

## **CAPÍTULO CUARTO**

# **TENDENCIA DE LAS TELECOMUNICACIONES EN LA ALIANZA ATLÁNTICA**

## 4. TENDENCIA DE LAS TELECOMUNICACIONES EN LA ALIANZA ATLÁNTICA

Por MIGUEL A. GONZÁLEZ PÉREZ

### 4.1. Panorámica actual

Las telecomunicaciones actuales de la OTAN de carácter netamente militar están basadas en una Red de Comunicaciones Integradas (NICS), constituida por los siguientes subsistemas:

- Subsistema de Equipos Telegráficos (TARE).
- Red Conmutada de Voz Inicial (IVSN).
- Red de Control Técnico (TCF).
- Subsistema de Comunicaciones por Satélite (SATCOM).

Los medios de transmisión utilizados por el NICS son los siguientes:

- Red de Altos Mandos Aliados Europeos (ACE HIGH).
- Red de Radioenlaces Troposféricos (TROPO).
- Red de Radioenlaces de Visión Directa (LOS).

Además de los medios propios, la Alianza utiliza circuitos propiedad de las redes telefónicas y telegráficas de los Estados miembros, alquilados tanto en forma permanente como en calidad de reserva.

La modernización de estas redes ha venido siendo acometida por diversos programas de mejora, cuyo desarrollo se contempla en fases progresivas. De entre estos programas cabe destacar los siguientes:

- CIP-67, concebido en el año 1967, contratado en diciembre del año 1976, y cuya instalación dio comienzo en el año 1980. Este programa contempla la sustitución de los equipos viejos para adaptación de la red a las necesidades de integración de los sistemas de comunicaciones de

los mandos primarios y subordinados, para permitir una respuesta flexible. El programa se desarrolló en dos fases y de él se beneficiaron los LOS de la Alianza, que fueron dotados de una capacidad de tráfico de 300 canales analógicos, resistentes ante impulsos electromagnéticos.

- NICS, concebido a finales del año 1970, para integrar los sistemas de comunicaciones existentes, implementados con diferentes tecnologías, y facilitar la creación de una red de comunicaciones con enrutamientos alternativos extendida en el ámbito geográfico de la Alianza. Este programa establece nuevos centros nodales y de distribución de mensajes que capacitan el tráfico de voz y mensajes entre los diversos Estados miembros de la OTAN a fin de potenciar las consultas y acciones tanto en tiempo de paz como en crisis. La primera fase contempla la automatización de los sistemas manuales entonces existentes, con separación de los canales de voz de las redes de conmutación de mensajes, y proporciona el encaminamiento automático del tráfico, para asegurar la flexibilidad y supervivencia del sistema.

Con el rápido desarrollo de las telecomunicaciones digitales, tanto las redes como los servicios portadores tienen que reconvertirse para proporcionar la total digitalización, y aprovechar las facilidades criptográficas que estos sistemas proporcionan. Para una organización tan compleja como la OTAN, con tantos intereses enfrentados como naciones integradas, el establecimiento de una política común en esta materia, con las repercusiones económicas que ello puede implicar, resulta inviable con las premisas hasta ahora establecidas. Por otra parte, el dilatado tiempo necesario para llevar a la realidad un proyecto lo hace nacer obsoleto, como ha ocurrido con la primera fase del programa NICS. Todo ello ha llevado a la Alianza a establecer una nueva planificación de sus telecomunicaciones, tendente a potenciar los circuitos alquilados a las Compañías Telefónicas Nacionales.

#### **4.2. Planificación a corto y medio plazo.**

Actualmente la Alianza está procediendo a la modernización y mejora de los servicios portadores terrenales del sistema de telecomunicaciones ACE HIGHS. Las razones que fundamentan este programa están basadas en la antigüedad de la red actual, Sistema de Transmisión Terrena (NTTS), y en el encarecimiento de la relación costo-eficacia, debido al gran esfuerzo personal y logístico necesario para soportar la estructura actual. Por otra parte, las frecuencias que el sistema actual utiliza deberán abandonarse en los próximos años por haber sido asignadas a otros servicios.

El programa consiste en la utilización de las redes propias de la Alianza, junto con las de las Compañías Telefónicas de las naciones aliadas,

interconectadas por medio de enlaces fronterizos, realizados por la OTAN, o alquilados a las Compañías nacionales en caso de que ya existan.

Los medios de transmisión alquilados han de satisfacer las especificaciones establecidas por la Alianza, y para su estudio se ha creado el Grupo de Racionalización de Redes (NRSG) que, dependiente del Comité de Sistemas de Comunicaciones e Información (NACISC), es responsable del desarrollo de los acuerdos con las naciones aliadas para el uso de los sistemas nacionales por la OTAN, y de supervisar el planeamiento y la ejecución de las redes, a fin de certificar el cumplimiento de los requisitos establecidos.

La futura Red de Telecomunicaciones de la Alianza (NCN) estará constituida por todos los sistemas, instalaciones y servicios que hayan sido financiados, total o parcialmente, por la Alianza, y por circuitos nacionales alquilados por la OTAN cuya calidad haya sido aceptada.

El conjunto de la red estará formada por el SATCOM, por los Servicios Portadores Nacionales alquilados, y por el NTTS.

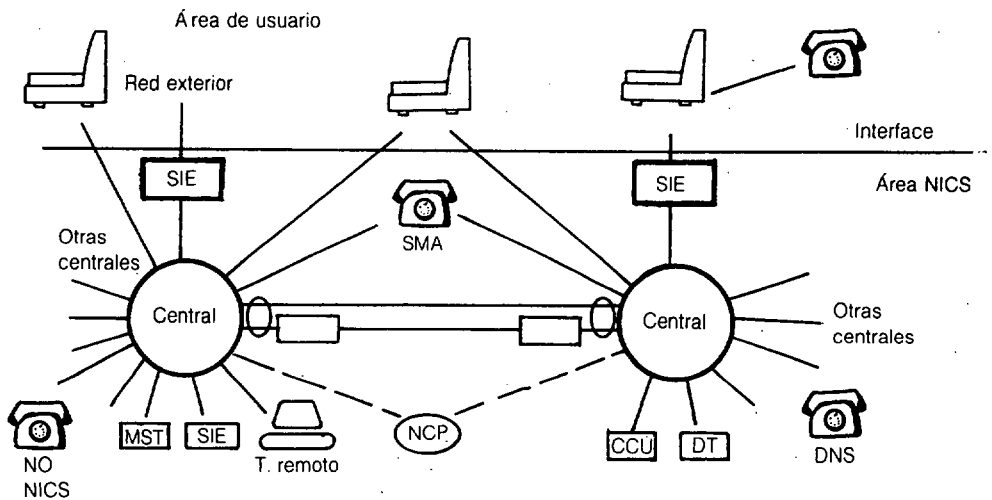
El NTTS proporcionará al servicio portador de los Sistemas IVSN, TARE, estaciones terrenas del SATCOM, del Sistema de Mando y Control e Información (CCIS).

### **4.3. El futuro próximo de las redes de la Alianza**

#### **4.3.1. La Red IVSN**

La Red IVSN en su estado inicial está constituida por 24 centrales de conmutación distribuidas por la totalidad de los países de la Alianza, de una central que soportará las funciones de entrenamiento del personal (TAS), y de una central capacitada para el desarrollo del mantenimiento del logicial (SMDAS).

*Configuración de la red.* La Red IVSN constituye un sistema de conmutación dedicado que supera las prestaciones de las redes conmutadas normales de los países hostiles. Soporta dos grupos diferentes de abonados, figura 1, p. 94, los abonados de áreas de usuario, que se conectan a la Red IVSN a través de las centrales P (A) BX o de una red exterior, y los abonados de área NICS, que están directamente conectados al sistema.



**Figura 1.**—Configuración de la Red IVSN

Dentro del área NICS el campo de tipos de abonados se amplía enormemente. Además del equipo telefónico a 4 hilos (DTMF DNS) de los abonados directos, la red puede soportar otros equipos terminales, tales como:

- Terminales de datos de baja velocidad.
- Terminales de velocidad media.
- Equipos criptográficos (DEE).
- Teléfonos a 2 hilos (DTMF).
- Terminales multiacceso estáticos.

Al estar la red orientada al sistema, en vez de al abonado, pueden interconectarse directamente otros elementos. Los DEE se combinan con los de señalización de canal común para proporcionar la señalización y control seguros. La capacidad de control de red está soportada por un repertorio de mensajes de canal común que permite a los mensajes de control de red circular por todo el sistema con tráfico normal, hacia los Puntos de Control de Red (NCP) designados.

La primera fase del NICS está configurada como una red en rejilla. Cada central de la red está dotada, tanto de las funciones de red como de las de acceso, con capacidad de encaminamiento alternativo dentro de la rejilla, estando prevista la conversión en una red nodal, que facilitará su crecimiento para proporcionar la capacidad futura que aparece en la tabla 1.

**Tabla 1.—Crecimiento de la Red IVSN**

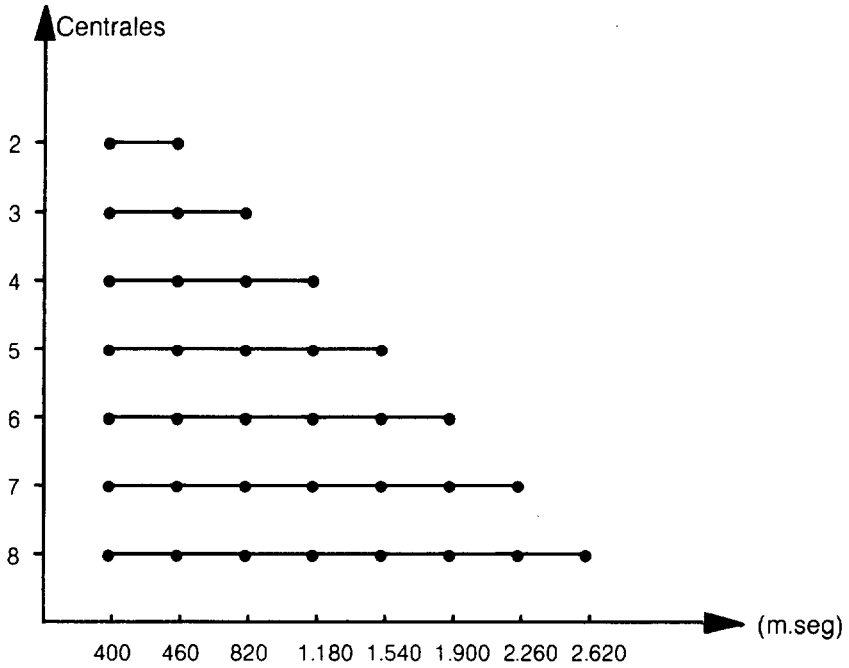
	<i>Requisitos de la red inicial</i>	<i>Capacidad expansión</i>
Número de centrales de acceso:		
— P (A) BX .....	156	600
— Centrales nodales .....		6.000
Grupo de enlace entre centrales por central de conmutación .....	12	256
Enlaces por grupo .....	100	1.000
Centrales/terminales .....	768	2.048
Abonados:		
— Directos (DNS) .....	2.000	100.000
— Indirectos (INS) .....	7.000	500.000

*Grado de servicio.* Dependiendo del tipo de usuario, la red proporciona diferentes grados de servicio. Para los abonados indirectos puede obtenerse un mejor grado de servicio a través de operador. Los diferentes grados de servicio se muestran en la tabla 2.

**Tabla 2.—Grado de servicio de la Red IVSN**

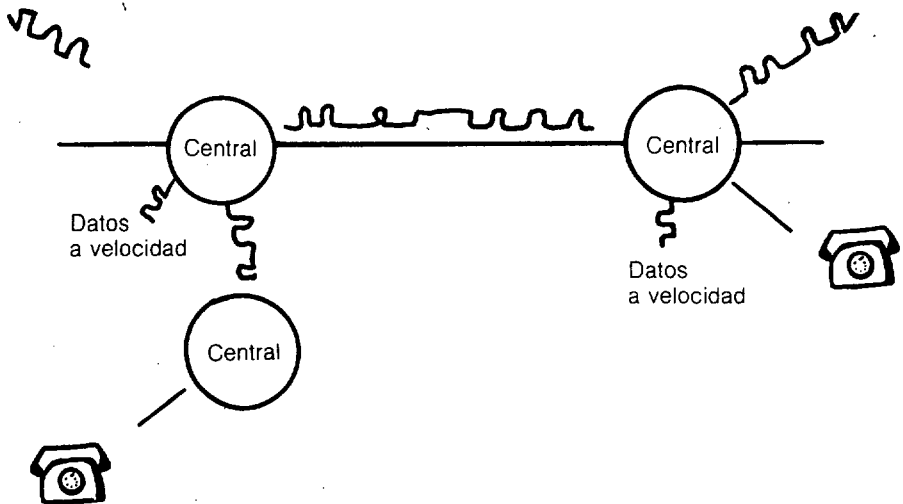
	<i>Max prioridad</i>	<i>Sin bloqueo</i>
	<i>Alta prioridad</i>	1 en 10.000 (0,01 %)
<i>Directos</i>	<i>Inmediata</i>	1 en 1.000 (0,10 %)
	<i>Prioritaria</i>	1 en 100 (1,00 %)
	<i>Rutina</i>	1 en 25 (25,00 %)
Indirectos	Rutina	1 en 10 (10,00 %)
Los enlaces de acceso a P (A) BX tienen un GOS del 3,0 %		

*Tiempo de establecimiento de llamada.* Una de las principales ventajas que aporta el Sistema de Control de Llamadas (CCS) de la Red IVSN es el aumento de la velocidad de establecimiento de llamadas entre centrales. El diagrama de la figura 2, p. 96, muestra los tiempos medios necesarios para el establecimiento de una llamada, en función del número de centrales involucradas. Los tiempos indicados incluyen el tiempo empleado en la comprobación del circuito, de acuerdo con las especificaciones del CCITT, pero no se considera el tiempo de retardo debido a la propagación.



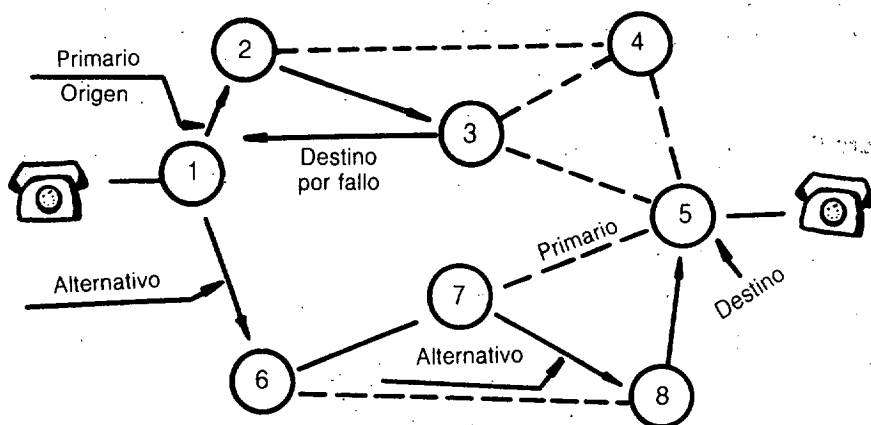
**Figura 2.**—Tiempo de establecimiento de llamadas

*Conmutación en IBC.* Durante la conversión de la red analógica en digital coexistirán los dos tipos de modulación, según se indica en la figura 3.



**Figura 3.**—Conmutación en IBC

*Sistema de encaminamiento de llamadas.* El sistema de encaminamiento de llamadas de la Red IVSN proporciona una ruta principal y hasta tres alternativas. El esquema de encaminamiento es una combinación de encaminamiento por inundación progresiva y de encaminamiento de control de la central que lo origina. La figura 4 muestra la técnica de encaminamiento utilizada por la Red IVSN.

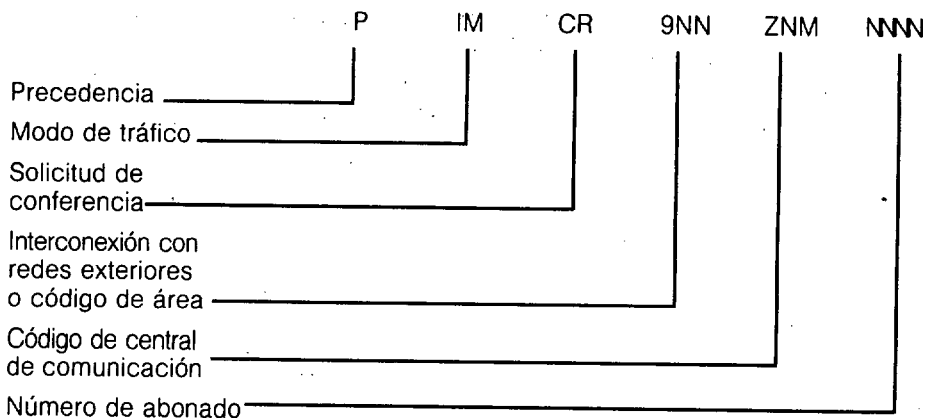


**Figura 4.**—Diagrama del algoritmo de encaminamiento

*Plan de numeración.* El diagrama de la figura 5, p. 98, muestra el formato general del plan de numeración utilizado por la Red IVSN del NICS:

- Los tres primeros bloques de código representan los prefijos utilizados para manipulaciones especiales, tales como precedencia, selección de modo de tráfico o conferencia.
- El bloque siguiente es un prefijo de tres dígitos utilizado para el acceso a redes no integradas en el NICS. También permite la introducción de códigos de área, si fueran necesarios, para futuras expansiones del NICS.
- Los dos bloques restantes forman el número de siete dígitos del abandonado. El plan de numeración está diseñado de forma que hace compatibles los números de extensión de 3, 4 y 5 dígitos de las centrales P (A) BX con la última parte de los siete dígitos del plan de numeración.





**Figura 5.**—Plan de numeración de la red

#### 4.3.2. La Red SATCOM

El objeto de la Red SATCOM es proporcionar comunicaciones eficientes en tiempo real, que superen las barreras tácticas y geográficas. Los sistemas por satélite proporcionan redes de mando y control globales y permiten la transmisión simultánea de un gran número y variedad de mensajes de alta calidad. Además, proporcionan un alto grado de disponibilidad y un mayor grado de supervivencia. La Red SATCOM, como subsistema del NICS, ofrece las ventajas que proporciona un medio de transmisión global de comunicaciones para todos los Estados de la Alianza.

Las principales ventajas de un SATCOM son:

- Capacidad de soportar más de 1.000 canales de voz.
- Fiabilidad de los satélites activos actuales.
- Gran alcance de la transmisión.

Por otra parte, los inconvenientes de estos sistemas responden a los siguientes factores:

- Detectabilidad de la señal transmitida, por lo que es necesaria la codificación.
- Vulnerabilidad del satélite.

A pesar de estos inconvenientes, la capacidad de tráfico y cobertura del sistema hacen que la Alianza considere necesaria su potenciación. El sistema está diseñado para soportar un tráfico digital sobre una portadora de destino único. Los canales analógicos de voz se convierten en señales

digitales moduladas por PCM y modulación Delta, antes de multiplicarse en TDM.

Habiendo sido este sistema objeto del seminario correspondiente al curso de 1988, no consideramos de interés volver a incidir sobre este tema.

#### 4.3.3. *La Red de TARE*

Esta red constituye uno de los componentes principales del NICS, y está constituida por 18 ordenadores controlados por los centros de distribución de mensajes/TARE. Los ordenadores serán instalados en lugares seleccionados, principalmente localizados dentro o en las proximidades de los Cuarteles Generales de la Alianza.

La implementación de la red se realizará en dos fases. La red permitirá el paso de mensajes sobre la red telefónica conmutada hacia y desde otros centros de mensajes y terminales telegráficos de velocidad media. Inicialmente se formará a partir de los circuitos telegráficos del sistema actual, para proceder a su total automatización.

La configuración de la red de mensajes resultante presentará un sistema híbrido de Centros de Distribución de Mensajes (MDC), circuitos telegráficos de baja velocidad con capacidad para conectar a diversos usuarios a la Red TARE, y circuitos conmutados de velocidad media capaces de dar acceso a terminales equipados disponibles, y a los centros de conmutación TARE/MDC. La interconexión entre la red de mensajes NICS y las redes de las naciones aliadas se hará, siempre que sea posible, de forma totalmente automática, para facilitar el intercambio rápido de tráfico de mensajes.

El concepto operacional de la Red TARE está basada en la técnica de almacenamiento y envío. Al recibirse el mensaje se almacena en un medio magnético y se analiza de acuerdo con las instrucciones del programa almacenado en el ordenador. Los mensajes se segregan en colas en los circuitos de salida adecuados, correspondientes al nivel de procedencia conecto y a las direcciones de salida. Los mensajes contaminados, o que presentan errores de formato incapaces para realizar el procesamiento automático, se rechazan si los operadores no pueden corregir las deficiencias con ayuda de las pantallas de presentación de video. La configuración del sistema TARE está construida en base a cuatro subsistemas maquiciales principales, el logicial y los elementos necesarios para el entrenamiento y mantenimiento del logicial. Los subsistemas maquiciales son:

- Procesador de comunicaciones.
- Procesador de mensajes.

- Control de operador.
- Comprobación, distribución y monitorización.

El sistema TARE está diseñado para funcionar de acuerdo con los procedimientos de intercambio de mensajes definidos por la Alianza. Sólo la adhesión a estos procedimientos facilita la utilización total de la red. Los mensajes que no se preparen con estos formatos dan fallo en el análisis y se rechazan, devolviéndolos a los operadores locales o a los terminales de entrada. No obstante, se permiten ciertas tolerancias de proceso.

El sistema de almacenaje del TARE es suficientemente grande para soportar 25.000 mensajes diarios, y el sistema tiene suficiente capacidad de proceso para distribuir la carga siguiente:

— Diaria	Entrada Salida	31 millones. 86 millones.
— Hora ocupada	Entrada Salida	3,1 millones. 8,6 millones.
— 2. <sup>a</sup> hora ocupada	Entrada Salida	6.000 millones. 4.000 millones.

Con estos parámetros de diseño el tiempo de retardo resulta menor de 4 segundos en condiciones de plena carga.

**CAPÍTULO QUINTO**  
**RESUMEN GENERAL**