

BOLETIN DEL PROGRAMA DE INTERCONEXION  
DE RECURSOS INFORMATICOS

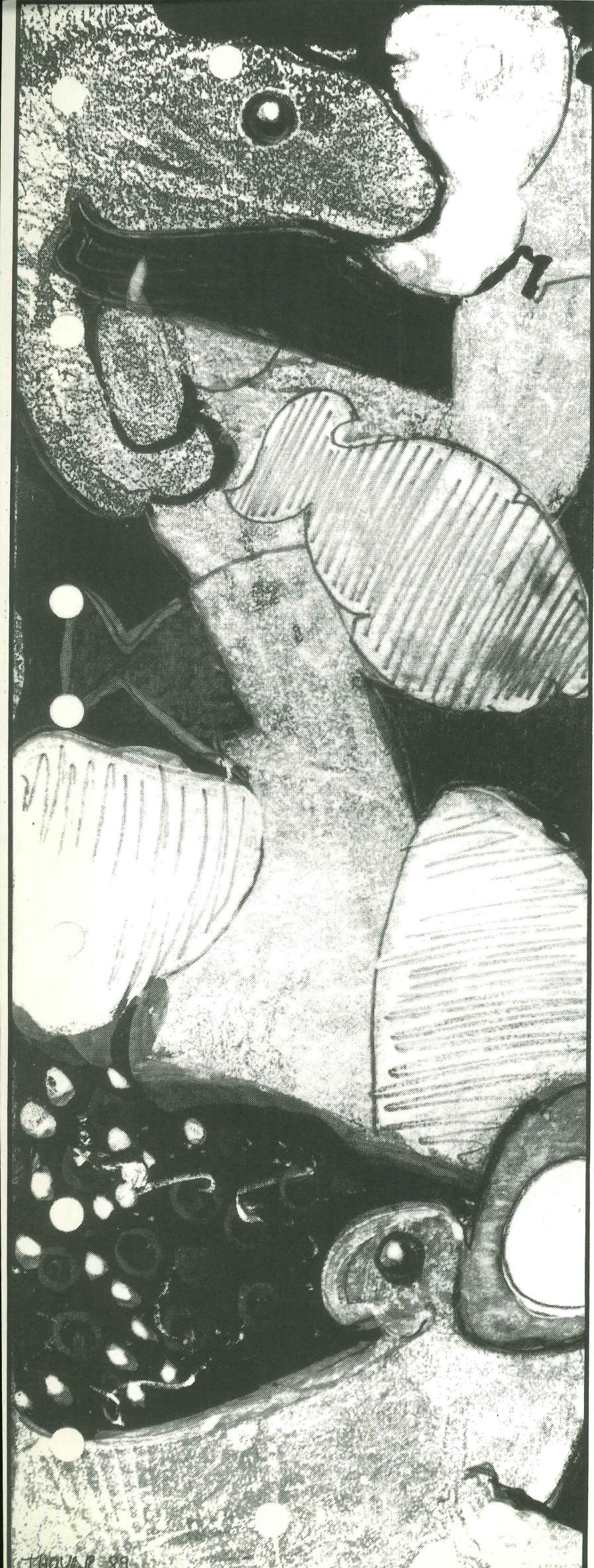
# IRIS

---

## 4



OSI: UNA CUESTIÓN DE FE, ESPERANZA Y PACIENCIA/FAENET: RED ESPAÑOLA DE CÁLCULO PARA LA FÍSICA  
DE ALTAS ENERGÍAS/ACCESO AL SERVICIO DE DIRECTORIO: PROYECTO ASEDI



# Sumario

## Tribuna

OSI: Una cuestión de fe, esperanza y paciencia/ Juan Riera **3**

## Enfoques

FAENET: Red Española de Cálculo para la Física de Altas Energías/ Antonio Mollinedo **7**

ISODE, una realización específica de OSI/ C. Tomás Guirao **11**

Acceso al servicio de directorio. Proyecto ASEDI/ Justo A. Carracedo Gallardo **16**

## Entrevista

Entrevista a José Villamor **21**

Actualidad **23**

## Perfiles

Rafael Llosa, un científico preocupado por la relación entre ciencia y sociedad **24**



**IRIS**

Publicación bimestral  
Madrid, diciembre 1989

Edita: Gabinete de Información y Relaciones Externas.  
Alcalá, 61, 28014 Madrid. Teléfono 435 12 14.

Editor: Obdulio Martín Bernal.

Director técnico: José Barberá Heredia.

Secretario de redacción: Manuel Rodríguez Jiménez.

Comité de redacción: Carlos Blánquez, Ignacio Martínez, León Vidaller, Gustavo Sánchez, Lluís Ferrer, Alejandro Hernández, Bernardo Lorenzo, María Bolado.

Ilustraciones: Gonzalo Thovar.

Maqueta: A. Reboiro y Studio 5.

Fotocomposición: C&M.

Imprime: Grafur, S. A.

Depósito legal: M. 15844-1989

# OSI: Una cuestión de fe, esperanza y paciencia

Juan Riera

**N**unca hubo comunicación sin normas previas. La comunicación entre sistemas inteligentes utiliza y utilizará estándares de uno u otro modo. ¿Cuáles? La respuesta prometida se llama OSI.

El modelo OSI es una realidad tangible. Emerge día a día, gigantesco, potente, monumental. Fabricantes, organismos públicos, compañías de comunicaciones, todas las entidades normalizadoras reiteran y se adhieren incondicionalmente al modelo. Revisemos sus principios y tendencias.

La historia tiene ya más de doce años. Eran tiempos de entusiasmo por la conmutación de paquetes, y era cuando todo fabricante con aprecio por su imagen divulgaba un futuro de migraciones compatibles con su nueva arquitectura de redes. La arquitectura en cuestión (de tres o cuatro misteriosas letras) se componía de una torre de cajitas con más siglas. Intrigante, misterioso y prometedor entorno, pero preocupante.

¿Por qué no extender el triunfo de X.25 hasta el final? Si las futuras máquinas de los fabricantes podían ser compatibles entre sí a través de unas reglas externas comunes, pero con libertad tecnológica interna para evolucionar, ¿por qué no hacer compatibles entre sí todos los fabricantes? ¡Sistemas abiertos! ¡Libertad y competencia! No era nueva la idea. ARPA demostraba que no era un sueño. Lamentablemente, ARPA no era X.25, por lo que convenía hacer las cosas «bien desde el principio».

Los primeros años fueron los más creativos. Conceptos básicos de servicio, punto de acceso, nivel, protocolo, etc., se fueron acuñando, así como la semántica básica de cada nivel, proyección directa de la concepción de red de ordenadores de la época. Los siete niveles dan su aparición, cual siete hidras dispuestas a comerse la incongruencia de los sistemas cerrados, heraldos de la compatibilidad informática, enérgicos, aparentes. Seis años después de la concepción llegó el esqueleto. Faltaba vestirlo. Con la publicación del modelo llega su difusión y popularidad, y detrás el posicionamiento antagónico, ambiguo o incondicional de unos u otros protagonistas, la esperanza para unos, rivalidad para otros, posiciones estratégicas políticas subsidiarias, las comisiones y subcomisiones, los detalles, los intereses y negociaciones, el lento progresar, la complejidad y la polémica.

Sucesivamente fue creciendo el colectivo de fieles esperanzados en la redención. Llega un gran avance lingüístico y cultural cuando el nuevo lenguaje técnico OSI desplaza otros más ambiguos, cuando toda descripción técnica utiliza el modelo como referencia. OSI fue, ya antes de nacer, la referencia de toda especificación.

Pero doce años son muchos en estas tecnologías. Doce años han llevado de su concepción a su divulgación, de su divulgación al fervor, del fervor a la esperanza, y de la

esperanza a la duda. Con amenazas de pasar del fervor al escepticismo, y de aquí al desencanto.

Si nos atenemos a la aparición de resultados de papel, los últimos cinco años son contundentes. Dudo que haya precedentes de proliferación de normas, esfuerzos y voluntades parejo a este ejercicio. También hay tímidos anuncios de productos, de muchos niveles, de algunos servicios. Se anuncian entidades de homologación. Se organizan grupos de usuarios. Y, sin embargo, los pasos adelante para su uso escasean. OSI es todavía elemento de ferias y demostraciones.

Nadie duda de su conveniencia. Es materia de fe.

Pero, en doce años, el ordenador ha escapado de la gélida y aséptica sala informática para subirse a las mesas, entrar en los hogares, decorar los pasillos junto a las macetas. Raras son las máquinas no conectables a otras. Conexión es utilidad, servicios, ahorros y algún que otro riesgo. Son sistemas distribuidos. OSI es más conveniente que nunca. Pero todavía no ha llegado al usuario. Mientras tanto crecen los inmovilizados en técnicas alternativas, en soluciones de facto, por lo que la prisa no existe. OSI ocupa el lugar del mito, de la posibilidad, de la teoría. Pero ya no es imprescindible. Entre otras razones, porque el concepto de conectividad vende, porque la ingeniería software busca portabilidad, porque los sistemas exclusivos han ido cayendo víctimas de sus propios costes de evolución. El término «compatible» ha ido supliendo al término «abierto».

Además, por el camino, OSI ha ido perdiendo aspectos fundacionales básicos. Ya no es un comportamiento único, sino una clase de comportamientos. Cada nivel ha ido rodeándose de clases, parámetros y entuertos. Las normas se pueden cumplir formalmente sin que la compatibilidad quede garantizada. Aparecen las «normas funcionales» como refinamiento, como evidencia de que no habrá garantía de interconexión a menos que se cumplan más cosas que lo que las comisiones internacionales puedan pactar. Pero ¿quién garantiza la conectividad al comprador de un sistema?, ¿el vendedor?, ¿el CCITT?, ¿ISO?, ¿ETSI?, ¿MAP?, ¿GOSIP?, ¿CEN?

También, la tecnología sacude el modelo. Las redes de área local encajan mal y van, poco a poco, desmontando las premisas de partida. Las funciones de red pasan del nivel 3 a estar tanto en el 3 como en el 2. Con las futuras redes ISDN, tendremos encaminamiento desde el primero hasta el cuarto nivel. En Europa se defienden los servicios orientados a conexión, los servicios públicos. En EE. UU., los no orientados a conexión, la independencia. La razón no es exclusiva. Todos acaban por tener que admitir a los demás, pero las presiones siguen. Las redes locales añaden funciones que OSI no había considerado, como los servicios de ficheros remotos o los sistemas operativos distribuidos. En algunas «normas funcionales», como MAP-EPA, se exime del uso de los niveles 5 y 6 en aras de la eficiencia. El nivel de sesión se queda grande en algunos casos y pequeño en otros. El de aplicación se complica. ¿Qué nos queda estable? La idea de partida de tener una única solución para todos se convierte en utópica. OSI ya no es lo que era, no es lo que pudo haber sido. En su lugar encontramos una especie de paraguas universal a cuya sombra crecen normas de todo tipo, un cajón de sastre, una cultura. El mito se ha terminado.

Adicionalmente, las realizaciones del modelo son escasas, ineficientes. Se reprocha al modelo el ser resultado de comisión y no un diseño de ingeniería. Se le

reprocha redundancia, complejidad y con ello coste y la duda de que pueda servir para redes de alta velocidad. Los sistemas informáticos al uso suelen llevar nativo, en su arquitectura física y sistema operativo, las funciones básicas de comunicación. En este momento no llevan OSI, llevan SNA, TCP/IP o lo que sea, pero no OSI. La utilización de un software OSI suele ser compleja y, a menudo, la eficacia resultante no puede competir con las soluciones nativas.

Otro tropiezo surge al comprobar que OSI fue en su origen una arquitectura de interfaz entre sistemas remotos, y no una arquitectura de red. Aspectos básicos de conjunto como la gestión de la red no se incluyen hasta el final. Pero los usuarios quieren sistemas, conjuntos, armonía global y no de dos en dos. Por ello, la comparación de OSI con las arquitecturas comerciales resulta poco ventajosa. Por ello es entendible que, en algunos productos comerciales actuales, OSI es sólo una fachada hacia «otras redes». El comportamiento interno sigue siendo monoproveedor, cautivo e integrado. De este modo, el objetivo del modelo se va desvirtuando siendo utilizado como un servicio degradado para el que quiera colectividad, o se convierte así en el pariente pobre y parásito de la solución comercial cerrada.

Un entorno excepcionalmente abierto, son las redes locales, es el territorio de PC's y estaciones UNIX (dos estándares internacionales no formales), donde la apertura de fabricantes se obtiene en el ordenador, no en la red. En las redes locales, las comunicaciones recurren a soluciones no OSI, soluciones de facto que germinan, compiten entre sí y se van reduciendo por supervivencia a unas pocas especies o «normas de facto» que, con gran agilidad comercial, adelantan a los normalizadores ocupados en discernir si su interconexión deben ser galgos (CLNS) o podencos (CONS). Las redes locales están sumidas en una emergente y explosiva pero hereje actividad, que incide a toro pasado en la actividad normalizadora limitada a catalogar soluciones ya establecidas.

Mientras tanto, el nivel 7 llega a su madurez, progresivamente, introduciendo nuevos y enigmáticos elementos y protocolos y por fin se llega a entender que la piedra clave del arco es la última, que son las aplicaciones las que generan la demanda, las que sostienen y son sostenidas a la vez, y se revela la necesidad de normalizar, no sólo los niveles de comunicación, sino las arquitecturas de ofimática, los documentos, las facturas, las transacciones, las bases de datos, los directorios, las bibliotecas, la robótica, el comercio y el mundo entero.

Por ello, el horizonte de tener una norma única, panacea y remedio de conexión, parece a veces estar cerca y otras veces alejarse. El modelo está ahí, pero es más bien un taller lleno de herramientas y piezas de recambio que una solución nítida, clara, única y económica.

Pero el usuario sigue sin utilizar el modelo. ¿Lo utilizará alguna vez? ¿Cuándo? ¿Cómo?

Tan sólo en el ámbito de las comunicaciones, donde los monopolios han «educado» al usuario a aceptar con resignación lo que se les ofrece, existen esperanzas de triunfo y, de hecho, OSI ha pasado a ser pieza fundamental de toda norma CCITT. OSI vuelve a sus raíces culturales. La tendencia liberalizadora dominante en las comunicaciones urge la preexistencia de unas normas y OSI es el modelo oportuno. Y en este ámbito se puede hacer esperar al domesticado usuario.

Pero no es ésta la dinámica en el mercado informático,

ávido de innovación, donde la anticipación y la calidad son garantía de beneficios y esperanzas de llegar a generar normas de facto, pero con licencia de uso. Por ello, la información sólo es pública cuando está en venta y no se puede llevar a un conocimiento previo y público. En este entorno, las normas siguen llegando detrás de las soluciones.

Si ojeamos este entorno, veremos que las «normas» son un conjunto muy reducido de alternativas, por ejemplo: PC o Mac; UNIX V o 4.3; 68.000 o 386; MIPS o SPARC; SNA o TCP/IP; C o ADA; Novell o NFS; X11 o PM; Ethernet o token-ring; Ingres u ORACLE; POSTSCRIPT o P1C; y así sucesivamente. En pocos de estos casos existe una norma ISO, y en algunos, si existe, ha sido tras la existencia de un producto. Por ello no es fácil ver por dónde se va a romper el círculo vicioso oferta-demanda del mercado de OSI.

Suele abundar la tesis de que la solución está en el mercado, en forzar la demanda, en las compras públicas. Probablemente es cierto, pero esta táctica es poco compatible con el supuesto de que es el usuario quien conoce sus propias necesidades. A menos que se ofrezca una solución mucho mejor que la disponible, fácil de cambiar, etc.

Es, por tanto, una solución atractiva, pero peligrosa. Si se satisface al usuario, la batalla está ganada. OSI tendría demanda y productos, y con ello una clase de usuarios del nuevo esperanto.

Si se le defrauda y se le fuerza a aceptar lo que no le sirve, el desprestigio puede hundir en la miseria un esfuerzo muy grande con soluciones muy válidas.

Entre los mercados más flexibles y públicos está el de las redes de I+D. El ejemplo americano es evidente como experiencia. Pero ARPA fue una actuación de vanguardia y no una solución de compromiso. Los planes de redes en EE.UU. siguen siendo envidiables (presupuesto, redes de fibra óptica continentales, estimulación de I+D en banda ancha, migración hacia TP4, etc.).

Que la comunidad académica debe contribuir al establecimiento de una sociedad racionalizada está fuera de duda. Con soluciones innovadoras es fácil generar entusiasmo y aun fanatismo. Pero como colectivo crítico e independiente es poco proclive al sufrimiento de disciplinas no convincentes. Este colectivo suele tener gran dispersión en sus necesidades técnicas, por lo que es muy difícil que se encuentre una única solución satisfactoria para todos los casos. Por ello conviene, si se le utilizara como piedra de apoyo o conejo de indias, que se mezcle ingeniosamente la flexibilidad y la tolerancia con la innovación y la persuasión.

Tenemos que aceptar que OSI es una realidad como modelo. Un destino conveniente y deseable. Pero también aceptar que tenemos mudanza para años. Para muchos años. Conviene, por lo tanto, prepararse para apoyar la movida, paciente y persistentemente. Pero sin resignarse a pagar los platos rotos. La función del usuario es exigir y dejarse persuadir.

«Hechos son amores y no buenas razones.»

Juan Riera García.  
Director del Departamento  
de Ingeniería Telemática de  
la Universidad Politécnica  
de Madrid.  
<jriera@dit.upm.es>

# FAENET: Red Española de Cálculo para la Física de Altas Energías

Antonio Mollinedo

## HISTORIA

**E**sta red surgió en 1984 para satisfacer las necesidades de comunicación de los sistemas informáticos pertenecientes a los grupos de Física de Altas Energías de seis Centros Académicos y de Investigación españoles e involucrados en diversos proyectos internacionales, en especial con el CERN, Laboratorio Europeo de Investigación en Física de Partículas participado por 14 países y ubicado en Ginebra.

La comunidad de investigación en Física de Partículas (también llamada de Altas Energías) se caracteriza por la colossal producción de datos informáticos provenientes de sus experimentos; información que requiere ser transmitida y analizada automáticamente, por lo que esta área de investigación desarrolla una primordial actividad en el uso y elaboración, cuando aún no existen, de elementos informáticos y telemáticos. Es manifiesta la labor del CERN en esta materia.

Es así como los grupos de las Universidades de Cantabria, Zaragoza, Autónoma de Barcelona (UAB), Autónoma de Madrid (UAM), Instituto de Física Corpuscular (IFIC) de Valencia y del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) de Madrid diseñaron y llevaron a cabo, bajo la coordinación de este último organismo, el desarrollo de una red que uniese sus ordenadores VAX, entre sí y con otros sistemas de la comunidad distribuidos internacionalmente, especialmente con aquellos que se ubican en el CERN.

Las primeras conexiones comenzaron a funcionar a finales de 1985 y la topología y estructura que se implementó eran circuitos virtuales conmutados tipo X.25, desde cada centro a la red pública de transmisión de datos española IBERPAC, por entonces incipiente, y la utilización de la arquitectura DNA (DECNET), de la firma DEC (Digital Equipment Corporation) que proporcionaba los diferentes servicios más abajo señalados.

Este tipo de red se caracterizaba por:

- Usar los servicios de una infraestructura pública de transporte de datos (IBERPAC), lo que confería flexibilidad frente a líneas punto a punto y mayor rapidez frente a líneas de red telefónica conmutada. La fiabilidad aumentó conforme el servicio X.25 de la Telefónica maduraba.

— El uso de una arquitectura homogénea, compatible con todos los ordenadores de los grupos, ampliamente probada y extendida en el mundo investigador y proveedora de buenos y amigables servicios. Durante 1986, y en paralelo a su operatividad, se trabajó en el desarrollo y mejora de las conexiones nacionales e internacional al CERN (circuitos virtuales conmutados X.25), obteniéndose una importante experiencia en el uso de las redes públicas tipo X.25.

Más adelante, en 1987, FAENET se amplió con la unión del grupo de Altas Energías de la Universidad de Santiago de Compostela. Asimismo se estableció una conexión, siempre vía IBERPAC, con la Red Académica y Científica Andaluza (RICA) y otra con la Universidad de las Islas Baleares, lo que, entre otras cosas, les facilitaba acceso a la comunidad científica internacional.

Ya en el año 88, y dado que se estaba alcanzando el umbral de rentabilidad del circuito internacional X.25 al CERN frente a una línea punto a punto y a que la estimación en volumen de datos que el gigantesco proyecto LEP requeriría a partir de 1989 era de un orden de magnitud superior a la producción existente hasta entonces, se decidió y llevó a cabo la sustitución del citado circuito por una línea directa Ciemat-Cern a 9.6 Kbps, sobre la que corre actualmente el protocolo DECnet sobre X.25. Nuevas conexiones en este año: Universidad Politécnica de Barcelona.

1989 ha sido prolífico en nuevas conexiones y realizaciones. Entre las primeras están: con la Universidad de Oviedo, por medio de la ETSI Industriales de Gijón, y con la Universidad Central de Barcelona. Respecto a las segundas: acceso a los servicios del superordenador CRAY de C.A.S.A. por medio de una línea con el CIEMAT e implantación de pasarelas para correo electrónico. Finalmente, FAENET vuelve a ampliarse con la incorporación del grupo de la Universidad Complutense de Madrid.

## TOPOLOGÍA Y SERVICIOS

La red actualmente está formada por 8 grupos con conexiones, por un lado a las redes de área local (LAN) de sus respectivos centros, fundamentalmente Ethernets, y por otro a los distintos centros más arriba señalados por medio de circuitos X.25 de diversas velocidades, lo que conduce a estimar la dimensión actual de la red española basada en la arquitectura DECNET, de la que FAENET es la médula espinal que interconecta el conjunto, en unos 200 equipos DEC. Asimismo algunos equipos pertenecen también a otras redes, como EARN/BITNET, o están conectados a equipos IBM, estableciéndose por lo tanto una amplitud y heterogeneidad cada vez mayor. En la figura 1 se esquematiza la estructura de la red, con las siglas y numeración de los nodos de enlace.

FAENET forma parte por propia naturaleza de la red HEPNET/SPAN (High Energy Physics NETwork/Space Physics Analysis Network), que agrupa unos 17.000 equipos distribuidos por Europa, EE. UU., Canadá y Japón y que está basada mayoritaria pero no exclusivamente en protocolos DECnet. La unión de FAENET con esta red se realiza, como ya ha sido indicado, por medio de la línea internacional Ciemat-Cern.

La figura 2 muestra un esquema, algo anticuado ya, de diferentes áreas (países) de HEPNET/SPAN.

Los servicios más importantes que se proporcionan son:

- Correo electrónico, con pasarelas a otras redes.
- Transmisión de ficheros, dentro de ella y a otras redes.
- Terminal remoto.
- Entrada remota de trabajos.
- Comunicación tarea a tarea.

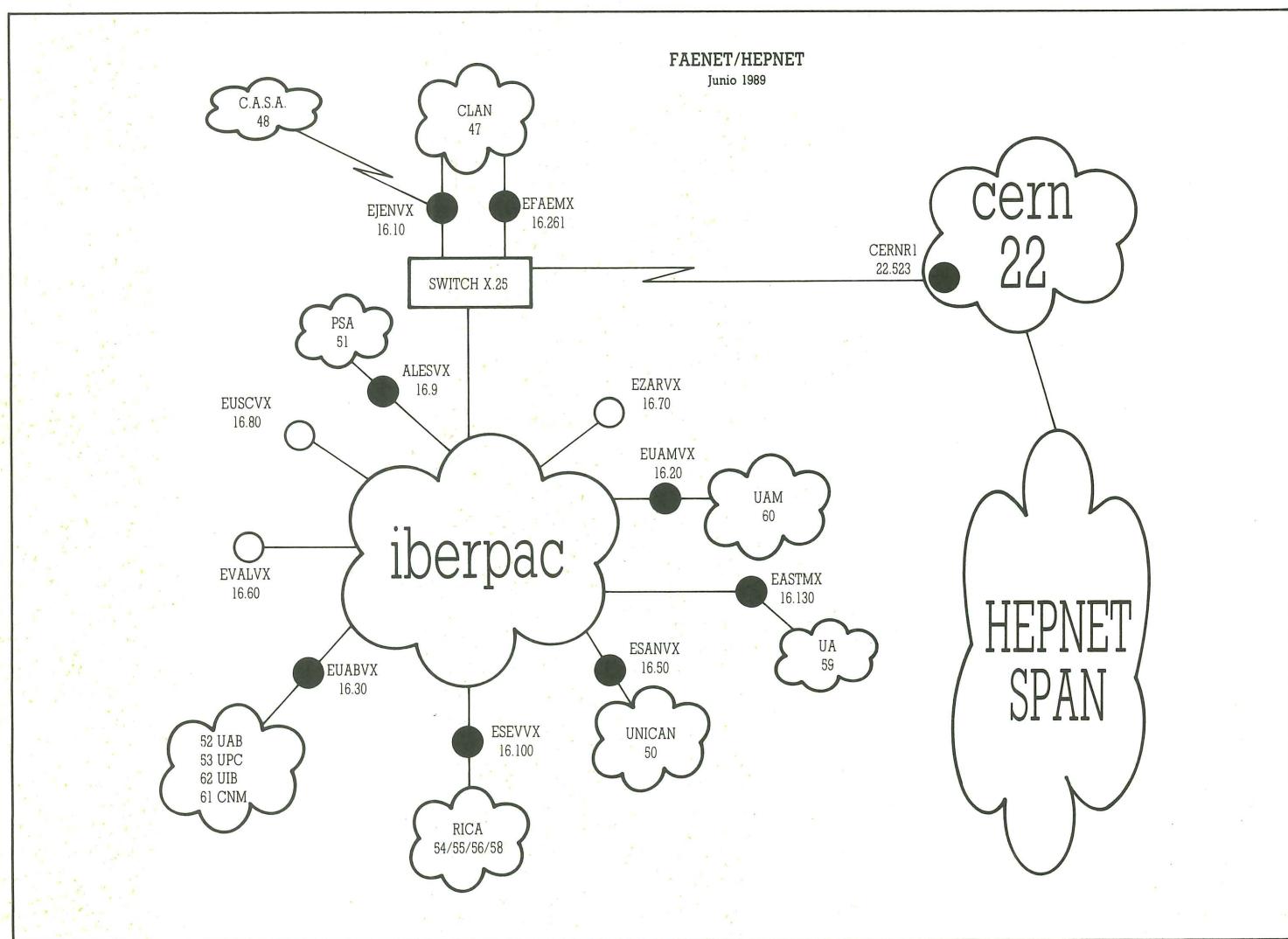


Figura 1

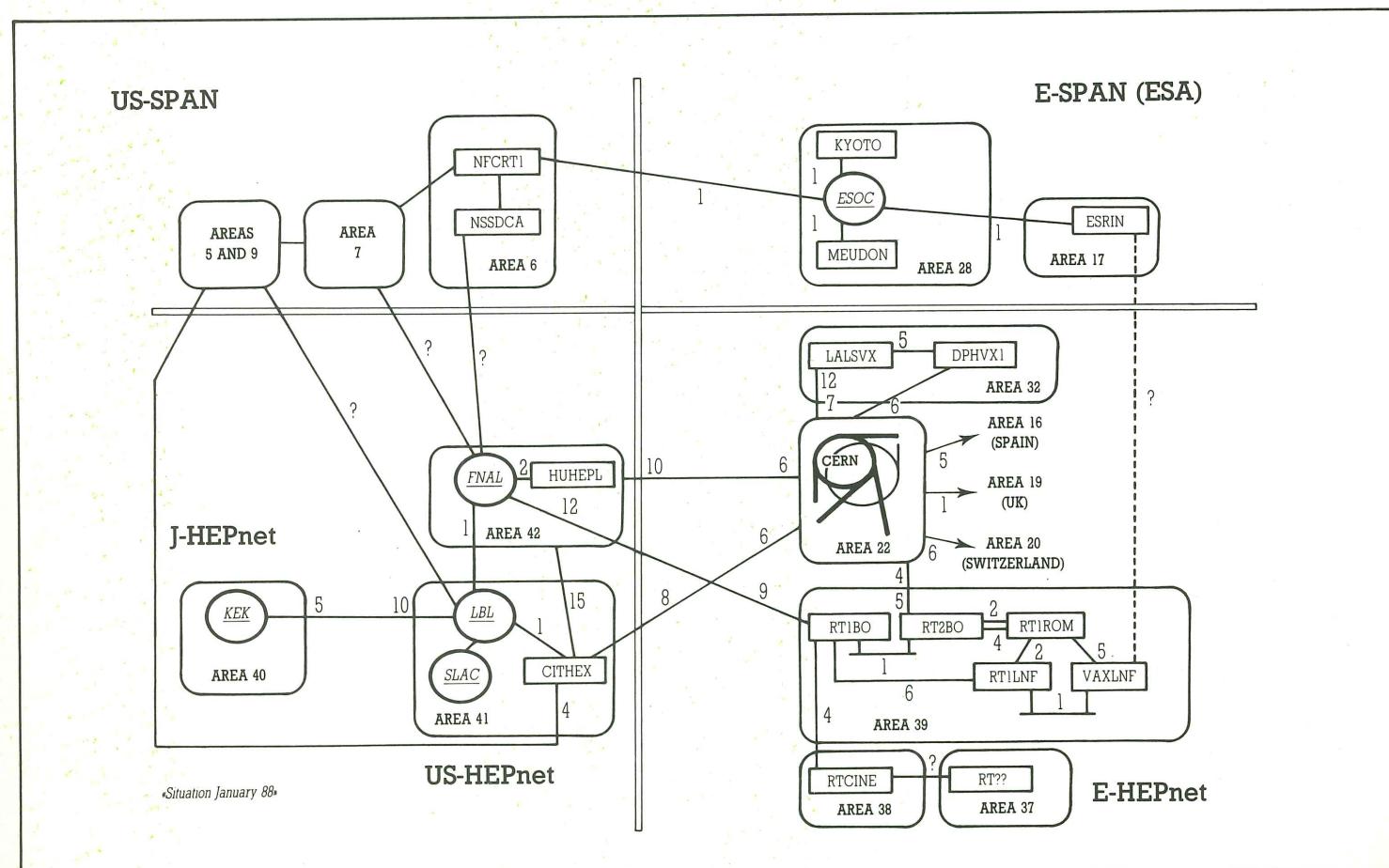


Figura 2

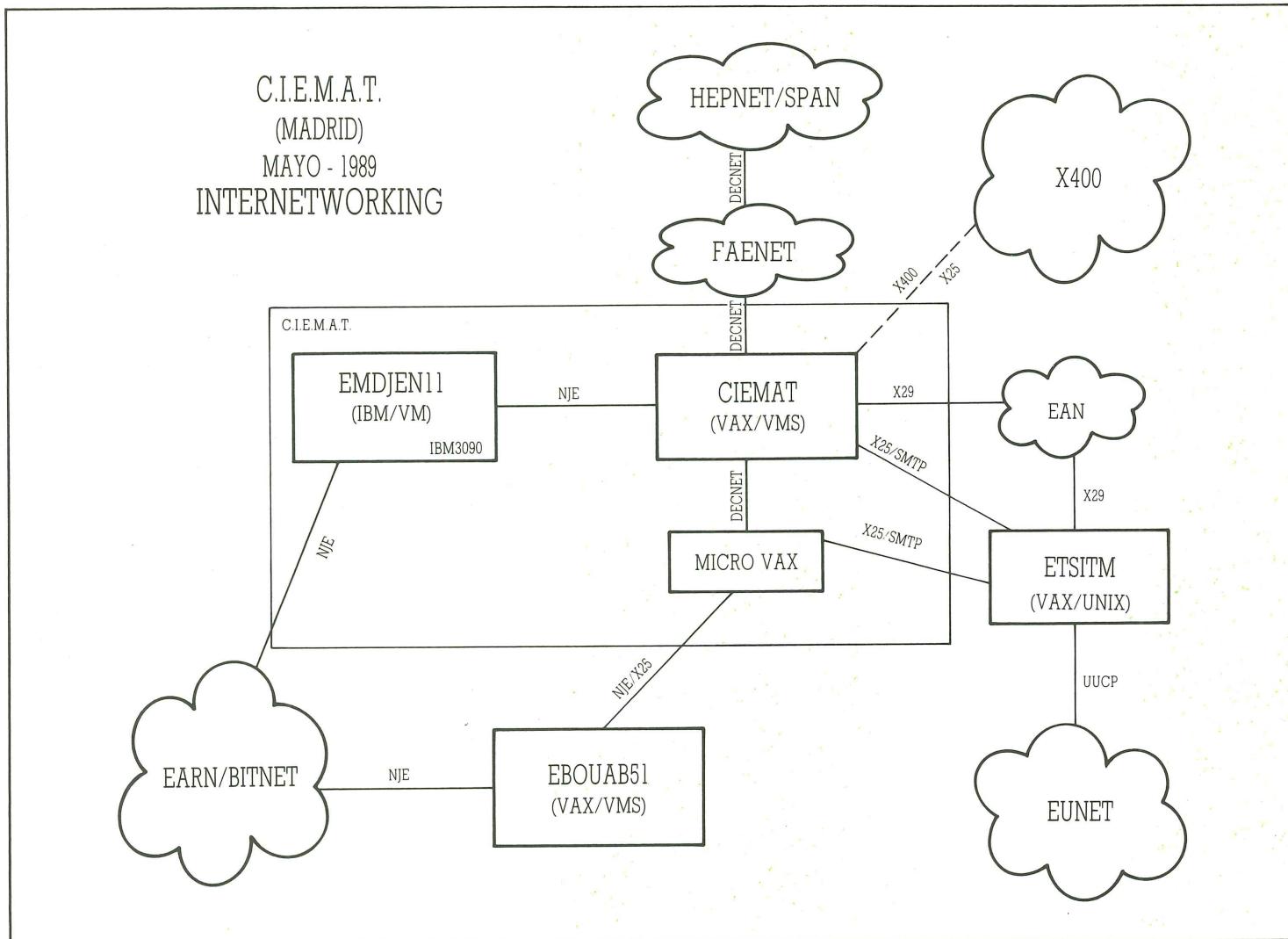


Figura 3

- FAENET, desde su funcionamiento en 1985, agrupa a ocho grupos españoles de investigación en Física de Altas Energías y mantiene conexiones y servicios con diversas Universidades del país.
- La red HEPnet/SPAN, en la que está integrada FAENET, dispone de una infraestructura internacional de líneas punto a punto, de servicios X.25, DECnet, CBS, SNA/RSCS, TCP/IP y un rico conjunto de pasarelas y convertidores de protocolos.

- Acceso a recursos remotos (impresoras, plotters, memoria masiva, etc.).
- Acceso a superordenadores y bases de datos.

Merece la pena destacar el servicio de pasarelas para correo electrónico que reside en un ordenador de Ciemat y que han permitido la interconexión por mail de las redes académicas y científicas más importantes actualmente existentes, como UUCP/EUNET (red de usuarios de sistemas Unix), EARN/BITNET y HEPNET/SPAN (ver figura 3).

Su objetivo es no tener que recurrir a pasarelas internacionales para el tráfico nacional, lo que generaría innecesarios y costosos dobles tránsitos de información a través de las fronteras nacionales.

#### ORGANIZACIÓN, FINANCIACIÓN Y PROBLEMAS

FAENET, por una parte, depende del Plan Nacional de Altas Energías que gestiona la CICYT (Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología) y mantiene una comisión de Investigadores Principales de los distintos grupos y otra Comisión Técnica formada por personal técnico. Por otro lado está encuadrada en el programa IRIS, convergiendo en sus objetivos.

Actualmente, la financiación de los costos por tráfico de datos a través de las líneas nacionales e internacionales corre a cargo del programa IRIS.

Los problemas cotidianos con los que se enfrenta son los usuales en redes de área muy extensa (mundial) y de entornos heterogéneos tanto por lo que respecta a usuarios (estudiantes, investigadores, administrativos), como a infraestructura (enla-



ces públicos X.25 y telefónicos, enlaces privados, Ethernets) y cada vez más a sistemas (equipos DEC, IBMs, Workstations, PCs).

Estos son:

- Seguridad creciente frente al cada vez mayor número de «hackers».
- Accounting sobre tráfico de datos útiles.
- Gestión eficaz de la topología de red.
- Altísimas tarifas por tráfico de IBERPAC.

## FUTURO

FAENET, por lo que respecta al tráfico de datos, es una red polarizada o enfocada al laboratorio CERN de Ginebra, ya que es allí donde los experimentos son llevados a cabo.

Son los proyectos del anillo de colisión LEP (Large Electron Positron collider), cuya fase de producción ha comenzado en agosto del presente año, los que proporcionan la principal masa de datos que ha de requerir la adecuada infraestructura de cálculo y comunicaciones para llevar adelante las participaciones de los laboratorios españoles.

En Altas Energías, además de elevada capacidad de cálculo, son necesarias unas comunicaciones de gran ancho de banda que soporten primero la toma de datos brutos en tiempo real, luego su transmisión para el análisis, y finalmente la visualización y manipulación de los complejos gráficos de resultados generados; y todo en tiempos razonables.

No se olvide que es una red cuya razón y objetivo es su uso por esta especial comunidad investigadora, no obstante proporcionar recursos al resto de la Universidad española.

En esa problemática, FAENET ha decidido la ampliación a 64 Kbps de la actual línea internacional al CERN, así como la incorporación sobre la misma de los protocolos necesarios para la conexión de los equipos IBMs 3090 de la UAB, IFIC y CIEMAT con los IBMs del CERN, sin perjuicio de que por la misma siga corriendo DECnet/X25. Asimismo se implementará el tendido de 3 líneas punto a punto a 9.6 Kbps entre la UAB, el IFIC y UNICAN (U. de Cantabria) por un lado y el CIEMAT por el otro.

- Las necesidades específicas de los proyectos comprometidos por la comunidad de físicos en Altas Energías demandan la implantación de una infraestructura de red amplia y potente que las satisface.
- FAENET, bajo la coordinación del programa IRIS, manifiesta su disponibilidad de colaboración con la Comunidad Académica y Científica española, en aras de un mutuo beneficio.

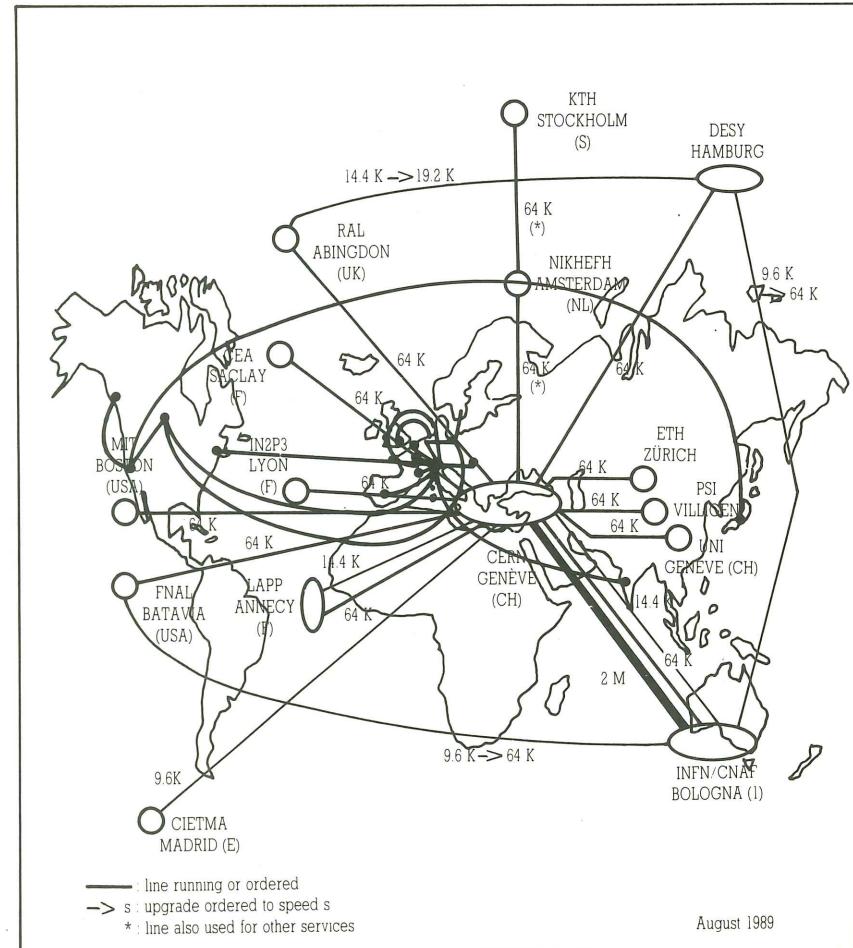


Figura 4

En este sentido, por propio imperativo, FAENET viene a adoptar una topología mixta que combina el uso de la infraestructura pública de comunicaciones con la de enlaces privados, en consonancia con la política de HEPNET en materia de líneas, según se aprecia en la figura 4.

La migración de los protocolos empleados actualmente en FAENET a las normas OSI está asegurada con la implementación de la Fase V de DECnet, estimado su inicio para finales/principio de 1990/1991.

Finalmente he de hacer constar la disponibilidad de FAENET en la colaboración, bajo la coordinación del programa IRIS, con la Comunidad Académica y Científica española, tanto en el desarrollo como en la compartición de recursos comunes que conlleve un beneficio común.

**Antonio Mollinedo.**  
CIEMAT, Unidad  
Informática.  
Av. Complutense 22,  
28040 Madrid.  
Telf. 346 61 76.  
<molli@dec.ciemat.es>  
Licenciado en Física  
Fundamental. Jefe de la  
Sección de Redes y  
Comunicaciones del  
CIEMAT. Coordinador  
Nacional de Faenet.  
Representante español en el  
HEPnet Technical Committee.

# ISODE, una realización específica de OSI.

C. Tomás Guirao

## 1. INTRODUCCIÓN

El paquete de software ISODE (ISO Development Environment) ha sido desarrollado con la intención de promover el uso y desarrollo de aplicaciones OSI. Este software tiene un carácter público, y se encuentra implementado en C sobre diferentes tipos de UNIX (Berkeley, AT&T, AIX, HP-UX, ROS y Pyramid OsX).

En estas líneas se pretende realizar un estudio de los diferentes componentes que forman ISODE, versión 5.0. Inicialmente se comenta la arquitectura de comunicaciones utilizada por el paquete, pasando posteriormente a un análisis de su funcionalidad. Este análisis se realiza en dos partes; en primer término describen las herramientas que aporta para el desarrollo de nuevas aplicaciones distribuidas, basadas en la metodología de ISO de operaciones remotas, y en segundo término se describen las tres aplicaciones finales más importantes que incluye: FTAM, terminal virtual y servicio de directorios.

## 2. LA PILA DE COMUNICACIONES DE ISODE

ISODE soporta dos tipos diferentes de servicios de red, uno basado en protocolos TCP/IP y otro basado en redes X.25. Esto permite correr las aplicaciones de ISODE, tanto sobre redes de área extensa X.25, como sobre redes locales que soportan TCP/IP.

El nivel de transporte que desarrolla, según se puede apreciar en la figura 1, aporta un punto de acceso al servicio de transporte común a ambos tipos de redes.

Para cada uno de los niveles superiores descritos en el modelo de referencia OSI, este software hace una realización específica, mediante un conjunto de funciones que se encuentran incluidas en bibliotecas como:

1. Libtsap: Servicio de transporte.
2. Libssap: Servicio de sesión.
3. Libpsap2: Servicio de presentación.

El nivel de aplicación se encuentra formado por un conjunto de elementos de servicio que aportan una funcionalidad concreta a las aplicaciones que se apoyan sobre ellos:

1. Libacsap: Servicio de control de la asociación (ACSE).
2. Librosap: Servicio de operaciones remotas (ROSE).
3. Librtsap: Servicio de transferencia fiable (RTSE).
4. Elemento de servicio de directorios: Se comenta en el apartado 4.3.

## 3. ISODE COMO HERRAMIENTA DE DESARROLLO DE APLICACIONES DISTRIBUIDAS

El disponer de la pila de comunicaciones anteriormente vista permite que el desarrollo de una aplicación distribuida se centre sólo en el protocolo de aplicación.

La necesidad de comunicación que requieren algunas aplicaciones distribuidas se basa en la ejecución de operaciones remotas, de una forma transparente a la existencia de una red de comunicaciones, como si estas operaciones se realizaran en el propio sistema informático. El mecanismo que permite la ejecución de estas operaciones sobre un servidor remoto es posible gracias al servicio de operaciones remotas de OSI [2], ROS. Una operación es una forma primitiva de interacción de petición/respuesta, desarrollándose de la siguiente forma:

1. Se invoca una operación.
2. En función de como se desarrolla esta operación se recibe:

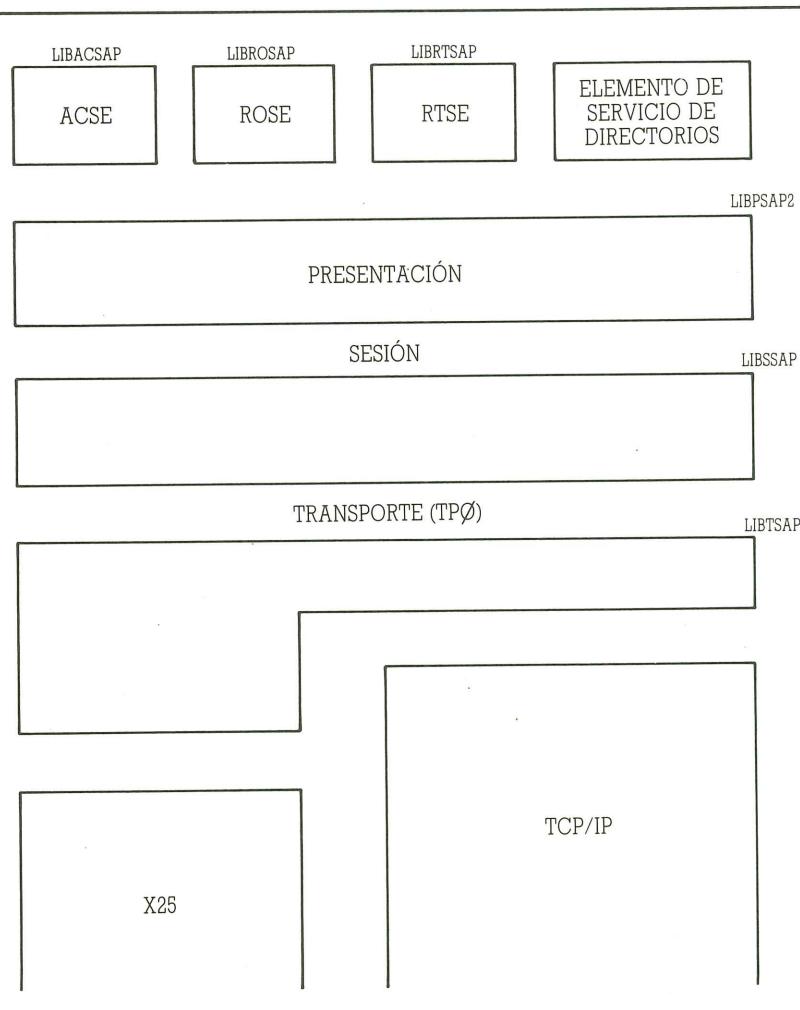


Figura 1. Pila de comunicaciones de ISODE.

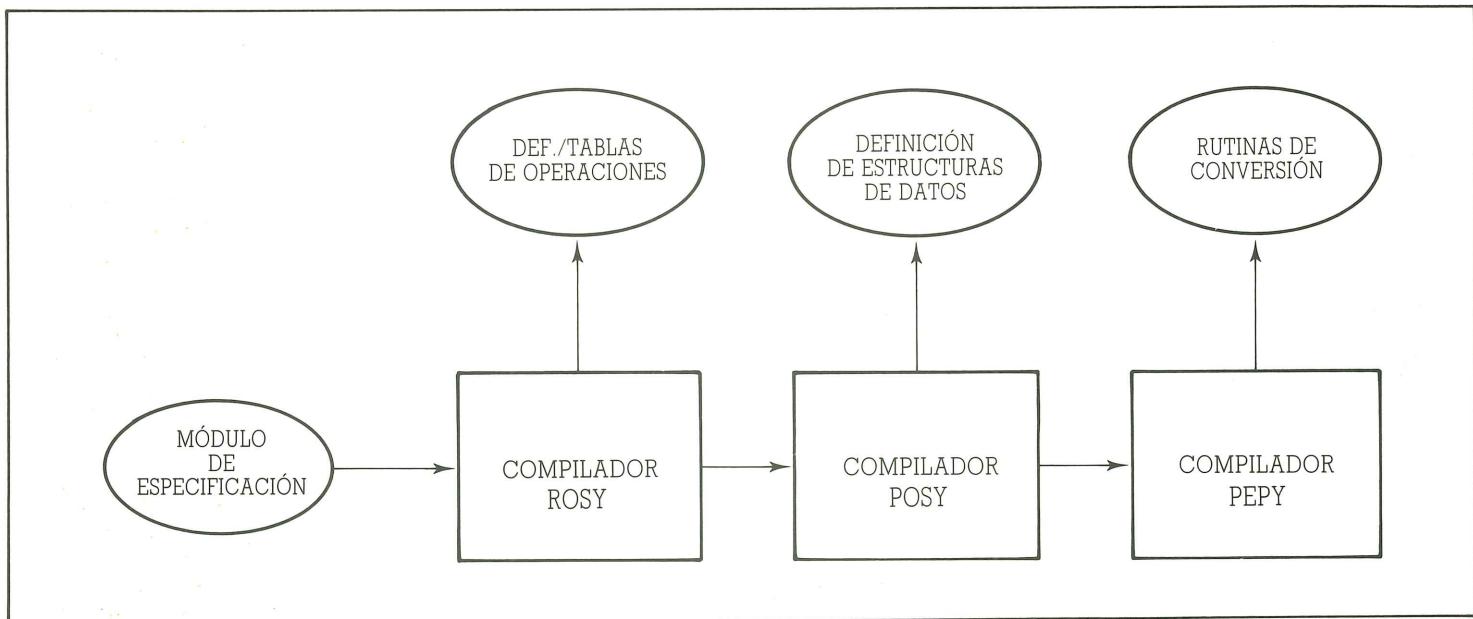


Figura 2. Herramientas de desarrollo de aplicaciones distribuidas.

- 2.1. Un resultado si la operación se desarrolla correctamente.
- 2.2. Un error si la operación se desarrolla erróneamente.
- 2.3. Un rechazo a la operación si no se ejecuta por cualquier razón (por ejemplo, por no estar definida).

ISODE facilita en gran medida el desarrollo de aplicaciones distribuidas basadas en operaciones remotas, presentando 3 programas que a continuación se describen brevemente.

Estos 3 programas, que actúan como compiladores, se llaman ROSY, POSY y PEPY, y se ejecutan de una forma encadenada tal como se muestra en la figura 2.

La entrada a este proceso de generación es un fichero en el cual se describen las operaciones, los argumentos de estas operaciones, los resultados y errores que se van a utilizar.

La definición de las estructuras de datos (que formarán durante el desarrollo del protocolo las unidades de datos del protocolo de aplicación) se describe en notación ASN.1.

El formato de este módulo se puede ver mejor con un ejemplo abreviado que se incluye en el paquete. Se ha diseñado para obtener el password de usuario en un sistema remoto a partir del nombre de usuario. En él se puede ver la definición de una operación (lookupUser) que el servidor responde enviando el password pedido. Se definen dos errores, uno producido al no encontrarse el usuario pedido, y otro por congestión del servidor.

```

PasswordLookup DEFINITIONS ::= 
BEGIN
  -- operations          -- given a user name, return
                        -- a Password
  type
  lookupUser OPERATION
    ARGUMENT   UserName
    RESULT     Password
    ERRORS    { noSuchUser, congested }
    ::=        0
              -- no matching user in the
              -- database
  noSuchUser ERROR
    ::=        0
              -- congestion at responder
  
```

```

congested ERROR
  ::= 1
  -- types
  Password =
  [APPLICATION 1]
  IMPLICIT SEQUENCE {
    name [0]
    IMPLICIT UserName,
    Password [1]
    IMPLICIT IA5String
    OPTIONAL,
  }
  UserName ::= 
  [APPLICATION 2]
  IMPLICIT GraphicString
END
  
```

Utilizando este módulo de especificación de operaciones remotas, ROSY genera definiciones para cada una de las operaciones, obteniendo una tabla que debe existir en ambos sistemas (invocador y servidor). Esta tabla es utilizada durante el desarrollo del protocolo para identificar únicamente las operaciones.

POSY proyecta las estructuras de datos abstractas descritas en notación ASN.1, en estructuras de datos en C, permitiendo su utilización en un entorno de programación.

PEPY permite la codificación de estas estructuras de datos en C en la sintaxis de transferencia definida para ASN.1 y en sentido inverso, su decodificación.

Estas facilidades permiten que el desarrollo se centre básicamente en la realización de las operaciones locales en el lado del servidor y en la interfaz con el usuario, que utiliza estas operaciones, en el lado del invocador.

#### 4. APPLICACIONES FINALES DENTRO DE ISODE

ISODE incluye un conjunto de aplicaciones, algunas de ellas son ejemplos de la utilización de las herramientas de desarrollo basadas en ROS, las cuales no se corresponden con servicios estandarizados en OSI. En este apartado se comenta solamente aquellas aplicaciones implementadas que soportan un servicio OSI.

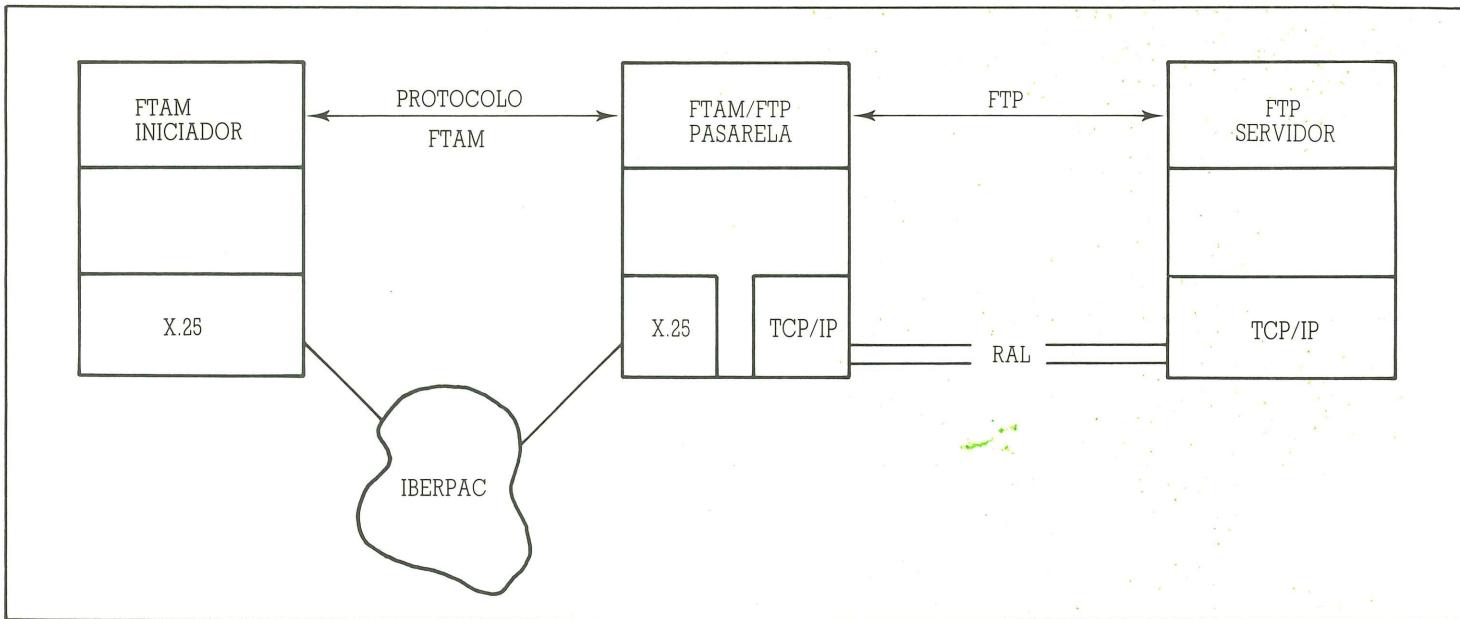


Figura 3. Ejemplo de la utilización de la pasarela FTAM/FTP.

#### 4.1. Transferencia y gestión de ficheros remotos (FTAM)

ISODE contiene una implementación del estándar de ISO FTAM (File Transfer, Access and Management) [3,4,5], que permite la transferencia y gestión de ficheros remotos:

- Implementa el iniciador y el servidor del servicio.
- Presenta una calidad de servicio sin recuperación de errores.

- ISODE soporta dos tipos diferentes de servicios de red, uno basado en protocolos TCP/IP y otro basado en redes X.25.
- ISODE contiene una implementación del estándar de ISO/FTAM, que permite la transferencia y gestión de ficheros remotos.

- Soporta tres tipos de documentos:
  - FTAM-1: fichero no estructurado tipo texto.
  - FTAM-3: fichero no estructurado tipo binario.
  - NBS-9: fichero que describe el contenido de un directorio.
- Transfiere ficheros completos tipo ASCII (FTAM-1) y binarios (FTAM-3).
- Obtiene un listado del contenido de un directorio, haciendo uso internamente de la transferencia de ficheros tipo NBS-9.
- Permite la gestión de ficheros remotos (creación y borrado de ficheros, lectura y modificación de atributos de ficheros soportados en un entorno UNIX).
- Presenta dos tipos de interfaces finales al usuario del servicio:
  - Un entorno de programación en C.
  - Un programa interactivo final.

Como se desprende de las características anteriores, esta implementación como otras que se encuentran en el mercado no soporta ficheros estructurados, no permitiendo por lo tanto un servicio de acceso (localización y borrado de FADU's [4]).

ISODE incluye una pasarela entre FTAM y FTP (protocolo de transferencia de ficheros de la familia de protocolos TCP/IP). Esta pasarela es importante en un entorno de comunicaciones como el que tienen muchos centros de la comunidad I+D, formado por una red local con protocolos TCP/IP y un ordenador que actúa como FRONT END de comunicaciones de área extensa X.25. Esta pasarela instalada en el FRONT END permite la transferencia de ficheros entre un host en la red local y otro host remoto conectado a la red de área extensa.

El direccionamiento en la red del servidor se realiza utilizando el campo de usuario:

- Con un FTP iniciador, el usuario se identifica como: user@osihost.
- Con un FTAM iniciador, el usuario se identifica como: user@tcpghost.

En la figura 3 se muestra un ejemplo de la utilización de la pasarela FTAM/FTP, con tres sistemas involucrados:

1. FTAM iniciador sobre X.25.
2. FTAM/FTP pasarela.
3. FTP servidor sobre TCP/IP.



## 4.2. Servicio de terminal remoto basado en un perfil TELNET

ISODE incluye una realización del servicio de terminal virtual de OSI [6,7]. Este software sólo se ejecuta en Unix de Berkeley, presentando una funcionalidad semejante al servicio de terminal remoto TELNET, de la familia de protocolos TCP/IP.

Un programa interactivo vt implementa el lado iniciador. El servidor se desarrolla, como para otros tipos de aplicaciones, bajo el control de un *daemon* de transporte, *tsapd*, que por cada petición de servicio crea un proceso iso.vt que atiende esa sesión.

Se indican a continuación algunos de los comandos disponibles en modo comandos:

ayt: Envía un mensaje «are you there» al servidor remoto.  
 break: Interrumpe la transferencia de datos en ambos sentidos.  
 close: Termina la asociación con el servicio de terminales.  
 escape: Fija el carácter de escape para entrar en modo comandos.  
 help: Imprime información de ayuda.  
 open host user: Establece una asociación con el servicio de terminales.  
 quit set: Fija un conjunto de variables que afectan a la conducta del programa.  
 status: Muestra el estado de conexión en curso.

## 4.3. QUIPU: Servicio de directorios X.500

El cada vez más creciente número de servicios telemáticos ha creado la necesidad de ofrecer al usuario facilidades para obtener de una forma amigable (user friendly) información sobre direcciones y localización de estos servicios. Con esta intención, ISO y CCITT han elaborado un conjunto de recomendaciones, el servicio de directorios [8,9], que permiten el almacenamiento y la obtención de información sobre objetos que pueden representar personas, organizaciones, aplicaciones OSI, etcétera.

Este paquete presenta una realización del servicio de directorios, QUIPU, cuyo objetivo es favorecer la experimentación de dicho servicio. Se destacan a continuación algunas de sus características.

1. Implementa un DSA (Directory System Agent), soportando el protocolo DSP (Directory System Protocol) y el protocolo DAP (Directory Agent Protocol).
2. Implementa un DUA (Directory User Agent), soportando el protocolo DAP.
3. El DUA presenta diferentes interfaces finales de acceso al servicio de directorios:
  - 3.1. DISH: Aplicación final de acceso en modo interactivo.
  - 3.2. Interface de programación, que permite el acceso al elemento de servicio de directorios a otras aplicaciones OSI.

En la figura 4 se muestra la forma de interactuar los diferentes componentes del servicio y que puede ayudar a comprender la implementación que se realiza en QUIPU.

Toda la información disponible se encuentra organizada jerárquicamente, siendo cada DSA, tal como se ve en la figura, responsable de una parte de esa información. El conjunto de DSAs, junto con el protocolo DSP que los une, permite que se vea toda la información como un único DIRECTORIO universal,



■ ISODE incluye una pasarela entre FTAM y FTP (protocolo de transferencia de ficheros de la familia de protocolos TCP/IP).

■ Este paquete presenta una realización del servicio de directorios, QUIPU, cuyo objetivo es favorecer la experimentación de dicho servicio.

de tal forma que un DUA que se conecte a un DSA, mediante el protocolo DAP, pueda acceder a cualquier información del directorio.

Se realiza a continuación una descripción de una funcionalidad específica que aporta el elemento de servicio de directorios de ISODE a otras aplicaciones distribuidas, mediante la interfaz de programación. Es el caso de la transformación de títulos de entidades de aplicación, utilizadas por el usuario y fáciles de recordar, en direcciones de presentación que permiten localizar dicha entidad y cuyos valores son muy poco amigables. Si no se dispone del servicio de directorios, esta transformación es posible gracias a una base de datos local. El problema surge cuando por algún motivo esta dirección remota cambia. El responsable de este servicio se ve obligado a notificar el cambio a todos los posibles usuarios, para que cambien sus respectivas bases de datos.

Con el servicio de directorios la consulta a la base de datos local se transforma en una consulta al directorio, que representa una base de datos distribuida única y accesible en su totalidad por todos los usuarios, de tal forma que cada organización que aporta unos servicios telemáticos, se responsabiliza de la gestión de toda la información referente a dichos servicios, y cualquier modificación realizada es visible automáticamente por todos los usuarios.

## 5. ¿CÓMO CONSEGUIR EL PAQUETE?

La distribución del paquete es gratuita, exceptuando la documentación y costes de envío:

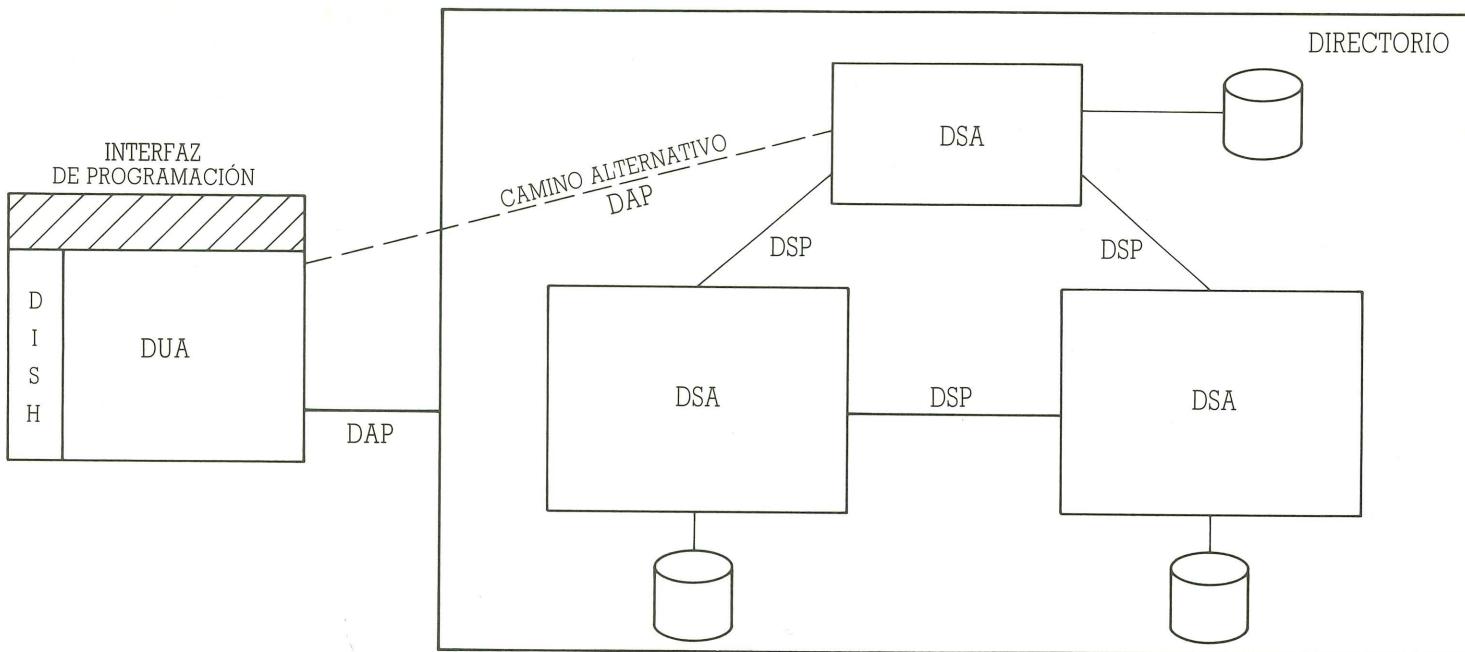


Figura 4. Esquema en módulos de los componentes del servicio de directorios, QUIPU.

### Documentación y cintas

Por correo, enviando un cheque y una orden de compra por un importe de 200 libras esterlinas a:

Department of Computer Science  
 Attn: Natalie May/Dawn Bailey  
 University College London  
 Gower Street  
 London, WC1E 6BT  
 UK

Información:  
 Telephone +44 - 1 - 380 - 7214  
 Fax: +44 - 1 - 387 - 1397  
 Télex: 28722  
 Internet: natalie@cs.ucl.ac.uk, dawn@cs.ucl.ac.uk

Se debe especificar el tipo de cinta: 1600 bpi 1/2-inch tape o Sun 1/4-inch cartridge tape. La cinta se encuentra escrita en formato tar.

### Cintas

Las cintas se pueden obtener también vía el grupo de usuario UNIX (EUUG). Isode 5.0 se llama EUUGD14.

EUUG Distributions  
 c/o Frank Kuiper  
 Centrum voor Wiskunde en Informatica  
 Kruislaan 413  
 1098 SJ Amsterdam  
 The Netherlands  
 Información:  
 Teléfono: +31-20-5924121 ó +31-20-5929333  
 Télex: 12571 mactr nl  
 Telefax: +31-20-5924199  
 Internet: euug-tapes@cwi.nl (euug-tapes@mcvax.uucp)  
 Especificando un tipo de cinta de los siguientes:  
 — 1600 bpi 1/2-inch tape.  
 — 800 bpi 1/2-inch tape.  
 — Sun 1/4-inch cartridge tape (QIC-24 format).  
 — 1/4-inch cartridge tape (QIC-11 format).

### 6. REFERENCIAS

- [1] - The ISO Development Environment: User's Manual.
- [2] - CCITT Recommendation X.410: Message Handling Systems: Remote Operation an Reliable Transfer Server.
- [3] - ISO 8571: Information Processing Systems - File Transfer, Access and Management.
- [4] - Transferencia, Acceso y Gestión de ficheros FTAM. Rosa María Martín. Boletín IRIS 0.
- [5] - Proyecto FTAM. Rosa María Martín, Victor Huerta. Boletín IRIS 2-3.
- [6] - ISO DIS 9040, 9041: Information Processing Systems -- Virtual Terminal Service and Protocol.
- [7] - Servicio de terminal virtual. Rafael Prades, Francisco Jordán. Boletín IRIS 2-3.
- [8] - ISO DIS 9594: Information Processing Systems -- Open Systems Interconnection -- The Directory.
- [9] - Servicios de Directorio. Andrés Glez. Lanceros, Juan A. Saras. Boletín IRIS 2-3.

Celestino Tomás Guirao  
 Ingeniero de  
 Telecomunicaciones.  
 Asesor de proyectos del  
 programa IRIS.  
 <tomas@iris-dcp.es>

## 1. EL DIRECTORIO, UN SERVICIO DEL NIVEL DE APLICACIÓN

El Modelo para la Interconexión de Sistemas Abiertos, se ha convertido en un marco de referencia casi obligada para todo aquello relacionado con la interconexión de computadoras. Es en el nivel de Aplicación donde se ha concentrado un mayor esfuerzo normalizador en los últimos años. Tanto ISO como el CCITT han venido elaborando recomendaciones para los distintos servicios telemáticos. Si bien hace sólo unos años ambos organismos hacían un poco la guerra por su cuenta y luego se hacia necesario buscar una armonización, últimamente es cada vez más grato y frecuente encontrar que estos trabajos se llevan a cabo de forma conjunta por ambos organismos internacionales.

Este es el caso del Servicio de Directorio (DS), también llamado Servicio de Guía, que ha sido propuesto conjuntamente aunque cada organismo lo ha cobijado bajo una referencia diferenciada: recomendación X.500 del CCITT y norma DIS 9594 de ISO.

Consiste el Directorio en el almacenamiento de un conjunto de informaciones acerca de las entidades (personas, organismos o equipos automáticos) presentes en las comunicaciones telemáticas. Los usuarios de estos servicios podrán extraer del Directorio aquellas informaciones que faciliten esa comunicación.

### 2. NECESIDAD Y CONVENIENCIA DE ESTE SERVICIO

A medida que aumenta el número y dispersión de entidades presentes en una comunicación, se hace más compleja y cambiante la relación existente entre la *identidad* de las personas o cosas y la *dirección* mediante la que se accede a ellas. La experiencia del servicio telefónico es bien elocuente: en realidad, los usuarios desean hablar con tal o cual persona o entidad y no con un número. Los números telefónicos representan las direcciones telefónicas de los abonados y cambian cuando ellos se cambian de lugar o la Compañía Telefónica modifica, de una u otra forma, la estructura de la red.

El directorio o guía de teléfonos resulta imprescindible cuando aumenta el número de usuarios y éstos se hallan repartidos por distintas zonas geográficas. Estos datos pueden ser consultados directamente en la guía o bien requiriendo la ayuda de una operadora. Las características, por todos conocidas, de este tipo de servicio hacen que una solución «de papel» no sea la más adecuada para resolver el problema de interrelación entre nombres y direcciones cuando se trata de sistemas informáticos. Antes bien, cabe esperar soluciones informatizadas que puedan dar respuestas tanto a usuarios humanos como a procesos de ordenador.

No obstante, en la concepción del actual Sistema de Directorio, muchos conceptos han sido heredados de la experiencia previa y generalizada de las guías telefónicas. Una de ellas, nada trivial y que conserva en el DS la misma terminología, es la existencia de *páginas blancas* (relación entre nombres de usuarios y direcciones telefónicas) y *páginas amarillas*, en las que la búsqueda se hace en base a una determinada propiedad o atributo común a un conjunto de usuarios (por ejemplo, calefactores).

Cuando, en 1984, el CCITT publicó la primera versión de la recomendación X.400 relativa a mensajería electrónica, se hacía referencia a la necesidad de un servicio de directorio (en principio se consideraba que debía quedar bajo el esquema del X.400) que relacionase el *nombre* del originador/destinatario del mensaje (*O/R Name*) con su correspondiente *dirección* (*O/R Address*). De esta forma se aislaría al usuario de la estructura, algo farragosa y cambiante, de la red. Asimismo se conseguiría un uso más agradable del servicio.

# Acceso al servicio de directorio. Proyecto ASEDI

Justo A. Carracedo Gallardo

Posteriormente, la previsible proliferación de aplicaciones telemáticas normalizadas, puso en evidencia la conveniencia de un servicio *global* de directorio, accesible desde cualquiera de estas aplicaciones OSI, que relacione las direcciones telemáticas de estos entes comunicantes, con sus respectivos nombres o denominaciones. Al mismo tiempo, muchas otras informaciones relativas a los usuarios pueden ser proporcionadas por el Directorio si se considera conveniente su conocimiento.

### 3. ESTRUCTURA DEL SERVICIO DE DIRECTORIO

En la figura 1 se muestra una visión del servicio de mensajería según la norma X.400. Los usuarios actúan a través de Agentes de Usuario de Mensajería Interpersonal (IP\_UAs) y existe un Sistema de Transferencia de Mensajes (MTS) con facilidad de «store and forward» sobre un número indefinido de Agentes de Transferencia de Mensajería (MTAs). Cada usuario, a través de su correspondiente UA está *adscrito* a un MTA concreto, que es el encargado de transferir el mensaje. La comunicación entre los distintos agentes del sistema está regulada por el protocolo denominado P1. Además de acceder «verticalmente» al MTA, entre las IP\_UAs existe un protocolo de comunicación «horizontal», el P2, que regula una comunicación lógica directa entre dos de ellas.

En la siguiente figura se hace una representación del Sistema de Directorio deliberadamente similar a la presentada para el MHS, en la que a simple vista se aprecian ciertas analogías entre ambos. No obstante, es necesario resaltar *notables diferencias* existentes en la concepción de su estructura. El Directorio está constituido por un número indefinido de Agentes del Sistema de Directorio (DSAs) que mantienen una base de datos global que contiene informaciones relativas a los sujetos intervenientes en las comunicaciones. El diálogo entre DSAs está regulado por el Protocolo del Sistema de Directorio (DSP) mediante el cual cooperan y se intercambian información.

Cada Agente de Usuario del Directorio (DUA) sirve de interfaz a un único usuario. El Protocolo de Acceso al Directorio (DAP) define el intercambio de preguntas y respuestas entre un DUA y un DSA. Un DSA puede servir a varios DUAs, de manera análoga a como un MTA puede servir a varias IP\_UAs. Sin embargo, un DUA puede señalizar con más de un DSA, situación que ha sido representada en la figura 2. Esto significa que si un usuario accede a un DSA para preguntar determina-

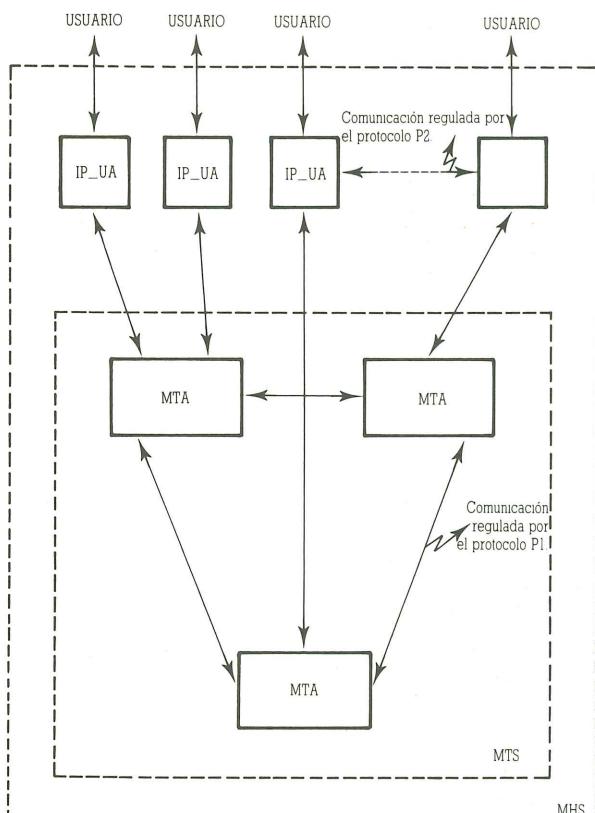


Figura 1. Estructura del Servicio de Mensajería X.400.

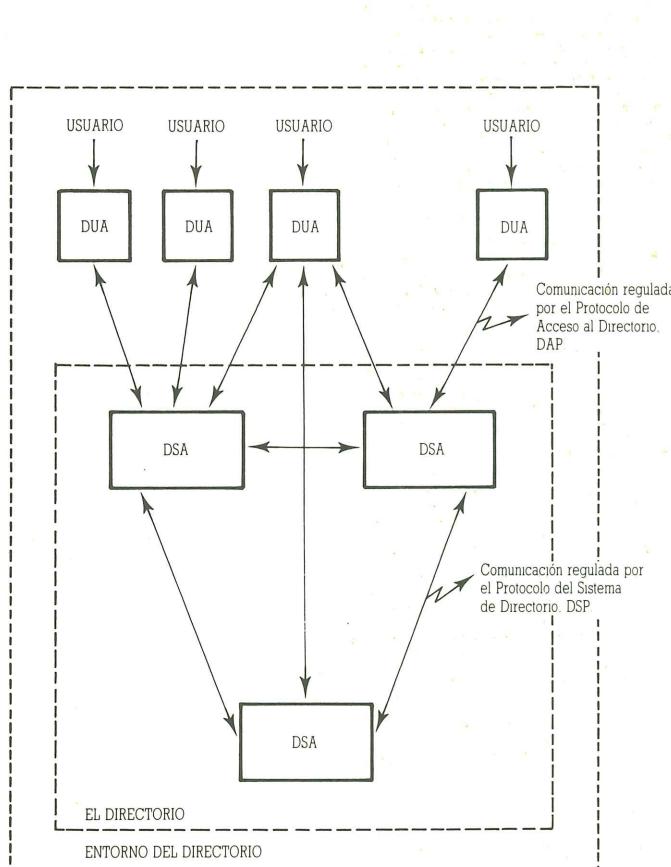


Figura 2. Estructura del Servicio de Directorio X.500.

da información y ésta no se halla contenida en ese DSA, el sistema puede resolver la cuestión mediante mecanismos que aparezcan transparentes al usuario (solicitando el concurso de otra u otras DSAs a través del protocolo DSP), o bien enviándole los datos para que desde su DUA reintente la búsqueda accediendo directamente al DSA, donde se pueden encontrar las informaciones requeridas.

En la figura 3 aparece una representación más global y abstracta de lo que es el Servicio de Directorio. Los usuarios pueden leer o modificar la información si están autorizados para ello. La información mantenida en el Directorio se denomina Base de Información del Directorio (DIB). Si el Directorio está distribuido, la DIB se encuentra repartida entre varios DSAs. La información se encuentra agrupada en *entradas* que se corresponden con cada uno de los *objetos* (personas, entidades o equipos automáticos) de los que se guarda referencia. Estas entradas están organizadas jerárquicamente en forma de árbol que es conocido como Árbol de Información del Directorio (DIT).

Este árbol, cuya raíz inicial es única, se halla repartido entre distintos DSAs, cada uno de los cuales posee, por así decir, una rama «en propiedad» e información relativa a cómo y dónde están las informaciones que él no posee.

Más adelante se describirá más detenidamente la estructura de este árbol y de las entradas en él contenidas. No obstante, sí cabe resaltar aquí la analogía que hay entre esta solución *particionada* del árbol y la organización existente para las guías de teléfono a nivel mundial. Una operadora del servicio de información de Madrid posee, directa o indirectamente, toda la información relativa a España. Si alguien desea conocer el teléfono de un abonado de Estocolmo, puede ocurrir que la operadora de Madrid tenga o no una *copia* de la guía de esa ciudad; lo que sí es seguro es que sabrá el número telefónico del servicio que en Suecia es responsable de esa información.

#### 4. ACCESO AL SERVICIO DE DIRECTORIO A TRAVÉS DE MENSAJERÍA Y TRIPLE X. ASEDI

El proyecto ASEDI, patrocinado por IRIS, pretende propiciar que usuarios del Servicio de Mensajería puedan realizar consultas e introducir informaciones en una base de datos organizada conforme a las recomendaciones internacionales acerca del Servicio de Directorio. Esas consultas y modificaciones podrán ser llevadas a cabo mediante el envío y recepción de mensajes o, simplemente, mediante una conexión «triple X».

En la actualidad, bajo el paraguas de IRIS, coexisten diversos tipos de redes con protocolos diferenciados que proveen diversos servicios. Si bien es de esperar que todas ellas evolucionen hacia protocolos y servicios conformes con las normas del CCITT e ISO, durante algún tiempo mantendrán particularidades diferenciadas. Mediante el uso de pasarelas es posible el envío de mensajes entre usuarios adscritos a diferentes redes.

Es también de esperar que en el programa IRIS, dentro del marco de proyecto europeo, se promocione la implantación de un Servicio de Directorio conforme a la norma X.500 en el que los distintos usuarios dispongan del correspondiente DUA para acceder al servicio vía protocolos DAP, tal y como fue descrito en el epígrafe anterior. No obstante, en tanto que esta situación se generalice, el proyecto ASEDI puede proporcionar (dentro de sólo unos meses) un mecanismo mediante el cual todo el conjunto heterogéneo de usuarios hoy día existentes pueda hacer uso de las facilidades de directorio.

En la figura 4 se representa un esquema de conjunto del sistema. La DIB, base de datos del directorio, contiene el conjunto de *entradas* con informaciones relativas a *objetos*. Está organizada en forma de árbol jerárquico, DIT. En esta primera fase de ASEDI, el árbol no estará distribuido sino que residirá en un único agente de almacenamiento dentro del dominio de administración de IRIS. Su estructura interna y las funcionalida-

des de lectura y modificación de informaciones se ajustan totalmente a lo especificado en la norma X.500.

Según se refleja en la figura 4, diferentes formas de acceso a la DIB pueden presentarse:

a) *Acceso vía mensajería*. Los usuarios pueden realizar preguntas o entregar informaciones al Directorio, enviando ciertos mensajes a un Agente de Usuario de Mensajería Interpersonal (IP\_UA) de dirección predeterminada (por ejemplo, directorio@iris.dcp.es) que está gobernado de forma automática por un conjunto de programas que des-cifran el significado de las operaciones descritas en los mensajes recibidos. Este agente, accederá a la base de datos para realizar la operación solicitada y con los resultados obtenidos enviará mensajes de respuestas al usuario originador de la pregunta (o que envió información).

Los usuarios que están facultados para enviar estos mensajes dirigidos al Directorio son los adscritos a cualquiera de las redes que tienen el servicio de correo electrónico y están unidas por pasarelas a aquella en la que reside el IP\_UA de Acceso. El usuario deberá configurar un mensaje de tal manera que en el *cuerpo* de dicho mensaje quede formulada la operación siguiendo unas reglas sintácticas muy estrictas.

Cuando las operaciones a realizar sean muy simples, también lo será su formulación, siendo de esperar que los usuarios sean capaces de generar sin error la correspondiente ristra de caracteres. No obstante, dadas las elevadas posibilidades de pregunta/modificación que presenta el Directorio, las operaciones pueden ser muy complejas. Por todo ello, existe la posibilidad de que el usuario de correo electrónico disponga de un Interfaz de Usuario que, de forma amigable, le ayude a elegir la operación u operaciones que desee realizar sobre el Directorio. Ello no quita la posibilidad de que otros usuarios puedan acceder configurando ellos mismos la operación en el cuerpo del mensaje.

b) *Acceso vía Triple X*. El usuario, haciendo uso de sus propias facilidades de acceso a la red Iberpac, puede conectarse al ordenador de IRIS donde reside la aplicación de gestión y acceso a la DIB. Accederá a una «cuenta», especial de ese ordenador como un usuario remoto. Desde esa cuenta será atendido por un interfaz de usuario que le ayudará a formular la operación sobre el Directorio. Los resultados de esta operación los obtendrá den-

- El Directorio consiste en el almacenamiento de un conjunto de informaciones acerca de las entidades (personas, organismos o equipos automáticos) presentes en las comunicaciones telemáticas.

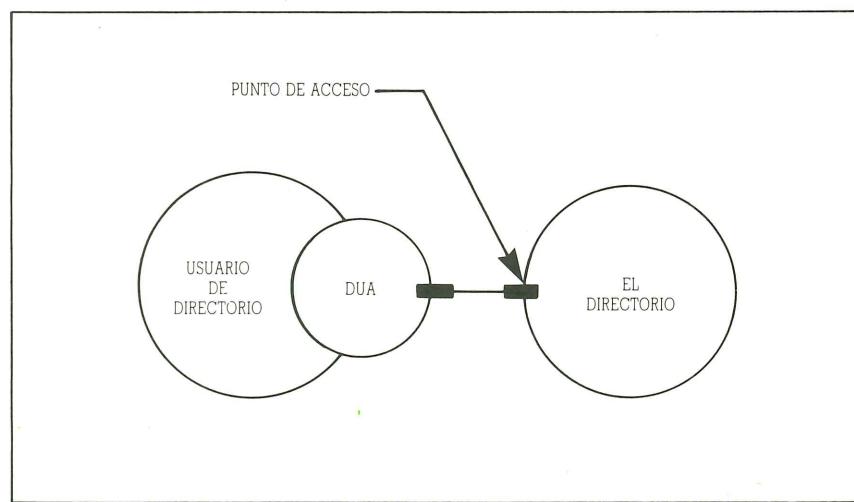


Figura 3. Acceso de un usuario al Directorio.

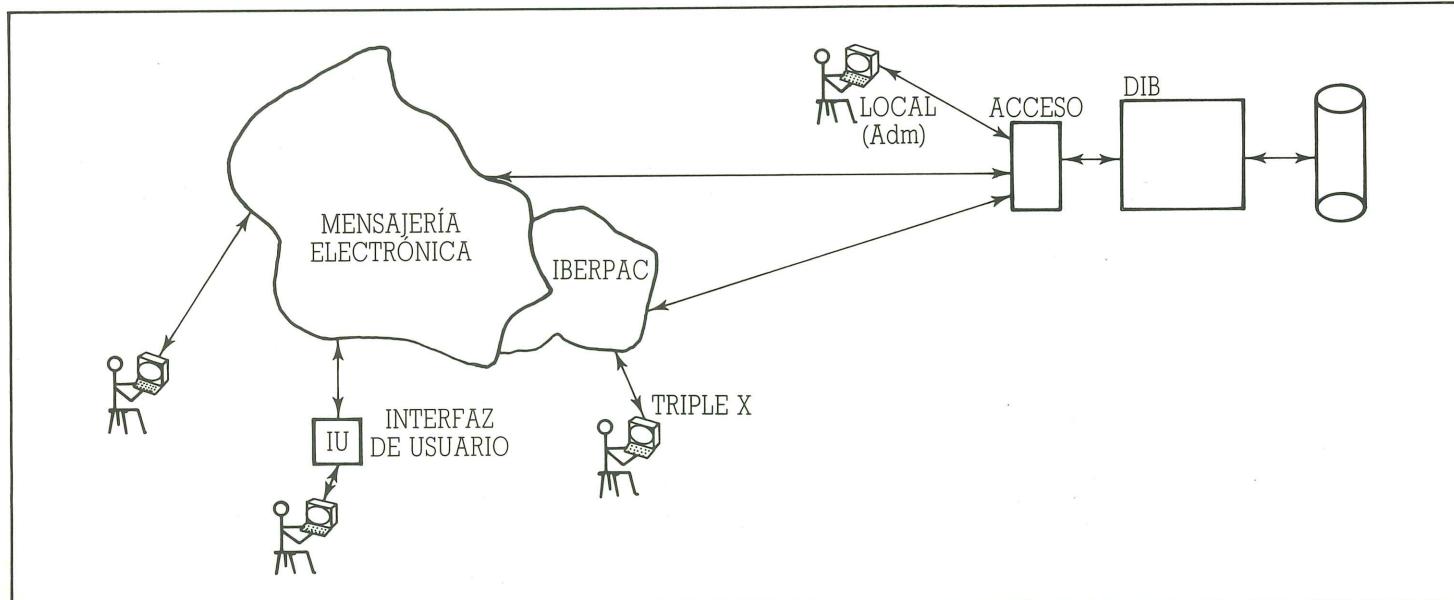


Figura 4. Esquema funcional de ASEDI.

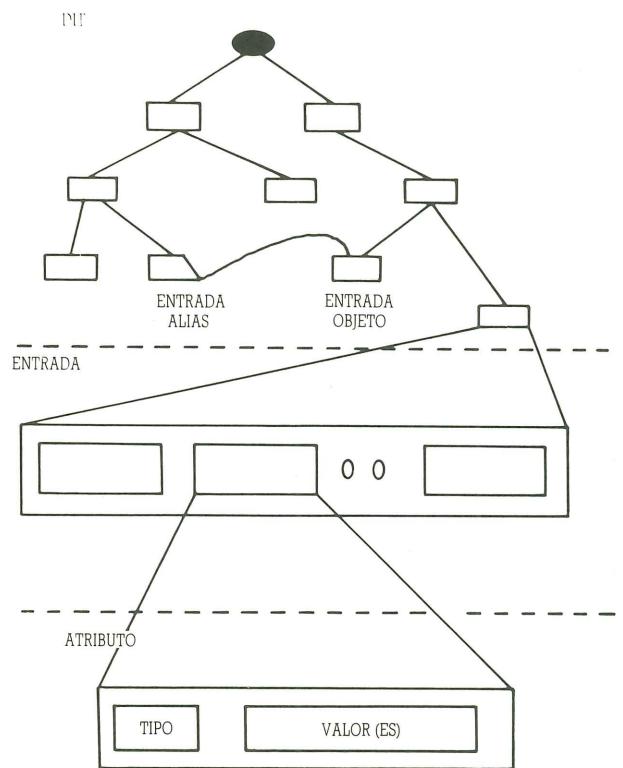


Figura 5. Estructura del DIT.

- El proyecto ASEDI, patrocinado por IRIS, pretende propiciar que usuarios de correo electrónico puedan realizar consultas e introducir informaciones en una base de datos organizada conforme a las recomendaciones internacionales acerca del Servicio de Directorio.
- Se puede acceder a la DIB (base de datos del Directorio) a través de tres mecanismos diferentes: vía mensajería, vía Triple X y acceso local.

tro del período de tiempo que dure la conexión. Debido a que este tipo de conexión está sujeto a posibles interrupciones, el tipo de operaciones que se habilitará para este modo de acceso será más restringido que el que es posible realizar mediante el acceso vía mensajería. En la figura 4 queda reflejada esta situación. La red Iberpac de conmutación de paquetes se ha intentado representar «debajo» de las redes de mensajería para enfatizar el hecho de que muchas de éstas, a su vez, usan Iberpac para la transmisión de sus datos.

c) *Acceso local*. Aquellos usuarios que tengan acceso directo al ordenador en el que reside la aplicación podrán también hacer uso, de formas diversas, de las facilidades de directorio. En especial, el Administrador del sistema podrá hacer uso de este modo de acceso y de cualquiera de los dos anteriores.

## 5. EL ÁRBOL DE INFORMACIÓN DEL DIRECTORIO, DIT

Como ya se dijo anteriormente, el árbol está formado por entradas organizadas jerárquicamente, cada una de las cuales representa a una entidad que puede ser una persona, una organización o un elemento automático. En la figura 5 se representa la estructura de este árbol. La raíz es común para todos los países y las entradas más próximas a ésta representan países u organizaciones de amplia extensión. La DIB de ASEDI contendrá información del ámbito de IRIS y España y referencias a informaciones externas a ellas. La *entrada objeto* es la que realmente contiene la información, mientras que la *entrada alias* contiene un puntero dirigido hacia la entrada que contiene la información; es usado para asignar nombres alternativos a una misma entidad.

Una entrada (véase figura 6) está constituida por *atributos*, cada uno de los cuales representa un *tipo* particular de información (dirección telemática, número de teléfono, dirección postal...) y unos valores. El hecho de que algunos atributos puedan presentar varios valores significa que, por ejemplo, un usuario posee varios números de teléfono. En general, una entrada está representada por un conjunto de atributos en cualquier orden. Algunos de éstos serán *obligatorios* y otros *opcionales*. Cada *entrada* debe ser reconocida de forma única por el Directorio, por lo que debe tener un nombre único en todo el ámbito. Para construir este nombre único se utilizan atributos denominados *distintivos*.

## 6. OPERACIONES

Debido a que la estructura de la DIB de ASEDI se adapta por completo a lo regulado en la norma X.500, las operaciones que sobre ella pueden realizarse son también las especificadas en dicha norma. El cuadro de operaciones posibles es el siguiente:

| Operación         | Vía MHS | Vía Triple X | Usuario Administrador |
|-------------------|---------|--------------|-----------------------|
| Leer              | sí      | sí           | sí                    |
| Comparar          | sí      | no           | sí                    |
| Listar            | sí      | sí           | sí                    |
| Buscar            | sí      | no           | sí                    |
| Añadir entrada    | sí (2)  | no           | sí                    |
| Borrar entrada    | sí (1)  | no           | sí                    |
| Modificar entrada | sí (1)  | no           | sí                    |
| Modificar nombre  | sí (2)  | no           | sí                    |

Nota 1: Sólo sobre su propia entrada.

Nota 2: Sólo sobre las entradas subordinadas inmediatas.



Debido a que no existe una forma posible y sencilla de autenticar al usuario que accede vía Triple X, no se le permite ninguna operación que conlleve modificación de contenido del árbol.

Además de las operaciones antes reseñadas, existen otras *de ayuda*, que pueden solicitar aquellos que accedan a través del Interfaz de Usuario. Asimismo, existen otras operaciones específicas para ser usadas por el Administrador del Sistema.

## 7. POSIBLES EXTENSIONES FUTURAS

Además de mejoras en las facilidades actualmente previstas y la posible inclusión de un Control de Acceso fiable y potente, cabe pensar en la conexión del sistema ASEDI con otras DSAs que formen parte de un servicio distribuido de directorio. En efecto, al Módulo que contiene y gestiona la DIB de Asedi se puede comportar como un DSA con sólo añadirle un interfaz que le permita señalizar de acuerdo con los protocolos DAP y DSP para conectarse a DUAs y DSAs, respectivamente. Si dentro del dominio IRIS existe un DSA que coopera con otros en un entorno X.500 distribuido, podría establecer una comunicación entre ese DSA y el Módulo de Gestión de la DIB Asedi para cooperar en el mantenimiento de las informaciones. Los usuarios que dispongan del equipamiento adecuado, podrán acceder a ese información mediante un DUA que se apoye en los restantes seis niveles de la torre OSI, mientras que aquellos que no tengan esa posibilidad podrán hacerlo usando la vía que facilita ASEDI.

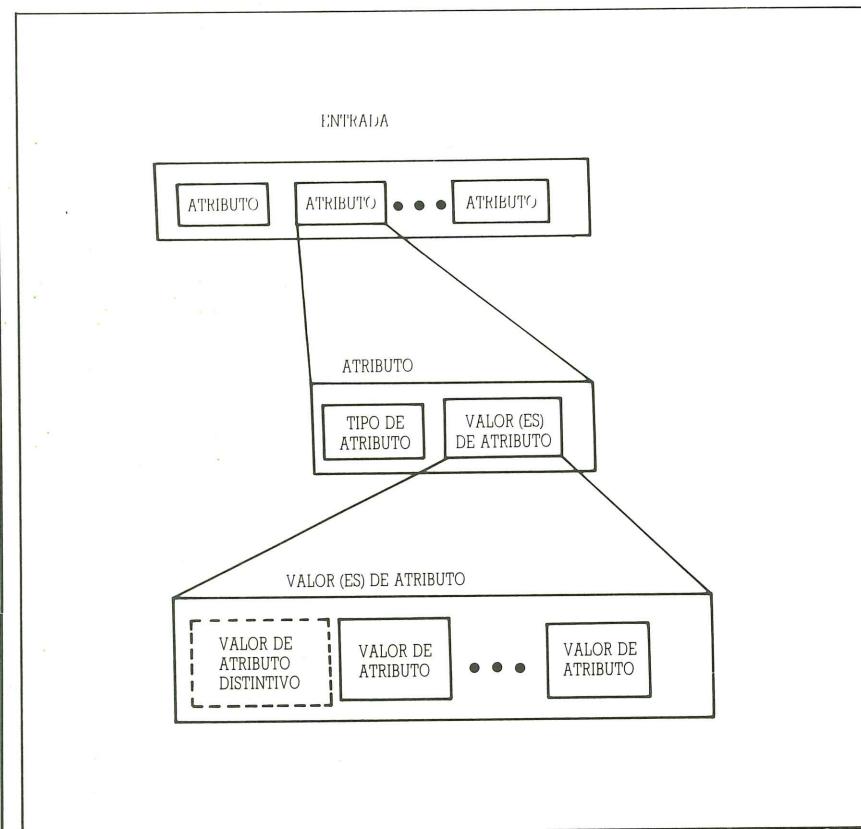


Figura 6. Entradas y Atributos.

Justo A. Carracedo Gallardo es Ingeniero de Telecomunicación y Doctor en Informática. Dirige el Departamento de Ingeniería y Arquitecturas Telemáticas, E.U.I.T. de Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid.  
 <carracedo@euit.upm.es>

José Villamor, decano de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma.

## «IRIS nos facilita la comunicación con el 80 por ciento de los centros extranjeros que nos interesan desde el punto de vista científico»

Las posibilidades de comunicación con la comunidad científica internacional y la mejora de la gestión del centro son los principales motivos por los que la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid ha decidido su integración en la red IRIS, según nos explica José Villamor, decano de dicha Facultad.

«En el mundo científico, sobre todo en la medicina, es fundamental la comunicación e intercambio de conocimientos con otros especialistas.»

**PREGUNTA.**—¿Considera que los servicios ofrecidos por IRIS responden a sus necesidades reales?

**RESPUESTA.**—Teniendo en cuenta nuestro nivel de equipamiento, una vez finalizado el plan de información de la Facultad que hemos emprendido, pienso que IRIS podrá cubrir la mayor parte de nuestras necesidades actuales. Es posible que en el futuro, una vez que nos hayamos afianzado en la red, detectemos nuevas necesidades y demandemos nuevos servicios, pero por el momento vamos a aprovechar las posibilidades que ofrece.

Unas posibilidades que desde el punto de vista científico son muy importantes, puesto que mediante las redes internacionales con las que se encuentra conectada podemos contactar con cerca del 80 por ciento de los centros con los que habitualmente estamos en comunicación o tenemos alguna relación.

En cuanto a su utilidad desde el punto de vista de la administración y gestión, en nuestro caso son también de extraordinario interés. En este sentido hay que tener en cuenta nuestra peculiar organización, en la que los profesores imparten la docencia tanto en la propia Facultad como en los hospitales donde ejercen su especialidad. Esta circunstancia provoca importantes problemas de comunicación y gestión que se pueden ver solucionados mediante el uso de esta red.

### INICIO DE ACTIVIDADES

**P.—¿En qué grado de integración en la red IRIS se encuentra la Facultad de Medicina?**

**R.**—Aunque nuestra integración en la red IRIS se produjo el pasado mes de abril, todavía no la utilizamos de forma intensiva, ya que aún no hemos finalizado por completo la instalación de nuestra infraestructura informática. No obstante, ya se encuentran en funcionamiento en un departamento y está disponible para su uso científico.

**P.—¿Cuáles son las principales utilidades que encuentra en la red?**

**R.**—Una vez que nuestra infraestructura esté disponible, la principal utilidad del sistema será la comunicación con centros de investigación médica extranjeros a través de las redes EARN/BITNET, HEPNET y EUNET/USENET. Hay que tener en cuenta que en el mundo científico, sobre todo en la medicina, es fundamental la comunicación e intercambio de conocimientos con otros especialistas.

No obstante, en un principio la utili-



dad más tangible, sobre todo desde el punto de vista administrativo, va a ser la comunicación entre nuestro centro y los seis hospitales madrileños con los que estamos concertados: la Paz, el Hospital de la Princesa, Puerta de Hierro, Niño Jesús, Psiquiátrico y Fundación Jiménez Díaz. En una segunda fase pretendemos extender la red a los ocho centros de atención primaria que dependen de nosotros.

## USUARIOS POTENCIALES

### **P.—¿Han evaluado el posible número de usuarios del sistema?**

**R.**—El número es imprevisible. Tenemos 412 profesores entre numerarios y asociados, y pienso que la mayoría accederá a su uso en mayor o menor medida. Por otra parte, tenemos el personal no docente de los Hospitales, a quienes puede resultar también muy interesante su uso y con los que se puede elevar el número de usuarios potenciales en un millar más.

## PLAN INFORMÁTICO

### **P.—¿Qué problemas han encontrado a la hora de integrarse en IRIS?**

**R.**—La integración en IRIS se ha realizado en un programa de informatización general de la Facultad, diseñado

por profesores del propio centro y con un presupuesto de 22 millones de pesetas, en el que se contempla la implantación de la red Ethernet como tronco básico y la instalación de redes locales Appletalk en cada departamento, en los servicios comunes y en los seis hospitales antes mencionados. Esto último de forma integrada con el proyecto DIAS de la Seguridad Social.

De este modo buscamos que al menos las unidades administrativas docentes y la biblioteca de cada hospital, los dos puntos claves de nuestro sistema de docencia universidad-hospitales estén conectadas con nuestro departamento coordinador instalado en el nuevo centro de cálculo que ahora estamos finalizando. En el futuro queremos conectar con todos los departamentos clínicos, pero esto depende de la propia estructura de los hospitales.

En realidad no hemos encontrado excesivos problemas para convencer a los gestores de la utilidad de IRIS, sobre todo si tenemos en cuenta que la oferta de cuatro años de servicios telefónicos gratuitos resulta muy convincente.

## PUESTA EN MARCHA

### **P.—¿Cuándo comenzará a funcionar de forma completa el sistema?**

**R.**—La puesta en marcha definitiva

en la Facultad se va a realizar muy pronto, de aquí a 15 días a lo sumo, ya que está prácticamente montada toda la infraestructura en el Centro de Cálculo. En cuanto a los hospitales, tengo entendido que en la Fundación Jiménez Díaz, en la Princesa y en Niño Jesús la instalación de la infraestructura está muy avanzada, pero en los otros tres todavía no han comenzado las obras.

## COMUNICACIÓN Y MEDICINA

### **P.—¿Cómo evalúa la creciente relación entre la Medicina y las Nuevas Tecnologías de la Información, dos aspectos aparentemente tan dispares?**

**R.**—Realmente no es ni siquiera curioso, ya que cada día es mayor la inquietud en la medicina por las posibilidades abiertas por las Nuevas Tecnologías. Cada vez son mayores y más importantes las aplicaciones de dichas tecnologías en nuevos sistemas de diagnóstico, tratamiento y gestión sanitaria, por lo que no es extraño que los médicos se interesen en su desarrollo. De hecho, el primer proyecto de informatización de una Facultad realizado en el ámbito de la Universidad Autónoma de Madrid ha sido el diseñado en Medicina, y en estos momentos se está utilizando como modelo para implantarlo en otras facultades.

**Cada vez son mayores y más importantes las aplicaciones de dichas tecnologías en nuevos sistemas de diagnóstico, tratamiento y gestión sanitaria, por lo que no es extraño que los médicos se interesen en su desarrollo.**



## El Proyecto Eureka realiza progresos significativos en el campo de apoyo informático a los investigadores

En una reunión celebrada en Lisboa los días 16 y 17 de octubre, los representantes de 19 países europeos y la Comisión de las Comunidades Europeas acordaron dar dos pasos importantes en el Proyecto Eureka COSINE, para proporcionar servicios de redes informáticas a los investigadores europeos.

El primer paso fue un contrato con el PTT Telecom (PTT holandés) para proporcionar un servicio de infraestructura internacional X.25 en Europa (IXI). Este servicio comenzará a funcionar en marzo de 1990 y proporcionará a las redes nacionales de investigación interconexiones de alta calidad. El contrato cubre el período comprendido hasta febrero de 1991, aunque el Grupo Gestor de COSINE confirmó su intención de prorrogar la disponibilidad de este servicio durante los 3 años que dura el proyecto y, de acuerdo con los principios de este proyecto, asegurar la disponibili-

dad de estos servicios para los investigadores una vez transcurrido este período.

El segundo paso lo constituye la firma de un acuerdo previo (Memorandum of understanding) con RARE para la Dirección Técnica de IX, así como para el desarrollo y establecimiento de otros servicios OSI para los investigadores. Los primeros servicios se establecerán en 1990 y los constituyen el correo electrónico, la transferencia de ficheros, y los directorios y servicios de información.

Estas acciones conducirán al establecimiento de otros servicios durante los dos años restantes de proyecto, tales como pasarelas a redes de investigación norteamericanas, servicios de seguridad, etc. Tal y como ocurre con IX, todos estos servicios permanecerán disponibles una vez finalizado el desarrollo del Proyecto COSINE.

## Convocatorias

### Solicitud de contribuciones

10.º Congreso Internacional sobre especificación, pruebas y verificación de protocolos.

Château Laurier, Ottawa, Canadá  
13-15 Junio, 1990

Patrocinado por el WG 6.1 de IFIP

El 10.º Congreso Internacional sobre especificación, pruebas y verificación de protocolos se celebrará los días 13-15 de junio de 1990 en el Hotel Château Laurier de Ottawa, Canadá. El objetivo del congreso es reunir a aquellos investigadores y técnicos interesados en la teoría y aplicación de técnicas formales al diseño, análisis e implementación de protocolos de comunicaciones.

Se solicitan contribuciones originales sobre estos temas en las siguientes áreas: especificaciones formales, verificación y validez, métodos de diseño e implementación, pruebas y certificaciones y herramientas.

Fecha límite de envío de contribuciones: 15 enero 1990 (20-25 páginas a doble espacio).

Envío de las contribuciones (5 copias) a cualquiera de los copresidentes del programa:

Luigi Logrippo Tel.: 1-(613)-564-5450  
lml@acadvml.uottawa.ca

Robert L. Probert Tel.: 1-(613)-564-5425  
rplsl@acadvml.uottawa.ca

Hasan Ural Tel.: 1-(613)-564-5092  
hursl@acadvml.uottawa.ca  
University of Ottawa  
Protocols Research Group  
Computer Science Department  
Ottawa (Ontario)  
CANADA, K1N 6N5  
Tel.: 1-(613)-564-9544  
Fax.: 1-(613)-564-9486

15-19 abril 1990

Conferencia Internacional sobre Comunicaciones ICC'90

Lugar: Atlanta, G.A., USA  
Persona de Contacto: Dr. A. Cherin  
Bell Labs,  
2000 N.E. Expressway  
Norcross  
G.A. 30071,

## Libros

### The Matrix: Computer Networks and Conferencing Systems Worldwide

Autor: John S. Quarterman  
ISBN 1-55558-033-5.

Para encargar este libro ponerse en contacto con:

Geoff Farrell  
Senior Product Manager  
John Wiley and Sons Ltd.  
Baffins Lane  
Chichester  
Sussex PO19 1UD  
England

Precio: desconocido

Este libro es un compendio exhaustivo y de máxima actualidad sobre todas las redes informáticas y organizaciones correspondientes que existen hoy en el mundo. Para su realización, el autor ha contado con la información proporcionada por numerosos expertos en redes y administradores de las mismas.

Tiene un precedente en el artículo del mismo autor, «Notable Computer Networks», aparecido en Communications of the ACM, Vol. 29, N.º 10, octubre 1986.

### Internetworking Computer Systems

Interconnecting Networks and Systems  
John McConnell  
Prentice Hall, 1988

De nivel medio, pero muy completo por el temario cubierto: OSI, LAN, WAN, con capítulos dedicados a cada nivel, TCP/IP, SNA, DECNET, XNS, X.400, etc.

### Campus Networking Strategies Educom

Strategies Series on Information Technology  
Caroline Arms, Editor  
Digital Press, 1988  
ISBN 1-555-58009-9

Interesante revisión de las diferentes redes de las principales universidades americanas.

## Packet Switched Networks

Theory and Practice  
R. Barnett and S. Maynard-Smith  
0-21392-2 1989 275 pp \$39.95

Trata de los conceptos y componentes más relevantes de las redes de conmutación de paquetes, incluyendo estándares y desarrollos futuros.

## Sistemas y Redes Teleinformáticas

Autor: Jesús García Tomás  
Editorial: SEPA (Sociedad para Estudios Pedagógicos Argentinos)  
ISBN 950-9592-07-2 616 páginas

Proporciona una perspectiva general de los elementos que integran un sistema informático, desde los componentes que realizan la conectividad y funciones de transformación de protocolos hasta los elementos de gestión y control de red. Presenta, asimismo, una visión estructural de las aplicaciones más significativas de los sistemas teleinformáticos.





PLAN  
NACIONAL  
DE I+D



# Fundesco

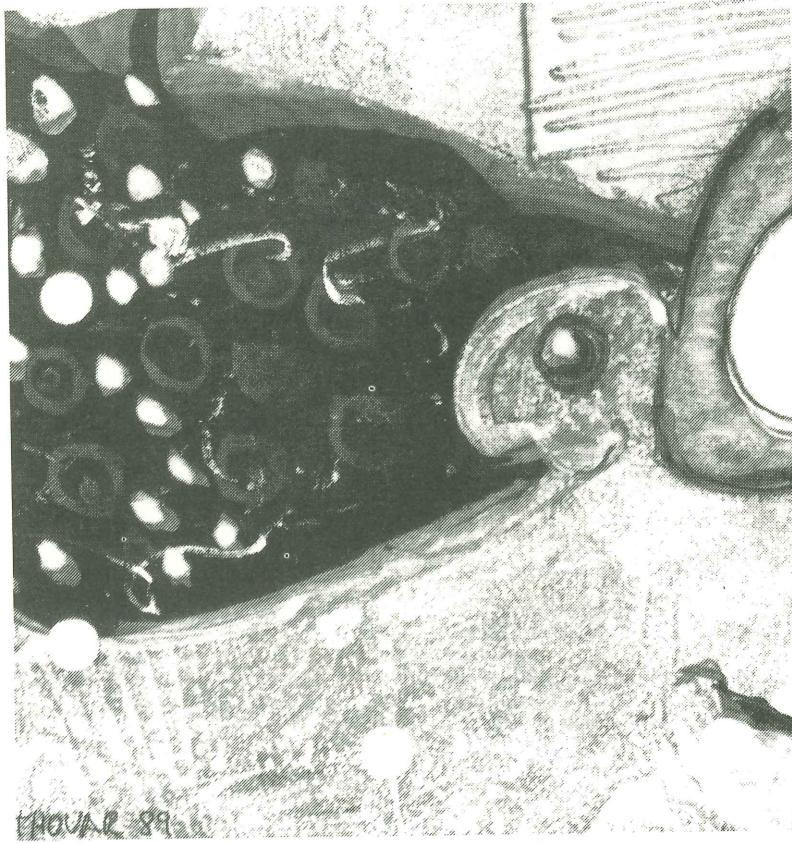
Cuando comenzó su carrera como investigador aún no existían en España grandes ordenadores, por lo que se veía obligado a viajar frecuentemente a las instalaciones del Centro Europeo de Investigaciones Nucleares (CERN) cargado con grandes maletas llenas de fichas de datos. «Ésta puede ser la explicación —dice Llosa— de mi auténtica pasión por las redes telemáticas.»

Este joven de cincuenta años, licenciado en Químicas y Físicas por la Universidad de Zaragoza, utiliza las redes desde principios de los años 60, gracias a su colaboración con el CERN. Tras varios años en el Instituto de Física Corpuscular de Valencia, en las instalaciones del CERN en Ginebra y en el Centro de Investigaciones Energéticas, Medio Ambientales y Tecnológicas (CIEMAT), Llosa ingresó hace tres años en la Facultad de Física de la Universidad Complutense de Madrid como titular del Departamento de Física Atómica y Nuclear.

Interesado en la filosofía y metodología de la ciencia, especialmente en la creación científica, este valenciano considera que la Física es lo más maravilloso del mundo, aunque reconoce que «como todas las ciencias, pone en manos del hombre conocimiento; y el conocimiento es ambivalente, puede ser utilizado para el bien o para el mal. Ante esto cada cual debe adoptar su propia postura ética, pese a que actitudes tan valientes como la del recientemente fallecido Sajarov sean muy difíciles de seguir».

En cualquier caso, señala que el desarrollo científico puede dar de comer a los habitantes de este planeta y que los ecologistas, a los cuales admira, «están muy equivocados cuando postulan el regreso a una vida pre-científica, puesto que para ello habría que eliminar a las tres cuartas partes de la humanidad».

Llosa, que se muestra preocupado por la relación entre la ciencia y la so-



Rafael Llosa, titular del Departamento de Física Atómica y Nuclear de la Facultad de Físicas de la Universidad Complutense de Madrid.

## Un científico preocupado por la relación entre ciencia y sociedad

**Iñaki Ibáñez**

ciedad, añade en este sentido que «sería bueno que el científico divulgara socialmente sus conocimientos; el problema es que no tiene tiempo. Curiosamente la gente piensa que el

mundo de la investigación no se rige por la competitividad y lo cierto es que es un factor fundamental en nuestro trabajo».

No obstante, afirma que dicha rela-

ción ha mejorado mucho en los últimos años y que, en el caso de España, la ciencia comienza a funcionar a pesar de la falta de infraestructura que aún se detecta y las carencias en el sistema educativo. Este último aspecto, al que considera como «uno de los subproductos más importantes de la investigación», fue el motivo por el que se decidió a dejar el CIEMAT para ingresar en la Universidad.

Ahora, junto con otros 500 científicos de treinta y cinco centros europeos de investigación, se encuentra trabajando en uno de los cuatro proyectos del acelerador de partículas «Large Electron Positron Collider» (LEP) el denominado «Delphi». Este proyecto, en el que también intervienen investigadores de las Universidades de Valencia y Santander, pretende medir todas las características físicas de las partículas subatómicas denominadas leptones y fotones. También identificará partículas más pesadas, como los hadrones, y estudiará en profundidad la partícula Z-0, relacionada con la fuerza nuclear débil y la fuerza electromagnética. Otro de los proyectos de su departamento, denominado HECRA, consiste en la medición desde el Roque de los Muchachos, en las islas Canarias, de los rayos gamma de muy alta energía.

En relación con las redes, Llosa sólo lamenta que «no sean más rápidas y sofisticadas y que los ordenadores no sean más potentes. En realidad, mi actitud ante la telemática es la de esperar ansiosa; estoy esperando que desarrollen nuevas cosas para aplicarlas en mi trabajo».

«Por ejemplo —concluye Llosa—, el proyecto Delphi es una investigación en la que las redes son fundamentales, puesto que sin ellas, con el nivel de intercambio de información que manejamos, deberíamos estar todos los días viajando de un lugar para otro. Personalmente las he utilizado hasta para dirigir tesis doctorales, incluso su redacción».

**PERFILES**