

Título: Red Corporativa de voz y datos de la Comunidad de Madrid

Autor: Javier González Marcos  
Director Técnico de Informática y Comunicaciones de la Comunidad de Madrid (ICM)

Resumen: Arquitectura de la red de comunicaciones de la C.M. que integra el transporte de voz y datos con descripción por capas de las soluciones adoptadas desde los S.I. departamentales e institucionales hasta el usuario final. Factores de diseño para asimilar la evolución tecnológica, niveles de servicio, crecimientos y ahorro de costes.

Biografía:

Javier González Marcos  
Ingeniero Superior de Telecomunicación por la UPM.  
Actividad profesional desde 1.985 en empresas nacionales y multinacionales del sector electrónico e informático.

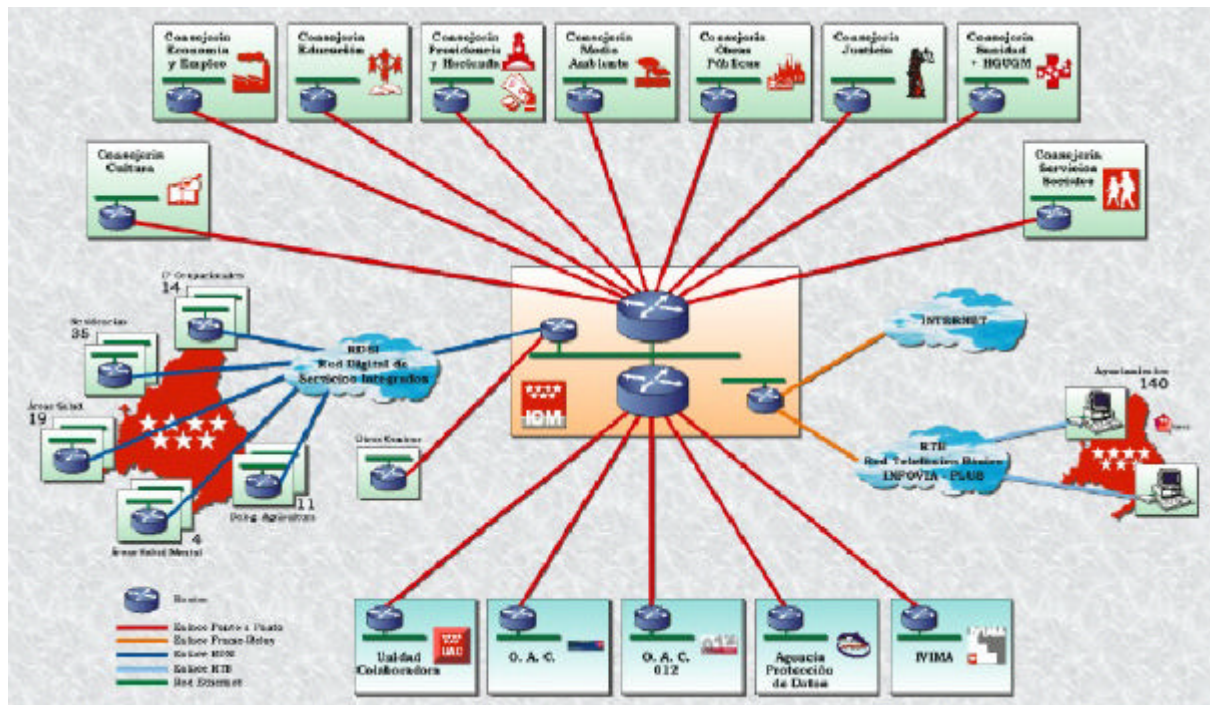
En 1.996 se incorpora a ICM como Responsable de la Unidad de Comunicaciones de la Dirección Técnica de ICM.

En 1.997 asume la Dirección Técnica de ICM.

Procesador: WordPerfect 7

Temario: Aspectos tecnológicos de la administración electrónica.

Las telecomunicaciones, núcleo y soporte de una administración en red.



## Arquitectura General de Comunicaciones de Datos de la Comunidad de Madrid

Red

Corporativa de voz y datos de la Comunidad de Madrid

ICM administra la infraestructura y la Red de Comunicaciones de la Comunidad de Madrid, que permite la comunicación del personal que trabaja en las distintas Consejerías u Organismos dependientes. A ésta Red están conectados más de 300 centros y en torno a 11.000 usuarios.

Para dar servicio a éstos usuarios se requieren aproximadamente 10.500 puestos de trabajo tipo Ordenador Personal, 3.000 impresoras, 150 Servidores Ofimáticos, 30 Servidores de Aplicativos Específicos y 100 Servidores de Sistemas de Información Departamentales y Corporativos.

Teniendo en cuenta tanto la concentración en el Área Metropolitana de Madrid, como la dispersión en el resto de la Comunidad y teniendo en consideración las transferencias previstas y las ya realizadas, y conscientes del papel estratégico que desempeñan las comunicaciones en el desarrollo social y tecnológico, la Comunidad de Madrid se ha dotado de una infraestructura avanzada de comunicaciones de voz y datos, que satisface las necesidades presentes y futuras, garantizando la evolución, crecimiento, niveles de servicio, con una disminución de los costes de mantenimiento, gestión y explotación.

## **La mejora de las redes de comunicación**

En 1997 se acometió el Proyecto de Mejora de las Redes de Comunicaciones, estructurándolas en dos niveles distintos:

PRIMER NIVEL: Está constituido en su totalidad sobre un conjunto de cinco Anillos de Fibra Óptica, que con forman la Red Troncal de enlace de ICM con las sedes de la Consejerías y Organismos Autónomos de la Comunidad de Madrid.

SEGUNDO NIVEL: Desde cada una de la Consejerías se abre una nueva ramificación hacia los centros dependientes de ella, soportado por Anillos de Fibra Óptica, y por líneas Punto a Punto.

La solución implantada se configura mediante una red que une 45 edificios de la Comunidad de Madrid a través de un total de cinco anillos dobles de Fibra Óptica.

ICM, núcleo de toda la infraestructura, ha sido integrado, al igual que dos centros de conmutación de Telefónica y las Consejerías de Presidencia y Hacienda, Sanidad y Educación, en el Anillo principal, cuya capacidad es de 2,5 Gbps (Gigabits por segundo) y del que parten enlaces redundantes hacia los cuatro anillos restantes.

Cada uno de éstos anillos secundarios, ha sido diseñado con una capacidad de 622 Mbps (Megabits por segundo).

Los dos centros de conmutación de Telefónica (Centros Frontales) tienen por objeto enlazar los cuatro anillos de 622 Mbps. con el anillo principal de intercambio. Se ha prestado especial atención a la exigencia de dotar al servicio de un alto grado de disponibilidad. De hecho, el operador se ha comprometido a garantizar que la misma alcance un mínimo del 99'5 % y consiguiendo actualmente en la práctica tasas de disponibilidad por encima del 99'8 %. De cada anillo llega una doble fibra a los edificios, con lo que se asegura la disponibilidad de los accesos.

Además, cada anillo dispone de conexión con ambas centrales de conmutación, encargadas de realizar el intercambio de información con el anillo principal.

Las demás comunicaciones hasta centros remotos con altos índices de actividad , se realizan por medio de líneas Punto a Punto (en número cercano a las 25) con un ancho de banda

dependiente de sus necesidades, así como de líneas de respaldo RDSI (Red Digital de Servicios Integrados), a fin de garantizar los mismos niveles de Calidad de Servicio que el resto de los centros interconectados por Fibra Óptica.

Se han adaptado todos los routers (en número cercano a los 125) para soportar las nuevas velocidades de la Red de Comunicaciones. A lo largo de 1999 se modificó la estructura central para utilizar tecnologías que permitan incrementar el ancho de banda de los enlaces.

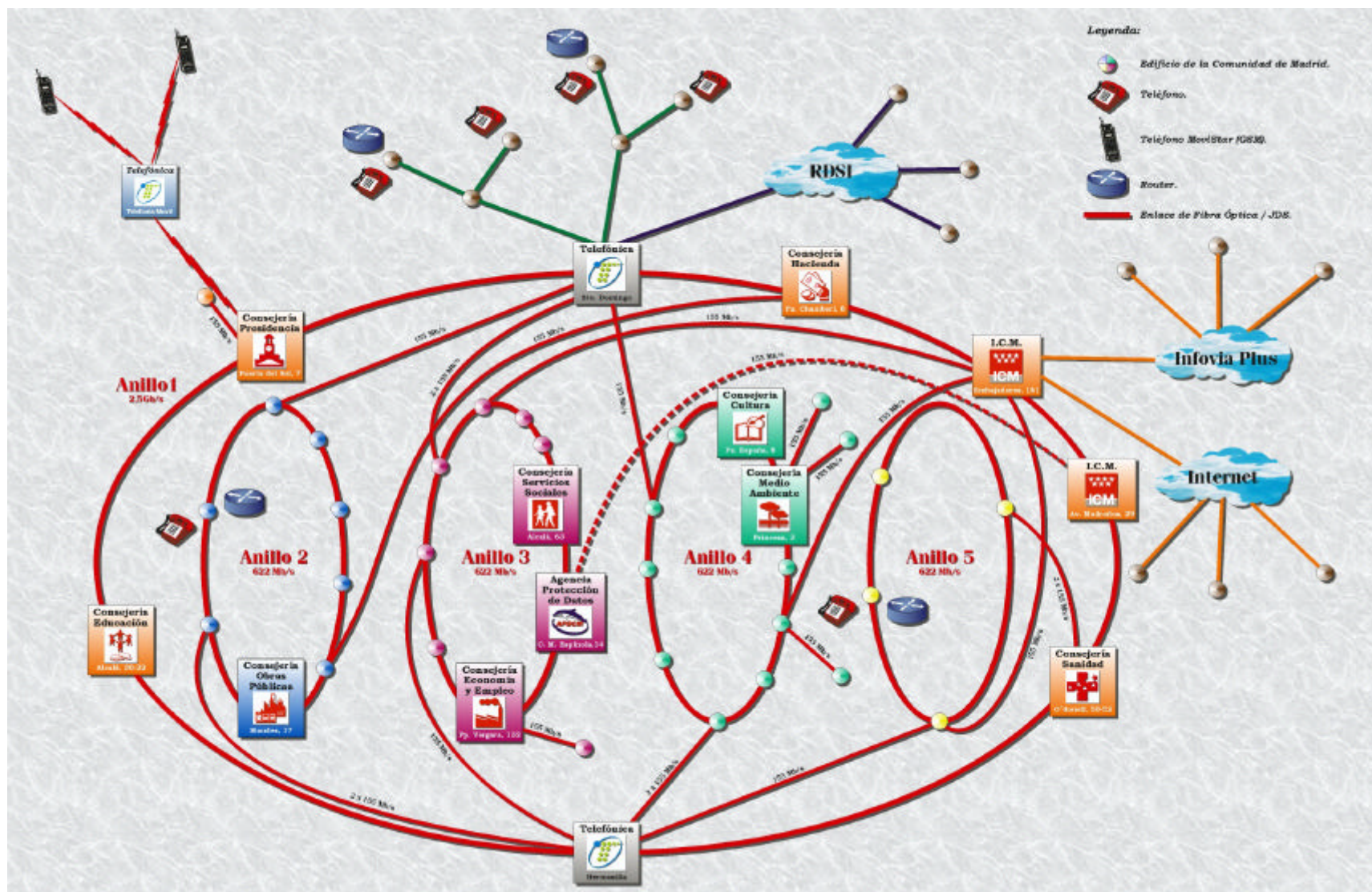
Además, la infraestructura de Anillos de Fibra Óptica, hace posible la integración del tráfico de voz, lo que ha permitido mejorar la planificación de nuevos servicios y capacidades, así como una gestión homogénea y centralizada.

El uso de transporte común para ambos servicios, así como la unificación de los equipos de transmisión, ha permitido reducir significativamente los costes del servicio.

Así mismo, la unificación de la Telefonía Móvil hace posible que los teléfonos móviles actúen como si se tratara de terminales conectados a la Red Corporativa. De ésta manera, se obtiene la unificación de servicios y el ahorro de costes propio de una RPV (Red Privada Virtual).

La modernización de éste sistema ha permitido que, además de mejorar el servicio, la Comunidad de Madrid obtenga un ahorro importante de costes en las comunicaciones, al gestionar la transmisión de datos y voz en un único modelo de Red Corporativa.







## **Cableado de edificios con la últimas tecnologías (voz y datos)**

El cableado integral de los edificios de la Comunidad de Madrid se realiza mediante la utilización de la últimas tecnologías. Basado en técnicas de cableado estructurado en voz y datos, junto con los elementos activos de red necesarios para obtener una eficaz transmisión de la información.

La integración de voz y datos en la infraestructura de comunicaciones se realiza con los siguientes componentes:

### ANILLOS JDS

Son los Anillos de Fibra Óptica que proporcionan la conexión para la transferencia de información entre los diferentes módulos ADM (Add Drop Multiplex) instalados en los edificios que pertenecen a la citada red de Anillos.

### MODULOS ADM

Introducen y extraen la información de los Anillos de Fibra Óptica, en formato JDS (Jerarquía Digital Síncrona). Recogen o dirigen la información a las Centralitas Telefónicas MD-110 o a los conmutadores y routers. Permiten trabajar con 256 canales convencionales de comunicación de 2 Mbps. La voz y los datos comparten de forma temporal cada canal, sin ninguna diferencia de tratamiento dentro del Anillo de Fibra Óptica.

### CENTRALITAS MD-110

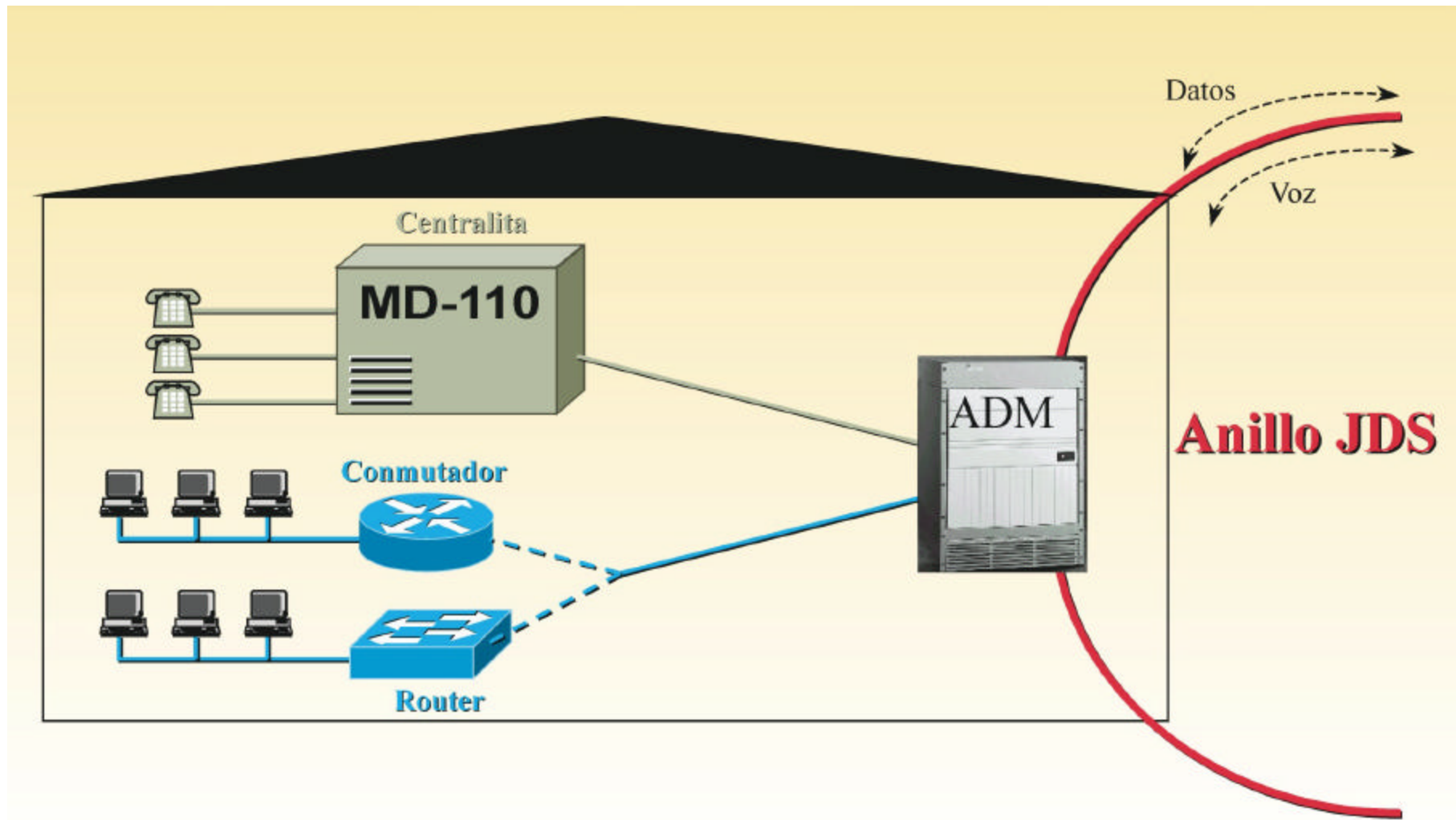
Gestionan digitalmente las comunicaciones de voz entre los teléfonos convencionales, dentro de cada edificio. Encauzan las comunicaciones externas a través del módulo ADM.

### CONMUTADORES Y ROUTERS

Soportan la transmisión de datos entre los puestos de trabajo y los Servidores de Información locales o remotos. Encauzan las comunicaciones externas a través del módulo ADM. Para que los nuevos edificios de la Comunidad de Madrid puedan soportar adecuadamente todos los Sistemas de Información, se les dota de una moderna infraestructura.







Arquitectura General de Nodo de la Red JDS

## Segmentación de la Red

### 1<sup>er</sup> NIVEL

- Tiene su origen en ICM.
- Soporta los Sistemas de Información Corporativos Centrales.
- Comunicaciones sobre Anillos de Fibra Óptica.

### 2<sup>o</sup> NIVEL

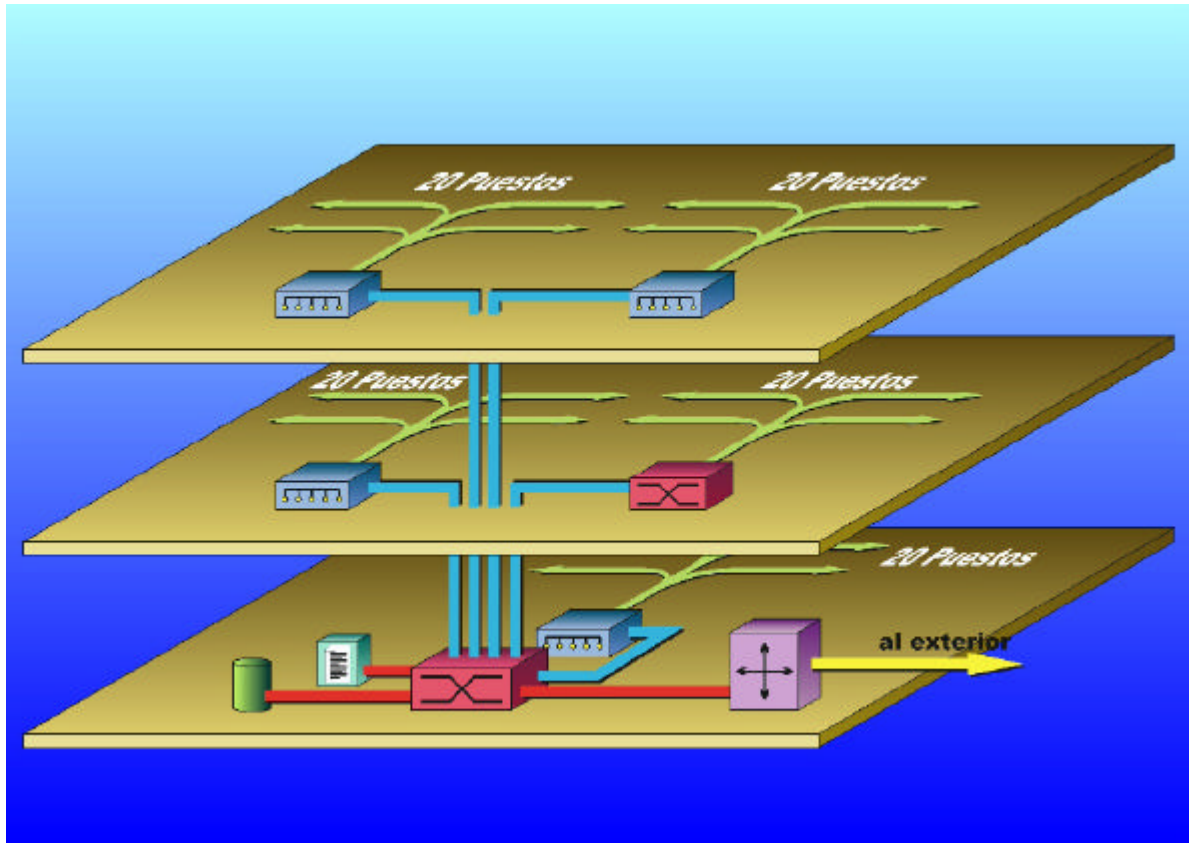
- Tiene su origen en cada Consejería.
- Soporta los módulos distribuidos de los Sistemas de Información Corporativos y los Sistemas de Información Departamentales.
- Comunicaciones sobre Anillos de Fibra Óptica.

### 3<sup>er</sup> NIVEL

- Interno de los edificios.
- Tiene su origen en el CPD (Centro de Proceso de Datos) de cada edificio.
- Contempla dos líneas ascendentes (una de Fibra Óptica y otra convencional de cobre) por cada 20 usuarios.
- Tanto las líneas ascendentes, como los Servidores Departamentales y los equipos de transmisión se, encuentran interconectados por medio de un conmutador Ethernet una capacidad de conmutación de 2'3 Gbps de capacidad de conmutación.

### 4<sup>o</sup> NIVEL

- Tiene su origen en armarios de plantas.
- Comprende:
  - < Cada una de las ascendentes del CPD se conecta a un concentrador que forma un segmento Ethernet de 10 Mbps que da servicio a 20 nodos.
  - < El cableado hasta los puestos y periferia es Categoría 5 en previsión de futuros incrementos en el ancho de banda.
  - < Caso de que un grupo de usuarios requiera más de 10 Mbps, se cambia el concentrador por un conmutador Ethernet y se utiliza la bajante a 100 Mbps.
  - < Para futuras necesidades de mayor ancho de banda, se utilizan un conmutador Ethernet con conexiones a 100 Mbps al usuario e interfaz de Fibra Óptica para la bajante al CPD.



Estructura de Red de Tercer y Cuarto Nivel

## **Extensión a Centros Remotos**

Las conexiones a los centros de la Consejerías y Organismos Autónomos de la Comunidad de Madrid no ubicadas en el Área Metropolitana, se realizan mediante:

- 65 conexiones permanentes sobre líneas Punto a Punto en aquellos centros con necesidades netas de tráfico superiores a 128 Kbps. Éstas conexiones van dotadas de backup sobre RDSI (Red Digital de Servicios Integrados)
- 190 conexiones sobre líneas RDSI (Red Digital de Servicios Integrados) configuradas con "dial-on-demand" para el establecimiento de conexión y "bandwith-on-demand" para activar uno (64 Kbps) o los dos cabales B (128 Kbps).
- Conexión de 140 puntos de acceso a través de Infovía Plus para la incorporación de los Municipios (Proyecto GEMA).

## **Gestión de Red**

La totalidad de los elementos activos de la Red de Comunicaciones de la Comunidad de Madrid están supervisados por un Sistema de Gestión Central que permite, entre otras acciones:

- Monitorizar el estado de todos los equipos y líneas.
- Generar alarmas a distintos niveles de ocupación.
- Generar alarmas de caídas de líneas.
- Medir el tráfico cursado.
- Informar de la disponibilidad, MTBF y MTTR.
- Informes de tendencias de ocupación.
- ... etc.

Esta serie de actuaciones permiten gestionar de modo proactivo en vez de reactivo el conjunto de toda la Red.

## **Situación actual y evolución prevista**

ICM trabaja continuamente en el análisis y estudio de las variables que indican la progresión en la carga de trabajo que recibe la Red de Comunicaciones, para poder anticiparse a las necesidades futuras.

En base a los resultados de éstos estudios, se desarrolla un Plan de Comunicaciones en el que se recogen las acciones estratégicas que necesitan implementarse. Éste es un proceso que refleja la continua evolución y mejora que experimenta la Red de Comunicaciones de la Comunidad de Madrid.

Los objetivos alcanzados en éstos momentos son:

- La implementación de la infraestructura de comunicaciones en todos los Organismos de la Comunidad.
- La implantación de elementos de comunicaciones activos (centralitas, conmutadores, concentradores, routers, ...), para permitir la gestión remota de forma centralizada.
- La extensión de todos los niveles de la red de las Consejerías de la gestión centralizada.
- La gestión de voz a través del sistema integrado de comunicaciones
- La integración de la gestión remota de los sistemas de información.

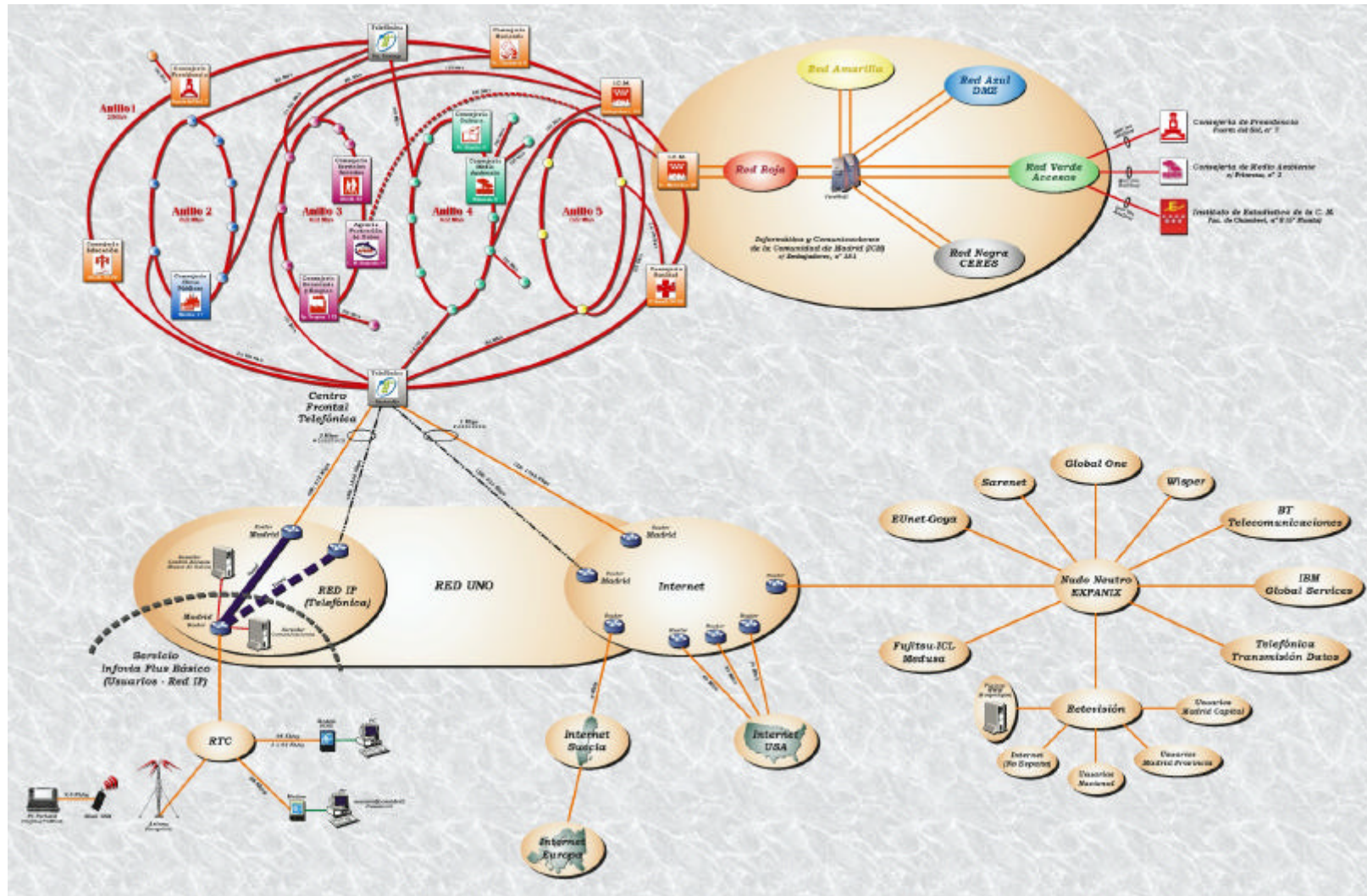
Los análisis y estudios realizados sugieren las siguientes tendencias de evolución para el sistema de comunicaciones:

### INTRANET

- Aumento de los servicios internos destinados al personal de la Comunidad de Madrid.
- Crecimiento de las técnicas de Trabajo en Grupo.
- Gran crecimiento de pequeñas Oficinas Remotas (Centros de Salud, Servicios Sociales, Centros Educativos,...).
- Incremento del tratamiento de imágenes médicas de Áreas Hospitalarias a través de Redes de Comunicaciones.
- Continua necesidad de estudio de alternativas para la evolución de los Sistemas Operativos de Red.

### INTERNET

- Aumento de los accesos de los ciudadanos a los sistemas de información.



Esquema General de Conexión a Internet