación estable y comparable sea alcanzada en el ATN. Sin embargo, en cada Reunión de expertos de la transición ATN, es cada vez mas obvio que los protocolos OSI necesitan ser abandonados a favor de los protocolos TCP/IP. Los tres factores empujando esta gran revisión de protocolos son: seguridad, economía, y tiempo de despliegue. Todos estos tres factores se aplican a los routers de tierra-tierra y los de aire-tierra.

El flujo de seguridad resulta del intento de introducir un nuevo producto muy especializado para un nicho de mercado (router ATN) a través de organizaciones internacionales sin antecedentes o procedimientos definidos de trouble shooting o experiencia en protocolos de ruteo OSI. De hecho, en el caso de AFTN, todos los ruteos fueron manuales, estáticos y estrictamente predefinidos y limitados, y por ello la introducción de ruteo automático dinámico será una experiencia nueva para todos el personal de soporte de CAA. No habrá productos probados. o procedimientos de testeo, como en el caso de los routers TCP/IP, para recurrir cuando los problemas de ruteo o los virus indetectables del software causen un colapso en el ATN internacional.

En el flujo económico aparece de que hay solo 2 vendedores ofreciendo los routers ATN a un nicho de mercado muy pequeño, a un costo de 15 o 30 veces tan grande comercialmente comparado con los routers TCP/IP. Las expectativas originales de ICAO, de asignación del uso universal de ATN para distribuir y balancear el costo de desarrollo del router ATN a lo largo de todas las aplicaciones, ya ha sido erosionado por la aceptación de adaptaciones regionales y de ínterin como "AFTN sobre X.25" y "AMHS sobre X.25". Fue aun mas erosionado en Abril 2002 por la introducción parcial de TCP/IP en el mundo ATN. Esta nueva posición acepta AMHS sobre una red únicamente basada en TCP/IP que no reúne todos los requerimientos para la especificaciones de ATN. También acepta hacer `tunneling` el Trafico ATN sobre los router IP, reduciendo substancialmente el mercado para los router especializados y costosos de ATN.

La nueva posición ICAO reconoce además que ya existen las redes aéreas IP, y ahora serán consideradas para aplicaciones terrestres. Los servicios comerciales TCP/IP que están ahora disponibles permiten hasta 9 pasajeros aéreos acceder a la Internet pública usando un LAN normal, o aun un LAN de abordo inalámbrico. A la luz de estas alternativas, y con menos de 200 clientes potenciales de CAA, es extremadamente improbable que este router de ATN sea una producto económicamente viable a largo plazo. Este panorama incierto pone en cuestión el serio tema de apoyo de vendedores a largo plazo.

El tema o flujo del desarrollo del tiempo resulta del hecho que los problemas de ruteo e interoperabilidad y de virus latentes en el software no serán visibles hasta después del 2006. Aun si fuera posible simular en forma realista los cientos de routers ATN de todas las diferentes regiones en una sola habitación, requeriría 5 años de testeo para quitar suficientemente los virus del software y las configuraciones de ruteo para establecer un nivel mínimo de confianza. En realidad, sin embargo, este testeo debe tomar lugar a lo largo de varias separadas organizaciones de soporte, incluyendo proveedores de servicio independientes, hablando todos diferentes lenguajes. Durante este periodo crucial el personal de soporte esta pasando por su primer curso sobre caídas en la red WAN. Aun si no hay problemas en el lenguaje, el desafío de un testeo de error corporativo a nivel mundial o regional en un nuevo producto no probado presentara un desafío significativo. Muchos de estos periodos extendidos de shakedown podrían ser eliminados simplemente empezando con los routers TCP/IP probados comercialmente, con mas de 20 años de experiencia en solucionar los problemas.

5.4 Traducción del Protocolo

Dentro del sistema nacional AFTN, el software de router comercial de estándares industriales gestiona cualquier traducción de protocolo que se requiera entre cualquier protocolo no-OSI, como el Frame Relay y TCP/IP y X.25, etc., mientras el MMS gestiona cualquier conversión de dirección requerida localmente, como el Telnet y X.121 desde y hacia las direcciones ya familiares de 8 caracteres de ICAO.

Las terminales de usuarios remotos de MMS pueden ser tanto unidades X.400 AMHS o las terminales inteligentes estándares de MMS. Ya que las terminales estándares de MMS utilizan el familiar formato de mensajes ICAO y provee aun mas capacidad y

elasticidad que las terminales definidas AMHS, no se obtiene beneficios evadiendo la curva de aprendizaje requerida por las terminales AMHS.

5.5 Usuarios Móviles y Consideraciones Inalámbricas

Un ejemplo de los beneficios de esta estrategia, de limitar el uso de los protocolos OSI a favor de los protocolos estándares, es la capacidad de MMS de conectarse a usuarios móviles AFTN, y a estaciones remotas que no pueden ser cableadas directamente. En este caso, las PC, Notebooks, o PDAs pueden usar links o inalámbricos para conectarse a los puntos de acceso inalámbrico de WAN MMS, el centro de conmutación o a cualquier concentrador remoto. El link se gestiona vía una combinación de protocolos LAN inalámbricos IEEE802.11x y TCP/IP. Para todos los links inalámbricos se provee seguridad activando el protocolo de fabrica de 128 bits wired.equivalent privacy (WEP).

EL protocolo IEEE802.11b también provee un medio para conectar, cualquier concentrador remoto o al mismo centro de conmutación, cualquier complejo de edificios dentro de un radio de 6 millas. Esta conexión inalámbrica es implementada usando antenas direccionales pequeñas. A diferencia de los links inalámbricos móviles mencionados anteriormente, este link inalámbrico de alta velocidad esta entre 2 puntos fijos. El costo único de instalación de la antena y equipo es solo una fracción del costo anual de una línea alquilada entre los mismos puntos.

5.6 Consideraciones VSAT

El MMS puede proveer links VSAT entre el centro conmutador y los concentradores remotos y/o entre las estaciones de usuarios remotos y el centro de conmutación. Como resultado de la capacidad multi-protocolo del software MMS y routers, el MMS puede aun ser usado como un portal o puente entre 2 redes VSAT diferentes empleando diferentes protocolos y métodos de acceso satelitales. La combinación de VSAT, con back up de discado automático, provee el método de mas bajo costo de proveer la altamente conectividad elástica minimizando o eliminando las líneas terrestres alquiladas que son mucho más caras.

El MMS también ofrece la posibilidad de eliminar cualquier cargo mensual por el servicio Frame Relay VSAT. Dado que el conmutador AFTN funciona como un hub, los links pueden ser implementados en una topología de estrella como TCP/IP, Telnet, X.25 PVC o SVC, o simplemente V24. Donde sea que este disponible, implementando los links VSAT en una topología de estrella también hace posible evitar el método de acceso satelital TDMA mas costoso a favor del costo mínimo del método MCPC/FDMA o SCPC/DAMA. Para aquellos casos donde se involucra a una red regional VSAT, el MMS hace posible usar un Frame Relay solo en el link regional VSAT, mientras emplean TCP/IP en links VSAT no regionales AFTN locales,

6. AFTN WAN como Red de Propósitos Generales CAA.

Últimamente, todas las CAAs implementaran WANs para el intercambio de datos. Igualmente certero es que todos los sistemas AFTN seran eventualmente implementados en un WAN. Por obvias razones de costos, estas 2 aplicaciones deberían compartir la misma red física. Una vez que la red es implementada en una malla –parcial WAN, la

infraestructura ya esta en su lugar para extender su funcionalidad a una red administrativa de propósitos generales par la organización CAA toda. Los mismos routers y links usados para AFTN pueden fácilmente ser adaptados a servidores basados en TCP/IP, conmutadores LAN, y computadoras personales a lo largo de toda la organización. Ya que TCP/IP es esencialmente el protocolo universal, cualquier Server Windows o no Windows ,estaciones de trabajo, o computadoras personales pueden ser acomodados por la infraestructura.

La red AFTN se vuelve parte de una Intranet que cubre toda la organización, que provee e-mail, colaboración de documentos, transferencia de archivos, etc., servicios entre miembros del personal en diferentes ubicaciones. Como una Intranet, también puede ser usada para proveer un hosting de web-site local que todos los miembros del personal pueden acceder con programas de búsqueda comerciales, como el MS Internet Explorer o el Netscape. Donde sea necesario, la red AFTN puede mantenerse funcionalmente separada de la red de propósitos generales instalando una unidad de red privada virtual (VPN) que incorpora firewalls de fabrica. Para aquellos casos donde el CAA tenga una Wan existente en operación entonces el Sistema AFTN MMS o puede ser instalado como un componente de la WAN existente, con unidades firewall VPN aislando el sistema AFTN de cualquier usuario de red no AFTN.

7. **Licencia de Software**

El MMS puede ser agregado en cualquier momento en el futuro agregando servers estándar y PCs e implementando el paquete de software DRI para el componente MMS agregado. Además de tener servers y PCs en el centro conmutador y en los FEPs, esa expansión también incluye la implementación de preparación de mensajes directamente conectadas y terminales de edición que usa el paquete de software MMSTERM. Permitir el uso de la licencia del programa MMSTERM a los usuarios finales permite la implementación del protocolo de corrección de errores, 'Ack/Nak' por toda la red. Con una conectividad WAN y/o un acceso de discado automático. Esta licencia dela terminal se aplica a lo largo de toda la red a ningún costo adicional, independientemente de cuantos usuarios se agreguen en el futuro.

8. **Capacidad**

Cada uno de los PCs de servers que forman el centro conmutador tiene la capacidad de transmitir 150,000 mensajes por día, sin ninguna demora significativa. Cada centro conmutador puede ser expandido hasta 30 PCs y servers de conmutación, con una capacidad máxima de 4,500,000 mensajes por día. Un centro conmutador típico de 7 PCs/servers, routers, y hubs pueden ser instalado por un solo estante. El sistema expandido de 30 PCs/servers, con sus hubs y routers correspondientes, pueden ser instalados fácilmente por solo 4 estantes de equipo. Si el trafico supera 4,500,000 mensajes por día, entonces los Centros conmutadores adicionales pueden ser conectados al primer Centro por vínculos de WAN o por conmutadores de LAN.

9. **Confiableidad**

El centro conmutador y los concentradores remotos distribuyen automáticamente la carga de datos por todas las PCs/servers. Hay que usar por lo menos 4 PCs para mantener confiabilidad. Una PC ordinaria puede fácilmente funcionar como una PC conmutadora, el MMS normalmente usa servers Intel Base de IBM, Compaq, Dell, Hewlett-Packard, etc., como las unidades de conmutación. Estos servers incluyen discos rígidos hot-swappable de nivel RAID y RAM de análisis de errores y corrector ECC. Si una PC server falla, las otras automáticamente asumen su carga sin ninguna interrupción. Si por casualidad, 3 de los 4 PCs server fallan simultáneamente, la PC server final asume toda la carga de tráfico. No obstante, solo una PC server tiene capacidad de transmitir al menos 200,000 mensajes por día pudiendo acumular eventualmente mensaje en las colas. Aunque una sola PC pueda transmitir más que 150,000 mensajes por día, esa cantidad introducirá demoras de mensajes, sin embargo el sistema seguirá, pero un poco menos capacitado. Normalmente, por lo menos una de las 3 PCs server en falla sería reiniciada y devuelta al servicio mucho antes de que almacene una cola de mensajes.

Entonces, si hay por lo menos una PC server en operación, el sistema no fallará. Si conectas cada PC y los dos LAN hubs a distintas y dedicadas unidades de UPS, cada uno cargado por una fuente AC distinta, una falla del sistema es básicamente imposible. Esto forman un rendimiento de capacidad disponible 99.999%). Y si por una razón ambos LAN hubs fallan simultáneamente, el tráfico de mensajes sigue sin interrupción o demora, ya que cada uno de los PCs server conmutadoras son autónomos y independientes de cualquier otra PC. Cada PC server es conectada a al menos 2 routers por medio de puertos seriales en adición a sus conexiones LAN.

Cada nodo en el sistema tiene capacidad de mantener hasta 2,000 mensajes por una sola cola. Por ejemplo, con 6 PCs server de conmutadores y 12 Fep gestionando 6 concentradores remotos, las colas agregadas (entre los PCs conmutadores y los FEP PCs) pueden mantener por lo menos 36,000 mensajes por un tiempo indefinido, si pasa una gran y demorada falla de líneas de comunicación por todo el país. Si un operador está presente para poner algún tráfico de destinación en espera, luego más de un millón de mensajes pueden ser retenidos indefinidamente hasta que las líneas de comunicación sean restauradas. Si se implementa el dial-backup automático a los concentradores, entonces ni siquiera una falla total de la red puede causar una falla en el servicio.

Aunque los LAN hubs y routers fallan solo como un vez cada 12 años, PCs y servers fallan más frecuentemente. Esa frecuencia de fracaso más alta resulta de problemas con partes móviles e imperfecciones con el sistema operativo. No obstante, en casi todos los casos, la PC server puede ser rápidamente restablecida con solo reiniciarla. Entonces, el reemplazo de PCs ocurre solo cada 7 años por un server de marca empelando un driver Raid hot-swappable y una RAM ECC. Para una PC ordinaria, puede ocurrir una falla recurrente como cada 3 años. Por lo tanto, en el caso típico de 6 unidades de conmutación que comparten la carga del tráfico el tiempo aproximado entre fallas (MTBF) es de 46000 años. Si se usan PC ordinarias como los 6 elementos de conmutación, este MTBF puede caer a 216 años. De este modo, tanto en el caso de MTBF, una falla total del sistema es virtualmente imposible, enterrando una catástrofe como el de inundaciones, incendios o explosiones. Aun en la eventualidad de una catástrofe física,

es aun posible mantener el servicio sin interrupciones si la se implementa la opción de un conmutador de contingencia localizada remotamente. Esta opción se describe en una sección mas adelante en este documento.

10. Resistencia

Dentro de la red de MMS, no hay un solo punto de falla como si es común en las arquitecturas obsoletas de modo dual hot-standby. Esta redundancia MMS aplica no solo a los caminos de comunicación entre los routers, pero también entre los FEPs y sus terminales o impresoras correspondientes. Todos los caminos de flujo posibles de los mensajes para cada router son usados continuamente en una manera de carga equilibrada. Esto es necesario para evitar problemas con una línea suplente desactivada, que podría estar afuera de servicio por unas semanas sin detección, hasta el momento en que sea necesitada. Si cualquiera de los caminos están bloqueados, o almacenan largas colas de mensajes, el sistema automáticamente dirige todo el tráfico a los otros caminos en servicio sin ninguna necesidad de intervenir en la operación.

Si los dos caminos a una estación de usuario particular o FEP están bloqueados, el sistema hace circular nuevamente el tráfico internamente, hasta que por lo menos un camino sea reestablecido, o hasta que la operadora establece una ruta alternativa. Una vez que el camino problemático ha sido reestablecido, el sistema automáticamente resume él tráfico distribuyéndolo por ambos caminos. Entonces, por un nivel **arriba** del WAN, el sistema MMS automáticamente hace un by-pass alrededor los problemas que están **afuera** del WAN, igual que los routers con respecto a los problemas que ocurren **dentro** del WAN.

El hecho de que MMS típicamente opere por un WAN **digital**, provee extra protección contra mensajes corrompidos que son típico a sistemas analógicos de tipo AFTN punto-a-punto. Ya que los routers, los MODEM de discado y las PCs en el sistema revisan corrigen los errores en adición a las líneas digitales, los problemas de líneas de comunicaciones son virtualmente inexistentes.

11. Costo a Largo Plazo

Ya que el MMS esta compuesta de componentes de relativo bajo costo, su costo de compra inicial es típicamente mas bajo que el sistema AFTN obsoleto comparable. Dentro de los 12 años sin embargo, los ahorros del costo a largo plazo de la propiedad del MMS (LTCO), por sobre del sistema punto-a-punto, es mas grande que los ahorros en el costo de compra inicial. Esto es el resultado de los siguientes factores:

- Los costos de líneas son reducidas por cualquier estación transfiriendo menos de 250 mensajes por día implementando llamadas dial. Up V.90 automatizadas.
- Costos de líneas reducidas, con 4 a 7 líneas del WAN **digital** en ves de 30 – 500 líneas comunicativas de velocidad más baja.
- Costos de líneas reducidos mientras la conversión continua de todas o algunas de las líneas a nuevas tecnologías de redes baratas y emergentes, como ser Frame Relay, ISDN, DSL, VPN, o V.90 dial-up.

- Una resistencia alta que elimina costos de personal técnico 24/7 que mantiene el hardware, y la eliminación total de reparaciones de componentes al nivel local. Todo del mantenimiento del hardware se reduce al nivel mas alto que refiere solo al reemplazo de unidades (ver sección 13)
- Reducción en los costos operativos de personal dado a la eliminación de los problemas en las líneas de comunicación, los cuales de otra manera requerirían correcciones en los mensajes o ser reentrados por operadores.
- Reducción de costos del personal operadores a través un routing alternativo automático que gestiona a los problemas del hardware, y un servicio de mensajes y recuperación totalmente automático.
- Reducción en costos de repuestos resultante del bajo costo de los componentes de varias fuentes competitivas, y duplicación de unidades on-line
- Reducción en costos en línea y de personal distribuyendo los costos sobre una AFTN combinada y una red IT de administración que comparte la misma infraestructura de red (ver sección 6)

En adición al reducido LTCO, el MMS debería hacer posible reasignar personal técnico a otras funciones las cuales deben estar críticamente manejadas por personal.

Este LTCO mas bajo se esta volviendo muy importante, como se indica unas notas reciente de la publicación, ICAO Journal. Estas notas describen la presión creciente de las aerolíneas, que usan proveedores de servicios de ATC, para reducir tarifas usuarias sin importar si son semi-estado, completamente privatizado o de otra forma. El argumento sobre la reducción de los cargos fue apoyada por la comparación de costos de varios servicios entre proveedores comparables de servicios ATC. Por lo tanto, aun si el sistema actual AFTN no ha alcanzado el final de su ciclo de vida y esta aun apoyado por el vendedor original, debería ser económicamente necesario reemplazar el sistema a fines de reducir los costos operativos. En el caso donde un sistema punto-a-punto AFTN obsoleto es reemplazado por una WAN de malla-parcial, el ahorro en los costos operativos pueden típicamente repagar el costo total de un nuevo sistema AFTN en menos de 2 años. Asumiendo que un sistema típico conecta 40 estaciones de usuarios en 40 líneas directamente conectadas, y cada uno de los costos de línea sea de aproximadamente \$8000 al año, los costos de una línea rentada es de aproximadamente \$320000 al año. Si las 40 estaciones remotas pueden ser concentradas en 4 sitios remotos, entonces el costo de la línea rentada cae a \$40000 al año para las restantes 5 líneas requeridas por el nuevo MMS. Por ello, los costos anuales operacionales son reducidos por \$280000 cada año, y en 2 años el nuevo sistema ahorra \$560000 solo en costos de línea. Dependiendo en la carga del trafico, puede ser posible usar llamadas dial-up automáticas para eliminar aun algunas de las 5 líneas restantes para mas ahorros anuales.741,

12. **Conectividad y Escalabilidad**

El MMS puede ser expandido muy económicamente casi sin limite porque es implementado por una WAN. Para realizar la expansión, hay que conectar módulos a los

routers, y/o activar puertos de routers no comprometidos. No como un sistema AFTN punto-a-punto, lo cual tiene un alto costo de terminales adicionales (que resulta de la necesidad de adicionar nuevas líneas), el WAN usa más del ancho-de-banda disponible por la línea (conmutador-a- concentrador) de comunicación existente. La discusión que abajo se describe asume el requerimiento en el peor de los casos, donde el link AFTN primario debe ser vía conexiones X.25 SVC. Para implementaciones TCP/IP, la expansión es mucho más simple y requiere mucho menos hardware.

Por el centro conmutador, los primeros 4 PCs/server conmutadores pueden ser fácilmente expandido hasta un límite de 30 servers conmutadores o PCs ordinarias. Ya que el LAN dual es relativamente simple, es una forma fácil de agregar PCs sin tener que modificar ningún server de archivo complejo. Ya que cada PC server conecta a dos rutas diferentes, un total de 60 puertos de routers son requeridos para acomodar esta expansión máxima para conexiones X.25 SVC. Ambos tipos de routers Cisco normalmente usados en el MMS son routers modulares, que pueden ser expandidos a medida de las tarjetas de circuito. Los puertos adicionales pueden ser obtenidos agregando módulos a los routers instalados inicialmente. Si esto provee menos que 60 puertos de routers, el puerto de router restante puede ser obtenido conectando el router nuevo al ya existente.

El total de 60 puertos routers SVC al centro conmutador sería aproximadamente encastrado por 120 puertos de routers SVC a los sitios concentradores. Este "ratio de concentración" de 2 a 1 es muy conservador. De hecho, el ratio de 5 a 1 ha sido testeado con sólo demoras moderadas de mensajes, introducido por demoras en la realización de las llamadas. Cada par de puertos router al sitio concentrador permite conexiones a 30 terminales adicionales, mientras provee la completa resistencia de 2 caminos de mensajes independientes para cada terminal.

Los 120 puertos de routers SVC al sitio concentrador tiene una capacidad de conexión para 1.800 terminales usuarias. Ya que cada PC server conmutadora puede manejar 150.000 mensajes por día, el total diario de tráfico de ingresos y egresos del sitio conmutador(4.500.000 mensajes por día) permite un promedio de 2.500 mensajes por día por terminal usuaria. Sólo una muy pequeña fracción de terminales usuarias AFTN genera este nivel de tráfico diario. Por lo menos 3.600 terminales totales pueden ser acomodadas sin implementar un segundo sitio conmutador, ya que cada uno de los 1.800 terminales usuarias pueden también conectarse a sus propios puertos libres COM y LPT a las terminales de una sola vía adicional.

13. **Mantenimiento**

La posición-informe del centro conmutador supervisa el estado de todos los FEPs y puertos externos. Cada FEP debe informar su estado, y todas condiciones de estado a las estaciones de los usuarios conectados, al centro conmutador cada 5 minutos. En el Centro conmutador dual LAN, un LAN monitorea el estado de todos los servers y PCs que forman el centro conmutador. Cada PC basada en LAN tiene que informar su estado a la PC de control LAN cada 3 minutos. Entonces, si alguna falla, se reporta por el nombre de la PC en particular por la unidad de control LAN o a la unidad de Informe. En

ambos casos, un reporte de estado entrante es considerado vencido un minuto después del final del periodo reportado y es por lo tanto reportado a la posición Reportes.

Si uno de los 2 hubs LAN falla, será fácilmente reportado en la PC de control LAN e identificable visualmente por la ausencia de destello en la luz indicadora de actividad, o por la ausencia de todos los indicadores luminosos de los puertos si la energía se corta. En ambos casos, el sistema sigue funcionando con el HUB de LAN restante.

Si un router falla, será identificable por informes de error del FEPs, o directamente de las PCs conmutadoras conectadas a ese router. Si se emplea el SNMP, La pantalla de la red WAN también identificará el router de falla.

En todos los 3 casos, arriba mencionados, es probable que el problema sea intermitente, en lugar de ser una falla del equipo. Por lo tanto, la acción correctiva inicial es típicamente reiniciar o apagar y encender la unidad fallada. Si este paso no resuelve el problema, o se mantienen archivos indicando errores frecuentes en la unidad, entonces a la unidad se deberá reemplazar por un repuesto en stock cuando sea que el personal de mantenimiento este disponible.

Ya que las PCs tienen 4 conexiones de puertos COM, en el caso de los FEPs; o 2 LAN y 2 conexiones de puertos COM, en el caso de las PCs server del centro conmutador; se requiere sólo 15 minutos para reemplazar una PC o un server con su repuesto. Aún si la PC server no se reemplazara por días, tendría o no un impacto pequeño en el tráfico, ya que las vías alternativas restantes automáticamente redistribuirían el tráfico de mensajes.

Si un router falla y no puede ser reiniciado, el repuesto en stock deberá reemplazar el router fallado. Esta tarea llevará hasta 25 minutos, ya que pueden haber muchos más cables involucrados y las tablas de asignación de rutas deberán ser instaladas en el router de reemplazo si los protocolos que no sean TCP/IP son usados.. La instalación de las tablas de asignación de rutas es simplificada por un programa de utilidad provisto por DRI, que lee las tablas de asignación de rutas desde un disquete removible y automáticamente los carga en el router de repuesto. No se requiere ningún teclado, pantalla o intervención manual. Solamente se necesita conectar el puerto FEP COM a la consola del puerto del router, y luego encender el FEP desde el disquete específico que contiene una copia de las tablas de router. Alternativamente las tablas de ruteo pueden ser descargadas desde cualquier PC server o PCs operacionales directamente al puerto del router LAN.

Para resumir, asumiendo que la reiniciación no resuelve el problema, el mantenimiento del hardware se reduce a las siguientes acciones, ninguna de las cuáles requieren ni siquiera un destornillador.

- (a) Desconectar entre 4 y 8 cables claramente etiquetados y apagar la unidad
- (b) Remover una caja y reemplazarla por una idéntica.
- (c) Encender la unidad y reconectar entre 4 y 8 cables claramente etiquetados.

Considerando el alto nivel de resistencia, los 3 pasos arriba mencionados no tendrá que ser ejecutados urgentemente, sino que pueden ser realizados a la conveniencia del personal.

Debido al bajo costo de los hub y las PCs del LAN, especialmente los que no tienen pantalla, no es necesariamente económico gastar tiempo tratando de reparar la unidad fallada. Si esta bajo garantía, puede ser devuelta al DRI o al vendedor. Alternativamente, puede ser reparada en la tienda local de computadoras. En el caso del router mas caro, después del período de garantía, puede valer la pena comprar un contrato anual de servicio del vendedor del router, en lugar de pagar por repararlo en cada caso. Generalmente, el contrato anual de servicio se traduce en rapidez en el tiempo de ejecución, y Cisco provee un buen servicio técnico internacional las 24 horas a un costo muy bajo.

14. **Interfaz de Comunicacion**

El MMS apoya al V247V28 (RS-223), RS-422, RS-423, la vuelta actual, y toda la variedad de internase digitales sincrónicas y asincrónicas provistas por los routers Cisco. Los routers Cisco manejan un promedio de baudio desde 300 BPS a 2 MBPS. La PC conmutador y el FEP manejan un promedio de baudio de 50 baudio a 115 KBPS. El numero de bits de datos por carácter varia de 5 bits pro código Baudot a 8 bits para el código ASCII.

El MMS apoya a los códigos ITA2 baudot e IA5 ASCII como lo define el anexo 10 sobre ICAO. También apoya una combinación Híbrida donde el ITA2 SOM (ZCZC) y EOM (NNNN) son utilizadas con el conjunto de códigos IA5. En IA5, ambos mayúscula y minúscula sea acomodan en amos texto de mensaje y sobre de mensaje. El atributo de la mayúscula y la minúscula es pasado transparentemente o convertido a mayúscula basado en parámetro fijado por el usuario.

El MMS también apoya al X.25, Telnet, PPP, SLIP, V.90 e interfaces PAD de Cisco en cualquiera de sus puertos COMm en adición a TCP/IP, Frame Relay, DSL, cable MODEM, VPN y X.25 en puertos LAN. En el caso de las conexiones VSAT el MMS puede proveer el Frame Relay de interfaces TCP/IP. Dado que el centro conmutador MMS puede también actuar como hub VSAT, es posible reducir los costos operativos evadiendo lo cargos del servicio de Frame Relay en los links VSAT. En adición a VSAT otras conexiones LAN inalámbricas están disponibles a tra ves de IEEE802.11^a, 802.11b y 802.11g. Estas WLAN permiten a los usuarios AFTN móviles a enviar y recibir mensajes a cualquier parte dentro de 100 metros de un punto de acceso inalámbrico conectado a un sitio concentrador o a un centro de conmutación.

15. **Chequeo de Error y Control**

En el caso de ambos, X.25 y TCP/IP, el chequeo de error y la corrección son inherentes en el protocolo WAN router-a-router. Mas allá de los routers WAN, el conmutador y FEP y las terminales usuarias conectadas utilizan un chequeo de error y corrección de protocolo ACK/NAK a un nivel sobre el nivel mas alto del router. En el caso de las

llamadas SVC, este protocolo ACK/NAK provee hasta 45 intentos antes de encapsular el mensaje y enviarlo a la posición de desecho del sistema. Para evitar ocupar el puerto del router, los 45 intentos se agrupan en 3 juegos de 15 intentos cada uno, con 3 minutos de demora entre cada juego. En cada nuevo intento de llamada, se utilizan diferentes puertos y números de selección que los utilizados en el intento fallido previo. Entonces, en el caso de una llamada entrante SVC al conmutador, los 45 intentos de llamada para aquel mensaje automáticamente se distribuirán a través de al menos de 10 diferentes puertos de router y puertos de PCs vinculadas.

En adición a la corrección de error de hardware arriba mencionado, el formato de chequeo exigido por el ICAO es ejecutado en cada paso en la transmisión del mensaje entre la PC server conmutador y la terminal de usuario final. Este incluye el chequeo de los números de secuencia de mensaje y validación testando los elementos creando el sobre AFTN. Cualquier error de formato detectado en cualquier punto hace que el mensaje sea desviado a la posición de Desecho del Sistema, con una descripción del error de formato en lenguaje simple. Alternativamente, se puede establecer un parámetro de configuración para devolver automáticamente el mensaje conteniéndole error de formato de regreso a la estación originaria. Este método reduce la carga al centro de conmutación poniendo la obligación de corregir el error de formato en la fuente del mensaje.

El chequeo de mensaje definido por Anexo 10 del ICAO es gestionado por el MMS. En adición al intervalo estándar de 20 minutos entre el Chequeo de mensajes, el MMS puede ser puesto, en una base por circuito para cualquier intervalo más corto que un minuto entre el chequeo de mensajes.

16. Control recíproco de Terminales(end-to-end loopbak)

Cualquier terminal o FEP en la red puede mandar una orden de vuelta recíproca (loop-back) a cualquier otra PC en la red. La PC que recibe esa orden loop-back genera un informe del estado detallado y lo manda de regreso a la terminal que lo requirió. El informe de estado incluye cuentas de mensajes corrientes y acumulativos, cuentas de errores, minutos acumulados de fuera de servicio, los números de secuencia de los últimos mensajes enviados y los últimos mensajes recibidos etc. Con esa herramienta es posible chequear el estado de cualquiera de los elementos centrales por la red desde cualquier terminal localizada en cualquier lugar de la red. Ambas, la orden inicial y la respuesta son encapsuladas como mensajes actuales AFTN para que puedan chequear el camino de routing normal a través de los centros conmutadores de PCs servers y los mismos routers.

En adición al control loopback, cualquier usuario puede invocar, en una base por mensaje, una función que demande una confirmación de mensaje re regreso desde la terminal de destinación determinada confirmando la recepción del mensaje. El emisor puede especificar que la confirmación del mensaje es para que sea enviado en recepción del mensaje o solo cuando el mensaje haya sido visto o impreso. Un parámetro de configuración puede ser establecido para determinar cuanto tiempo deberá esperar la terminal de envió para la confirmación antes de reenviar el mensaje. Otro parámetro de configuración puede ser establecido para especificar cuantas veces el mensaje será

repetido antes de que el emisor sea notificado del no-envío. Mientras que la terminal MMS esta en servicio, responderá automáticamente a cualquier mensaje entrante que requiera una confirmación al emisor.

17. **Pedido y Respuesta Automatica**

El requisito del Anexo 10 de ICAO para mensajes de servicio SVC QTA MIS y SVC QTA RPT es totalmente automatizado por el MMS. Un mensaje de información es automáticamente mandado a la Posición de control del operador del sistema para informar al operador de las acciones automáticas hechas por el FEP. Un parámetro establecido por el usuario, en una base por circuito, establece el número máximo de mensajes que son automáticamente recuperados y remandados en repuesta a un simple pedido . En cambio un parámetro fijado por el usuario limita el número máximo de mensajes perdidos que el FEP requerirá desde la unidad adyacente, automáticamente.

18. **Interfaz del Usuario**

La interfaz del usuario consiste de menús y cuadros de diálogo que aparecen o se activan para ejecutar órdenes del operador. No existe el caso cuándo el operador tenga que tipear mas de 10 caracteres para ejecutar la orden. Una de las operaciones más complejas e infrecuentes, como las funciones de recuperación de mensajes, automáticamente induce la aparición de una caja de ayuda en la pantalla que contiene información detallada sobre la orden. Para solicitar el estado o cualquier otro tipo de información, la información requerida se muestra en la pantalla inmediatamente. Al teclear Alt-H se induce la aparición de una caja de ayuda en la pantalla que lista todas las ordenes disponibles al operador, con una descripción breve de la orden.

Un sub menú de Ayuda en-línea puede ser personalizado por el usuario para describir procedimientos operacionales específicos al sistema, como instrucciones de ruteos alternativos, número de contacto de sitios AFTN adyacentes, listado de colectivos, listado de direcciones abreviadas, agendas del personal actual, cambios temporarios a procedimientos operacionales normales, muestra de tablas de routing corrientes, etc. Cualquiera de los archivos de ayuda que se muestre puede ser buscados para cualquier palabra(s) clave requerida.

19. **Direcciones Predeterminadas**

Además de satisfacer los requisitos del Anexo 10 del ICAO, el MMS permite la definición de listados de distribuciones largas desde una sola dirección ICAO. Por ejemplo, listados de distribución múltiple pueden ser creados por el usuario. Cada lista es invocada por una sola dirección única de ICAO y cada una es capaz de regenerar el mensaje a tantas como 400 direcciones ICAO. Esa función de listado de transmisión colectiva es útil para distribuir información climática, NOTAMS y cualquier otro tipo de mensaje que debe ser enviado a un grupo numeroso.

Esta lista de direcciones predeterminadas funciona en el centro de conmutación actuando en cualquier mensaje entrante recibido. Esta función se separa de la función de las direcciones abreviadas, la cual opera localmente en la terminal del usuario y se describe mas tarde. Una dirección abreviada en la terminal del usuario puede expandirse

localmente en una o mas direcciones. Estas direcciones pueden también incluir 'colectivos', los cuales son aun mas expandidos ante la recepción en el centro de conmutación.

20. **Control de Configuración**

Todos los parámetros operativos, inclusive los parámetros de circuitos individuales, son establecidos por el archivo de texto creado por el usuario. Así, cualquier simple editor de texto, como el Note Pad o Edición, es todo lo que se necesita para cambiar cualquier configuración, inclusive las tablas de asignación de ruta. Toda información de configuración se verifica para su validez y cualquier error se informa cuando la PC o server arranca.

En el caso de la configuración de la tabla de asignación de ruta, se aplica un resguardo especial a fin de detectar y remediar cualquier problema dónde un mensaje circula indefinidamente dentro de la red de AFTN (' asignación de ruta circular. En este caso, después de 40 acciones de asignación de ruta han ocurrido en el mismo mensaje, este mensaje se encapsula y se envía a la posición de Desecho de sistema con el aviso de error correspondiente.

21. **Asignaciones Funcionales y Reconfiguración Automática**

De las 7 o más PCS en el LAN que conecta las unidades del centro de distribución, se asignan 3 de las PCs a roles funcionales, como archivo del sistema, informes de sistema, alarmas del sistema, control del LAN y desechos del sistema. Estos roles asignados no previenen al operador de originar un nuevo mensaje en cualquier de las PCs conectadas a LAN, aun incluyendo las PCs servers. Estos roles se asignan al comienzo basados en archivos de configuración y se exhiben al instante en todas las PCs. Estos roles funcionales pueden distribuirse por todas las PCS, o asignarse a una sola PC. Sin embargo, estos roles pueden reasignarse en cualquier momento, por el operador, a cualquier otra PC en el LAN. Así, si fuera necesario remover una PC para repararla o reemplazarla, el operador puede escoger a cuál de las otras PCs se le asignará el rol correspondiente a la PC removida. En la ausencia de una elección del operador el backup definido determinado es asignado.

Los archivos de configuración también determinan si se cambiarán o no ciertos roles funcionales automáticamente, en caso que haya una falla en la PC que esté ejecutando alguna función en particular. Por ejemplo, si la configuración se fija para evitar que se cambie el rol de archivo de sistema, y eso es lo que falla en la PC, entonces el sistema estaría temporalmente sin una unidad de archivo de sistema. En este caso, sin embargo, todas las otras PCs y servers sostendrían ahora sus propios datos de archivo hasta que se le asigne a alguna PC el rol de archivo de sistema. Una vez que la asignación se cumplió, estas PCs y servers descargarían todos los datos del archivo localmente guardados a la PC recientemente asignada como archivo de sistema.

22. **Control de Ruteo**

Cada PC y server al conmutador y todos las PCs Front-End-Processor FEP tienen sus propias tablas de la asignación de ruta. En efecto, cada FEP es pequeña escala un AFTN (switch) en sí mismo. El tráfico de mensaje que deja el centro de distribución, para un destino particular, es enviada vía router y la línea WAN a un FEP específico. Ya que siempre hay por lo menos 2 caminos para cualquier ruta, el próximo mensaje al mismo destino se enviará a un router diferente y al FEP que sirve esa misma ruta. Si hay 3 o más FEPs que sirven esa ruta, entonces el conmutador tratará a la lista de FEPs en una base de rotatoria, para asegurar que todos los caminos activos sean utilizados continuamente.

Si el mensaje enviado a un FEP no puede ser entregado, debido a un estado de retención o por una elevada carga en la cola de espera, en el vínculo inmediato; entonces el FEP automáticamente devuelve los mensajes al centro de conmutación. El centro de conmutación envía automáticamente este mismo mensaje a un FEP diferente en la misma ruta. Si ese FEP también se bloquea debido a un estado de retención del vínculo inmediato, entonces este segundo FEP también devuelve el mensaje al conmutador. Esta recirculación del mensaje continúa hasta que ese vínculo inmediato se reestablezca, o el destino entero se ponga en espera, o el operador designe un destino alternativo.

23. Ruta Alternativa

Además de la asignación de ruta alternativa, arriba descrita, el operador puede sobrepasar cualquier ruta alternativa, asignando una nueva ruta para un desvío particular. Realizando esto el operador re diseccionará este tráfico a un par diferente de FEPs que normalmente lo recibiría. Este control de ruteo opera a un nivel por encima del ruteo automático provisto por el router WAN. Este paso de ruteo alternativo de nivel AFTN puede realizarse fácilmente, simplemente ingresando los 2 números de destino involucrados y luego confirmando la acción presionando otra tecla. Para protegerse contra asignaciones erróneas de rutas alternativas, enviando incorrectamente tráfico a una ruta equivocada, este nuevo par de FEPs asignados deben tener ingreso a sus propias tablas de asignación de rutas que acepten esta asignación alternativa. Si no hubiera ingresos, entonces estos FEPs rechazan inmediatamente el mensaje durante el intento de envío. Este rechazo forja a la PC de distribución a encapsular el mensaje y desviarlo a la posición de Desechos de Sistema, con el mensaje de error apropiado. Este mensaje rechazado alerta al operador a reasignar el tráfico a un destino alternativo.

Un cuadro de diálogo aparece en pantalla(s) mostrando todas las destinaciones, junto con la falla en la dirección y la destinación alternativa, si es que fue activada. Cada destino redefinido se señala con 2 asteriscos para hacerlos más identificables. Si cualquier destino está en espera, entonces el mensaje en curso en esa cola de espera, es extraído junto con los marcados con asteriscos.

24. Balance de Carga

Dentro de cualquier PC conmutador de MMS, o cualquier FEP, hay normalmente 2 o más diferentes puertos seriales, en adición a los puertos LAN para escoger en adelante la asignación de ruta de un mensaje particular. Para evitar cualquier demora en el mensaje

como resultado de cargas altas en cola, es deseable realizar una equilibrada carga seleccionando entre 2 o puertos posibles. Si uno de los puertos está en una condición de espera por cualquier razón, entonces el puerto restante es seleccionado incondicionalmente. Sin embargo, si todos los puertos son utilizables, entonces el algoritmo de la asignación de ruta selecciona el puerto con la menor cantidad de mensajes en cola. Si no hay ningún mensaje como en el normal caso, o todas las opciones tienen un número igual de mensajes en cola, entonces el algoritmo selecciona aquel con el menor tráfico de rendimiento de total acumulativo durante el día.

25. Recuperación del Mensaje

El método más común de recuperación del mensaje está dado por cauce ID y el número de sucesión de rendimiento (CSNO. Este tipo de recuperación es llevado a cabo automáticamente por el FEPs, en respuesta a un servicio de mensaje entrante SVC QTA MIS o SVC QTA RPT Cada circuito de FEP tiene un parámetro que establece el número del máximo número de mensajes se recuperarán de un solo pedido (típicamente 30). Para cada recuperación pedido por la terminal, el FEP envía de regreso también un detallado ' informe de resultados' a la posición de operador del interruptor.

Adicionalmente, el operador en el centro de distribución puede causar cualquier FEP para enviar mensajes recuperados para el destinatario original, o bien para la terminal del usuario en el que el operador ingresó el pedido. Esta orden del operador requiere teclear sólo los 10 caracteres para el arranque y finalización del CSNOs (por ejemplo: SLA345-444. en el caso de órdenes de recuperación desde el centro conmutador, el FEP permitirá hasta 100 mensajes por cada orden. Dependiendo de la velocidad del chip FEP CPU, pueden extraerse generalmente 100 mensajes y ponerlos en cola para ser enviados en aproximadamente 15 segundos. La brecha de tiempo requerida al retransmitir los mensajes recuperados está en función de la proporción del baudio para ese circuito, o la velocidad WAN en el caso donde serán devueltos al centro de distribución. Dependiendo del nivel de tráfico, el FEP generalmente retiene todos los mensajes durante por lo menos por 12 horas. Cualquier recuperación de mensajes de más de 12 horas puede requerir el archivo del sistema en el centro de distribución.

En el centro de conmutación una variación en la función de recuperación provee para un mensaje completo una base trazada en un criterio de control de campo del mensaje. Por ejemplo, recuperando basándose en el numero de secuencia del mensaje MMS encajado de los mensajes entrantes, todos los mensajes salientes resultantes serán recogidos. Sin importar del criterio de selección usado para la recuperación de los mensajes, toda la recolección es salvada en un archivo el cual aparecerá en la pantalla para ser visto al finalizar el comando de recuperación. De esta recuperación de mensajes es usuario puede fácilmente seleccionar cualquier mensaje para ser retransmitido a la destinación original. También es posible retransmitir automáticamente toda la recolección por una simple acción de un operador.

Todos los mensajes pueden recuperarse al archivo del sistema del centro de distribución a través de otro criterio en lugar de simplemente el de rango de CSNO. Esto incluye circuito de entrada, indicador del origen, destino, dirección, o incluso el volumen del texto de cualquier parte del mensaje. Esta recuperación más sofisticada le permite al operador

especificar los tiempos de arranque y finalización, e incluso los días de arranque y finalización donde las búsquedas deban extenderse por varios días.

Otra variación de esta orden de recuperación más sofisticada es la provista por órdenes para estrechar el número de mensajes recuperados en forma selectiva. Por ejemplo, usando esta orden más selectiva, es posible seleccionar sólo mensajes que contienen planes del vuelo para KLM y arribando al circuito de entrada de EuroControl y dirigido a un sistema específico de procesamiento de datos de vuelo con un tiempo de origen de mensaje de entre 1535 y 2213 horas.

26. **Archivo de Mensaje y Almacenamiento**

El Server de la PC como el archivo del sistema está normalmente provisto por un drive removible o cartuchos de 250 MB o mas grandes. Este drive puede usarse para copiar la carpeta del archivo diario de la unidad de disco duro para un backup del fuera de-sitio. Sin embargo, ya que todos los interruptores de PCS contienen unidades de disco de por lo menos 10 giga bites, este drive del necesariamente no tiene que ser usado en absoluto. Dependiendo de la carga de tráfico diaria, la carpeta del archivo diario irá típicamente de 40 MB a 200 MB. De esta manera, es bastante posible satisfacer los requisitos de retención de 30 días del ICAO simplemente copiando la carpeta del archivo diario a cualquiera de las otras 7 PCS en el LAN. Esto mantiene por 30 días 2 copias en 2 PCS diferentes.

Para sistemas que manejan cargas de tráfico sumamente pesadas, es posible comprimir el archivo diario antes de guardarlo en el cartucho removible. Desde que sólo-texto comprime los datos a una proporción de aproximadamente 10 a 1, el cartucho removible puede acomodar 2.5 giga bites de datos. Por lo menos hasta la fecha, la carga mas pesada de un sistema AFTN en funcionamiento genera en cualquier parte menos de 180 MB de datos. Dado que el MMS usa drives direccionables bajo el sistema operativo de MS Windows, cualquier nueva técnica o device como el SAN o almacén adjunto de red puede ser incorporado automáticamente en la función de archivo.

27. **Auto Editor de Texto**

Todos las unidades terminales MMS incluyen un auto editor de texto. El editor incluye todas las funciones de corrección normales, como ' guardar archivo y ' el load' del archivo, ' cortar y pegar, ' el palabra-envoltura ', ' la inserción del archivo a la posición del cursor, ' buscar, ' la buscar y reemplazar, ' deshacer', etc. Parámetros del Usuario determinan la apariencia y conducta del editor, como cursor del bloque, proporción del parpadeo, color y selección del conjunto de caracteres. Este editor puede ser usado para crear cualquier tamaño de mensaje de AFTN, por con cualquier fuente o la inserción de archivos de texto preparados. Los archivos pueden encadenarse fácilmente en pantalla para crear mensajes enlatados personalizados.

28. **Generación del Sobre**

Todos los mensajes que entran en el sistema de MMS están sujetos a un chequeo de validación del formato, Anexo 10, al punto de la entrada al sistema. Si se descubre cualquier error, el mensaje original se encapsula y un ' mensaje de error de idioma'

aparece y entonces se envía a la posición de Desecho de sistema para su corrección. Opcionalmente, pueden devolverse el mensaje defectuoso y el aviso del error añadido a la estación de envío para su corrección.

Para cualquier mensaje tipado en cualquier unidad terminal MMs, se generan automáticamente un sobre de AFTN lleno. Normalmente, sólo la dirección debe ser entrada por el operador. Sin embargo, si el mensaje se piensa para unas estaciones frecuentemente dirigidas entonces es posible poner un parámetro para que una lista predefinida de direcciones se inserte automáticamente. De hecho, un solo o varios caracteres de abreviación de direcciones pueden usarse el que se extenderá inmediatamente a un máximo de 21 direcciones permitidas.

Una vez que el mensaje se ha preparado, y el sobre de AFTN se generó automáticamente, todavía es posible adulterar accidentalmente el formato del mensaje sobre escribiendo o tipeando una línea que exceda la longitud máxima permitida de la línea del ICAO. Por consiguiente, cuando se presiona la tecla de la función de transmisión, se realiza un chequeo de validación final. Si cualquier error se descubre ahora, el cursor se pone en el elemento incorrecto y una descripción exacta del error aparece.

29. **Libreta de Direcciones**

Después de que cualquier mensaje se ha preparado y el sobre de AFTN se ha generado, el operador puede hacer aparecer una libreta de direcciones ICAO para seleccionar la libreta normal de direcciones de ICAO o una dirección abreviada que extienda una lista. El libro de dirección se crea y se actualiza con un editor de texto simple. Cada entrada contiene direcciones de 8 caracteres de ICAO y un campo de descripción/nombre de 50 caracteres. Este campo de descripción puede contener algo, como el nombre de la organización, nombre funcional, o el nombre de una persona. Por ejemplo, la entrada del libro de direcciones debe contener 'nombre' como 'Clima de Uk 3' o la Lista 1 de distribución NOTAM o la presentación del Plan de Vuelo o la Oficina AIS/OpMet, etc.

En una columna adyacente a la columna de nombre/descripción, las direcciones de 8 caracteres ICAO deberían ser incluidas. La barra de selección de cursos se ubica en la entrada deseada, y la tecla de Entrada inserta entonces las direcciones ICAO o listas de direcciones en el lugar apropiado en el sobre de mensaje. Si, en cambio de direcciones de 8 caracteres, una dirección abreviada de 1 a 8 caracteres fue enlistada, entonces esa dirección abreviada es luego expandida a un máximo de 21 direcciones ICAO.

30. **Mensaje de Sobretamaño**

Se puede crear mensajes de cualquier tamaño utilizando las funciones del auto editor de texto, incluyendo cargar cualquier archivo de texto de cualquier directorio accesible en cualquier parte del disco. Sin tener en cuenta cuan grande sea el mensaje, el operador puede enviarlo automáticamente en segmentos que satisfaga El Adjunto D del Anexo 10 Volumen II. Utilizando una tecla especial para transmitir el mensaje, se evita el chequeo normal de sobrecarga, y se generan mensajes múltiples dejándolos en cola para la

transmisión segmentando el mensaje grande en la pantalla en cuantos mensajes mas pequeños se requieran.

31. **Reportes y Estadísticas En-Línea**

Cada 5 minutos, cada FEP envía un detallado informe de estado centro conmutador. Este informe de estado cubre todas las 4 líneas de comunicaciones en línea en ese FEP. La información enviada incluye las cuentas de entrada y salida (in and out), y ambas cuentas diarias acumulativas y actuales del mensaje. También incluye errores actuales de línea y los errores de línea acumulativos, además del número actual y acumulativo de minutos fuera de servicio, el número de servicios de mensajes de recibidos y enviados, el número de mensajes en cola, y el código de la razón de cualquier condición de retención.

Una combinación de clave se usa para ver el estado global actual de todos los FEPs e interruptores de PCs en el sistema. Otra combinación de clave se usa para ver instantáneamente todas las condiciones del circuito arriba descritos, agrupados por FEP, en un solo informe en pantalla removible y explorable. Una tercera combinación de clave induce para un número de circuito y luego muestra un resumen de todo el informe de estado desde la medianoche hasta entonces en 5 minutos. A medianoche habrá 288 resúmenes individuales de líneas de entrada que constituyen el informe. Este informe también se divide en subtotales por hora y facilita determinar los períodos pico de tráfico en una base de cada hora o en un intervalo de 5 minutos.

Todos estos informes diarios se retienen en un directorio de estado de la línea. Después de un cierto número de días, los informes más viejos se borran automáticamente para evitar llenar eventualmente al disco. Puesto que estos informes son líneas de texto delimitadas, pueden ser importadas fácilmente a una hoja de cálculo para un análisis más detallado.

32. **Sistema de Supervisión y Control**

El centro de conmutación reporta las posiciones y monitorea el estado de todos los FEP externos y puertos. Cada FEP debe reportar su estado al centro de conmutación cada 5 minutos. En el centro de conmutación dual LAN, una PC de control LAN monitorea el estado de 8 servers y PCs comprendiendo al mismo centro de conmutación. Cada PC basada en LAN debe reportar su estado a la PC de control LAN cada 3 minutos. Así, si cualquier PC falla, se reporta por nombre en la unidad de control LAN o a la unidad de Reportes.

Si uno de los 2 hubs LAN falla, se reportara automáticamente a la PC de control LAN y fácilmente identificable visualmente por la ausencia del titileo de la luz indicadora de actividad, o la ausencia de todas las luces indicadoras del puerto si la energía falla. En cualquiera de los casos, el sistema continua ejecutándose en el hub de LAN estante.

Siempre que haya más de 100 mensajes en cualquier circuito específico en cola, entonces esa cola es informada por el FEP al operador del sistema cada 15 minutos, hasta las gotas del número totales atrás debajo de 100. Siempre que haya un cambio en la entrada y estado de circuito de ingreso y egreso (como un signo de mando de módem

requerido) ese cambio se informa inmediatamente al operador del sistema. Si la pérdida de un signo de mando de módem requerido implica una interrupción en el camino del mensaje, entonces se pone el tráfico del rendimiento para ese circuito automáticamente en espera. Si cualquier circuito está en cualquier tipo de una condición de sostenimiento de rendimiento, esto ' el sostenimiento-estado ' se informa cada 20 minutos hasta que se aclare.

Además de las condiciones del circuito que imponen una condición de sostenimiento de rendimiento inmediata y automática en cualquier circuito, el operador del sistema puede enviarle también órdenes específicas al FEP para apagar un circuito completamente, puede ignorar la entrada del circuito, o puede poner tráfico de circuito de salida en espera.

33. **Reloj del Sistema**

La unidad LAN de control de la central de conmutación actúa como un reloj maestro para la red entera. Cada 10 minutos esta unidad envía órdenes de fecha y de tiempo a todas las otras unidades en el LAN. Entonces, cada 20 minutos, el sistema informa la fecha de envíos de posición y órdenes de tiempo a todo el FEPs. Normalmente los FEPs están a 8-12 segundos detrás de la unidad de control LAN debido al tiempo de transmisión de la orden.

El sistema de los MMS también provee el uso de un reloj de referencia externo, como derivado de un receptor de GPS. En este caso, deben proporcionarse información sobre el tiempo y la fecha en un formato común definido, ASCII.

34. **Plantillas Definibles de Mensajes**

Plantillas de Mensajes: Una tecla de función hace aparecer una lista de ATS y plantillas de mensaje OpMet. El juego predefinido de 40 plantillas puede personalizarse y puede ser ampliado por el usuario. Incluso los colores de los campos de completar y los subtítulos y los contenidos de las notas de ayuda, son personalizable por el usuario. Las variaciones múltiples del mismo tipo de plantilla pueden ser incluidas en la lista. Por ejemplo, un usuario puede requerir que 3, 4, o 100 variaciones de las plantillas de vuelo para cubrir los casos más comunes que aquellos vuelos típicos. Además del juego de 40 plantillas de mensaje se proporciona una facilidad para que el usuario pueda definir sus propias plantillas para su futuro uso.

Dentro de cada plantilla los campos se completan automáticamente dónde sea posible, y un texto editable defecto puede ser incluido en cualquier campo. El ECT realiza un chequeo de error que inspecciona una base del campo, cuando los datos se codifican por el usuario. También pueden realizarse chequeos de error en cualquier momento en la plantilla entera apretando la tecla ' F2 '. Una cuenta corriente del número de error actual y la cuenta del error total se presentan en una caja de error de mensaje.

Plantilla Formulario: Aun después de que los formularios han sido convertidos en formato de mensaje, se lo puede volver a su estado de formulario para ediciones posteriores. Esto se realiza utilizando la entrada del formulario. Esta característica permite también que el mensaje transmitido mas recientemente sea convertido a la forma

de plantilla para servir como base para el mensaje siguiente, eliminando la necesidad de volver a escribir repetitivamente la información a completar.

35. **Mensajes Diferidos**

Una vez que un mensaje completado está en la pantalla, el usuario tiene la opción de enviarlo automáticamente en cualquier momento. Este tiempo futuro pueden ser minutos, horas, días, etc El usuario es incitado a ingresar el momento específico del día y la fecha específica. Los valores predefinidos en el cuadro de diálogo estarán al día siguiente a seis minutos pasada la medianoche. Este tiempo predefinido puede ser establecido como un parámetro de configuración.

36. **Facilidad Macro del Teclado**

Un teclado de definición macro de archivo define secuencias de caracteres del texto que se insertan siempre que la tecla o la combinación de teclas correspondientes se tecleen. Por ejemplo, una lista de direcciones de mas de 8 direcciones, o un mensaje estandarizado de 1800 caracteres, puede ser insertado en una sola pulsación. También, tabla formateada de filas múltiples y columnas puede definirse como un macro del teclado. Los macros del teclado también pueden usarse para completar campos automáticamente dentro de una plantilla de mensaje.

37. **Opción de Backup de Marcado**

Para los sitios concentradores que no manejan cargas pesadas de tráfico, es posible reducir costos usando sólo un link WAN y un router y proporcionar un backup automáticamente vía una línea telefónica de discado de voz al centro distribución. El servicio de discado es provisto por los modems ordinarios de bajo costo estándares. La función de discado también puede ser utilizada para descargar las colas pesadas de mensajes en el puerto de ruteo del FEP. Puesto que la propia red de teléfono de voz proporciona mucha elasticidad, es posible conectar un sitio del concentrador al centro de distribución por medio de una sola línea de discado.

Si esta única conexión de discado entre el concentrador y el centro de conmutación sea o no efectiva en términos de costos depende de la combinación de la carga de trafico y los cargos de llamadas por cobrar en efecto. Ya que las llamadas solo duran el tiempo de la transmisión del trafico acumulado de mensajes, este método es típicamente viable para cualquier nodo que gestione menos de 500 mensajes diarios.

Los mensajes son loteados tanto en el centro de distribución y en el FEP, y arriba de 300 mensajes serán enviados, en ambas direcciones, durante una llamada sola. Las llamadas se generan automáticamente a una proporción basada en la combinación de un lapso de tiempo y de mensajes acumulados. Esto proporciona un compromiso razonable entre el costo de la tarifa telefónica y la demora fija promedio tolerable del mensaje del usuario-e de 1 minuto. Basado en los aranceles locales hay siempre algún punto de aumento de carga de tráfico al que el monto de la tarifa es superior al de una línea especializada. Si ese punto se alcanza, entonces un router debe instalarse y (deberán cambiarse acordemente las tablas del ruteo del FEP) a fines de minimizar los costos de operación.

38. **Servicio de Discado de Mensajes Automático para Usuarios Finales**

Usando el MODEM V.90 ordinario en la red de teléfono de voz, los usuarios finales autorizados, como aeropuertos regionales, estaciones de observación del clima, etc., pueden enviar y pueden recibir sobrellamadas de tráfico de mensajes entre el usuario final y el centro de distribución o el sitio concentrador. Conectando al sitio concentrador se minimiza cualquier posible costo de una llamada de larga distancia. Se emplean varias técnicas de seguridad para evitar que usuarios desautorizados accedan a la red de AFTN. Esta opción proporciona medios muy económicos de conectar todos los aeropuertos regionales, o cualquier otro usuario autorizado, a la red de AFTN. El protocolo de corrección de errores ACK/NAK asegura al menos 45 esfuerzos por mensaje, por lo menos para transferir el mensaje libre de error. Para minimizar bloqueos de llamadas y señales continuas de ocupado, al menos 2 números de teléfono de centro de distribución deben estar disponibles al usuario final. Tanto como aumente el número de discado de los usuarios, el número de líneas de discado a los sitios concentradores debe aumentar para asegurar la calidad del servicio.

El personal operativo del AFTN puede determinar qué números de discado se proporcionan a cuáles usuarios. Los números asignados pueden ser cambiados fácilmente usando un editor de texto en un archivo de asignación de discado. Para garantizar la seguridad de la red, estos números serán invisibles al usuario y automáticamente marcados por el programa terminal de MMS. Se intercambia una clave automática por lo menos diariamente y la clave es cambiada al azar al menos una vez por día. Adicionalmente se utilizan otras técnicas de seguridad propietarias para proteger de ataques de Negación de Servicio (DoS) y message spoofing. Si se detectan intentos de DoS o de message spoofing, se envía automáticamente un mensaje descriptivo de alarma a la posición de alarma del operador.

39. **Opción de Operación Desatendida**

La opción 'Operación desatendida' verifica un parámetro del circuito para devolver cualquier mensaje que contenga un error de formato a la fuente del mismo. Una copia se envía a la posición de Desecho de sistema, donde se eliminará luego de un período de tiempo prefijado por el usuario. El mensaje devuelto a la fuente se encapsula y se añade un mensaje detallado de error de idioma.

También, la terminal remota seleccionada del usuario se envía un mensaje cada 5 minutos. Si pasan 7 minutos sin que se envíe a sí mismo el mensaje, la terminal notifica una estación de monitoreo cada 3 minutos hasta que el servicio sea reestablecido. Esta estación de monitoreo puede ser o, una terminal directamente conectada o una conexión de discado.

Asimismo, cualquier condición anormal, como una cola de mensaje pesada, o una falta de ruta no cubierta por la asignación alternativa de ruta descrita en la sección 9, invoca una escritura personalizada que ejecuta una asignación de ruta alternativa u órdenes de retención. La escritura (activada causalmente) ejecuta exactamente las mismas órdenes que de otra forma prescribirían en la ejecución por un operador conectado. Cuando la

condición anormal se aclara, otra escritura de evento específico se ejecuta para devolver el sistema al estado existente antes del evento anormal.

40. **Sistema de Contingencia**

El sistema de contingencia proporciona un segundo centro de distribución, totalmente equipado, a una locación físicamente remota del centro de distribución principal. Aunque los dos centros de conmutación estén separados por ciento de millas, ambos están conectados a la misma WAN. También, todos los sitios de concentración remota que también están conectados a una WAN común pueden enviar sus mensajes a uno o ambos centros de conmutación. Ambos de los centros de conmutación proveen cada uno más de 99.999% de disponibilidad. Esta opción de sistema de contingencia es requerida generalmente cuando los ingresos generados por el AFTN deben ser protegidos por un seguro comercial. Para minimizar por otra parte las grandes primas de seguros, un sistema de contingencia asegura que ningún evento catastrófico, como diluvio, incendios, explosiones, etc., pueda dejar fuera de servicio al AFTN por un periodo breve. Note que el sistema de contingencia **no se usa** en absoluto para el backup operacional normal, ya que el interruptor principal está totalmente protegido contra alguna falta del sistema, basado en su propia arquitectura de distribución.

El FEPs en los concentradores remotos puede ajustarse dinámicamente ante un cambio en el sistema en ' en-línea ' y ante' las asignaciones del sistema de estado de espera' (hot standby), en reacción a órdenes emitidas por cualquier sitio. Bajo el mando del operador, los FEPs envían tráfico de mensaje a ambos sitios, o sólo al sitio actualmente en-línea. El tráfico recibido por el sitio de ' estado de espera ' se encamina de la misma manera como al sitio en-línea. Sin embargo, salvo ciertos casos especiales, el sitio de estado de espera saltea el paso final, mandando los mensajes resultantes a través de sus routers WAN adjuntos. El papel de ' en-línea ' y ' el del sitio de estado de espera pueden cambiarse bajo el mando del operador en cualquier momento desde cualquier sitio. La ejecución de una orden alternativa de asignación de ruta hacia un sitio, se pasa al otro sitio para su ejecución automáticamente. Normalmente, el sitio de estado de espera ' está totalmente desatendido y operará indefinidamente en paralelo con el sitio en-línea.

41. **Opción de Manejo NOTAM**

Un establecimiento completamente automatizado por NOTAM basado en una base de datos reflejada en SQL puede ser provisto dentro de o fuera del centro de comando AFTN. Sin embargo, esta opción relaciona a más de una limitada función de base de datos no-SQL, que puede utilizarse como un suplemento a un establecimiento ya existente de NOTAM o como una aplicación automatizada limitada de un establecimiento de manipuleo NOTAM. Como en el caso del Sistema de Contingencias AFTN en sección 39 arriba mencionada, la función de NOTAM puede reproducirse en una o más de las ubicaciones remotas duplicadas. En este caso todos los sistemas duplicados de NOTAM reciben mensajes entrantes, pero sólo el sistema de NOTAM en-línea genera mensajes de salida.

Todas las funciones normales listadas en el Anexo 15 pueden ser llevadas a cabo por esta opción, dentro del sistema de AFTN. La función provee el reemplazo automático o la cancelación basada en los mensajes NOTAMR y NOTAMC. Una plantilla de mensaje NOTAM es proporcionada para facilitar el origen de NOTAM. Un formato y 'un chequeo de validación de razonabilidad son realizados en cualquier mensaje entrante para su almacenamiento o para su presentación en pantalla para la transmisión. Los NOTAMS Multi-parte pueden ser agrupados o desagrupados mediante la orden de un sólo operador.

Además de los medios de NOTAMC, el usuario puede establecer un límite de tiempo en el que el NOTAM sea automáticamente eliminado. Además de la recuperación por número de serie de NOTAM, NOTAMs puede ser recuperado por **cualquier** texto contenido. Hasta 400 destinatarios pueden ser invocados en una sola transmisión de NOTAM.