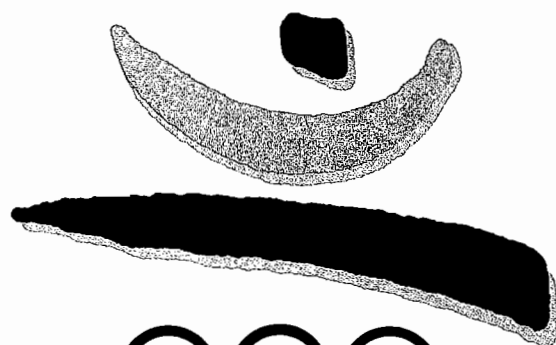


## ▶ TECNOOLIMPICS





© 1988 COOB'92, S.A. All rights reserved TM

# Resultados'92



Proveedor del Software de Gestión de Resultados  
de los Juegos Olímpicos Barcelona'92



# Espíritu olímpico

Un espíritu de superación. Un espíritu que bate records. Que ha hecho de Alcatel Standard Eléctrica la industria española líder en esfuerzos dedicados a investigación y desarrollo. Con más de 13.500 millones de pesetas durante 1990 y más de 1.500 científicos y técnicos dedicados a desarrollar nuevos productos, nuevos servicios. Dedicados a desarrollar soluciones globales para cualquier necesidad de comunicación. Con calidad.

Y es precisamente con este espíritu con el que Alcatel participa, como uno de los ocho socios colaboradores, en los Juegos Olímpicos de Barcelona '92.

Por eso ha puesto en marcha el Proyecto Alcatel que consiste en la gestión de toda una red internacional de información, y la creación de un completísimo banco de datos, sobre los Juegos Olímpicos, Barcelona, Cataluña y España, en los cuatro idiomas oficiales. Un plan que incluye la distribución de 3.600 ordenadores portátiles a medios de información y personalidades de todo el mundo.

Es el espíritu olímpico de Alcatel.

Para ir siempre hacia adelante. Por delante.

Bozell



## EL ESPIRITU DEL '92

Alcatel Standard Eléctrica, S.A. Ramírez de Prado, 5. 28045 Madrid  
Tel. 900-18 19 20

ALCATEL  
EMPRESA  
COLABORADORA  
**EXPO'92**  
SEVILLA



Socio Colaborador  
Equipos y servicios para  
información a los medios  
de comunicación



# NOVATICA

Revista  
de la Asociación  
de Técnicos  
de Informática

## Sumario

### Editorial

#### Director

Julián Marcelo

#### Director Adjunto

Miguel Sarries Griñó

#### Ayudantes de dirección

Tomás Brunete, Luis Fuentes

#### Diseño gráfico

Joan Batallé

#### JUNTA EDITORIAL

Xavier Iribarne, Julián Marcelo

Jordi Rupmann, Miguel Sarries

#### CONSEJO EDITORIAL Y COORDINADORES DE SECCIONES

##### Arquitecturas

Antonip Pérez Ambite

FI-UPM(91)3367373

E-mail: aperez@fi.upm.es

##### Capítulo de estudiantes de ACM

Juan M. Dodero Beardo; José R. Yeste Serrano

fi-upm(91)7157412

##### Espiral(Formación)

María Gonzalez(93)3718462

Miguel Doménech(93)4248979

##### Informática Gráfica

EUROGRAPHICS Sec.española

Roger Cabezas, Xavier Pueyo

(93)4016667

E-mail: eapueyo@fi.abrupc51.bitnet

##### Ingeniería del Conocimiento

Federico Barber, Vicente Botti

FI-UPV(96)3615051

##### Libertades e Informática

Luis Otero (91)4029391

##### Organización y Sistemas

Raúl M. Abril (93)3232877

##### Sistemas Abiertos

Calvo Oria (91) 4029391

Josep Mª Sellés (93)4012263

NOVATICA es el órgano oficial de Formación permanente de la ASOCIACION DE TECNICOS DE INFORMATICA (ATI)

##### Redacción (ATI Valencia)

En Llop 6,4,46002 Valencia

(96)3515359; Fax (96)3515359

##### Administración (ATI Cataluña)

Gran Vía 657 entº,08010 Barcelona

(93)2655601; Fax (93)2655779

##### Administración (ATI Madrid)

Padilla 66,3º,28006 Madrid

(91)4029391; Fax (91)4029861

##### Publicidad: DIFINSA

Pza Lesseps 31,entº,08023 Barcelona

(93)4154141; Fax(93)4155556

##### Imprenta: NOVAPRINT,S.A.

C. de la Técnica s/n.

Ctra.Nacional II,km.593

Sant Andreu de la Barca(Barcelona)

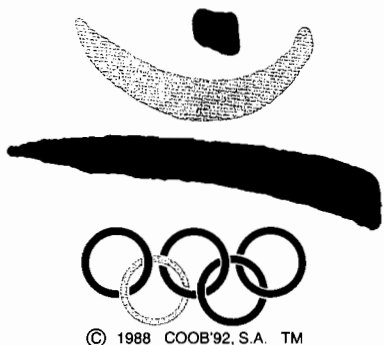
##### Depósito Legal: B 15.154-1975

ISBN: 0211-2124; CODEN NOVAEC

NOVATICA no asume forzosamente la opinión de los firmantes de artículos. Salvo que sus fuentes sólo hayan permitido la reproducción en NOVATICA y mantengan sus derechos de propiedad, se autoriza su reproducción si se cita su procedencia(se ruega el envío de un ejemplar publicado a nuestra Dirección).

### MONOGRAFIA: TECNOLIMPICS (Tecnologías de las Olimpiadas)

<b>Presentación de la Monografía</b> <i>Antonio Aguiar (ATI)</i>	7
<b>La tecnología electrónica en los Juegos Olímpicos</b> <i>Boris Sakac, CAOP (Zagreb)</i>	9
<b>Nuestro compromiso</b> <i>Josep Mª Vilà (COOB'92)</i>	15
<b>Proceso de organización del Area de Tecnología</b> <i>Jordi López Benasat, Ferrán Pastor (COOB'92)</i>	21
<b>Arquitectura del área de aplicaciones informáticas</b> <i>Ernest Cabot (IBM); Rafael Macau (COOB'92)</i>	31
<b>SIR, Sistema de Resultados</b> <i>Pere Quer (COOB'92)</i>	35
<b>Arquitectura del Sistema de Resultados</b> <i>Elliot Mendelson (EDS)</i>	39
<b>SIR, Instrumentos en pista</b> <i>Andrew Thwaite (Seiko); Jordi Miserachs, Juli Serra (COOB'92)</i>	42
<b>SICO, Sistema de Información a Comentaristas</b> <i>Gonzalo Martínez y alt. (IBM)</i>	45
<b>Sistema de "casilleros" electrónicos</b> <i>Francisco López Soler (Xerox); Vicens Cabanes (COOB'92)</i>	50
<b>AMIC, Información y Comunicación a la Familia Olímpica</b> <i>Santiago Codolà (Eritel); Ignasi Marimón (COOB'92)</i>	55
<b>Barcelona'92: Proyecto Alcatel</b> <i>José Luis Carrasco (Alcatel); Joan Sarroca (COOB'92)</i>	64
<b>SIGO, Sistema de Información para la Gestión de Operaciones</b> <i>J. Domingo (Sema Group); A. Alvarez, C. Oliver (COOB'92)</i>	69
<b>Red de venta de entradas</b> <i>Rafael Sáiz Gamarra (Banesto);</i>	77
<b>SIGE, Sistema Informático de Gestión Empresarial</b> <i>Miquel Sellés (C&amp;G); Frederic Pijoan (COOB'92)</i>	80
<b>Soluciones departamentales y ofimáticas en el COOB'92</b> <i>Francesc Calvache (Apple Comp.); Frederic Pijoan (COOB'92)</i>	85
<b>Arquitectura técnica del COOB'92</b> <i>Facundo Rojo y alt. (COOB'92)</i>	93
<b>Instalación y despliegue de los sistemas informáticos locales</b> <i>Albert Añaños (COOB'92)</i>	100
<b>Proyectos de telecomunicaciones</b> <i>Josep Angel Cabezalí (CTE); Josep Grau (COOB'92)</i>	105
<b>Los momentos decisivos: del 25 Julio al 9 Agosto</b> <i>Xavier Clotet, Rafael Macau (COOB'92)</i>	119
<b>El Sistema informático de los Juegos Paralímpicos</b> <i>Pilar Conesa, José María Ligorio (COOB'92)</i>	123



**EXP**  **'92**<sup>®</sup>  
SEVILLA

**Detrás  
de un gran  
acontecimiento,  
siempre hay  
un gran Banco.**



El Banco de los Juegos Olímpicos del 92. Patrocinador de la Expo '92.

## El 92, una oportunidad para profesionales

En el verano de 1991 se efectuó la gran prueba de funcionamiento real de los Sistemas informáticos de los Juegos Olímpicos: once meses antes, dirían los taurófilos, de 'la quincena de la verdad'. Esa efemérides es algo responsable del retraso de este número: los autores de los artículos tenían que trabajar duro, y la letra impresa refleja la realidad, pero no puede competir con ésta, una vez más y afortunadamente.

Más que *punto de no retorno*, el pasado verano es un hito que ya tiene que presentar *puntos de claros 'retornos'* para los profesionales informáticos. Tres años antes (agosto de 1988), Roberto Dorado, Director General del Gabinete de Presidencia de Gobierno y Secretario de la Comisión estatal para la Celebración del Quinto Centenario, prologaba el número 75 de Novática planteando 'la informática del 92' como "*un reto para los profesionales españoles*": ¿Cómo y hasta dónde éstos lo han aprovechado brillantemente, superado satisfactoriamente, o sólo lo van 'cumpliendo'?

Salvo en los momentos más optimistas del desarrollo informático del sector financiero, nunca se habían dado tal cúmulo de posibilidades para que muchos cientos de profesionales prepararan esta suerte de proyecto *Apolo* que ponga a nuestros hombres en la 'Luna informática', claro. La opción 92 está aquí y ha pasado el tiempo de las preguntas clásicas: ¿son más eficaces los desarrollos vistosos o los de 'masa crítica' aunque sean más oscuros?; ¿es más idóneo concentrarse en grandes proyectos intensivos con poca mercadología directa; o hubiera convenido difundirse en proyectos menores con capacidad de venta extensiva?; etc. etc.

La preparación de tecnología informática y electrónica para los Juegos parece una muestra significativa de lo que los profesionales del país ha podido avanzar en estos campos; un primer análisis lleva a diferenciar tres niveles de prestación: los coordinadores de la gran complejidad del macroproyecto; los gestores de los distintos sistemas desglosados; y finalmente sus ejecutores informáticos. Los primeros son básicamente el núcleo tecnológico del Comité Organizador Olímpico. Los segundos serían los directivos de empresas españolas o de las filiales intermediadoras de empresas multinacionales del sector. Los terceros también son con escasas excepciones 'currantes' nacionales que han montado sistemas nuevos sin casi posibilidad de 'chupar rueda' a Juegos Olímpicos anteriores o a sistemas similares.

No se controvierte aquí la intermediación de multinacionales informáticas en el proyecto: y si nos limitamos al desarrollo de software, único accesible a los iberos, incluso hay equilibrio de titularidad española en las empresas que han

desarrollado los sistemas olímpicos. Para nuestra tesis, basta saber y puede constatar que tanto los coordinadores como los gestores y desarrolladores han sido casi sin excepción recursos humanos 'propios' y no pocos de ellos amigos y compañeros de ATI. Es lógico que ATI apoye la evidencia de esa capacidad tecno-orgánica demostrada que puede y debe revertir en credibilidad beneficiosa para todo el conjunto profesional. La moraleja es clara: parece que en el país hay capacidad de organización y desarrollo, aunque no sobre la confianza ni la capacidad de asumir riesgos técnicos (reducidos, como ha podido verse a posteriori). Los profesionales parece que han cumplido con creces y que deben tener muchos complejos a la hora de 'competir' con sus homólogos externos, pese a las limitaciones formativas de rigor que supone su papel de usuarios, por ilustrados que sean, de herramientas concebidas allende los mares-montes.

Esta satisfacción, necesaria, no es suficiente: formar estos equipos humanos ha costado un quinquenio, que es probablemente poco para el 'gap' de partida y para unos resultados ampliamente homologables (parte de los productos informáticos de los Juegos parece que ya tienen compradores); pero es demasiado, si no se encuentra forma de emplear a fondo todas estas nuevas capacidades. Es muy importante que "*los más de 3.000 millones de telespectadores de los Juegos Olímpicos, los 400 millones de televidentes a los que puede interesar las ofertas de producciones socio-culturales difundibles por el futuro satélite español y los 40 millones de visitantes que tendrá la EXPO y otras manifestaciones coetáneas, deberían ver éstas como los escaparates de la nueva capacidad española para enfrentarse al desafío europeo*"; pero no basta: hay que encontrar la forma de que tales recursos no sólo se muestren, sino de que se empleen.

Este es un desafío y una oportunidad para todos. De inmediato, ATI ayudará a proporcionar cientos de voluntarios calificados para rematar esa carrera a las 'medallas' tecnológicas que nuestros atletas no parece que nos vayan a dar. Incluso para muchos, el deporte es un pretexto y el podio tecnológico es el que de verdad interesa a largo plazo. Pero a la vez, ATI presionará firmemente para que no sea cierto que el 92 "*a cava*" con todo y sólo queden 'juguetes rotos' para el 93. Tras comprobar que el reto del 92 es asequible (lo que a priori no era seguro), el 93 se perfila como el desafío de verdad para reutilizar todo el esfuerzo, personal y privado, colectivo y público, tan costosamente formado y conseguido: ¿cómo mantener los equipos de trabajo? ¿cómo volcar toda esa capacidad en proyectos y mejoras nacionales e internacionales? Si alguien ya está pensando en estos cómo, aquí tiene páginas para decirlo, y de paso tranquilizará a muchos.

SPORT/TECH



## NO EXISTEN LOS LÍMITES

Si realmente existieran límites a lo que el hombre es capaz de hacer, no sería en el deporte donde se deberían buscar. Todas las épocas han visto cómo se batían marcas que se creían «insuperables».

Mientras los atletas de todo el mundo superan constantemente las fronteras del deporte, Seiko va superando las fronteras del tiempo. El último reloj de la colección Sport Tech representa la tecnología más avanzada; lleva incorporada una unidad procesadora central: un chip-computadora que permite que los cuatro motores realicen simultáneamente distintas funciones.

Un reloj tan innovador como fácil de manejar. Cualquiera de sus seis funciones puede activarse simplemente girando la corona.

Buscando nuestros límites, hemos conseguido medir los límites del tiempo.

# SEIKO

Cronometrador Oficial de los Juegos de la XXV Olimpiada.



SGQ012J: ■ cronógrafo 1/10 seg. ■ calendario inteligente (la fecha se ajusta automáticamente al fin de cada mes) ■ cuenta regresiva desde 60 minutos ■ función de tiempos parciales ■ alarma ■ sumergible hasta 15 BAR.

## Tecnolimpics

Antonio Aguiar López

Miembro de la Junta Directiva de A.T.I.

## Tecnologías de los JJ.OO. de Barcelona'92

El presente número de NOVATICA está dedicado a la Tecnología de los Juegos Olímpicos de Barcelona 1992. Es el fruto del esfuerzo e ilusión de unos profesionales que lo han hecho posible con su colaboración y a los que damos las gracias desde estas líneas.

La historia de la concepción de esta Monografía "Tecnolimpics" se inició a principios de 1991, cuando la Junta Directiva de ATI se propuso la confección de un número dedicado a los proyectos informáticos que se estaban realizando para los Juegos Olímpicos de Barcelona'92 y darlos así a conocer a sus lectores. Puestos en contacto con responsables del Area Tecnológica del COOB'92, les pareció buena la idea, pues coincidía plenamente con sus expectativas, ya que en ninguno de los Juegos Olímpicos anteriores se había efectuado una recopilación y edición de los Proyectos Informáticos ni Tecnológicos en una publicación técnica. Desde ese momento se recibió un total apoyo por parte de los técnicos del COOB'92 para su publicación.

No es casualidad entonces que el número 92 de Novática se haya reservado para un hito tan importante como es el de reunir, para su difusión, los artículos sobre los trabajos realizados por los miembros de las empresas colaboradoras y los respectivos responsables de los proyectos del Area Tecnológica del COOB'92.

Otro aspecto importante a destacar de este número es el hecho de que la mayoría de empresas colaboradoras con el Area Tecnológica del COOB'92 se hayan volcado con Novática, aportando sus artículos e insertando su publicidad. Esto ha permitido que el presente número tenga una tirada histórica de 10.000 ejemplares en tres idiomas; y es una muestra más del compromiso y del entusiasmo que estas empresas tienen puestos en los Juegos Olímpicos de Barcelona'92.

El elevado número de artículos que componen "Tecnolimpics" obliga a realizar su presentación agrupándolos en cuatro grandes bloques.

El primero agrupa los artículos dónde se aborda la problemática global de los Juegos Olímpicos; Boris Sakac nos introduce en la historia del uso de la tecnología en los Juegos y otros grandes eventos deportivos anteriores, mientras que Josep M<sup>a</sup> Vilá nos presenta los objetivos generales a alcanzar en los JJ.OO. de Barcelona'92.

En el segundo bloque se aborda como se ha llevado a cabo el Proceso Organizativo del Area Tecnológica Barcelona'92, en un primer artículo presentado por Ferran Pastor y Jordi

López. Por su parte, Ernesto Cabot y Rafael Macau nos presentan en su artículo el Area Aplicativa.

El tercer bloque de artículos está compuesto por la descripción detallada de cada uno de los Proyectos Informáticos que se están realizando o que ya se han completado. El conjunto de estos Proyectos Informáticos definidos en el Plan Operativo BIT'92 son los que permiten que sean los JJ.OO. Barcelona'92 los primeros Juegos de Verano que aportarán una solución técnica integrada, y que por tanto puede ser susceptible de aprovechamiento en Juegos Olímpicos posteriores.

Por último, el artículo de Rafael Macau y Xavier Clotet hace referencia a la problemática existente en el momento de los Juegos y a sus soluciones técnicas y organizativas. Sendos artículos sobre los Juegos Paralímpicos y algunas de sus particularidades dan cuenta de un acontecimiento en cierta forma paralelo y cierran esta recopilación.

No quiero finalizar la presentación de este número sin hacer una breve referencia al artículo "Citius, Altius, Fortius et Technologicus" de Josep M<sup>a</sup> Vilá, aparecido en el número 75 de Novática (agosto de 1988), dónde concluía diciendo que "el mayor espectáculo del mundo sigue creciendo en magnitud y magnificencia, ..." y que "los nuevos hombres de Acuario creemos en la excelencia, es decir en lo mejor ...": Igual que todos los que han colaborado en este número 92 de Novática, dando a conocer la excelente labor que está realizando un gran grupo de profesionales para conseguir, como en cada edición anterior de los Juegos, que también éstos sean "los mejor organizados de la Historia".

Desde el punto de vista de la producción de este ejemplar, su tirada muy ampliada y sus tres ediciones textuales (en castellano, catalán e inglés), así como un empleo pictográfico mucho menos austero que el habitual en la revista, han sido posibles gracias a los esfuerzos conjuntos y combinados de los anunciantes/autores, del Area de Tecnología del COOB y de los habituales confeccionadores de estas páginas. No hay que insistir en el agotador esfuerzo que esto ha supuesto para una publicación que no tiene la infraestructura de las revistas comerciales y que no por esto ha perdido ninguna de sus características de rigor e independencia.





*Joan Bataille*

## Tecnolimpics

**Boris Sakac**  
CAOP (Zagreb)

# La tecnología electrónica en los Juegos Olímpicos

## 1. Introducción

Muchos de los que contemplan la gran pirámide de Keops se preguntan a sí mismos: “¿como pudieron los antiguos egipcios lograr construirla sin grúas gigantes, bulldozers u otras máquinas?”. De igual forma, la mayoría de participantes y visitantes de las últimas Olimpiadas se preguntan cómo lograron sus organizadores resolverlas cuando aún no se habían descubierto/instalado las telecomunicaciones por satélite, los computadores y otros equipamientos similares de alta tecnología.

Quien entra en el Centro Principal Olímpico de Prensa tiene la impresión de que está visitando una Exhibición Internacional informática o electrónica amplia y bien cuidada. Si tiene suerte y le permiten entrar en las salas de proceso de tiempos y resultados del Estadio o Palacio central, pensará que está en una sala de Control de un Centro de Proceso de datos.

Es cierto que todos los Juegos Olímpicos de la antigua Grecia (y más de las dos terceras partes de los que se han desarrollado en los últimos cien años) se organizaron con éxito sin ayuda de la tecnología electrónica de la información. ¿Qué era tan distinto en aquel tiempo? ¿qué era distinto en las Olimpiadas de la primera mitad de este siglo?

Entonces se competía en menos deportes y disciplinas que hoy y también era significativamente menor el número de atletas y países participantes. Al durar los Juegos lo mismo que ahora (de 16 a 18 días) o más, el ritmo de las competiciones y acontecimientos era mucho menor y también se requerían menos instalaciones de competición. En los deportes que requerían mucho tiempo de cálculo manual de clasificaciones (como la gimnástica, el patinaje artístico, los saltos de trampolín, etc.), los resultados se calculaban y comprobaban horas después de terminar la competición y las decisiones de los Jueces se anunciaban a veces el día siguiente, pero nadie se impacientaba ni ponía nervioso, salvo los potenciales campeones y los funcionarios.

Había muy pocos periodistas destacados como reporteros en las Olimpiadas, y la mayoría se contentaban si sus reportajes, enviados por telégrafo o telex, llegaban a sus países antes de la edición de la salida regular del día siguiente. Cada vez se pedía más información de los resultados y los usuarios de las telecomunicaciones se convirtieron en reporteros de radio (a partir de los Juegos de Amsterdam en 1928) que necesitaban información de los resultados en ‘tiempo real’ y líneas directas de teléfono para transmitir sus crónicas ‘en directo’.

Pero sus oyentes aún no tenían forma de comprobar directamente (de forma visual) la rapidez y exactitud de los datos que oían, lo que facilitaba las vidas de los reporteros y organizadores.

En los primeros años sesenta cambiaron muchas cosas, en tres de las cuales se centra este artículo:

En primer lugar, cada vez más Federaciones deportivas internacionales se unieron al movimiento olímpico, mientras que se incorporaban nuevas disciplinas a los deportes olímpicos tradicionales como la gimnasia o la natación, y se añadían competiciones femeninas en ciertos deportes. Paralelamente, muchos nuevos países africanos y asiáticos se incorporaron al movimiento olímpico. Ambas tendencias contribuyeron a una ampliación enorme del programa olímpico. Más deportes, más países y más atletas necesitaban más lugares de competición y más acontecimientos (partidos, carreras, combates, etc.) para poder determinar los finalistas.

En segundo término, los primeros sesenta vieron mejoras revolucionarias en la tecnología de las telecomunicaciones y de la TV, con la introducción de las telecomunicaciones por satélite y la transmisión de imágenes de TV entre continentes. Los receptores de TV se abarataron y cada vez más gente en todo el mundo conseguía comprarlos. Los Juegos Olímpicos se convirtieron en un acontecimiento deportivo universal y popular que durante dos semanas conectaban con sus receptores de TV a centenares o incluso miles de millones de espectadores en todo el mundo.

Las necesidades de cobertura de las competiciones olímpicas por TV en directo influyeron en la forma de organizarlas. Tuvieron que cambiarse los programas de competiciones y su estructura para hacer más interesantes los programas de TV, con el resultado de un ritmo más rápido de las competiciones y la concentración de las finales en ciertos deportes. Se convirtió en el requerimiento más significativo la necesidad de proporcionar los resultados en ‘tiempo real’ con objeto de proporcionar la presentación de puntuaciones y clasificaciones intermedias durante los acontecimientos y de poder anunciar los vencedores antes de terminar las transmisiones de TV en directo. El creciente interés de la opinión pública por los JJ.OO. atrajo a muchos más periódicos escritos y periodistas de las Agencias Mundiales. La ‘competencia’ al papel realizada por la cobertura de la TV en directo les forzaron a mejorar la velocidad y contenido de sus reportajes. Los periodistas se hicieron muy exigentes, pidiendo que los resultados impresos se distribuyeran sólo minutos más tarde del término de las competiciones y solicitando líneas directas

de teléfono en sus puestos de trabajo de las cabinas y de los centros de prensa, etc.

En tercer y último lugar, cambiaron y mejoraron las reglas y técnicas de determinación de los resultados (por medición, tanteo o tiempo). El creciente número de atletas que practican los deportes profesionalmente ha llevado a la ecualización de los logros. Para determinar las clasificaciones y los vencedores, se han tenido que 'adelgazar' las unidades de medida: centésimas de segundo, milímetros, etc. La foto-llegada, el cronometraje electrónico, la medición electrónica de distancias, el barrido electrónico de las dianas se han convertido en componentes indispensables de las competiciones. En los deportes dónde los resultados se calculan por puntuación de jueces, se ha aumentado el número de árbitros. Los algoritmos de clasificación se han hecho más complejos y sofisticados para asegurar la imparcialidad y neutralizar el trato potencialmente preferente para ciertos atletas. Todo esto ha hecho que los procesos de consecución de resultados, de cálculo de clasificaciones y de distribución de información sean cada vez más exigentes y complejos.

Con el aumento en muchos aspectos del tamaño de los JJ.OO, también se han hecho más exigentes y complejas las tareas asociadas de logística (recepciones y despedidas, transporte, alojamiento, manutención, venta y control de acceso a las sedes). No se olvide que los JJ.OO. se realizan cada vez en un país y ciudad distintos, lo que implica que el grupo de personas que los organiza lo hace por primera y última vez: no existe la posibilidad de probar y repetir operaciones completas en entorno real. El funcionamiento actual de los JJ.OO. necesita más de 40.000 organizadores.

En general, las razones por las que los organizadores están obligados a buscar herramientas como las que proporcionan las tecnologías de información, telecomunicaciones y similares son los requerimientos para:

- almacenar, procesar y recuperar datos de todos los tipos de participantes y organizadores, los recursos logísticos y los planes/programas para organizar los juegos suave y flexiblemente;
- recoger, procesar y distribuir en segundos los resultados a todo el mundo;
- establecer telecomunicaciones eficientes y confiables.

## 2. Historia

La primera cobertura olímpica por TV local en directo ocurrió en los Juegos de Verano de Melbourne de 1956. Las primeras transmisiones de TV por satélite se realizaron en 1960 desde Roma. También han estado los computadores tras las Olimpiadas desde 1960, cuando una máquina IBM llamada RAMAC tabuló los resultados de algunas pruebas en los Juegos de Invierno de SquawValley en EE.UU. En las Olimpiadas de Invierno de la austríaca Innsbruck en 1964, se

usaron máquinas IBM 1401 y la compañía de TV americana ABC instaló sus cámaras al lado de la impresora del computador para captar los informes según se imprimían.

### Munich'72

Pero la promoción realmente visible de la tecnología de información se realizó en los Juegos de verano de Munich de 1972. Los organizadores instalaron un sistema informatizado llamado GOLEM, basado en un computador central Siemens y unos 60 terminales teletipo repartidos en las instalaciones de competición y en los Centros principales de prensa y TV. Su funcionamiento sorprendió realmente a muchos de los periodistas, que eran los clientes básicos de GOLEM. Estos podían recuperar del sistema central los datos almacenados de las olimpiadas anteriores y de otros acontecimientos deportivos, así como algunas biografías de los atletas participantes. Los resultados finales se entraban por los terminales colocados en las instalaciones de los encuentros y se imprimían en otros lugares de competición, en el Centro de TV y en el Centro principal de prensa. Aunque muchos de los cálculos se procesaban 'a mano' antes de introducir los resultados en el computador, su rápida distribución por la red de terminales y la posibilidad de su recuperación posterior fue el gran éxito de los organizadores y de la tecnología informática en general.

### Montreal'76 e Innsbruck'76

Cuatro años más tarde, en 1976, las aplicaciones informáticas se extendieron a varias áreas nuevas que incluían los comienzos informáticos de cálculo de resultados que se usaron para producir clasificaciones intermedias que luego se distribuían durante la competición. Los organizadores de los Juegos de Verano de Montreal'76 soportaron su sistema en dos computadores centrales IBM 370-135 y colocaron más de 150 terminales IBM 3270 con pantalla en las instalaciones y sedes de competición. Los resultados se introducían manualmente durante ésta y el sistema permitía producir dichos resultados intermedios en algunos deportes (por ejemplo las posiciones tras varios intentos). Además de este cálculo de resultados, el sistema se usó para las inscripciones de los atletas, su registro y acreditación. A partir de las cintas generadas por el computador, la editorial imprimió el libro de la Lista de participantes el día de la Ceremonia Inaugural. Justo al día siguiente de la Ceremonia de Clausura de los Juegos se publicaron los Libros de Resultados Finales con ayuda de la misma interfaz. Antes de estos Juegos, los Libros se imprimían y distribuían varias semanas después de su terminación. Las aplicaciones se desarrollaron con el entorno de software CICS de IBM y fueron unas de las primeras que rodaron sobre él.

Los organizadores de las Olimpiadas de Invierno de Innsbruck'76 usaron los computadores llamados MARK III de Tiempo compartido de Honeywell Bull con terminales TN 300 y DTS 7200. El alcance de la aplicación se limitó a procesar los resultados y a distribuir informes escritos.

### **Moscú'80 y Lake Placid'80**

Los Juegos Olímpicos de Invierno de Lake Placid'80 fueron los primeros en incorporar proceso local. Texas Instruments instaló lo que llamaron la Red informática distribuida "TI-SCORE" basada en minicomputadores DS990, terminales inteligentes TI-771, computadores portables Silent 700 y terminales OMNI 800 con impresoras. Los resultados se introdujeron, procesaron e imprimieron en las instalaciones de competición y luego se transfirieron como ficheros a otras impresoras de la red por líneas de telecomunicaciones. El alcance de la aplicación se limitó al proceso de los resultados. Por primera vez en unas Olimpiadas se controlaron por microcomputador grandes marcadores de resultados interconectados electrónicamente con los tiempos.

Aquel verano, en Moscú, los organizadores desarrollaron dos sistemas paralelos. Uno fue una versión aumentada del paquete de software de Montreal'76 funcionando en un sistema central formado por dos IBM 370-148 y 250 terminales IBM 3270. El otro se basó en computadores soviéticos (copias de los IBM/360) colocados en las instalaciones principales para producir extensivas estadísticas deportivas. Por primera vez el sistema central de los organizadores estaba enlazado electrónicamente con los computadores de las Agencias Mundiales de Noticias por medio de un sistema ICL instalado en la Agencia TASS. Los resultados se distribuyeron a las demás agencias de todo el mundo por medio de la red telex, tras reformatearlos en un formato estándar para mensajes de la Agencia de Noticias italiana ANSA. El fabricante húngaro de marcadores de resultados ELECTROIMPEX instaló en el estadio Lenin los primeros marcadores de video-matrices usados en una Olimpiada y controlados por minicomputadores Data General. La empresa SWISS TIMING introdujo una nueva generación de instrumentos de tiempos y marcas con microprocesador que se enlazaron con el minicomputador de control de marcadores en las competiciones de remo. Todos sus instrumentos producían la "alimentación video en tiempo real" para insertarla en las imágenes de TV en directo.

### **Sarajevo'84**

En los siguientes Juegos Olímpicos de Invierno en la yugoslava Sarajevo (1984), se produjo por primera vez en las Olimpiadas un 'ciclo de resultados' completo, desde el tiempo y marcaje electrónicos, pasando por el proceso de la clasificación de resultados en el computador central, hasta las diversas salidas electrónicas (como generadores de caracteres de TV guiados por microcomputador, computadores de agencias de noticias, marcadores, etc.), todo completamente automatizado e integrado en un único sistema centralizado.

La empresa CAOP de Zagreb desarrolló el paquete de la aplicación, ejecutado sobre tres computadores centrales IBM 4341/2 y basado en la base de datos DL/1 y la plataforma software de Control de red CICS de IBM. El alcance de las aplicaciones se fue ampliando gradualmente y comprendía: el registro y acreditación de todos los participantes y organi-

zadores; la impresión en línea de las tarjetas y credenciales de identificación olímpica; la planificación, gestión y control del transporte y alojamiento; la planificación de los recursos de material, equipamiento, espacio y personas; la asignación de tareas para todos los profesionales y voluntarios que trabajaban en la organización; la venta de entradas; la distribución de uniformes, etc.

Una parte muy popular de los servicios informatizados fué el llamado 'Autoservicio de información': desde más de 200 terminales IBM 3270 instalados en todos los centros de prensa, en los hoteles y en algunos restaurantes, los periodistas y los VIPs (personalidades) podían buscar ellos mismos información sobre resultados, biografías de competidores, programas de transporte, etc. El sistema tenía también una función de Correo Electrónico para que los usuarios pudieran intercambiar mensajes.

Todo el paquete estaba completamente integrado. Todas las aplicaciones compartían las mismas bases de datos y la misma red de terminales. Para asegurar la fiabilidad, todos los dispositivos de entrada, líneas de transmisión de datos y computadores centrales estaban duplicados y ejecutaban los procesos críticos en paralelo. El tercer computador central actuaba como respaldo 'en caliente'. SWISS TIMING instaló y manejó todos los instrumentos de tiempos y marcas, así como los marcadores de resultados, en ambos casos controlados por microcomputadores y unidos a los computadores centrales IBM.

Los generadores zagrebíes TERA de títulos para TV, especialmente desarrollados para estas Olimpiadas, emularon las impresoras terminales 3270 en la red SNA de IBM. El equipo transformaba los datos digitales recibidos del computador central IBM en cuatro señales video de TV. Tres de ellas, llamadas 'canales de comentarista', contenían información alfanumérica sobre la clasificación instantánea en los acontecimientos que se estaban desarrollando, mientras que el cuarto consistía en un generador de señal de TV en directo para los 'gráficos de resultados'. Se colocaron más de 40 equipos TERA en las instalaciones de competición, la Ciudad Olímpica, los hoteles de los VIPs, los Centros de Prensa y los estudios de las emisoras de TV del Centro de Emisión Internacional (IBC). Los 'canales de comentarista' se distribuyeron por medio de sistemas de TV por cable en dichos lugares y se mostraban en cualquier aparato de TV que se les conectara.

### **Los Angeles'84**

Los organizadores de los Juegos Olímpicos de verano que se desarrollaron el mismo año en Los Angeles tuvieron un enfoque completamente distinto en la aplicación de los computadores y otros equipos electrónicos de alta tecnología. En vez de basarse en un sistema informático completamente integrado proporcionado por un único proveedor de hardware y sólo un proveedor de software, implicaron a varios proveedores de hardware y de software para las distintas

áreas de aplicación. Justificaron esta decisión por los riesgos a que se exponían si ejecutaban todas las aplicaciones en un único computador que usara la misma red. Pero además de esto, ciertas razones comerciales (ampliar el número de patrocinadores,...) jugaron un papel muy importante.

Para proporcionar unos mínimos resultados escritos a la prensa y a las federaciones deportivas, compraron el Paquete del sistema de Resultados de Montreal y lo instalaron con mínimos retoques en dos máquinas IBM 4381. La red completa del sistema de resultados consistía en unos 200 terminales e impresoras IBM 3270. Los espectadores de TV que necesitaban gráficos con información sobre situación y clasificación intermedios, forzaron a que la American Broadcasting Corporation ABC organizara un proceso paralelo en tiempo real. Subcontrataron a CAOP y a SWISS TIMING, que colocaron y manejaron sus sistemas de resultados basados en microprocesadores en las instalaciones de deportes más solicitados (Gimnasia, Atletismo, Natación, Saltos y Ciclismo). Los funcionarios de la División de Deportes y los voluntarios usaron 'off-line' más de 200 computadores personales IBM como ayuda para realizar con gran eficiencia las tareas administrativas (preparar y rellenar las hojas de marcas, escribir los protocolos y las minutas de las reuniones de jueces, etc.). La acreditación de participantes, la venta y distribución de entradas, las reservas de habitaciones de hotel y algunas otras aplicaciones logísticas se desarrollaron e instalaron en cuatro minicomputadores System/38 de IBM.

El sistema de tecnologías de información que tuvo más éxito en estos Juegos fué el Sistema de Mensajería Electrónica (EMS) de AT&T, quien enganchó más de 1700 terminales Teletype AT&T a 14 microcomputadores 3B EMS también de AT&T. Los usuarios podían buscar resultados y biografías de los atletas, así como usar la aplicación de correo electrónico para intercambiar mensajes. Los propios organizadores fueron los primeros en usar esta herramienta y según ellos se convirtió en la forma más eficiente de comunicación. La aplicación de correo electrónico estaba unida electrónicamente al sistema de avisador alfanumérico de Motorola, que con su pantallita LCD de 2\*24 caracteres, permitía a los usuarios mandar mensajes alfanuméricos. La transferencia de datos sobre resultados desde el sistema central IBM a los EMS de AT&T se realizaba sólo después de que aquéllos se autorizaban por los funcionarios, lo que supuso significativos retrasos de disponibilidad en el sistema EMS. Los periodistas mostraron su descontento con tales servicios, condenando la ineficiencia de los sistemas informáticos.

### **Calgary'88**

Los Juegos Olímpicos de 1988 (Seúl y Calgary) siguieron conceptualmente las soluciones de los Juegos de 1984, aunque instalándolas con el 'estado del arte' del hardware y el software de 1988.

Los Juegos de Invierno realizados en Calgary, Canadá, compraron la solución centralizada y completamente integrada

de Sarajevo'84. El proceso de resultados se mantuvo exactamente igual, sólo que usando PCs de IBM como intermediarios entre los dispositivos asíncronos de entradas de tiempos y el sistema central de IBM; así como un equipamiento gráfico más avanzado para la generación de títulos para TV. La recuperación de información y las aplicaciones logísticas quedaron funcionalmente iguales, sólo que sustituyendo a IMS por DB/2 y CSP. La función de correo electrónico se sacó del subsistema de recuperación de información y se sustituyó por TOSS, un paquete de correo electrónico disponible en el mercado general de software.

El sistema corría sobre un computador central 3090 de IBM y empleaba para el área de aplicaciones de resultados y logísticas, tanto terminales 3270 de IBM, como sus PS/2 (modelo 30) que también emulaban los 3270. El sistema de recuperación de información INFO'88 se instaló en terminales Async de IBM que usaban una Red especial de Conmutación de paquetes para los Juegos. Por primera vez en unas Olimpiadas se emplearon comunicaciones por fibra óptica y satélite para enlazar a las propias instalaciones olímpicas. Un uso muy extensivo de las radiocomunicaciones (walkie-talkies, avisadores, teléfonos móviles), combinadas con el correo electrónico, facilitaron ampliamente y dieron más eficiencia al trabajo de los organizadores.

3Los marcadores de DATRONIX y SWISS TIMING, así como todos los instrumentos de marcas y tiempos de ésta, estaban totalmente informatizados. El sistema comunitario de TV por cable que cubría todo el área de Calgary estuvo distribuyendo cobertura de TV en directo y alimentación video del proceso de resultados desde todas las instalaciones. Al éxito global de los organizadores contribuyó en gran medida un uso extensivo e inteligente de los sistemas y herramientas más modernos de telecomunicaciones, junto a eficientes soluciones electrónicas e informáticas.

### **Seúl'88**

Los Juegos de Verano de 1988 en Seúl siguieron estratégicamente los conceptos de informática y telecomunicaciones de Los Angeles. El Sistema de información de Juegos se fragmentó en cuatro partes autónomas y se desarrolló e instaló por cinco suministradores diferentes (cuatro compañías coreanas y SWISS TIMING).

El Sistema de Resultados se dividió en dos partes. Por la primera SWISS TIMING proporcionó en siete deportes proceso en tiempo real, con clasificación instantánea para cobertura de la TV y los marcadores. Por la segunda, la empresa coreana de desarrollo de software KAIST/SERI proporcionó el proceso y distribución de los resultados oficiales tras su autorización. SWISS TIMING ejecutó sus soluciones de redes locales de microcomputadores sobre máquinas IBM y Olivetti, con soluciones frecuentemente usadas y probadas por OMEGA y LONGINES en el apoyo a otros acontecimientos deportivos menores. Para éstos y en



todas las demás instalaciones, KAIST/SERI colocaron su Sistema de resultados llamado GIONS sobre minicomputadores S/36 de IBM, con la misión principal de recoger los resultados, transferirlos al computador principal IBM 4381 e imprimirlos en las instalaciones.

Este computador principal se usó para distribuir resultados a todas las instalaciones y sedes de los Juegos, así como para actualizar los microcomputadores GOLDSTAR en los que DACOM, otra empresa coreana, había instalado un Sistema de recuperación de información y Mensajería electrónica llamado WINS.

KAIST/SERI puso gran énfasis en la presentación gráfica en color de las estadísticas de los acontecimientos deportivos, que se imprimían con impresoras de tinta a color de IBM. Los periodistas y comentaristas de TV, principales usuarios del Sistema, los encontraron muy bonitos, pero no muy útiles. Los dos Sistemas de KAIST/SERI y SWISS TIMING funcionaban suavemente dentro de sus objetivos, pero la separación causó un montón de duplicaciones de esfuerzos, recursos y costes, revelándose una amplia inconsistencia de datos entre ambos. Aunque sólo en pocas ocasiones llegaron a no mostrar los mismos nombres o clasificaciones de atletas.

La imagen de GIONS, SWISS TIMING y los Sistemas de Recuperación quedaron fuertemente dañadas por los fallos de los organizadores en la distribución de los resultados escritos. Estos se procesaban en segundos y la primera copia de muestra se imprimía sólo pocos minutos después del final del acontecimiento, pero los informes de resultados llegaban con enormes retrasos a los lugares de los usuarios, centros de prensa y de emisión. Una causa fué el procedimiento extremadamente complicado y largo de autorización de resultados por los jueces y funcionarios deportivos. La segunda fué la asignación de la gestión y operaciones de la distribución física de los informes a voluntarios completamente inexperimentados e incompetentes que rendían cuentas a las divisiones de Deportes y Prensa.

Así, cuatro Sistemas distintos proporcionaban servicios de recuperación de información a la llamada Familia Olímpica (periodistas, atletas, funcionarios deportivos, VIPs). Tres de ellos, GIONS, WINS y VIDEOTEX, competían entre sí al proporcionar más o menos el mismo campo de funciones e información. AUDIOTEXT, el cuarto, estuvo pobremente 'vendido' y la mayoría de usuarios nunca llegaron a registrar su presencia.

En cuanto KAIST/SERI comprendió que la mayoría de sus servicios se darían en áreas cerradas al público, instaló algunas docenas de terminales de consulta (pantallas de color 3279 de IBM con impresoras terminales de color) en los Centros de prensa y en los vestíbulos de los hoteles de VIPs. En ellos los usuarios, solos o con ayuda de empleados de KAIST, podían consultar e imprimir resultados y datos de atletas. Los mismos resultados, biografías de atletas y otras informaciones estaban disponibles en el Sistema de mensajería

electrónica WINS ya citado. La plataforma hardware era semejante a la usada en los Juegos de los Angeles de 1984 (microcomputadores 3B EMS de GOLDSTAR fabricados en Corea bajo licencia de AT&T). En vez de los terminales Teletype usados en 1984, DACOM instaló más de mil computadores personales GOLDSTAR. Además de la recuperación de información, WINS ofrecía servicios de mensajería como Correo electrónico, interfaz con el Sistema de paginado, envío de mensajes por telex y telefax al mundo entero, etc.

El VIDEOTEX, instalado por la KTA (Autoridad Coreana de Telecomunicaciones), tenía una interfaz muy complicada y un largo tiempo de respuesta, por lo que los usuarios de la Familia Olímpica lo ignoraron. KTA afirmó que un número significativo de ciudadanos coreanos usó este servicio desde sus domicilios. Los usuarios estuvieron a veces confusos con este 'servicio paralelo'; para ellos no fué fácil aprender como usar diferentes tipos de terminales, cada uno con teclado e interfaz de usuario distintos.

Las aplicaciones logísticas, desarrolladas e instaladas por otras empresas (SSANGYONG y KICO), funcionaron en otro computador principal 3090 de IBM que utilizó una red de terminales informáticos totalmente separada. Los únicos problemas se vieron en los puntos de interfaz con los Sistemas GIONS y WINS, ya que ambos obtenían los datos relativos a los participantes a partir de los Sistemas logísticos. La transferencia por lotes de estos datos entre los sistemas causaba retrasos en la carga y actualización de las inscripciones de los atletas y de los directorios del correo electrónico.

Los servicios de telecomunicaciones, basados en una infraestructura recién construida, funcionaron muy bien, permitieron comunicaciones eficientes con un gran número de circuitos (unos 18.000) en redes exclusivas de intercambiadores digitales de alta tecnología electrónica, instalados en las principales instalaciones y sedes e interconectados por redes de fibra óptica y enlazados a 25 circuitos de satélite de las redes de telecomunicaciones mundiales.

El uso de suministradores distintos en muchas de las áreas tecnológicas, como la mencionada 'mezcla' informática y la combinación de marcadores de SWISS TIMING, SAM-IK y ELECTROIMPEX daban la sensación de que Seúl'88 no era sólo un encuentro deportivo, sino también una competición electrónica.

### 3. Conclusiones

El alcance de las tecnologías de información, telecomunicaciones y electrónica y las formas en que se dan

- la ampliación permanente del tamaño y complejidad de aquéllos;
- los requerimientos cambiantes de la familia olímpica, y particularmente de los Medios de comunicación de masas;

- el estado del arte de las tecnologías; implementando en los nuevos Juegos Olímpicos, se han visto influidos por factores como:

- los niveles cambiantes de aceptación de nuevas tecnologías por los usuarios principales;

- las ambiciones de los países anfitriones para demostrar y probar sus destrezas y capacidades tecnológicas;

- la estrategia comercial y las ambiciones de los proveedores y patrocinadores principales.

También están presentes en el entorno olímpico algunos de los problemas y dilemas que existen en la vida diaria, en otras áreas de aplicación de las tecnologías precitadas:

- ¿cómo deberían analizarse los requerimientos de los usuarios y el conjunto de objetivos/prioridades más adecuados, cuando los organizadores son inexpertos y muchos de ellos están haciendo esto por primera vez en su vida?

- ¿cómo deberían diseñarse los Sistemas tecnológicos con cuatro o cinco años de anticipación (para disponer de bastante tiempo para desarrollar, probar e instalar las soluciones) sin fallar en la anticipación de los progresos y mejoras tecnológicas?

- ¿cuál es el equilibrio razonable entre las mejoras tecnológicas abordables y las tradiciones y niveles de aceptación de la mayoría de usuarios?

- ¿hay algún camino para satisfacer una estructura tan heterogénea de usuarios venidos del mundo entero con distintas 'culturas' tecnológicas? ¿cómo reducir los riesgos de que los compromisos por dichas situaciones no insatisfagan a los usuarios de los países más avanzados?

- ¿cómo podrían los usuarios insatisfechos con esos compromisos evitar la instalación de sus propias soluciones paralelas que desembocarían en el gasto de más recursos por los organizadores y en nuevas interfaces?

- ¿cuáles son las mejores vías de solucionar los dilemas de descentralizar o distribuir informáticamente? ¿qué niveles de integrar y compartir recursos parecen razonables?

- ¿cómo podrían evitarse las experiencias de ejecutar Sistemas tecnológicamente complejos sin realizar auténticas pruebas y ensayos directos, empleando además infraestructuras completamente nuevas (y usualmente acabadas en el último momento)?

- ¿cómo habrían de desarrollarse Sistemas lo bastante 'amigables' para el usuario de forma que tengan posibilidades de implantarse en corto tiempo por usuarios inexperimentados?

- ¿cómo desarrollar Sistemas lo bastante flexibles para que puedan adoptar rápidamente y en el último minuto cambios

en los requerimientos (por boicots potenciales de los Juegos, por nuevos usuarios, o por variaciones procedentes de gestores designados a última hora o de usuarios que han cambiado su mentalidad tras la primera experiencia real en directo)?

- ¿cómo integrar los servicios tecnológicos en la estructura del Comité organizativo, de forma que las Divisiones de informática y telecomunicaciones no se conviertan en unidades aisladas cuyo trabajo nadie entiende ni usa?

- ¿cómo eliminar los riesgos asociados al hecho de que muchos de los profesionales de la tecnología de información y electrónica piensan que han acabado su trabajo si y cuando el Sistema que desarrollan funciona en un 'entorno de laboratorio' sin mensajes de error o advertencias del computador? ¿Deberían estar motivados para interesarse por la forma como el Sistema funciona en un entorno real, si las salidas alcanzan a sus usuarios o no, y si están satisfechos con el nivel de servicio?

- ¿cómo hacer compromisos razonables entre las ambiciones de los proveedores/patrocinadores y la funcionalidad, dando a los patrocinadores suficiente visibilidad, pero evitando la 'inflación' de equipos y servicios?

- ¿cómo debería lograrse el equilibrio entre las ventajas de una visibilidad global y los riesgos de exposición de los fallos?

- ¿cómo deberían integrarse las tecnologías de proveedores distintos y a menudo competidores entre sí en un único Sistema tecnológico eficiente?

Los organizadores de Juegos Olímpicos previos han resuelto estos problemas de forma distinta y con éxito diverso. Muchos lo han hecho razonablemente bien y esperamos que siga siendo éste el caso en el futuro.



Josep M<sup>a</sup> Vilá (COOB'92)

## Nuestro compromiso

### 1. Los Juegos Olímpicos de Barcelona

Los Juegos son un acontecimiento único en la historia de una ciudad y de un país, que pocas urbes han tenido el privilegio de hacer y menos de repetir. Los Juegos representan una realidad que sobrepasa ampliamente el propio marco deportivo. Son un acontecimiento complejo en el que, como consecuencia de la realización de las pruebas deportivas, confluyen una serie de factores diferentes, que van, desde la creación de una imagen, a la construcción de infraestructura, desde la dinamización de sectores industriales, a la potenciación de relaciones internacionales, etc.

El impacto de los Juegos va más allá, por tanto, de los propios Juegos. La movilización de los recursos necesarios y la ilusión colectiva que los envuelve generan una oportunidad de progreso considerable. Así ha sucedido en todas las ciudades donde han tenido lugar y nuestro objetivo es que ocurra también de esta manera en Barcelona'92.

En esencia, los Juegos Olímpicos consisten en la celebración simultánea de una serie de campeonatos, que en el caso de Barcelona son 25 en el programa oficial y 3 más de demostración. Participan unos 15.000 atletas y acompañantes, del orden de 10.000 profesionales de los medios de comunicación, unos 5.000 altos cargos del mundo del deporte y 30.000 personalidades de empresas patrocinadoras, instituciones, etc. A todas estas personas se les ha de acoger en los aeropuertos, transportar, acomodar, alimentar, facilitar servicios médicos, religiosos, etc.

Para poder realizar unos Juegos, son indispensables dos tipos de tareas, unas referentes a la creación de las infraestructuras necesarias y otras que corresponden a su propia organización.

Las infraestructuras incluyen naturalmente, en primer lugar, las instalaciones deportivas donde realizar las competiciones y, en segundo lugar, los equipamientos para el alojamiento de todo el personal que interviene en los Juegos, es decir hoteles y viviendas en las sedes. Después, los equipamientos de transporte y comunicación, como por ejemplo mejoras en carreteras, accesos, cinturones, aeropuerto, etc. Y, por último, los equipamientos tecnológicos necesarios para controlar y especialmente para difundir los acontecimientos olímpicos a todo el mundo, es decir las infraestructuras de telecomunicación.

La organización, por otra parte, consiste en la preparación y operación de todas las actividades que posibilitan los Juegos y las competiciones, la atención a los medios de comunica-

ción, los servicios de acogida, transporte, alojamiento, restauración, la seguridad, la informática, la gestión de recursos humanos, etc.

Los Juegos, a lo largo de su historia, van incorporando todos los avances de la sociedad que los rodea y son también un reflejo de esta sociedad. Este proceso se va desarrollando con la aportación que cada ciudad va realizando, pero cada ciudad les imprime su sello particular y es lo que da también la distinción de cada edición de los Juegos respecto a su propia evolución a través de la historia.

En este sentido, los Juegos de Barcelona aportan al movimiento olímpico una serie de novedades que vale la pena señalar. En primer lugar y en el aspecto deportivo, se suman dos nuevos deportes al programa olímpico: el beisbol y el bádminton. También se planifican los Juegos de una forma más descentralizada, en sentido territorial. Además de las instalaciones de Barcelona, sede de los Juegos, se utilizan 13 sub-sedes ubicadas en Cataluña y otras dos situadas en Valencia y Zaragoza.

Probablemente donde los Juegos de Barcelona se muestran más innovadores es en todo lo que hace referencia a su imagen, tanto a través del magnífico logotipo de Trias, como de la rupturista mascota *Cobi* de Mariscal; pero también a través de la revolucionaria antorcha de Andrés Ricard y de todos los elementos de decoración que darán vida a la ciudad durante el periodo de los Juegos, entre los que cabe destacar toda la colocación de señalización olímpica y los pictogramas deportivos.

También cabe destacar las nuevas instalaciones deportivas que se han construido a partir de unos conceptos avanzados, no sólo por su estética sino también por su funcionalidad; entre los que puede citarse el conjunto formado por el denominado Anillo Olímpico, que constituye un parque deportivo de características únicas en todo el mundo.

La Villa Olímpica presenta también una serie de novedades respecto a los Juegos anteriores, como son su ubicación frente al mar, con una playa destinada a la Familia Olímpica que se alojará en ella, y la calidad de sus viviendas. También Barcelona ha tenido que ser innovadora en lo que respecta al alojamiento, teniendo que acondicionar el puerto de la ciudad para situar en él once buques de lujo que acomodarán a gran parte de los VIPs de la Familia Olímpica. Es la primera vez que se lleva a término una operación de estas características. La novedad en cuanto a los Voluntarios es que la formación de este colectivo se inició antes de la propia

designación de la ciudad para la celebración de los Juegos Olímpicos. Este hecho permitió desde hace tiempo la participación de los Voluntarios en diversas actividades deportivas y culturales, no sólo en Barcelona sino en otras partes de España.

La Tecnología empleada por los Juegos presenta también aportaciones innovadoras y creativas, algunas de las cuales esperamos que quedarán incorporadas en siguientes ediciones de los Juegos, porque representan pasos importantes en la aplicación de la tecnología para la realización de los Juegos, como se verá más adelante.

Los Juegos tienen también sobre las ciudades organizadoras una serie de repercusiones importantes: en primer lugar, podemos considerar la propia creación de nuevas infraestructuras, tanto en las instalaciones deportivas como por lo que hace a las de la propia ciudad y sus entornos (aeropuerto, cinturones, etc.), así como la mejora de servicios de diversa índole que se producen como consecuencia de tener que organizar unos Juegos.

Otro capítulo corresponde a todo lo que está ligado con la promoción de la ciudad alrededor del mundo. El Alcalde de Barcelona siempre ha dicho que uno de los objetivos de los Juegos de Barcelona es "poner a Barcelona en el mapa". Este hecho repercute notablemente en el turismo, dado el poder multiplicador del carácter especial de los asistentes a los Juegos: personas VIP de las compañías más importantes del mundo, miembros del CIO, de Federaciones y Comités Olímpicos nacionales, periodistas de todo el mundo, etc.

Pero también importa considerar la promoción de los Juegos en todo el mundo que ofrece, directa o implícitamente, la divulgación de noticias sobre Barcelona, su forma de preparación de los Juegos, sus símbolos y, en definitiva, su imagen. Esta oportunidad ha de aprovecharse para toda clase de iniciativas de intercambio internacional, tanto a nivel cultural como comercial. Nunca como con ocasión de la celebración de unos Juegos Olímpicos, una ciudad y un país llegan a tener tanta publicidad en todos los medios.

Y, por último, no está de más mencionar el impacto en las iniciativas empresariales que resulta de la propia actividad en la preparación de los Juegos. Las inversiones realizadas tienen un impacto económico de más de un billón de pesetas, lo que significa una importante inyección en la economía de la ciudad y de las subseces dónde se realizarán los Juegos.

En Los Angeles, este último aspecto fué probablemente lo más notable; mientras que en Seúl, el objetivo fundamental era dar a conocer al mundo la existencia de un país moderno con una fuerte capacidad industrial. En el caso de Barcelona, el aspecto más importante es, probablemente, y sin menospreciar a los demás, el de la actualización de infraestructuras de todo tipo, en las que estábamos realmente muy desfasados.

## 2. Tecnología en los Juegos de Barcelona'92

Los Juegos Olímpicos no son, contrariamente a lo que algunos pueden pensar, un mostrador de maravillas tecnológicas ni una feria de artefactos portentosos de nuestra modernidad para el placer de los visitantes. Muy al contrario, los Juegos son un auténtico banco de pruebas dónde todas las innovaciones tecnológicas, electrónicas, organizativas, etc. están sometidas a durísimas exigencias.

La organización de los Juegos es muy compleja y comporta además altos riesgos, dada su corta duración de quince días y su alta visibilidad a nivel mundial; por lo que todo esfuerzo para reducir esa complejidad y ese nivel de riesgo se valora muy favorablemente por los organizadores. En este sentido, la tecnología juega un papel muy importante, especialmente la denominada tecnología de la información por su carácter integrador. Pero además, si analizamos los Juegos modernos, observamos que, en síntesis, se componen de:

- un acontecimiento (y espectáculo) deportivo
- su difusión mundial

Es decir, la realización de 28 mundiales deportivos simultáneos en quince días y su retransmisión a más de 100 países. La tecnología es ya muy importante para monitorizar y ayudar a reducir complejidad en la realización del acontecimiento deportivo y todo lo que comporta en su entorno (acomodación y atención a la Familia Olímpica, transporte, etc.); pero su papel es realmente insustituible cuando se aplica al mundo de la radiodifusión. Más bien al revés: sin los avances de la tecnología no sería posible la retransmisión mundial de los acontecimientos deportivos.

Por esto, uno de los documentos más importantes de la candidatura de Barcelona a los Juegos del 92 fue BIT'92 ('Barcelona Informática y Tecnología'). Este documento contenía las bases estratégicas para el desarrollo del soporte tecnológico de los Juegos, e incluía también una explicación suficiente para movilizar a las fuerzas empresariales ante la tarea a desarrollar.

La revisión del BIT'92, que se realizó en abril de 1988, marcó ya los objetivos y estrategias a seguir e identificó los proyectos concretos que estaban en la base de la planificación de la tecnología de los Juegos de Barcelona 92.

El objetivo básico quedó bien reflejado en el prólogo de la citada revisión del BIT'92 cuando dice: "Queremos conseguir que los Juegos Olímpicos de Barcelona sean los mejores de la historia, hasta que lo sean los de 1996. Creemos que la cita olímpica es una ocasión propicia para hacer todavía más evidente que la técnica moderna no es un mundo hostil para el hombre. El esfuerzo de los atletas no se oscurece en nada por la tecnología. La tecnología lo realza, lo proyecta y difunde su imagen".

Hay otro objetivo no explicitado, pero que, como responsables de un proyecto de esta naturaleza, hemos tenido siempre en cuenta: aprovechar la oportunidad de las grandiosas inversiones a realizar para que éstas den como resultado también una mejora de las infraestructuras tecnológicas de nuestro país y de nuestra ciudad, así como el desarrollo de capacidades empresariales y de "know how" en áreas tecnológicas de futuro.

En cuanto a las estrategias empresariales, convendría antes hacer una buena exposición de las principales características del proyecto tecnológico para poder comprender mejor las decisiones que se tomaron al respecto.

Veamos en primer lugar que se trata de un proyecto a fecha fija y con termino inamovible. Pocos proyectos tienen una restricción tan fuerte como ésta (pensemos que un retraso del 1% en el desarrollo significa que se acabaría el despliegue tecnológico después de la ceremonia de clausura, lo que no parece muy aceptable).

La instalación de todo el equipamiento necesario se ha de realizar unas pocas semanas antes de la inauguración de los Juegos, debido, por una parte, a la disponibilidad limitada en el tiempo de algunas instalaciones deportivas y, por otra, a razones de seguridad relacionadas con la instalación de tanto material situado en gran parte al aire libre. Hemos de pensar que hablamos de cantidades importantes como 4.000 terminales informáticos, 12.000 teléfonos, 10.000 televisores, etc.

Otra característica importante a tener en cuenta es que los sistemas no se pueden probar nunca en su totalidad, porque todos no estarán funcionando simultáneamente hasta justo antes de los Juegos, y los usuarios, principalmente los periodistas, no llegarán hasta 2 o 3 días antes. Se ha de añadir también la dificultad de ajuste de los sistemas, dado el corto periodo de tiempo que estarán funcionando (poco más de 15 días). Y todo esto agravado por la extrema visibilidad que tendrán los Juegos a través de los sistemas tecnológicos. Pensemos que más de 3.000 millones de espectadores verán los Juegos desde casi todos los países del mundo.

Por tanto, las líneas estratégicas que se han tomado podrían clasificarse en dos grupos: en primer lugar, las que se refieren a los sistemas y productos a utilizar o construir; y las relativas a la forma de planificar y desarrollar el conjunto. Respecto al primero, las estrategias seguidas coinciden también (y probablemente no es casualidad) con las principales líneas de avance de la tecnología en los últimos cuatro años y que podrían resumirse en:

- integración
- descentralización
- ergonomía
- robustez

A lo largo de la historia de la utilización de la tecnología en los Juegos Olímpicos, ésta se ha ido aplicando de forma

dispersa, en forma de ayudas puntuales a diversas actividades. Por ejemplo el teléfono, el cronometraje, la televisión, el cálculo de resultados, la acreditación, etc. A medida que la tecnología avanza integrando funciones, éstas se aprovechan también para las aplicaciones que se realizan.

En los Juegos de Barcelona, nos propusimos construir, por primera vez en la historia de los Juegos, sistemas integrados en diversos dominios, como el Sistema de Resultados, que integra las funciones de soporte a las competiciones con las de soporte a los comentaristas de Radio y Televisión, enlace con los realizadores de TV y gestión de marcadores; o como la utilización de una Base de Datos común, tanto por los sistemas de información, como por los de gestión, acreditación, etc. También cabe destacar la integración de funciones en las redes privadas de comunicación que utilizan fibra óptica y servicios de valor añadido.

La integración reduce la necesidad de coordinación de los diferentes elementos y, por tanto, facilita la operación a la vez que reduce los errores y las duplicaciones en los procedimientos, lo que repercute favorablemente en el coste.

La operación de los Juegos está ampliamente descentralizada en más de 40 instalaciones deportivas, ciudades, hoteles, residencias y centros de control, por lo que la descentralización de la informática es también muy importante. Por esta razón y también por primera vez en los Juegos, se utilizarán sistemas descentralizados para el soporte de la competición basados en LANs de PS/2, donde cada equipo está especializado en una función específica. También por primera vez, el sistema de soporte a comentaristas estará basado en LANs especializadas en cada deporte y desplegadas por las instalaciones deportivas.

La ergonomía no es una característica simplemente deseada, sino que es fundamental en diversas aplicaciones. Pensemos, por ejemplo, que unas 40.000 personas tendrán acceso a los terminales de información y que su funcionamiento es totalmente imposible de explicar o de enseñar con cursillos. La interfaz hombre-máquina ha de estar muy clara para permitir que cualquiera obtenga la información deseada sobre competiciones, horarios, biografías, acontecimientos (en cuatro idiomas) así como para acceder al correo electrónico. Las nuevas herramientas de software del 'Presentation manager' de IBM han facilitado la implantación de esta estrategia.

En este mismo sentido puede destacarse la ergonomía del sistema EPH de Xerox, que es también una primicia en los Juegos Olímpicos. Este sistema proporciona fotocopias de la documentación de los resultados a través de una red local especializada, seleccionando la información por medio de una pantalla 'touch screen'. Un único mueble integra pantalla, fotocopidora y CPU con un diseño estudiado específicamente para esta función.

En último lugar pero no menos importante, la robustez es otra estrategia adoptada para la tecnología de los Juegos. Las



características de los Juegos Olímpicos antecitadas hacen que no se puedan utilizar elementos que sean extremadamente delicados, difíciles de instalar o complicados de ajustar. Se han de utilizar productos con tecnología que esté básicamente demostrada, compactos y capaces de resistir las fuertes exigencias a las que estarán sometidos.

En cuanto a las estrategias empleadas para el proceso de desarrollo del conjunto, podemos destacar, en cuanto a planificación, los criterios de selección de proyectos que permiten dar luz verde al desarrollo de proyectos viables y sin riesgos, o con riesgos calculados, y a la vez que posibilitan la cancelación de proyectos, módulos o funcionalidades que puedan poner en peligro la funcionalidad principal.

En el nivel de desarrollo, hay que destacar la utilización de una metodología de seguimiento de proyectos que permite unificar los criterios de control a aplicar a los diversos suministradores con objeto de garantizar el conocimiento, en cualquier momento, del grado de progreso y la calidad de los productos realizados.

A nivel de instalación y operación, las estrategias se encaminaron a conseguir el máximo grado de flexibilidad, es decir: modulabilidad, sobredimensionamiento y procedimentalización de la operativa, y sobre todo, la máxima seguridad en el funcionamiento de todos los componentes, basándose en una detallada sistemática para pruebas y aceptación con un exhaustivo estudio de los sistemas de recuperación y de redundancia.

Todos los proyectos tienen siempre un proceso de desarrollo que incluye diversas fases de contenidos diferentes, por lo que se requieren capacidades también diferentes para poder llevarlos a cabo. Uno de los retos de este proyecto es, sin duda, la necesidad de integrar un equipo de personas con la capacidad de pilotar el proceso durante todo su desarrollo: desde 5 personas en la primera fase de planificación hasta unas 60 en el punto más alto, que coordinan a unos cuantos centenares de personas de las más de 20 empresas que trabajan para el proyecto; y que culmina en la fase de operación con la necesidad de movilizar a varios miles de personas. El factor humano, como en todos los proyectos, es siempre el factor decisivo a la hora de conseguir buenos resultados.

En grandes líneas, el Proceso de Desarrollo de la tecnología para los Juegos de Barcelona'92 se puede resumir en las fases siguientes:

- **Revisión del BIT:** se realizó entre el último trimestre de 1987 y el primero de 1988. Fundamentalmente se determinaron los proyectos necesarios, se definió su funcionalidad, se cuantificaron los volúmenes principales que caracterizan su magnitud y se estimaron los recursos humanos y económicos necesarios para su realización. El objetivo fundamental no era solamente aclarar las líneas del trabajo a emprender, sino también explicar a las empresas del sector cuales eran las necesidades del COOB'92 para obtener las mejores ofertas. En este sentido, se inició una campaña de divulgación del

Plan en las asociaciones empresariales, cámaras de comercio, asociaciones profesionales, etc.

- **Grandes contratos:** a partir de los objetivos y estrategias marcadas en el Plan, se inició un proceso de búsqueda en el mercado de todos los componentes necesarios para la realización del Plan. Se pidieron ofertas para cada una de las grandes líneas de actuación y se negociaron los que llamamos *contratos marco*, es decir las grandes adjudicaciones de las partes más importantes del plan que después, con el tiempo, se irían concretando en proyectos y subproyectos. Así se adjudicó: todo el hardware de informática (a IBM) y el software de gestión de resultados (a EDS), gestión operativa (a SEMA y a TG), sistemas de comunicación e información a la familia olímpica (a ERITEL), gestión empresarial (a C/G); los sistemas de edición (a XEROX), los sistemas de telecomunicaciones (a TELEFONICA), los sistemas de sonido, imagen y radio (a PHILIPS), el sistema internacional de información a los medios de comunicación (a ALCATEL) y el sistema ofimático (a APPLE). Las adjudicaciones se realizaron a lo largo de 1988 y suponen un 75% de todo el presupuesto de tecnología.

- **Desarrollo:** se pusieron en marcha primero el sistema de gestión empresarial (contabilidad, nómina, compras, etc. basado en un IBM AS 400), la ofimática y el CAD para dar soporte al COOB'92, que tenía necesidades de empresa naciente y con un fuerte crecimiento durante 1989. Con la experiencia sacada en los Juegos de Seúl, se hicieron las primeras revisiones de los planteamientos del Plan y se crearon los equipos de desarrollo, empezándose a generar especificaciones funcionales para el resto de los proyectos. 1990 fue el año fuerte de desarrollo de todos los proyectos, y se utilizaron los primeros prototipos que sirvieron para validar los requerimientos. El centro de cálculo de IBM dio soporte a todas las empresas de software a través de una red de terminales. Se completaron las adjudicaciones de sistemas de acreditaciones (KODAK), vídeo (PANASONIC), fax (RICOH), instrumentos de pista y cronometraje (SEIKO) y la pantalla gigante de vídeo en el estadio (SONY).

- **Implantación y pruebas:** el año 1991 ha sido el año de las pruebas. Se han programado más de 100, y se han puesto a punto no sólo los dispositivos y procedimientos, sino también los equipos necesarios para llevar a término la tarea. La más importante de estas pruebas ha sido la denominada Prueba Piloto que se realizó justo un año antes de los Juegos y durante la cual se probaron simultáneamente diversos dispositivos y sistemas, en Barcelona y fuera de Barcelona. Al comienzo de este año, se ha puesto en marcha el primero de los ordenadores de los Juegos. Es el más moderno de su clase, un IBM ES/9000; y se ha puesto en funcionamiento el sistema de venta de entradas en colaboración con la informática de Banesto. Durante el primer semestre se han de instalar la mayoría de los sistemas de sonido de las nuevas instalaciones y preparar las salas técnicas para las telecomunicaciones en gran parte de las instalaciones de competición. Se van a adjudicar también los sistemas de seguridad y televisión por cable, completando así todas las contrataciones básicas.

- **Despliegue:** los meses anteriores a los Juegos se dedicarán fundamentalmente a afinar todo el software, a preparar los procedimientos operativos y a seleccionar y formar los equipos humanos necesarios para su funcionamiento, por un lado; y por otro, a la instalación masiva de todos los equipamientos necesarios, tanto informáticos como de telecomunicaciones y electrónicos en general.

- **Juegos Olímpicos:** del 25 de julio al 9 de agosto de 1992, la operación de los Juegos estará ampliamente descentralizada en las 37 instalaciones de competición y 20 de soporte que funcionarán durante los Juegos. Un centro de operación (CIOT) coordinará las operaciones territoriales con los sistemas funcionales (telefonía, TV por cable, radiocomunicaciones, etc). En total, se movilizará a cerca de 3.000 personas.

- **Juegos Paralímpicos:** una vez finalizados los Juegos Olímpicos, se han de adaptar diversas instalaciones para poder realizar los Juegos Paralímpicos en septiembre. Aunque se aproveche gran parte del material tecnológico, los sistemas aplicativos son totalmente diferentes.

- **Desmontaje:** todo el material desplegado (terminales, televisores, teléfonos, equipamientos de pista, etc.) se ha de desmontar, volviendo a dejar las instalaciones a punto para su uso habitual. La fiesta habrá acabado y todos esperamos que los Juegos de Barcelona pasen a la historia como los mejores en muchos aspectos, pero especialmente en el de la tecnología.

### 3. La Barcelona del 2000

En el aspecto tecnológico y tal como se había citado anteriormente, las mejoras más importantes que quedarán después de los Juegos son los cambios en las infraestructuras que podemos comentar ahora.

El elemento más característico es, posiblemente, la torre de comunicaciones de Collserola, que permitirá concentrar las diversas antenas dispersas e incrementar los servicios de radio comunicación de la ciudad. También podremos disponer de dos torres de comunicación, la de Montjuic en el Anillo Olímpico y la de Girona. El Telepuerto de Barcelona situado en Castellbisbal permitirá incrementar los servicios de enlaces de alta velocidad y de valor añadido para las empresas de la zona.

La Estación Terrestre de Satélites del Penedés, que permite los enlaces con el Intelsat y el Eutelsat, nos facilitará la conexión internacional con una gran capacidad de comunicaciones. La Centralita Internacional permitirá ampliar las comunicaciones, tanto terrestres como por cable submarino, convirtiendo a Barcelona en un punto de entrada importante de la red europea.

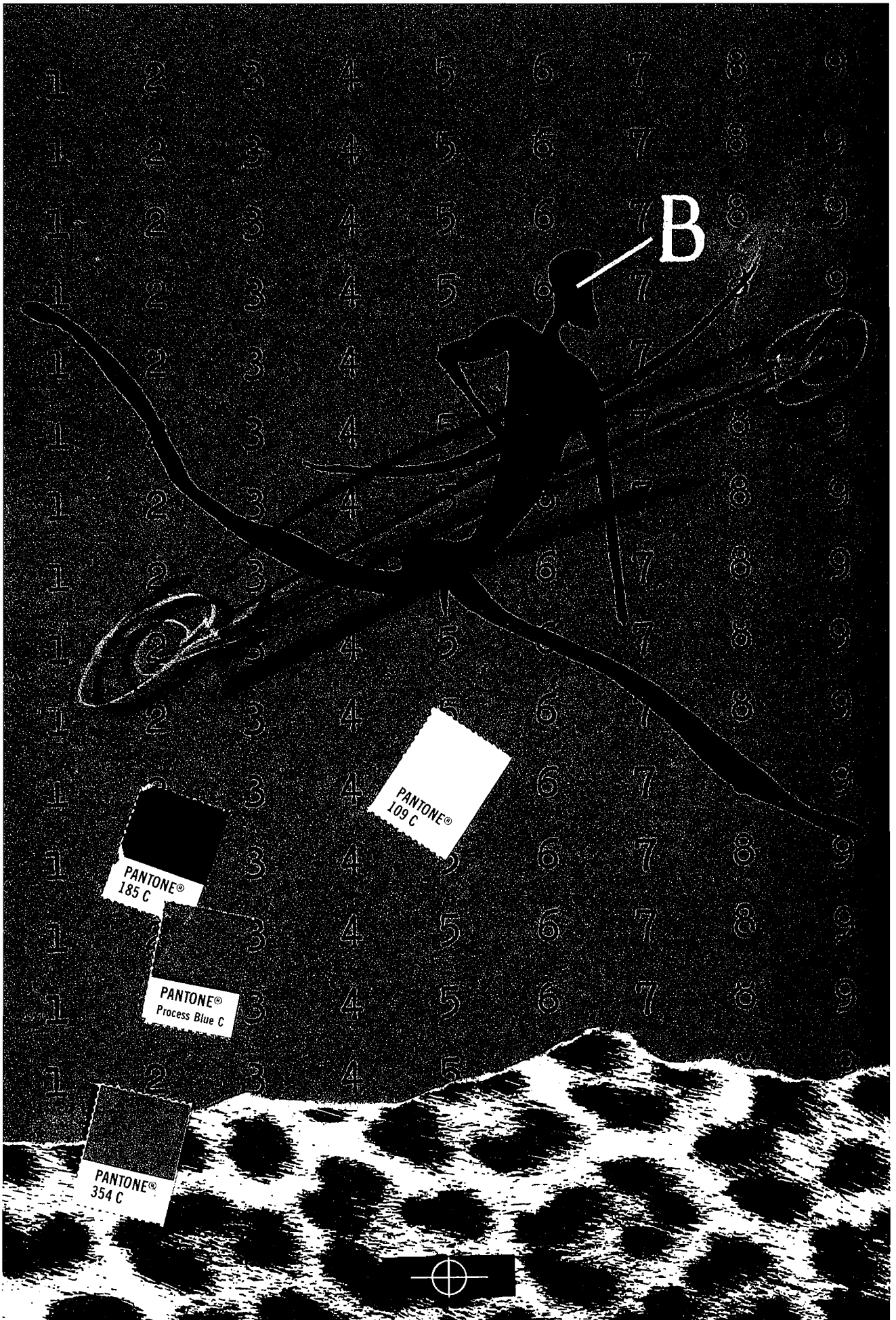
El cableado de fibra óptica y la ampliación de centralitas telefónicas para la ciudad y sus principales enlaces proporcionarán también un notable incremento de las capacidades

de las líneas de comunicación. La ampliación de ciertos servicios como la telefonía celular en la banda 900 o la instalación de nuevos servicios de valor añadido en las redes, dotarán también a la ciudad de nuevos recursos tecnológicos que son importantes para el desarrollo de las actividades económicas del área.

También se han de citar aquí las mejoras en las instalaciones deportivas en cuanto al sonido, los marcadores y otros complementos. Pero hay otro valor que queda para la Barcelona del 2000 de naturaleza intangible pero no por ello menos importante: el 'know how' de todas las empresas y de sus técnicos que habrán colaborado en la realización de los proyectos tecnológicos olímpicos: desde la introducción del aprendizaje de herramientas informáticas de futuro (ESA/MVS, OS/2, Presentation Manager, CSP, DB2), a la experimentación en uso masivo de LANs y la interconexión de redes de diferentes sistemas y suministradores (ofimática, CAD, publicaciones, informática), pasando por la participación en la introducción de servicios de televisión por cable para la ciudad con un total de 16 canales. La metodología de trabajo y la disciplina que implica la precisión de una tarea de esta envergadura a fecha fija han desarrollado un cuerpo de conocimientos que afecta a más de 500 personas del sector.

Esperemos que todo esto contribuya a la potenciación industrial y de servicios que requiere toda ciudad avanzada para hacer frente a los desafíos que la sociedad moderna plantea y que se pueda de esta forma, no sólo situar a Barcelona a la altura de otras ciudades olímpicas, sino también a la altura de las ciudades del siglo XXI.





Joan Bataillé

## Tecnolimpics

Jordi López Benasat (COOB'92);  
Ferrán Pastor (COOB'92)

# Proceso de Organización del Área Tecnológica de los JJ.OO.

En el artículo precedente sobre "nuestro compromiso", Josep María Vilà sitúa el papel de la Tecnología en unos JJ.OO., como un elemento de soporte a la realización del acontecimiento deportivo y a todo lo que comporta al su alrededor, así como un elemento básico para su difusión.

Aunque el propósito de este artículo sólo es *describir* el proceso de organización, no hemos podido escapar a la tentación de explicar también *porqué* éste tiene la forma y la dinámica que aquí se explicarán.

A lo largo de este artículo, por tanto, haremos primero una descripción del proceso organizativo, para pasar a continuación a su justificación, confrontándolo con las acciones estratégicas elegidas para llevar a buen puerto el proyecto tecnológico de los JJ.OO. de Barcelona.

Estas acciones estratégicas son las respuestas más convenientes para aprovechar al máximo las ventajas que la asignación de la organización de unos JJ.OO. comporta y para hacer frente a los riesgos inherentes al tipo de servicio que se espera de nosotros; y tienen en cuenta también otras consideraciones organizativas del propio proyecto olímpico.

Esta segunda parte del artículo, que sigue a la parte descriptiva y que está destinada a la justificación de este proceso, contiene un análisis de las características del servicio que se ha de dar, una explicación sobre las consideraciones organizativas de tipo general de nuestro proyecto olímpico, y una identificación de las estrategias que acabamos de mencionar. Las características del servicio y las acciones estratégicas más significativas han sido ya identificadas en el artículo de Josep María Vilà, por lo que algunas redundancias inevitables aparecen en los dos artículos.

Por otra parte es prácticamente imposible describir y justificar este proceso sin hacer referencia individual a muchos de los proyectos tecnológicos, por lo que hay también inevitables redundancias con los artículos posteriores que tienen por objeto identificar y describir estos proyectos.

### 1. Descripción del proceso organizativo

Dentro del área tecnológica hemos incluido numerosos proyectos que corresponden a disciplinas muy variadas: desde todos los proyectos de telecomunicaciones, tanto por cable como por radio, con muy diferentes modalidades por lo que hace a la función como a la tecnología; hasta los proyectos de informática, con múltiples funciones y también diferentes

equipamientos; pasando por proyectos de electrónica, sonido, visión, seguridad electrónica, etc.

Por razón de su distinta naturaleza, el esquema organizativo de estos proyectos presenta diferencias entre sí. Pero se puede generalizar una estructura básica, agrupando las tareas a realizar en cada uno de ellos en los siguientes grandes grupos:

a) **Planificación:** comprende todas aquellas tareas que tienen por objeto identificar los sistemas necesarios, fijar el alcance deseado, determinar el calendario de desarrollo y preparación hasta los JJOO, proceder a la asignación de su desarrollo a las empresas o corporaciones adecuadas, estimar los recursos necesarios, proceder a la contratación sin dejar ningún cabo suelto, y comprometer unos presupuestos y unas plantillas máximas con los que llevar a término todo este proceso.

b) **Desarrollo/proyecto,** que agrupa tareas diferentes según la tipología de los proyectos. Caben aquí las tareas necesarias para el anteproyecto que ayudan a detallar mejor el alcance, las tecnologías a emplear, el calendario completo (desarrollo, instalación y preparación para la operación) y los costos. Caben también el diseño, la construcción o/y la codificación, las pruebas y la primera aceptación en el caso de que haga sido necesaria la creación de nuevos productos/sistemas, cosa que en general ha pasado con todos los proyectos de informática y algunos de electrónica aplicada a la competición. También bajo este epígrafe agrupamos las tareas que tienen por objeto el dimensionamiento exacto de los elementos necesarios para la operación, se trate de recursos humanos, equipamiento tecnológico (especialmente elementos terminales) u otros recursos materiales. No es tan sólo importante determinar su número total, sino su asignación a los más de 100 lugares o instalaciones donde la tecnología estará presente durante los JJOO. Otras tareas tienen por objeto asegurar la fiabilidad de los sistemas con la garantía de que podrán hacer frente a los grandes volúmenes de los JJOO y que se ajustarán a las necesidades reales.

c) **Instalación,** que comprende todas las tareas precisas para asegurar que los productos/sistemas están instalados en todos los lugares y en la fecha necesaria para llevar a término la parte final de la preparación de la operación y la operación en sí misma. Según sea la naturaleza de cada producto o sistema, este bloque de tareas puede llegar a ser muy diferente. Toma especial importancia el grupo de sistemas donde se ha de proceder a la instalación física de cableado en las diferentes unidades territoriales, por la necesidad de integración de esta





- La priorización de actividades dentro de cada sistema.
- La redacción de contratos específicos con subcontratistas.
- Unos presupuestos detallados al nivel de cada proyecto, que hemos ido siguiendo hasta ahora y que seguiremos hasta el final de los JJ.OO.

La asignación principal de proyectos a empresas se hizo a finales de 1988 y a primeros del 1989 (ver cuadro nº 2), permitiendo empezar la fase de desarrollo/proyecto para la mayor parte de los proyectos, a principios de 1989. El elemento base sobre el que se ha trabajado en esta fase ha sido el proyecto, que ha significado una modificación importante de la plantilla de Tecnología (ampliada hasta 74 personas), responsable del 'liderazgo' de 58 proyectos, lo que re-presenta: hacer de interfaz entre usuarios y empresas para la definición de requerimientos, responsabilizarse del seguimiento y control del desarrollo, aceptar el producto/sistema una vez desarrollado y llevar a término la propuesta de despliegue de equipos, recursos humanos, etc. para lograr una correcta operación.

El enfoque organizativo que se ha dado a esta plantilla ha sido un enfoque *especialista*, asignando el 'liderazgo' de cada proyecto según su naturaleza específica. Eso también se ha visto reflejado en el organigrama con unas estructuras jerarquizadas (proyecto, sistema, División) incluidas en las Divisiones de Informática y Sistemas o en la de Telecomunicaciones y Electrónica.

Bajo el concepto global de aceptar el producto/sistema, se ha incluido para muchos de los sistemas desarrollados, un proceso que hemos llamado de evaluación operativa, donde tenemos el sistema bajo una operación que no es la final pero que permite hacer los ajustes y cambios que la criticidad y corta duración de los JJ.OO no permitirán.

Las tareas principales para facilitar el paso a las fases siguientes han sido:

- determinación del número de elementos terminales y su ubicación (necesaria para la fase de instalación),
- determinación de los recursos humanos necesarios para la operación, y
- preparación de documentación de formación y del usuario (necesarias para la preparación de la operación).

Al considerar esta fase de desarrollo/proyecto y especialmente la instalación, tiene sentido recordar que no todos los proyectos son iguales.

En el cuadro nº 3 figuran ordenados de menor a mayor complejidad los proyectos por bloques, y cada uno de ellos afecta de manera diferente al desarrollo y a la instalación.

La fase de instalación es importante por el impacto que tienen los volúmenes (ver cuadro nº 4) y por la limitación de tiempos dada por la fecha fija final y los momentos en que

SISTEMA		EMPRESAS	SISTEMA	EMPRESAS
<b>Telefonía Interna</b>	Red	TELEFONICA	<b>Metodología Seguim. proyectos</b>	SCYT (CCS)
	Centralitas	ERICSSON		
	Cableados	SINTEL	<b>Sistemas informáticos</b>	
<b>Redes Públicas</b>		TELEFONICA	Sistemas Centrales	IBM
<b>Red Transmisión</b>		IBERMIC/ TELEFONICA	Sistemas Locales	IBM
<b>Terminales</b>	Telefónicos	TELEFONICA	Software básico	IBM
	Fax	RICOH	Soporte Técnico	IBM
	Videoconferencia	TELEFONICA	Diseño redes locales	IBM
	Radiocom.	PHILIPS/INDELEC	Simulación	IBM/UIB
	Walkie-Talkies	MOTOROLA	Soft. monitorización y control	IBM/BIDISA (Legend)/ SELESTA (Candle)
<b>Redes Radio</b>		TELEFONICA	<b>Software</b>	
<b>Control Espectro</b>		D.G.Telecom.	Sistema G. Empresarial (SIGE)	CALCUL I GESTIO
<b>CATV</b>	Cabeceras	JERROLD/TELEVES	Sistema Resultados (SIR)	EDS
	Cableados	SINTEL	Sistema Comentaristas (CIS)	IBM
	Televisores	PHILIPS	Sistema Distribución Resultados	
	Videos	PANASONIC	Impresos EPH (y equipamiento)	XEROX
	Equip.Transmis.	ALCATEL	Sistema Información FO (AMIC)	ERITEL
<b>Instrumentos de Pista</b>		SEIKO	Sistema Gestión Operativa (SIGO)	UTE (SEMA , T&G)
<b>Marcadores</b>	Alfanuméricos	SEIKO		
	Deportivos	BA YBOR/OLIMPEX	<b>Reprografía</b>	XEROX
		VIDIWALL/ PHILIPS	<b>Centro de Publicaciones</b>	XEROX
		JUMBOTRON/ SONY	<b>Archivo Documentación</b>	PHILIPS
		PHILIPS	<b>Gestión Espacios A.Diseño(CAD)</b>	DISEL
<b>Sonorización</b>		PANASONIC	<b>Facilities Management</b>	SEMA GROUP
<b>CCTV Deportiva</b>		KODAK	<b>Soporte local a usuarios sedes</b>	CENTRISA
<b>Acreditaciones</b>	Fotografía	IECISA	<b>Ofimática (Equipos y Software)</b>	APPLE
<b>Cntr.acces.personas</b>		KRYPTOS/GARRET	<b>Soporte a usuarios Ofimática</b>	COMPUSERVICE
<b>Cntr.Ac.materiales</b>	Detec.metales	SIEMENS	<b>Promoción de los JJOO</b>	ALCATEL
	Rayos X	ECV	<b>Base de Datos OLIMPIA</b>	CIDC
<b>CCTV Seguridad</b>		AISA		
<b>Sistemas de Intrusión</b>				

Cuadro 2: Asignación de Proyectos y Servicios

tendremos las diferentes sedes cedidas por sus propietarios para poder empezar.

Como hemos visto en el gráfico del cuadro nº 1, esta fase tiene lugar en paralelo con otra fase, la de preparación para la operación, lo que nos ha de llevar a crear una estructura específica para llevarla a término.

El elemento base de estas fase es la unidad Territorial y las tareas principales consisten en el diseño de la instalación tecnológica, especialmente de las redes; en la preparación y ejecución de la instalación propiamente dicha; y en el despliegue de los elementos terminales. El enfoque organizativo es fundamentalmente especialista, aunque habrá un seguimiento de tipo general al nivel de la Unidad Territorial.

Al llevar a término la instalación se ha de pensar no solamente en la operación, sino también preparar el terreno a la desinstalación, también destacable por sus volúmenes y el agotamiento personal después de un acontecimiento como los JJ.OO.

La fase que se ha iniciado en el segundo semestre de 1991 ha sido la de Preparación de la operación. Partiendo de la base de que la única forma viable de operar unos JJ.OO, por su

volumen y su variedad, consiste en hacerlo descentralizadamente, y que por eso son necesarias unas estructuras territoriales, el COOB'92 ha emprendido un cambio de estructura, desde una fuertemente funcional a otra fuertemente territorializada.

La Preparación para la Operación se hace bajo una estructura territorial, es decir bajo la misma estructura territorial responsable de la operación. En cada Unidad Territorial, sin embargo, el elemento base donde centrar la preparación es el sistema. El personal participante no es sólo el que formalmente forma parte de la plantilla del COOB'92, sino que ya se incorporan voluntarios con responsabilidades de Operación que requieren una preparación importante.

El enfoque organizativo es necesariamente generalista, pues las mismas personas han de cubrir responsabilidades que abarcan sistemas variados. Durante esta etapa las tareas principales son la elaboración de los procedimientos operativos y la *formación* será lógicamente una etapa de ensayos.

Y finalmente la fase de Operación, corta, intensa y con estructura parecida a la anterior.

Las características de todas estas fases se sintetizan en el cuadro nº 5.

BLO- QUE	CARACTERISTICA	PROYECTOS
1	Distribución de equipamiento estandar. No requiere instalación especial (sólo energía eléctrica)	Fotocopadoras Buscapersonas Monitores de TV Radiotelefonía Grupo cerrado Radiotelefonía Corto alcance Teléfonos móviles
2	Distribución de equipamiento estandar. Requiere instalación especial (normalmente cableado, previo diseño)	Seguridad electrónica Salas de conferencia CATV CCTV deportiva Telefonía Ofimática Sonido Videoconferencia Acreditaciones - Fotografía -
3	Desarrollo de sistemas (Sw + Hw)	Sistema de Resultats (SIR) Sistema de Comentaristas (SICO) Sistema de Información (AMIC) Sist. de Gestión Empresarial (SIGE) Instrumentos de Pista (SEIKO) Marcadores (SEIKO) Sist. Distrib. Resultados(EPH)
4	Servicios Centrales Complejos	Telefonía interna Red telecomunicación de datos Centro de Proceso de Datos Centro de Publicaciones Red de radiotelefonía privada Redes Públicas

Cuadro nº 3: Tipología de los Sistemas

USUARIOS			
Países	172		
Rep. Prensa	11.000		
Deportes	28		
Miembros Fo	40.000		
Entradas (público)	4Mill.		
Voluntarios	30.000-35.000		
Atletas y acompañantes	15.000		
Espectadores TV	3.500Mill.		
TERRITORIOS			
Unidades de competición	43		
Hoteles Sede	3		
Villas y residencias	8		
Otros hoteles	20		
Otras unidades	38		
TERMINALES			
Telefonos privados	10.000	Pantallas gigantes	3
Telefonos Públicos	2.000	Sonido en recintos	65
Teléfonos regulares	2.000	Salas de conferencias	47
Terminales de fax	600	Líneas de acreditación	38
Líneas Ibermic	225	Lec. control acceso	550
Terminales TMA	300	Detectores de metal	2.200
Ter. Radio-trunking	2.000	Cámaras CCTV	622
Walkie-Talkies	3.800	Buscas	2.400
Televisores	10.000	Videos	1.200
Encabezadoras	53	Visualizadores	31
Fotocopadoras	700		
Terminales PS/2 - AMIC	2.000		
Terminales PS/2 - SIGO	300		
Terminales PS/2 - CIS	900		
Terminales PS/2 - SIR	800		
Ordenadores Ofimática	715		
Terminales - EPH	600		

Cuadro 4: Volúmenes de Tecnología en los JJ.OO.

Ha quedado fuera de comentario el proceso seguido con aquellos sistemas que, por ser soporte de la organización durante todos estos años de preparación, han seguido un ciclo mucho más acelerado. Fundamentalmente la fase de desarrollo/proyecto ha sido mucho más corta, buscando adaptaciones a productos/sistemas ya existentes; y la fase de preparación para la operación ha tenido un aire más clásico, al no estar pensada la operación para las características de criticidad e improrrogabilidad de la operación de los JJ.OO.

Tampoco podemos olvidar que el esfuerzo de organización y adecuación de los medios tecnológicos necesarios para la cobertura de los Juegos no corresponde en exclusiva al COOB'92. Tal como se ha podido ver en el cuadro nº 2, multitud de empresas colaboran en estos temas, y en casos concretos el alcance de sus acciones llegan a colectivos de la Familia Olímpica a los que prestan, directamente, servicios tecnológicos. Esto puede producirse por intereses comerciales, por responsabilidades económicas asociadas o bien por motivos legales.

De forma prominente, y prácticamente exclusiva, TELEFONICA presta los servicios de Telecomunicación, tanto al COOB'92 como a la Familia Olímpica. El alcance y el esfuerzo, que se comentan en el capítulo adecuado de esta publicación, dan otra dimensión a nuestro relato.

Así, hay que tener presente, al tomarlas, las tareas comunes de planificación y coordinación, definición de servicios y reservas, viendo globalmente todos los sistemas, estructuras jerárquicas y procedimientos, en todo lo que hace referencia a Telecomunicaciones.

Los servicios, con sus costos y características, quedan reflejados en la "Guía de Servicios de Telecomunicación" y en la "Guía de Servicios de Radiocomunicaciones", esta última realizada con la colaboración de la Dirección General de Telecomunicaciones.

Resumiendo, las partes más significativas de este proceso de organización del Area tecnológica de los JJ.OO, en nuestra opinión han sido:

- 1) El hecho de las 'reconversiones' que la organización ha sufrido a causa de la dinámica del proyecto, obligando a cambios de dedicación del personal de estructura, y lo que es más difícil, a pasar de enfoques de especialista a enfoques generalistas.
- 2) El proceso de evaluación operativa antes de la aceptación de los sistemas, con la participación en numerosas pruebas y competiciones e incluso en las Competiciones'91 que tuvieron cierta envergadura de organización y responsabilidad.
- 3) La estructura abierta para dar paso a la participación durante todo el proceso, tanto de las empresas a las que se han asignado los proyectos, como de los voluntarios que finalmente han de operarlos.

## 2. Justificación del proceso

Este proceso (forma y dinámica) se fundamenta, como hemos indicado antes, en unas acciones estratégicas que a continuación se identifican. Por eso comencemos por examinar las características del servicio tecnológico a dar.

FASE	ELEMENTO BASE	PLANTILLA TECNOLOGIA	ENFOQUE ORGANIZATIVO	ESTRUCTURA	TAREAS PRINCIPALES	REPARACION PARA LA FASE SIGUIENTE
- Planificación	- Sistema	- Mínima para la Planificación	- Generalista	- División - Tecnología	- Identificación y alcance de Sistemas - Presupuesto general - Asignación a Empresas	- Metodología - Priorización - Presupuestos detallados - Contratación
- Proyecto/ Desarrollo	- Proyecto	- Necesaria para Control	- Especialista	- Proyectos en 2 Divisiones	- Desarrollo - Construcción - Evaluación Operativa y aceptación	- Determinar nº Terminales
- Instalación	- Unidades Territoriales del Sistema	- Especificación para la Instalación	- Especialista		- Diseño - Despliegue	- Desinstalación - Instalación
- Preparación Operación	- Sistema	- Propia - Voluntarios	- Generalista	- Territorial	- Procedimientos - Formación	
- Operación	- Sistema - Propia	- Voluntarios	- Generalista	- Territorial	Operación	

Cuadro 5: Características del proceso organizativo.

**La primera característica** es que el servicio se ha de comenzar a dar en una **fecha fija**, lo que significa que todas las tareas de desarrollo, instalación y preparación han de estar preparadas con un margen de tiempo que evite entrar en riesgos insalvables. La estrategia para hacer frente a este reto está basada en tres piezas básicas:

- a) una planificación conservadora
- b) la participación en pruebas comprometidas
- c) la priorización de funcionalidades

Mediante una *planificación conservadora* nos propusimos tener preparados los sistemas tecnológicos que necesitaban un cierto desarrollo, un año antes de los JJOO, para dar tiempo a absorber cualquier retraso imprevisible y también para poder dedicar el tiempo necesario a las tareas de Preparación de la Operación.

Sabedores de que muchas veces la Planificación establecida no es suficiente motivadora, si no va acompañada de compromisos totalmente ineludibles y bien conocidos por todos los que están involucrados, la segunda pieza básica ha sido el compromiso de participación con nuestros Sistemas en *pruebas importantes* que tuviesen lugar coincidiendo con los plazos de acabamiento de los proyectos según nuestra *planificación conservadora*.

Y finalmente una tercera pieza básica ha sido la *priorización de funcionalidades* a incluir en cada una de las tres *versiones* planificadas de nuestros productos tecnológicos, de manera que la primera versión incluyese las funcionalidades imprescindibles y a las siguientes se añadiesen las otras funcionalidades convenientes.

**La segunda característica** del servicio es su **corta duración** y por tanto, la práctica imposibilidad de corregir fallos y ni tan sólo de hacer, como es muy común en otros casos, un afinamiento del sistema una vez puesto en operación. Para hacer frente a esta característica tan retardadora, dos acciones han conformado nuestra estrategia organizativa:

- d) la evaluación operativa
- e) las simulaciones

El ciclo de vida de nuestros Sistemas Tecnológicos que impliquen un desarrollo, incluye después de que este ha acabado y una vez realizadas las pruebas de laboratorio y la primera aceptación, una fase que hemos denominado *evaluación operativa* y que consiste en adelantar la operación del Sistema con pruebas reales, pruebas simuladas, ensayos, etc. al efecto de descubrir aquellas faltas que sólo la operación puede llegar a evidenciar.

Otra herramienta básica en nuestra estrategia, especialmente para los sistemas informáticos que comportan grandes volúmenes, es la de las *simulaciones* con la utilización de todas las herramientas de software y hardware a nuestro alcance.

**La tercera característica** de este servicio tecnológico es la de los **grandes volúmenes** que se han de cubrir. Esta característica toma mucha más fuerza cuando se relaciona con las dos que hemos analizado hasta ahora, es decir con la **fecha fija** y con la **corta duración**. Además de la herramienta *simulación* de la que ya hemos hecho mención antes, hay dos estrategias básicas a aplicar tanto al proceso de la instalación como al de Preparación para la Operación y a la propia Operación, y son:

- f) la normalización
- g) la industrialización de ciertos procesos

Los **grandes volúmenes** vienen del hecho de simultanear las competiciones de 28 deportes, lo que implica que muchos de los servicios han de darse simultáneamente en un buen número de lugares distintos. De alguna manera eso implica que, tras el desarrollo de un sistema, se necesitará una "réplica" (muchas veces con pequeñas adaptaciones) para cada una de las unidades territoriales donde operaremos. La *normalización* facilita enormemente esta "réplica" tanto por lo que hace al diseño, a la asignación de la tarea de instalación y a la industrialización del propio proceso de instalación. Esta normalización que nos garantiza la homogeneidad tan necesaria cuando se trata de los volúmenes que tenemos delante, tiene también unas repercusiones positivas en la operación, ya que permite la homogeneidad de los procedimientos operativos que nos da mucha flexibilidad para la asignación de recursos humanos, y tiene muchas ventajas por lo que hace a la formación.

La otra estrategia básica para hacer frente a los **grandes volúmenes**, es la industrialización de los procesos, aplicable especialmente a tareas de instalación, y que mediante esfuerzos de diseño y organización del proceso hechos con tiempo, cuando todavía se tiene, permitirán hacer de manera rápida actividades que de otro manera superarían los límites de tiempo disponibles. Esto se puede aplicar por ejemplo al despliegue de equipos informáticos y a su Preparación para la Operación.

**Las dos características de criticidad y visibilidad** amplifican las consecuencias negativas de un mal funcionamiento. También aquí se han desarrollado estrategias sintetizadas en:

- h) uso de tecnologías probadas
- y) congelación de innovaciones
- j) redundancias en soluciones
- k) procedimientos de emergencia

El uso de *Tecnologías Probadas* y que al mismo tiempo estén actualizadas, obliga a elegir con mucho cuidado cada caso. Cuando se introduce una tecnología que por su actualidad está todavía en un proceso de poder sufrir innovaciones

regulares, es muy importante saber plantarse y congelar una versión, dejando de lado ventajas que la nueva versión puede traer porque siempre lleva el riesgo de falta de estabilidad.

Otras precauciones son necesarias para hacer frente a imprevistos; la más elemental es tener preparadas soluciones alternativas para poder aplicarlas en caso de que el procedimiento diseñado tenga problemas. También han de estar preparados *procedimientos de emergencia* que, dadas unas funcionalidades mínimas permitan que en ningún caso se pare la operación de los JJ.OO.

Y por último queremos identificar una **característica** muy propia de este gran acontecimiento deportivo, la práctica **imposibilidad de entrenamiento previo** de los usuarios para la mayor parte de los sistemas. Una buena parte de los usuarios, aunque formen parte de la Organización de los JJ.OO, serán voluntarios a los que conviene planificar una formación basada en una dedicación previa a los JJOO no excesiva. La otra parte serán los miembros de la Familia Olímpica a los que es prácticamente imposible planificar una formación debido a su número, a sus fechas de llegada y a la logística previa a unos JJ.OO. Por eso la estrategia pasa por tener:

- l) unos diseños de los sistemas amigables para el usuario.
- m) una documentación clara.

Cuando ha sido posible se han utilizado pantallas sensibles al tacto para simplificar la operación (caso del Sistema de Comentaristas y de los EPH). En otros casos hemos aprovechado las ventajas de tener como terminales ordenadores PS/2 : jugando con los colores, se ha procurado un diseño que facilite el diálogo. En todos los casos, una potente función de ayuda (*help*) facilitará la operación al usuario.

En todos los sistemas que han de ser operados directamente por los miembros de la F.O. (Sistema de Comentaristas, EPHs, AMIC), un numeroso grupo de voluntarios entrenados en la utilización de estos sistemas estarán a la espera para resolver cualquier duda que pueda surgir, pese al *diseño amigable y la documentación de operación*.

Un reto importante es la preparación de la documentación necesaria tanto para formar a los voluntarios y usuarios de la Organización; como para guiar la operación de los sistemas por los miembros de la F.O. Ahora bien, no son sólo las características del servicio tecnológico a dar las que conformarán el proceso de organización del Area tecnológica de los JJ.OO. Hay también otras consideraciones.

El desarrollo de los sistemas tecnológicos se ha de hacer, o al menos se ha de comenzar, sin la participación directa de los usuarios finales. Muchos de ellos aparecerán por primera vez días antes de los JJ.OO y otros se han ido incorporando a la estructura organizativa del COOB'92 mucho más tarde que

la fecha necesaria de comienzo de estos proyectos. Esto tiene una importancia capital por lo que hace a la definición de requerimientos, que contrariamente a lo que se hubiese deseado ha de hacerse de forma tentativa para poder seguir adelante.

Dos son las estrategias para cubrir los riesgos derivados de este hecho insalvable:

- n) aplicaciones flexibles
- d) evaluación operativa

El diseño de las aplicaciones y las herramientas empleadas en los sistemas permiten flexibilidad si cambian algunos requerimientos (especialmente los que hacen referencia a las salidas) con un corto esfuerzo.

Ya hemos mentado antes que dentro de nuestro ciclo de vida hemos definido una etapa denominada *evaluación operativa*, durante la que ponemos en operación nuestros sistemas mucho antes de los JJ.OO. Ese es un buen momento para, como siempre que es posible, procurar un acercamiento de los usuarios finales al sistema ya diseñado y en operación, pero que aún es susceptible de admitir cambios que no representen una modificación estructural.

Una guía general al planificar y organizar cada uno de los proyectos que componen el Proyecto Olímpico ha sido la máxima subcontratación posible por lo que hace al desarrollo y puesta a punto de los proyectos, procurando el máximo compromiso de las empresas a las que se ha asignado cada proyecto, para cumplir el objetivo de los propios JJOO. Esta guía se completa para la Operación, preparando estos proyectos de manera que sea personal voluntario sobre el que recaiga gran parte de la operación.

Este enfoque tiene muchas ventajas. Primero nos aseguramos que los proyectos son desarrollados por empresas con experiencia dentro de cada una de las áreas funcionales.

Por otra parte se minimiza la plantilla de COOB'92, lo que daña la lógica desaparición del comité, producirá la mínima distorsión posible en el mercado de trabajo.

Un tercer aspecto positivo es que permite concentrar los esfuerzos del personal propio en las tareas de planificación inicial de proyectos, de interlocución con usuarios, cuando es posible, de seguimiento del desarrollo y finalmente como parte más crítica, la preparación de la operación.

Estas guías aplicadas a los proyectos tecnológicos nos llevaron inicialmente a la selección de empresas con unos criterios que tuviesen en cuenta todo esto. Buscamos por tanto empresas con capacidad para trabajar con cierta autonomía durante el desarrollo, dar un fuerte soporte a la operación, dispuestas a un fuerte compromiso con los JJOO, y que encajasen por tanto también con nuestras estrategias comerciales.



El patrocinio de actividades deportivas se ha de entender como el interés de las empresas por asociar su imagen a las virtudes de competitividad, juventud y universalismo que el deporte aporta. Asimismo, el reto tecnológico y la visibilidad profesional asociada en unos Juegos Olímpicos es uno de los otros factores importantes para todos los sistemas y proyectos que venimos comentando.

El interés demostrado por el patrocinio tecnológico ha sido enorme. Es evidente que, aunque no mencionada explícitamente entonces, la estructuración de los proyectos o partidas adjudicables a empresas, se hizo de manera que encajasen y fuesen atractivas para los intereses empresariales.

La definición de los criterios de colaboración y vinculación de las empresas en la Organización de los Juegos es el punto central de la estrategia de comercialización.

Dentro de los ámbitos estatales, internacionales y mundiales, estos criterios se fundamentan en la asociación de las Empresas con los Juegos: el derecho de uso de los símbolos y la exclusividad de productos.

El esfuerzo de colaboración de las empresas, dentro del mundo de la tecnología, queda enmarcado en las categorías contempladas en el cuadro núm. 6.

La Operación basada en voluntarios nos da seguridad y es al mismo tiempo un gran reto. Nos da la seguridad de poder contar con todo el personal necesario y con el entusiasmo y buena disposición que el propio hecho de ser voluntario significa. El reto es para nosotros, responsables de la preparación de la Operación, que no podemos dejar ningún acción a la improvisación ni al azar, teniendo que llevar a término por tanto una tarea importante de procedimentación.

A todos estos retos responderemos con las estrategias siguientes:

- o) criterios específicos de selección de empresas
- p) criterios específicos de identificación de voluntarios
- q) formación específica de los voluntarios
- r) integración de los voluntarios a la estructura

La selección de las empresas para llevar a término los proyectos la hicimos en base a criterios de experiencia, de implantación en Barcelona, necesaria especialmente para la participación final en la Operación, de compromiso con los JJ.OO mostrado en forma de patrocinio y del deseo de una visibilidad correspondiente, así como de la capacidad para participar en la operación, además de los criterios tradicionales de coste, calidad y garantías de cumplimiento de términos.

Para la identificación de los voluntarios que participarán en la Operación de los sistemas tecnológicos, hemos empleado los criterios generales del COOB'92, haciendo presentaciones de nuestros sistemas a subconjuntos del fichero de voluntarios que presentaban características más apropiadas para

trabajar en estos sistemas. También se han hecho invitaciones a personas con una probada experiencia directiva o técnica para cubrir los lugares que quedaban sin cubrir después del 'matching' entre lugares de trabajo y fichero de voluntarios.

Un proceso de formación específica de nuestros sistemas, que se añadirá a la formación general sobre los JJOO, ya está en marcha y tendrá lugar especialmente durante el año 1992.

No basta con que los voluntarios reciban la formación adecuada: es necesaria su integración en la estructura operativa donde habrán de realizar su función, lo que significa familiarizarse con el territorio específico donde sean asignados y con los otros voluntarios que cubrirán las otras funciones.

Finalmente, como en toda buena organización, hemos tenido que tener en cuenta las lógicas limitaciones presupuestarias y de recursos humanos. El coste de la tecnología de los Juegos, excepción hecha del apartado de radiotelevisión, está alrededor de los 30.000 MPts., desglosados en los grandes conceptos que contempla el cuadro num. 7.

De esta cantidad de coste bruto hay que señalar que más del 60 % está esponsorizado por las empresas, dentro de los programas comerciales anteriormente comentados. También se obtendrán ingresos de la venta de activos tecnológicos, una vez acabados los Juegos Olímpicos; partida que subirá a más de 900 Mpts. También hay que comentar que la cifra de inversión de Telefónica relacionada con los Juegos Olímpicos estará alrededor de los 250.000 Mpts. El coste de la preparación de la tecnología de los JJOO y de la operación que hemos visto en cuadro núm. 7 corresponde principalmente al coste de los recursos humanos empleados, como puede verse en el cuadro núm. 8.

### 3. Conclusión

El proceso organizativo de la tecnología de los JJOO ha representado, representa y representará (en lo que aún tiene de dinámico hasta que llegue el momento final de la operación y de la reconversión para dar soporte a la operación de los Juegos Paralímpicos), **una experiencia de primera magnitud** para todos los que hemos estado o que estarán inmersos.

Además del componente tecnológico de los proyectos, que se describen seguidamente a lo largo de esta serie de artículos, todos bastante atractivos desde dicho punto de vista tecnológico, los JJ.OO quedarán para nosotros como la gran ocasión de haber llevado a término un proyecto tecnológico colectivo más que individual, donde la colaboración de empresas y personas de diversa procedencia han dado paso a un único grupo humano que afronta el reto final.

**CATEGORIAS DE COLABORACION****SOCIO:**

Empresa esencial para la organización de los Juegos.  
Aportación superior a 2.500 Mpts.

**PATROCINADOR:**

Empresa necesaria para proyectos básicos.  
Aportación superior a 600 Mpts.

**PROVEEDOR:**

Empresa proveedora de productos concretos.  
Aportación superior a 150 Mpts.

**LICENCIATARIO:**

Comercialización de los símbolos

**PRESUPUESTO DE LA TECNOLOGIA DE LOS JUEGOS OLIMPICOS**

Telecomunicaciones	7.000 Mpts.
Electrónica	3.500 Mpts.
Seguridad electrónica	1.600 Mpts.
Hardware	5.500 Mpts.
Software	5.200 Mpts.
Servicios	4.200 Mpts.
Costo de preparación de la tecnología de los JJOO y su operación	3.000 Mpts
total	30.000 Mpts.

Cuadro n° 6

Cuadro n° 7

**Recursos humanos**

	<b>Preparación</b>		<b>Operación</b>	
<b>Procedencia</b>	Plantilla Coob'92	90	Plantilla Coob'92	90
	Empresas	575	Empresas	2.530
			Eventuales	300
			Voluntarios	2.600
	<b>Total</b>	<b>665</b>	<b>Total</b>	<b>5.520</b>
<b>Función</b>	Dirección	50	Dirección	50
	Responsables proyectos	50	Dirección Territorial	300
	Técnicos	500	Técnicos	1.070
	Administrativos	65	Operadores	2.600
			Servicios Externos	1.500
		<b>Total</b>	<b>665</b>	<b>Total</b>

Cuadro n° 8



Joan Bataillé

## Tecnolimpics

Ernest Cabot (IBM);  
Rafael Macau (COOB'92)

# Arquitectura del Area de Aplicaciones de los JJ.OO. Barcelona'92

Estas breves líneas pretenden ser únicamente una guía que permita situar en su contexto los artículos que vienen a continuación. No entraremos, por tanto, en ninguna descripción detallada ni en los aspectos técnicos de los proyectos.

## 1. Grandes Areas

Los proyectos desarrollados para los Juegos de Barcelona '92 pueden clasificarse en tres grandes grupos.

### 1.1. Sistemas internos

Son los necesarios para el funcionamiento de la organización del COOB'92 considerada en su vertiente de empresa standard. Comprende dos grandes subsistemas: Ofimática y los distintos procesos de Gestión Empresarial (contabilidad, costes, personal, etc).

### 1.2. Sistemas de soporte a la promoción de los Juegos

Operativo desde Octubre de 1990 hasta el día anterior al inicio de los Juegos, el proyecto Alcatel para Barcelona'92 permite a 4.000 usuarios de todo el mundo (básicamente relacionados con los medios de comunicación) conectarse por vía telemática a una base de datos generada y mantenida por el COOB'92, que contiene información del día a día del proceso de organización de los Juegos de la XXV Olimpiada.

### 1.3. Sistemas para la operación de los Juegos

Operativos desde unos meses antes de los Juegos hasta su conclusión, soportan la planificación, organización y desarrollo operativo de los mismos. A su vez, pueden clasificarse en tres grandes grupos:

- Proyectos comprendidos en lo que tradicionalmente se denomina área de sistemas.
- Proyectos de aplicación.
- Proyectos operativos.

El primer grupo, *área de sistemas*, cubre básicamente los aspectos de definición e implementación de la arquitectura informática a utilizar para los Juegos. En un apartado posterior se analizará con más detalle esta arquitectura, limitándonos aquí a indicar los proyectos comprendidos en este grupo:

- Diseño de la configuración central.
- Diseño de las configuraciones locales.
- Instalación y puesta en marcha de ambas configuraciones.

El segundo grupo, *proyectos de aplicación*, permite identificar, atendiendo a sus grandes objetivos funcionales, tres grandes sistemas:

- **Gestión de resultados (SIR):** aplicaciones que soportan la organización y desarrollo de las distintas competiciones deportivas. Recogen, ya sea manual o automáticamente, los datos parciales a medida que se producen, realizan los cálculos apropiados de acuerdo con las reglas del deporte y mantienen el estado actual de la competición de manera que los organizadores, jueces y medios de comunicación puedan monitorizar y/o estar informados en tiempo real del desarrollo de las pruebas programadas. Esto último lo realiza el subsistema de Información a Comentaristas (SICO). Igualmente, se incluye en este grupo el subsistema de distribución impresa de resultados mediante casilleros electrónicos (EPH, *Electronic Pigeon Holes*).

- **Gestión Operativa (SIGO):** aplicaciones de carácter marcadamente logístico, y de uso exclusivo para personal de la organización, que soportan la compleja y voluminosa organización operativa que comporta un acontecimiento de las características de los Juegos.

- **Sistemas de Comunicación e Información a la Familia Olímpica (AMIC):** aplicaciones que permitirán a la Familia Olímpica consultar toda la información pública generada por los Juegos, así como comunicarse entre sí utilizando las facilidades del Correo Electrónico contenidas en el sistema. Los miembros de la Familia Olímpica podrán utilizar el sistema en régimen de autoservicio desde los cerca de 2.000 terminales inteligentes (PS/2) distribuidos por todas las áreas Olímpicas. Ambos subsistemas están recubiertos por una interfaz hombre-máquina común especialmente concebida para la Familia Olímpica bajo el nombre de AMIC (Acceso Múltiple a la Información y Comunicación).

Por último, en el grupo de *proyectos operativos* podemos distinguir:

- El plan de explotación de la configuración central y la red.
- Los planes de seguridad y emergencia.
- La planificación de las operaciones descentralizadas y su relación con la operación central, así como la definición y puesta en marcha del CIOT (Centro de Información y Operaciones de Tecnología), que, durante los Juegos, será el pivote que ayudará a encajar la operación central con las descentralizadas.

## 2. Relación funcional entre Sistemas

El COOB'92 ha combinado dos criterios, en principio contradictorios: **Integración**, que elimina redundancias y contradicciones de datos; y **Aislamiento**, que reduce la complejidad al disminuir el número de interconexiones entre áreas.

Esta combinación de criterios ha llevado a aislar el Soporte a la Promoción de los Juegos (Proyecto Alcatel para Barcelona '92) que funciona independientemente en ordenador dedicado. De la misma manera, la ofimática sólo tiene comunicación con los ordenadores centrales vía transferencia de datos en *batch*. El mismo criterio se ha aplicado a la Gestión Empresarial que se ha aislado en un AS-400 y sólo recibe los datos imprescindibles de los Sistemas de Gestión Operativa que se ejecutan en el *host*. Los Sistemas para la Operación de los Juegos son los que tienen más relación en tiempo real y, por tanto, están más integrados. En las figuras 2 y 3 podemos ver la relación global entre sistemas, así como los intercambios de datos más significativos.

## 3. Arquitectura de Sistemas: criterios

Aunque en el diseño de un sistema con la complejidad que presenta el de los Juegos Olímpicos se toman en consideración multitud de factores técnicos y funcionales, se pueden citar como criterios fundamentales del sistema de Barcelona'92 a los siguientes:

### 3.1. Coherencia e integración de la información

Todos los sistemas para la operación de los Juegos comparten un mismo subsistema central de Base de Datos relacional (DB2) en el *Host*. Esto no significa forzosamente que sólo exista una ocurrencia de un dato determinado, ya que en caso de ser utilizado por distintas aplicaciones podrían presentarse problemas de rendimiento; pero sí implica que para cada tipo de dato hay un único responsable para su generación, su mantenimiento y su replicación, caso de ser necesaria. Con ello, se han querido evitar los problemas de coherencia y consistencia de la información que han aparecido en otros casos por utilizar sistemas no integrados, cada uno con su propia entrada de datos.

### 3.2. Seguridad

Lo breve del periodo de producción real de los Juegos exige reducir al máximo las probabilidades de interrupción del servicio, incluso las derivadas de falta de rodaje del sistema resultado de la imposibilidad práctica de probarlo a plena carga antes de su puesta en operación. Así la planificación contempla una serie de medidas de las que puede destacarse:

- Simulación de las principales transacciones del sistema a plena carga mediante una herramienta adecuada (TPNS).
- Duplicación de los elementos críticos de hardware. Esto incluye la existencia de caminos alternativos de comunica-

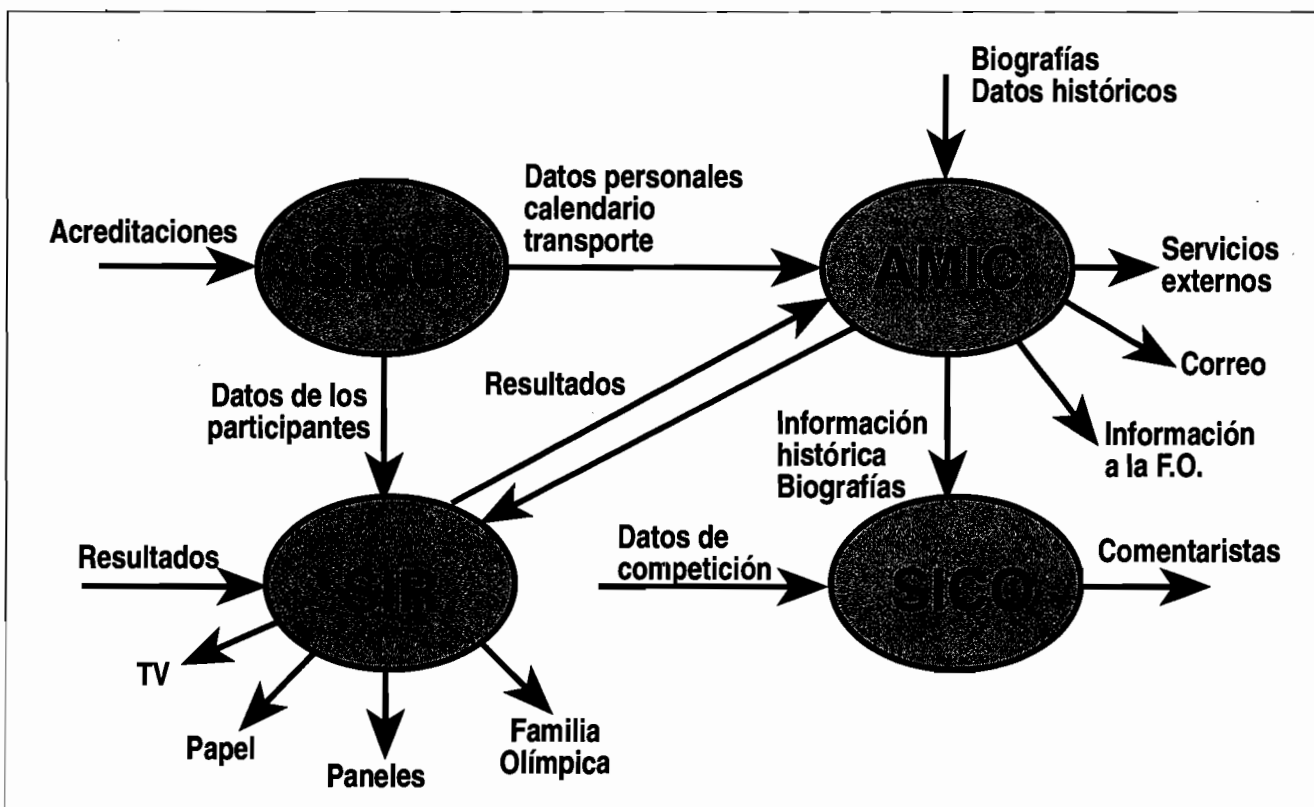


Figura 2: Relaciones de datos principales entre proyectos



ciones entre el *Host* con las principales sedes operativas y el restablecimiento automático de sesión en caso de caída por otro camino del que estaba operativo.

- Autonomía local de las aplicaciones más críticas. Pese a lo dicho en el punto anterior, no se ha querido hacer depender el desarrollo de las competiciones de la disponibilidad del *Host*. Por ello, el Sistema de Resultados, el de Comentaristas y algún otro están diseñados para soportar localmente, a través de una red de área local, sus respectivas aplicaciones; recurriendo sólo al *Host* para consolidar la información de las distintas sedes y distribuirlas a todas las demás. Esta forma garantiza la continuidad del servicio a las competiciones y la TV con independencia de posibles problemas tecnológicos.

- Utilización, de la manera más estandarizada posible, de las herramientas que ofrezcan mayor potencial de fiabilidad y disponibilidad de servicio, siempre que vengan avaladas por la suficiente experiencia. Esta es la razón de utilizar masivamente tecnologías relativamente novedosas en un entorno informático clásico (base de datos integrada común, redes Token Ring, comunicaciones APPC, canales ESCON de fibra óptica, estaciones de trabajo inteligentes, etc).

### 3.3. Distribución global de información en tiempo real

Esta es la característica funcional más diferenciadora de los sistemas de los Juegos de Barcelona'92. El diseño de las aplicaciones está orientado a poner instantáneamente cualquier información a disposición de las personas autorizadas, con independencia de su situación. Así, por ejemplo, un comentarista situado en una sede podrá seguir prácticamente al segundo el desarrollo de las competiciones de una sede distinta. Lo mismo ocurrirá con la distribución de resultados impresos, etc. En la práctica, esto implica la casi total inexistencia de aplicaciones *batch*.

### 3.4. Proceso cooperativo

Como se ha dicho un poco más arriba, se utiliza la capacidad local de proceso de las estaciones de trabajo inteligentes para reforzar la seguridad de las aplicaciones críticas. De la misma manera, esta capacidad de proceso distribuido permite cubrir las siguientes funciones:

- *Descarga del Host*. El acceso a la Base de Datos del *Host* por los cerca de 4.000 terminales que constituirán la red de los Juegos, con consultas no necesariamente simples, puede suponer una carga muy importante que requiera un dimensionamiento exagerado del ordenador central y de las líneas de comunicación.

- *Facilidad y uniformidad de uso de las aplicaciones*. La ergonomía de los terminales tipo 3270 no es la más adecuada para su uso en régimen de autoservicio por los miembros de la Familia Olímpica, que tiene grados muy variables de

conocimiento y familiarización con los sistemas informáticos. Por otro lado, muchos de los productos usados tienen sus propias normas de presentación y utilización de terminales 3270, lo que, de no unificarse, generaría confusión en los usuarios.

Los dos puntos anteriores afectan fundamentalmente a los Sistemas de Comunicación e Información a la Familia Olímpica (unos 2.000 terminales). Su solución pasa por el uso del proceso cooperativo entre el *Host* y las estaciones de trabajo. La aplicación de los terminales PS/2, basada en *Presentation Manager* de OS/2, resuelve todos los problemas relacionados con el diálogo, navegación y presentación al usuario; mientras que el *Host* actúa básicamente como un servidor de base de datos. Por las líneas de comunicaciones sólo circulan consultas ya preparadas y con el formato verificado. Todo el diálogo hombre-máquina se resuelve localmente.

## 4. 1993

El soporte informático de los Juegos Olímpicos de Verano estaba quedando retrasado respecto al correspondiente a los de Invierno. En este sentido, los sistemas de Barcelona'92 pretenden ser una verdadera revolución en cuanto a la cantidad y calidad de las innovaciones aportadas. Es por tanto pensable que las soluciones de arquitectura y diseño introducidas para este acontecimiento sirvan como punto de referencia para el futuro. Creemos que la arquitectura informática de los JJOO responde a necesidades específicas, pero intenta resolver problemas presentes en muchos sistemas comerciales. Nos emplazamos ya a rendir cuentas a nuestra comunidad profesional de los resultados de la aplicación de los criterios reseñados a una situación de extrema criticidad de nivel servicio como son los JJOO.

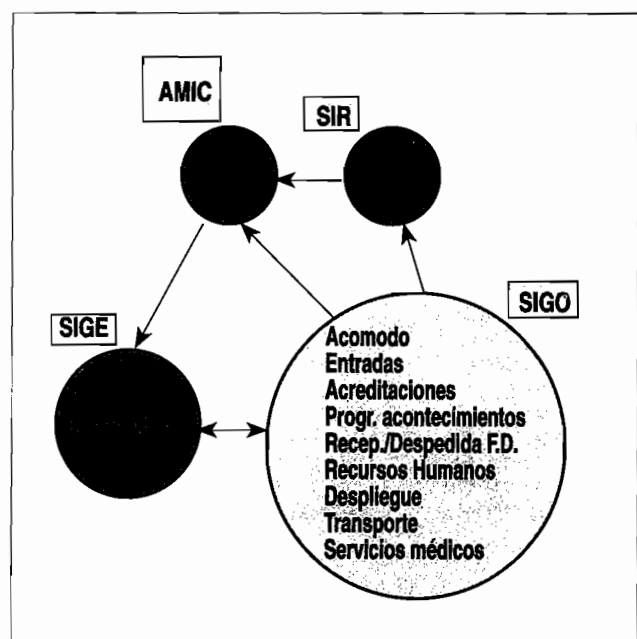


Figura 3: Estructura del Sistema Barcelona'92

# PROYECTOS DE INFORMATICA Y SISTEMAS

## SISTEMAS INTERNOS

### *OFIMATICA*

OFIMATICA BASICA  
CAD  
PUBLICACIONES  
DOCUMENTACION

### *SISTEMAS DE GESTION EMPRESARIAL*

INFORMACION ECONOMICA  
PLANIFICACION Y CONTROL DE PROYECTOS  
APROVISIONAMIENTO  
VOLUNTARIOS  
RECURSOS HUMANOS

## SISTEMAS PARA OPERACION DE LOS JO

### *SISTEMAS DE GESTION DE RESULTADOS*

RESULTADOS  
SISTEMA DE COMENTARISTAS  
DISTRIBUCION ELECTRONICA DE RESULTADOS

### *SISTEMAS DE GESTION OPERATIVA*

ACREDITACIONES  
ENTRADAS  
HOSPEDAJE  
SERVICIO SANITARIO  
RESERVAS DE LOS MEDIA  
TRANSPORTES  
DESPLIEGUE DE RECURSOS HUMANOS  
PROGRAMACION DE ACONTECIMIENTOS  
LLEGADA Y ACOMODO DE F.O.

### *SISTEMES DE INFORMACION*

SISTEMA DE INFORMACION A LA F.O.  
CORREO ELECTRONICO

### *INGENIERIA DE SISTEMAS*

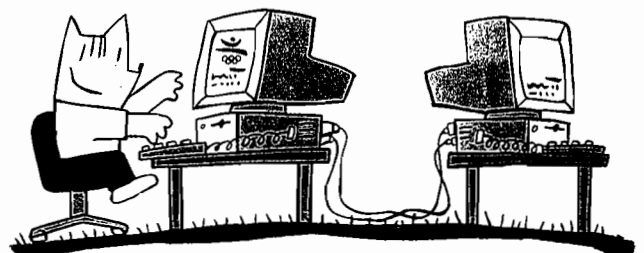
DISEÑO DE CONFIGURACIONES  
CENTRO DE CALCULO OLIMPICO  
INSTALACION DE SISTEMAS LOCALES

### *ORGANIZACION*

PLAN DE EXPLOTACION  
PLAN DE SEGURIDAD  
PLAN DE EMERGENCIA  
PLAN DE PRUEBAS  
PLANIFICACION DE OPERACIONES Y CIOT

## SOPORTE A PROMOCION DE LOS JJOO

PROYECTO ALCATEL PARA BARCELONA '92



Pere Quer (COOB`92)

## El Sistema de Resultados de Barcelona`92

### 1. Introducción

Para la competición deportiva de alto nivel, hoy en día se necesita cada vez más la informática, básicamente en dos vertientes: la preparación del atleta y la medida de las marcas alcanzadas en la competición.

La preparación del atleta se desarrolla durante la etapa de entrenamiento. Se trata de la medida de parámetros que definen la actuación del atleta y su estudio, lo que da como frutos unos datos que permiten mejorar su rendimiento. De esta cuestión se ocupan disciplinas como la biomecánica, que intervienen temporalmente antes de la competición, en nuestro caso, de los Juegos Olímpicos.

La segunda vertiente mencionada es la que cae de lleno en el periodo de los Juegos. Se trata de un sistema que permite gestionar una competición e informar rápidamente a los colectivos interesados de los resultados. El gran número de competiciones, su dispersión geográfica y lo apretado del calendario cooperan en que se vuelva evidente la necesidad de un sistema informático para cubrir esta área, de la que se ocupa el resto de esta exposición.

Puede definirse el sistema de Resultados como el dedicado a preparar los datos antes de la competición, a recoger los datos durante la competición, a hacer los cálculos según el reglamento del deporte correspondiente y a realizar su distribución a los colectivos que han de usarlos.

Todo esto, que parece bastante claro como proceso, se empieza a complicar cuando se entra a considerar la diversidad de casos que se pueden tener en cada uno de los aspectos.

Así pues se tienen los deportes correspondientes a 28 federaciones, lo que da bastantes más reglas. Por ejemplo la Federación de Natación tiene Waterpolo, Natación sincronizada, Saltos y Carreras. La de Piragüismo tiene Aguas Bravas (Eslalom) y Tranquilas, con reglas totalmente diferentes. La Gimnasia Artística y la Rítmica también siguen reglas diferentes. El Atletismo es un mundo en sí mismo, y el Tiro olímpico, otro. Ciclismo, Hípica y Pentatlón Moderno tampoco pueden considerarse como un sólo deporte desde una perspectiva informática. Puede verse que se está hablando de unos 40 "deportes" aproximadamente. Cada uno con sus reglas y especificaciones, sus tradiciones y su forma de hacer.

Por lo que hace referencia a la recogida de datos durante la competición, vuelve a haber diversidad: conexión con el

cronómetro que da la información de calle y de tiempo en la piscina, con el cronómetro del tiempo de juegos en baloncesto o con el telémetro que da la distancia en los saltos y lanzamientos en Atletismo; sistema de triangulación que da automáticamente los puntos del impacto en el Tiro Olímpico; pequeños terminales específicos para los puntos que dan los Jueces en Gimnasia o en Saltos, o para las penalizaciones en piragüismo. También se encuentran entradas manuales, sea para lectura de un instrumento de medida como la *photofinish* o de observación directa del acontecimiento: goles, faltas...

En cuanto a la difusión de los resultados, los colectivos interesados son la Organización de la competición, incluidos jueces y atletas; la prensa escrita, de radio y televisión que trabaja para el público seguidor del acontecimiento a distancia; el público asistente al estadio y, en general, la familia olímpica. La información a suministrar se presenta de manera y con medios adaptados a cada uno de ellos. A modo de ejemplo citaremos que se distribuye papel, marcadores, inserciones para pantalla de TV, pantallas con información actualizada dinámicamente para los comentaristas de radio y televisión y para el anunciador por altavoz: y tanto en la sede de competición como en lugares centralizados.

Todo lo que se ha mencionado debe organizarse y estructurarse para que sea manejable. En el seno de la función finalista de Gestión de Resultados se tienen los siguientes proyectos:

- **Instrumentos de medida y toma de datos.** Son los instrumentos que miden distancias o tiempos y los que recogen las decisiones directamente de los jueces mediante terminales especializados.

- **Sistema de Información de Resultados (SIR).** Prepara los datos de la competición, recoge los datos de los instrumentos del proyecto anterior o directamente de la observación de la competición, hace los cálculos aplicando las reglas y deja la información preparada para darla a los usuarios.

- **Sistema de Información de Comentaristas (SICO).** Recoge los datos del SIR, los distribuye y gestiona el acceso de los comentaristas al sistema. Se actualiza en tiempo real para reflejar en cada momento el estado de la competición mediante los datos mas significativos.

3- **Sistema de Casilleros Electrónicos (Electronic Pigeon Holes-EPH).** Simula un tipo de elementos usuales en las grandes competiciones deportivas, los casilleros de resultados, que son el lugar donde se deja un número de copias de

cada una de las hojas de salida, estadísticas o resultados al alcance de los medios de comunicación. Cuando la competición es mayor, la necesidad de casilleros se incrementa, hasta dar verdaderos problemas de espacio y de gestión. Los EPH resuelven estos problemas casi irresolubles en una competición del tamaño de los Juegos Olímpicos.

## 2. Planteamiento

Los puntos clave de decisión en la provisión de un Sistema de Resultados para Juegos Olímpicos son:

- 1) No existen profesionales para la operación de sistemas de resultados en el nivel y cantidades que se requieren para unos Juegos. El sistema tendrá que ser operado por voluntarios.
- 2) Tiene que ser un sistema que trate los Juegos como un gran acontecimiento único y no como la suma de las competiciones de 28 Federaciones, cada una desconectada de las otras.
- 3) Tiene que conectarse con los otros sistemas que se desarrollan en paralelo.
- 4) Tiene que poderse dar soporte a todas las sedes desde un lugar centralizado.

## 3. Alternativas

Ventajas e inconvenientes de cada una de las cuatro alternativas que se plantearon:

### a) Sistema existente basado en un *host* con terminales en cada sede

#### *Ventajas:*

- Sistema existente. Se puede comprar (Seúl o Calgary).
- Modelo probado.
- Los voluntarios necesitan menos entrenamiento.
- Capacidad de actuación desde un lugar central. Concentración de expertos.

#### *Inconvenientes:*

- Modelo obsoleto. Hay que completarlo con funciones y adaptarlo a los nuevos deportes para Barcelona. Soporte del proveedor dificultado por la cultura y distancia (Seúl).
- Todos los deportes son diferentes. Sólo se aprovecharía la estructura (Calgary).
- Dependencia de un punto crítico, el *host*.
- Dependencia de las comunicaciones telefónicas.
- Se tiene que adaptar a los otros proyectos interrelacionados.
- Se tiene que disponer de un *host* y de conexiones telefónicas para ir a competiciones y entrenar a los voluntarios.

#### *Comentarios:*

- Solventa bien los puntos clave 2 y 4.
- Presenta problemas para el punto clave 3.

### b) Un sistema nuevo basado en "host" y terminales en cada sede

#### *Ventajas:*

- Se podía desarrollar el modelo de servicio deseado.
- Conexión con los otros sistemas.
- Se precisa menos entrenamiento de los voluntarios.
- Fuerte capacidad de actuación desde un lugar centralizado.
- Concentración de expertos.

#### *Inconvenientes:*

- Dependencia de un punto crítico, el "host".
- Dependencia de las líneas telefónicas.
- Tamaño del ordenador necesario.
- En tiempo de operación, influencia de los otros sistemas sobre el tiempo de respuesta de Resultados.
- Se tiene que disponer de un "host" y de conexiones telefónicas para ir a competiciones para entrenar a los voluntarios.

#### *Comentarios:*

- Soluciona bien los puntos claves 2,3,4.
- Los inconvenientes son difícilmente evitables.

### c) Un sistema descentralizado basado en sistemas monodeportistas existentes.

#### *Ventajas:*

- Sistemas existentes y probados. Generalmente conocidos y aceptados por las Federaciones Internacionales y por TV.
- Equipamiento humano de operaciones existentes y buen conocedor del sistema y del deporte en cuestión.

#### *Inconvenientes:*

- Tan sólo existe para una minoría de deportes.
- No cubre todas las funciones.
- Gran dispersión en la concepción. Sería necesario una gran labor para integrarlos a los tres sistemas y a la parte central.
- Problemas de mantenimiento y de soporte: al ser de concepciones totalmente diferentes no cabe pensar que unas pocas personas se conozcan todos los detalles.
- Dificultades de control de versiones del software. Existirían versiones paralelas, la Olímpica y la que su propietario hubiera empleado (y mejorado) en el periodo antes de los Juegos.

#### *Comentarios:*

- Soluciona, parcialmente, el punto clave 1.
- Tiene grandes problemas para los puntos 2,3,4.

### d) Un sistema nuevo con una parte central y proceso en las sedes.

#### *Ventajas:*

- Se puede desarrollar el modelo de servicios deseados.
- Conexión con los otros sistemas.
- Capacidad de soporte desde un lugar central, desarrollando

las partes de sede con un "aire de familia" y reutilizando todas las partes comunes, capacitando de soporte un lugar central (concentración de expertos).

- Autonomía para ir a pruebas de formación.
- Autonomía de funcionamiento durante los Juegos. Un problema en el *host* o en las líneas telefónicas no impiden el funcionamiento local.
- Las cargas a los otros sistemas no afectan a su tiempo de respuesta.
- Tiempos de respuesta mejores para los elementos críticos (TV, comentaristas, marcadores).

#### **Inconvenientes:**

- Se necesita un gran esfuerzo de entrenamiento de los voluntarios. Sistema muy dependiente de la calidad de su actuación.
- No hay capacidad de actuación desde un sitio central (sólo soporte).
- Problemas de control de versiones de las partes comunes. Hay que llevar un control de configuración de Software muy estricto.

#### **Comentarios:**

- Soluciona bien los puntos claves 2,3,4.
- El desarrollo del Software específico de deportes queda muy simplificado.
- Tiene como gran punto crítico la formación profesional.

## **4. Consideraciones**

Vamos a ver que se hizo en otros Juegos y haremos un poco de historia. La informática para JJ.OO. de verano aparece en los Juegos de Munich al 72 de una manera incipiente. Es en Montreal 76 donde se desarrolla un programa de gestión de resultados. Es un programa que corría en un ordenador central con una concepción *batch* para gestionar los papeles de resultados oficiales: era básicamente un "dispatcher" de resultados. Para Moscú 80, parten los soviéticos con este programa canadiense como base, lo traducen al cirílico, lo emplean en unos juegos internos de la Unión Soviética, la "Spartakiada" y sacan experiencias para desarrollar las versiones sucesivas. Debido al boicot por la invasión de Afganistán van quedar un tanto frenados, pues trabajaban con soporte de los EEUU. En los Angeles vuelven a partir del programa de Montreal'76, que complementan con otros sistemas para dar servicio a televisión o con sistemas de estadísticas. Los sistemas no se interconexonan con lo cual aparece más de un sistema que, supuestamente, tendría que dar lo mismo. Para Seúl'88 no se parte del programa de Montreal pero sí de los mismos conceptos. Es un "remake" empleando un *host* (4381) y unos minis en cada sede (S/36) conectados al *host*. Los S/36 actualizan los ficheros del *host* periódicamente (intermedio, fin de competición...). Este sistema también tuvo que completarse con sistemas paralelos para servir a los marcadores y televisión principalmente. Como caso particular puede mencionarse que el sistema de resultados daba un servicio de información mediante terminales dispo-

nibles para la Familia Olímpica. Este servicio también se daba con otro sistema que residía en otros ordenadores de modelo y marca diferente con una interfaz para usuarios también diferentes. Los dos ordenadores estaban, eso sí, conectados y se traspasaban la información.

Mientras tanto los Juegos de invierno llevaban otro concepto. En Sarajevo'84 se desarrolló un sistema basado en un *host* que no sólo contemplaba la producción de papeles oficiales al final de la competición, sino que le añadía el mantenimiento, permanentemente actualizado, de unos datos que podían dar indicaciones del estado de la competición a los marcadores y la televisión. También integraba la recogida y tratamiento de datos con propósitos estadísticos. Este sistema fue el mismo que posteriormente se utilizó en Calgary'88, el que se ha utilizado en Albertville'92 y que ya se ha comprado para los Juegos de Lillehammer'94. El modelo ha demostrado ser bastante útil.

Vemos que los sistemas que han funcionado anteriormente tienen como punto en común muy destacado el tratamiento de los Juegos como UN acontecimiento global. También sabemos que pudieron operarse por voluntarios y que contaron con el soporte de los desarrolladores desde un centro comunicado con todas las sedes. La integración con otros sistemas es muy fuerte en el caso del modelo de los Juegos de invierno y es variable, pero siempre con comunicación, en el caso de los Juegos de verano.

El modelo que se ha decidido seguir en Barcelona'92 es el de los Juegos de invierno, integrando lo que en los juegos de verano se hacía con varios sistemas (y que producían resultados diferentes). Esto se podía conseguir con todas las opciones pero con esfuerzos y riesgos diferentes:

**a) Sistema de Seúl.** Prácticamente sería rehacerlo todo: ordenadores obsoletos S/36 y la concepción ni contemplaba la posibilidad de incorporar el servicio en tiempo real.

**b) Sistema de Calgary.** Habría que rehacer todos los deportes, con el riesgo de que alguno no pudiese fácilmente adaptarse al cuerpo central del programa (Pentathlon Moderno). Tendrían que hacerse todas las adaptaciones para los proyectos relacionados que no existían hasta Barcelona'92 (SICO y EPH) y hubiera habido problemas de disponibilidad de ordenador para formar los voluntarios en competiciones.

**c) Sistema a desarrollar de nuevo.** Problemas de disponibilidad de ordenador para la formación cuando la competición no sea en instalaciones olímpicas. Dependencia de líneas telefónicas para servicios críticos como el de TV y de tiempos de respuesta.

**d) Sistemas existentes.** Esfuerzo desmesurado de complementación de funciones e integración con la parte central. La mayoría de los deportes deberían desarrollarse totalmente.



e) **Sistema nuevo descentralizado.** Esfuerzo de desarrollo similar al caso anterior para los deportes en que no existía nada e inferior en los otros casos. Esfuerzo para la formación del equipo de voluntarios muy grande.

Por ello se decidió ir a un sistema del tipo "d" cuya arquitectura se muestra en la figura 1.

## 5. Operación

El sistema es operado por voluntarios. Se sigue el esquema de separar las tareas de:

- *Distribución de papeles.* Los voluntarios se encargan de hacer las fotocopias y alimentar los casilleros de resultados para la prensa, así como de distribuir copias para la grada de la prensa y televisión.

- *Operación de terminales de entrada de datos y salidas.* Se encargan de controlar las interfases automáticas o de hacer la introducción de los datos manuales que proceden de observación directa o a través de un "apuntador"; así como de operar los controladores de marcadores, impresoras, carátulas de TV y salidas a otros sistemas.

- *Soporte al sistema.* Como se encarga de que la aplicación esté en todo momento en funcionamiento y preparada para ser operada, los conocimientos que se necesitan de la aplicación en esta área son muy altos. Si, por ejemplo, durante los Juegos fuese requerido un nuevo listado, apareciera un error o un cambio de reglas (deseamos que no), entraría en acción este grupo donde se integran los que han desarrollado y programado la aplicación.

- *Mantenimiento.* La reacción ante un fallo tiene que ser muy rápida: se está trabajando en tiempo real, y no todos los elementos pueden estar duplicados. Hay que tener personas y material en la sede para hacer una mantenimiento de primer nivel.

Con tal de efectuar esta operación, se necesitan más de 1.500 personas y la inmensa mayoría serán voluntarios. Sin los voluntarios no sería posible realizar unos Juegos Olímpicos, o cualquier otro acontecimiento de estas características. La gran cantidad de tareas que han de realizarse en un periodo tan corto hace que sea impensable hacerlo de otra manera.

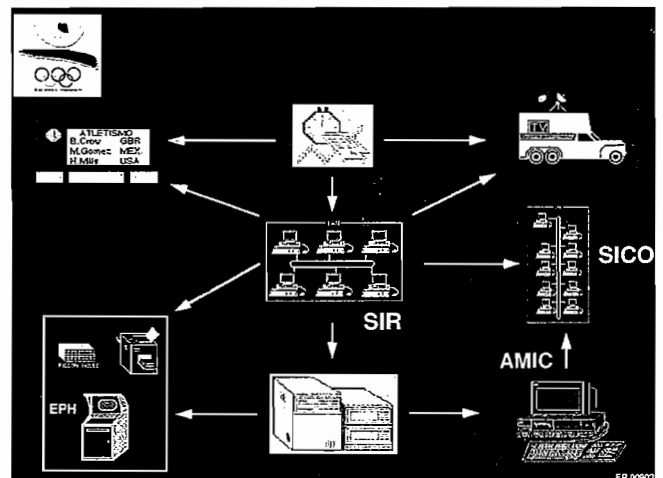
En nuestro caso, se precisan personas cualificadas pues las tareas a llevar a término tienen gran responsabilidad. De ellos depende que los datos que entren sean fiables. Si se comete un error, se puede difundir a millones de personas en cuestión de segundos (inserciones en TV) o dejar constancia para la posteridad (papel copiado cientos de veces). Por esto se planteó una estrategia de formación basada en sesiones teóricas y prácticas al laboratorio, en la asistencia a competiciones y en la minimización de las decisiones a tomar durante la competición. Está previsto hacer más de 100 competiciones

antes de los Juegos y a finales de septiembre de 1991 el número de las realizadas ya superaba las 60.

Como datos curiosos se puede mencionar que para ir a estas 60 competiciones se han hecho 470 instalaciones de PS/2 en redes Token Ring y que la red más grande de sólo cable de cobre ha empleado 800 m. de éste.

## 6. Conclusiones

Como resumen podemos decir que el SIR es un sistema distribuido (hasta el nivel de sede) y muy sofisticado, pues integra funciones que hasta ahora se realizaban por separado. Se ha pretendido reducir el esfuerzo de desarrollo a la vez que garantizar una capacidad de soporte central. El sistema trabaja en tiempo real informando a espectadores, telespectadores, realizadores de televisión y familia olímpica a través del sistema de acceso a la base de datos, enviando noticias a los ordenadores de las agencias de prensa en cuestión de segundos. Sus puntos críticos son el soporte central, la formación del personal de operación y la flexibilidad para adaptarse a cambios y situaciones no esperadas.



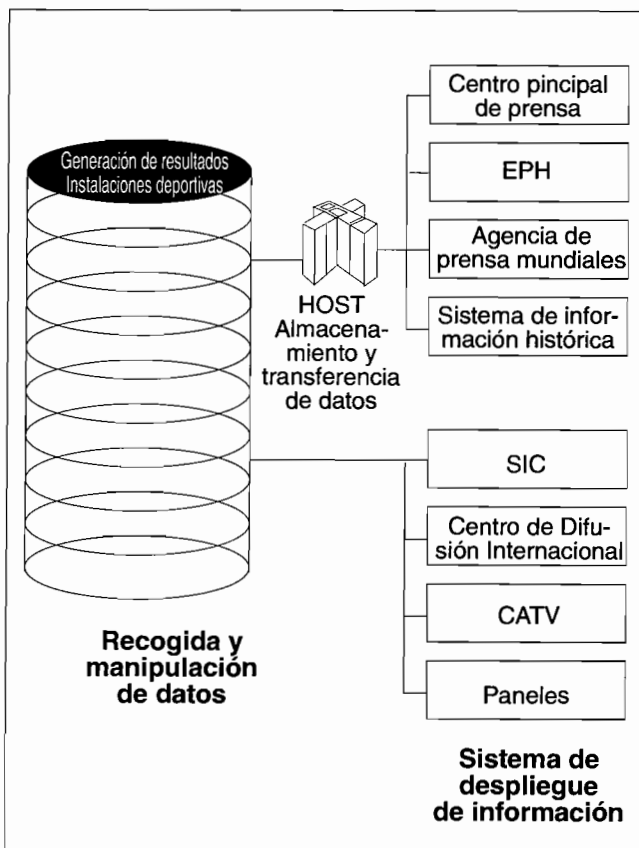
Technolimpics

Elliot Mendelson (EDS)

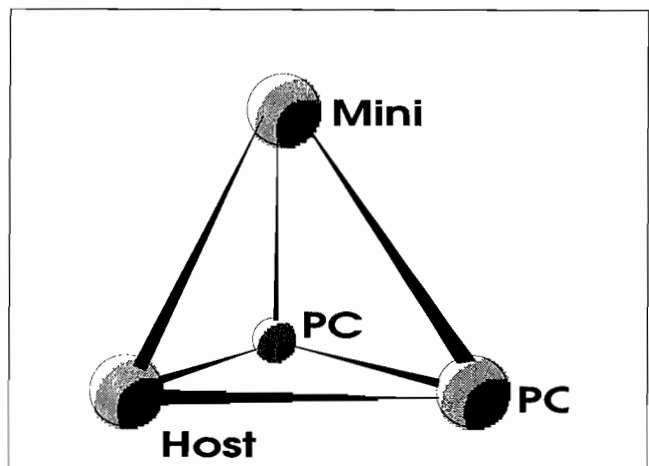
## Arquitectura del Sistema de Resultados

Dicho en términos simples, este sistema proporciona servicios informáticos en un entorno de tiempo real totalmente integrado-distribuido-cooperativo sobre una amplia base de configuraciones de plataformas. Es funcionalmente robusto, razonablemente 'fault tolerant' y opera sobre una plataforma hardware monousuario, multitarea con interfaz de usuario tipo 'windows'. Desde una perspectiva académica, este sistema establece el fundamento para aplicaciones más avanzadas orientadas a objeto y la posible incorporación de sistemas basados en reglas y expertos. En las Olimpiadas, el sistema de Resultados soportará 34 diferentes grupos de trabajo que recogen datos tanto manual como automáticamente. Más de veinte de estos grupos operarán simultáneamente y proporcionarán resultados a no menos de 8 diferentes grandes grupos de usuarios por medio de unos aproximadamente 8000 formatos de informes. El hardware de cada recinto consistirá nominalmente en 10 PCs y 2 impresoras láser.

proporciona controles automáticos e interactivos; elementos sensoriales para transmitir cambios en las condiciones de entorno; redes complejas de comunicaciones para transportar señales y mensajes entre los diversos componentes; y finalmente módulos independientes para reaccionar inmediatamente a los requerimientos de proceso local y al mismo tiempo enviar un mensaje a otro procesador para acciones consecutivas. Debido a que cada componente puede funcionar independientemente de los demás, el sistema trasciende a muchas de las capacidades del sistema humano nervioso. El precio de esta independencia es la dependencia de las comunicaciones: aunque cada elemento pueda continuar operando y funcionando sin apoyarse en elementos que hayan fallado, todo el sistema depende completamente de las comunicaciones para cumplir todos sus objetivos. Un elemento de respuesta habrá de recibir un mensaje de un elemento sensorial para completar el ciclo. El diseño del sistema proporciona cierta flexibilidad cuando hay fallos haciendo que un elemento realice ambas tareas. Lo mismo puede establecerse para un elemento sensorial que pierda un elemento de respuesta. Cuando un sistema se compone de múltiples elementos sensoriales y de respuesta debería ser obvio que, sin las adecuadas comunicaciones, el conjunto de objetivos del sistema entero empiezan a fallar. El todo, en este caso, es definitivamente mayor que la suma de las partes.



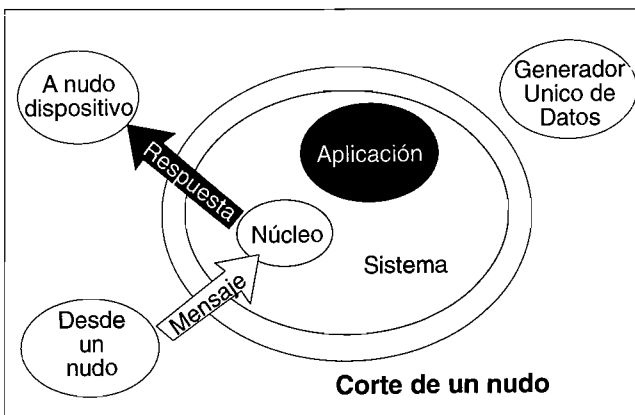
En la ilustración que sigue el concepto de 'Proceso Central' no existe. Cada nodo es capaz tanto de proceso independiente como cooperativo y ninguno tiene un control total de los demás. En muchos otros sistemas, la gestión de toda la tarea se mantiene por medio de una relación 'Maestro -esclavo'. Aquí la sinergia se mantiene duplicando los 'mecanismos de control' en todos los nodos.



En muchos aspectos, este diseño se parece al del sistema nervioso humano. El componente de proceso de cada nodo

El dispositivo que permite esta flexibilidad se llama 'CORE'. Cada nodo tiene un 'Core' cuyas funciones incluyen la monitorización del sistema, recuperación y manejo de mensajes, gestión de comunicaciones y tareas e integridad de datos.

En fase operativa, un mensaje enviado desde un nodo primero pasará por el I/O del Sistema y luego por el 'Core' dónde, según el tipo de mensaje, se dirigirá a la función adecuada del 'Application Set'. Por diseño, sólo los dispositivos externos de entrada pasarán sus señales directamente a la Aplicación por medio del I/O del Sistema y salta el 'Core'. Todas las salidas de la Aplicación se procesarán siempre por el 'Core'. Este concepto es crítico para mantener la sinergia antecitada.

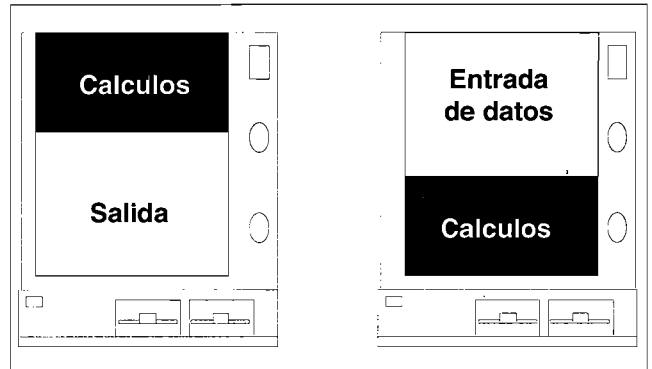


Durante un típico ciclo de desarrollo los requisitos de *software* usualmente dictan la selección de la plataforma *hardware*. Este procedimiento se invierte para acomodarse a los requerimientos específicos técnicos y gestores del usuario, siendo los más importantes:

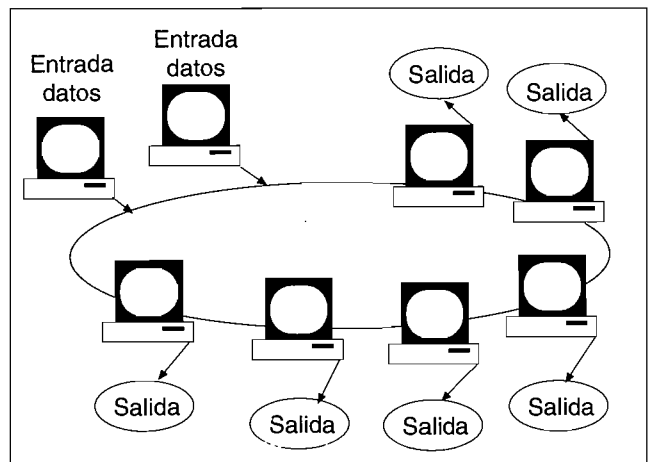
- Riesgo reducido de fallo total del sistema
- Prestación óptima sobre mínimas plataformas hardware
- Maximización de movilidad
- Integración asegurada con otros dispositivos y sistemas
- El mejor ratio coste/beneficio
- Facilidad dinámica para cambiar *outputs*

Las plataformas monousuario multitarea cumplen todos los requerimientos para satisfacer al comprador son típicamente computadores tipo PC operando en un entorno multitarea con prestaciones limitadas. Sabiendo estas limitaciones de las plataformas, sólo se conseguirán los objetivos con un sistema de proceso totalmente distribuido y cooperativo.

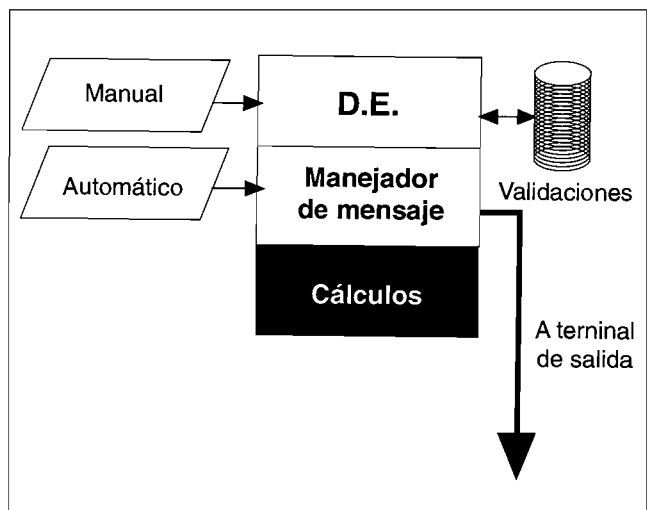
Los principales componentes *hardware* del sistema se dividen en dos partes, una responsable de la entrada de datos y la otra de generar resultados. Cada aplicación tiene siempre como mínimo dos componentes *hardware*. La función común del conjunto de cálculos de la aplicación reside en ambos componentes, lo que tiene el efecto de asegurar la máxima prestación cuando ambas usan recursos considerables.



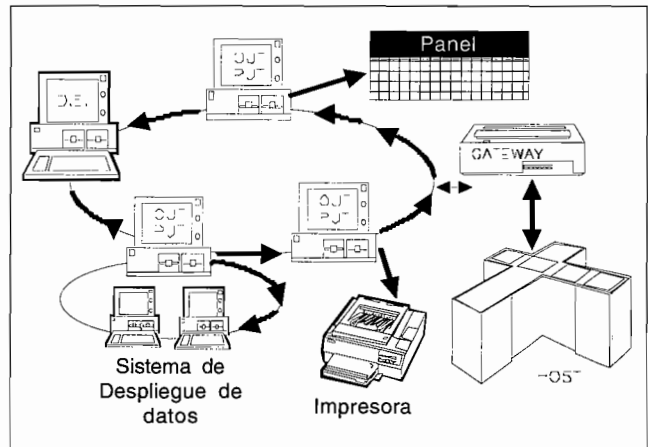
En un recinto típico puede haber dos terminales de entrada de datos y más de seis terminales de resultados simultáneos comunicando por una LAN.



El ciclo empieza cuando se entran datos en el terminal 'Data Entry' bien manualmente por el teclado o por medio de algún tipo de dispositivo externo. Luego se validan, almacenan y empaquetan para transmitirlos al terminal de resultados. Este mismo mensaje se pasa internamente al módulo de Cálculos en el mismo terminal dónde se procesará y almacenará como información (el resultado del cómputo).

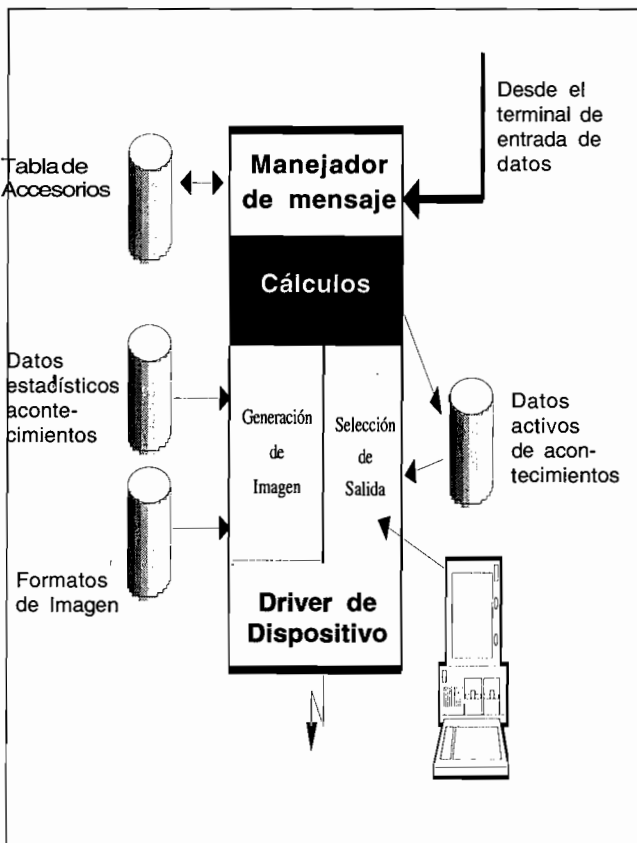


El mensaje elemental que viene del terminal 'Data Entry' puede dirigirse a un terminal específico, a todos, o a un grupo. Este dispositivo contribuye a la velocidad del sistema y a sus capacidades de recuperación. Cuando llegue al Terminal de resultados lo procesará primero el Manejador de Mensajes, duplicado exacto del usado por el terminal 'Data Entry'. Aquí el contenido del mensaje se examina por Códigos de Acción embebidos y los datos se harán actuar sobre ellos. Un Código de Acción puede señalar al procesador que actualice el almacenamiento de información y después genere automáticamente una imagen. El momento concreto de presentarla dependerá de los conmutadores Output puestos antes de la sesión, implementados como software y almacenados en un fichero de definición de imagen. Estos dicen al sistema bien que espere hasta recibir señales manuales o que mande automáticamente la imagen al 'driver' del dispositivo cuando se hayan satisfecho todos los demás requerimientos de salida



En la ilustración precedente, el 'Host' es la única plataforma externa no situada en recinto que envía datos y los recibe desde el Sistema de Resultados. Entre las principales funciones suministradas por el 'Host' pueden destacarse las transferencias de ficheros, la gestión de la base de datos y la distribución de información. Los enlaces entre los sistemas se manejan por protocolos APPC. El subsistema de presentación (Display Subsystem) por otra parte no proporciona al Sistema de Resultados ningún dato y su función se limita a presentar la información de acuerdo con los específicos requerimientos del usuario.

En suma, la arquitectura del sistema soporta el proceso simultáneo de un conjunto diverso de entornos de trabajo distribuido de forma cooperativa y en tiempo real. Sus componentes incluyen terminales 'data entry' y de salida, así como las comunicaciones que les enlazan. Estos dispositivos se agrupan para soportar una tarea específica y las aplicaciones que residen en ellos tienen elementos únicos y compartidos. Las funciones compartidas aumentan la capacidad de respuesta y proporcionan una gestión automatizada de tareas. Todos los demás dispositivos (excepto el 'Host') son pasivos respecto al Sistema de Resultados, usan los datos proporcionados y lo exponen en una de las muchas vías requeridas por el usuario. Estos sistemas son altamente portables, pueden configurarse para soportar casi cualquier dispositivo externo, reaccionan con mínimo riesgo a compleos fallos del sistem y proporcionan un valor máximo en relación al gasto.



Hay muchos otros sistemas que usan datos y/o información generados por el que aquí se ha presentado. La mayoría no tienen el 'Core' y se consideran dispositivos externos que **sólo** podrán recibir datos en un formato prescrito. Estas unidades pasivas se soportan por el 'Driver' del dispositivo, cuyas salidas incluyen ficheros enteros, pequeñas tramas de datos y señales. Una comunicación de dos vías entre sistemas gestiona por protocolos estándares o especiales en el driver del dispositivo. Como ninguno de esos otros dispositivos o sistemas habrá de suministrar información, una integración total es innecesaria.

Andrew Thwaite (Seiko);  
Jordi Miserachs (COOB'92)

## Instrumentos de Pista

En muchas disciplinas deportivas se determina el ganador o ganadora de una competición tras comparar la calidad de la actuación de los atletas y decidido cuál es la mejor marca. Su actuación puede ser correr (a pie, en bicicleta, a caballo, en una embarcación), lanzar (peso, disco, jabalina o martillo), saltar (con pértiga, longitud o altura), especialidades todas que comportan medidas de tiempo y de distancias. Además de éstos también se utiliza para determinar al ganador o ganadora la puntuación que los jueces otorgan a los gimnastas, saltadores (piscinas), nadadores (natación sincronizada), palistas (canoas-slalom), boxeadores, judokas y luchadores, etc. Finalmente en deportes de equipo, el ganador es quien consigue batir a su rival, logrando un número superior de puntos a lo largo del tiempo que dura la competición: caso del fútbol, balonmano, tenis, voleibol, pelota, hockey sobre patines, hockey sobre hierba, etc, donde la puntuación se muestra en unos marcadores. Se ha visto tres tipos de deporte en los que:

- hay que medir cantidades afinadas de tiempos y distancias.
- hace falta recoger la puntuación de los jueces.
- la puntuación obtenida se muestra en unos marcadores.

No es objeto de este breve artículo entrar en detalles específicos, pero hay que decir que esta clasificación puede complicarse un poco más en algunos deportes donde se determinan los ganadores a partir de una combinación de medida de tiempos y recuento de puntos o penalizaciones.

### 1. Instrumentos de pista y marcadores

La medida del tiempo y la distancia, así como la recogida de puntuaciones o penalizaciones otorgadas por los jueces a los atletas, se hace mediante instrumentos que denominamos de 'pista', ya que su función está muy ligada a lo que sucede en el área de competición. Sin embargo, llamarles 'instrumentos de pista' no hace justicia a su naturaleza, ya que a menudo son 'sistemas' con un orden mayor de complejidad que los instrumentos. Tras los sensores de la magnitud física que se quiere medir, o los terminales que usan los jueces para puntuar, a menudo encontramos equipos sofisticados. Estos reciben señales analógicas o digitales que procesan en computadores dotados del software de aplicación adecuado para cada especialidad deportiva, antes de transferir al Sistema de Información de Resultados (SIR) y a la Televisión las informaciones necesarias, en el formato preciso y siguiendo los protocolos de comunicación adecuados.

Refuerza la idea de 'sistema' que, donde se usan instrumentos de pista, normalmente también se usan marcadores de 'pista',

sistemas simples de presentación de información, gobernados por el sistema de instrumentos de pista y formando parte del mismo a partir del manejo que un juez hace en una consola adaptada específicamente a las particularidades de deportes como atletismo, gimnasia, waterpolo, judo, lucha, boxeo...

Estamos hablando hasta ahora de marcadores 'deportivos' que presentan informaciones como tiempos de juego, puntuación de los equipos, fase del juego, tiempos muertos, faltas de los jugadores, tiempos de expulsión, etc. Pero también se usa otro tipo de marcador alfanumérico para presentación masiva de informaciones: suele tener gran capacidad de texto y grandes dimensiones, de manera que sus caracteres (letras o números) puedan ser vistos desde lejos. Los marcadores alfanuméricos se controlan desde el SIR y presentan informaciones como listas de salida, resultados finales, horarios de competición, avisos generales, etc.

### 2. Desarrollo

Los proyectos asociados a cada deporte se han desarrollado a partir de fuentes de información diversas y de los contactos con usuarios y otros 'asociados' vinculados con los sistemas de instrumentos de pista. Se mantuvieron contactos con expertos del mundo del cronometraje, procedentes de empresas o de experiencias olímpicas (SLOOC). Estas 'fuentes' aportaron información muy valiosa sobre la cuantificación de equipos, así como consejos relacionados con la instalación (problemas prácticos) o requerimientos especiales de Federaciones; y explicaron las estructuras básicas de los sistemas que usaron en otras ocasiones. También fue interesante la información aportada sobre la operación de los sistemas, especialmente cuando éstos están conectados a otros sistemas exteriores (SIR, TV, etc). La relación con los responsables de los deportes permitió establecer cuales eran los requerimientos para 1992, deporte a deporte, tanto respecto a los instrumentos de pista como a los marcadores.

Finalmente los contactos con los responsables del SIR y de RTO ayudaron a definir las interfases del sistema de instrumentos de pista con el mundo exterior. Esta definición iba más allá del simple protocolo de comunicación: también comprendía el contenido de la información y aspectos operativos (qué, quién, cuándo, cómo) tanto en situaciones normales como de emergencia.

En las competiciones del verano de 1991 se pudieron probar unos 15 deportes, usando en la mayoría de ellos el sistema previsto para 1992. En noviembre de 1991 acabó la fase de



revisión de los proyectos probados en las Competiciones de 1991 y la puesta a punto del resto de proyectos. Está previsto que hacia mayo de 1992 comience una fase de pruebas 'in situ' de los sistemas definitivos conectados con el SIR y TV.

### 3. La participación de SEIKO

Seiko, controlador oficial de tiempos de Barcelona'92, es responsable de marcadores temporales en 40 encuentros y de los sistemas de cronometraje y puntuación de 27 deportes (algunos con varias especialidades); son, además del Atletismo:

Badminton	Boxeo	Ciclismo(2 espec.)
Esgrima	Gimnasia (2 espec.)	Halterofilia
Hípica (3 espec.)	Judo	Lucha
Maratón	Marcha	Natación
Natación sincron.	Pentatlón moderno	Remo (2 espec.)
Salto	Taekwondo	Tenis de mesa
Tiro con arco	Vela	Waterpolo

No contradice la experiencia de Seiko en la mayoría de estos deportes que tomase la decisión de *llevar el deporte al siglo XXI*. Más de 60 técnicos se dedicaron a esta tarea desde julio de 1990 y otras 200 personas operacionales se han seleccionado para los juegos. Esta concentración de técnicos ha permitido a Seiko completar varias tareas que tenía en estudio hace algún tiempo. Por ejemplo en atletismo se introducen:

- marcadores de matriz completa para eventos en campo
- nuevos medidores electrónicos de distancia más simples
- nuevo haz fotoelectrónico para cronometraje electrónico
- nuevos relojes de pista con pantalla alfanumérica
- nuevos computadores y sistemas gráficos de tiempo para TV
- nuevos anemómetros ultrasónicos y pantallas
- un sistema mejorado de falsas salidas
- y sobre todo el sistema video-slit **HD-1000** Seiko cuya importante génesis se analiza con algún detalle.

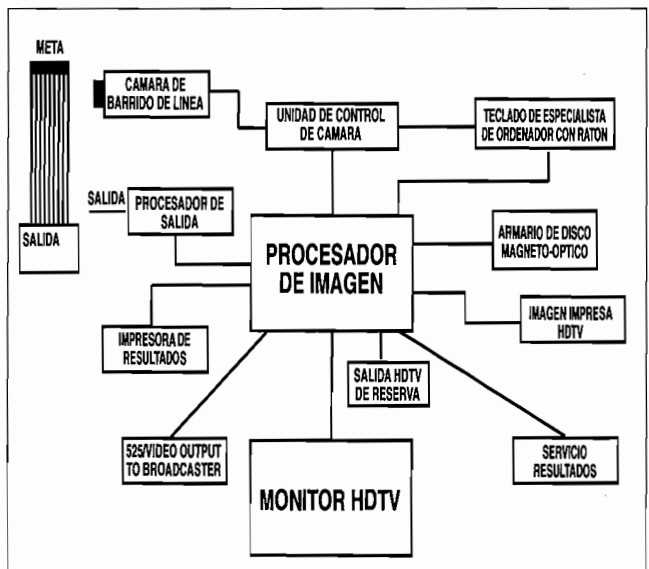
En los años 80, la televisión necesitaba más de 2000 lux para dar imágenes aceptables (ahora acepta 1.000 y da 1.200 lux como bueno). La cámara de *photofinish* no tiene problemas de filmación en días soleados, pero al atardecer de un día poco luminoso o en interiores, tiene dificultades en trabajar por debajo de los 2.000 lux (en los interiores de los mundiales de Sevilla, al principio de año, la luz en la línea de llegada estaba entre 800 y 1.000 lux).

Es posible abrir el *slit* (ranura) de la cámara, pero hay un límite a partir del que empeora la imagen (y el discernimiento de llegadas apretadas). La única solución es reducir el tiempo de proceso de la película. Seiko experimentó con películas más rápidas pero el resultado fue insuficiente: usando film Kodak RA 2496 de rayos X y forzando su revelado de 125 a 600 ASA, los tiempos de proceso tenían que ampliarse cada vez más y la calidad de la imagen se empobrecía. Así que, aprovechando los nuevos avances de las compañías de televisión, Seiko desechó el video convencional (el problema de iluminación era menor pero la resolución inaceptable) y buscó la solución

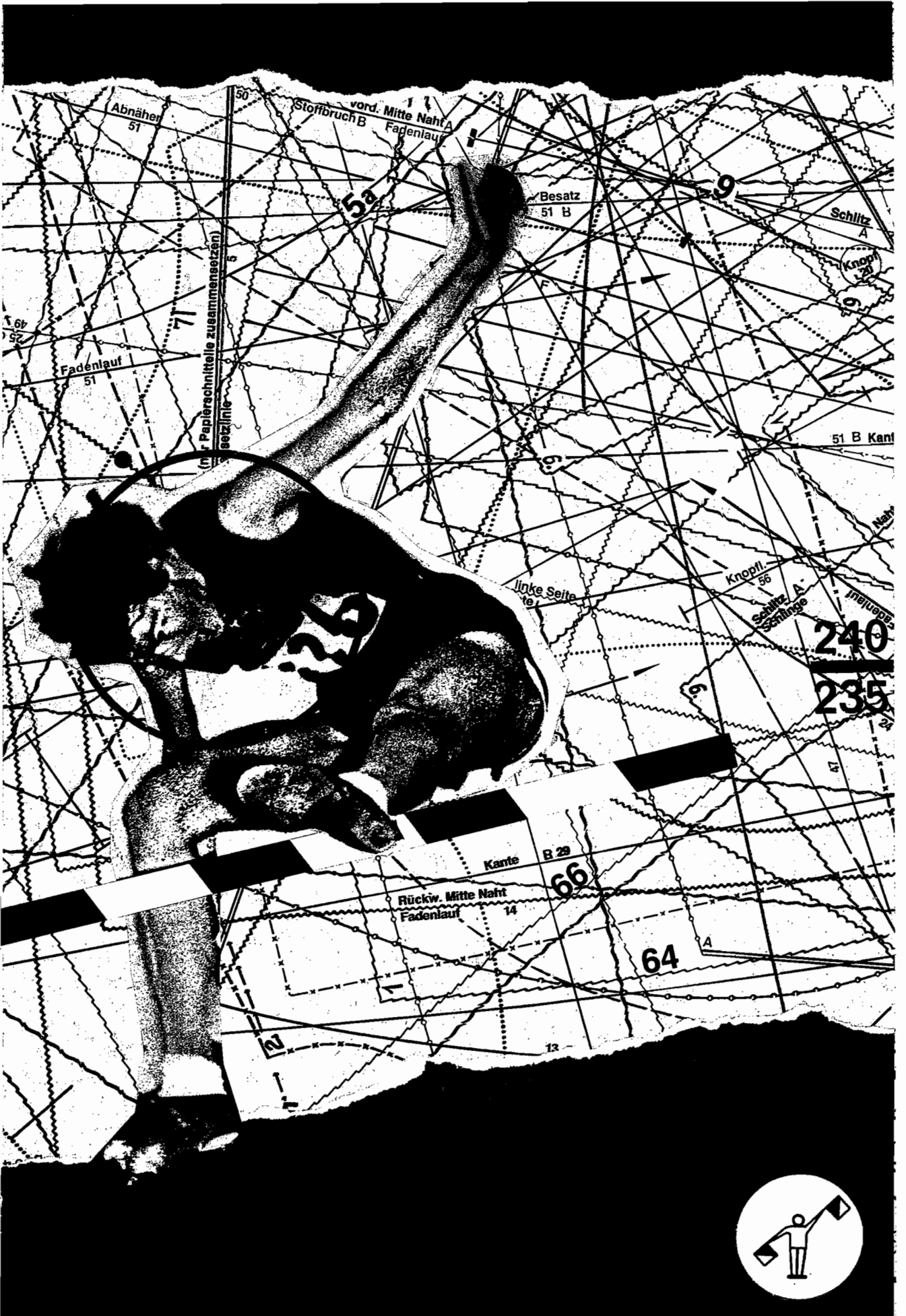
usando componentes de HDTV, la TV de alta definición, consiguiendo un estándar de resolución comparable a la película pero con niveles de iluminación de 1.000 lux (y debajo de éstos, según las lentes usadas, pero con resultados lógicamente reducidos).

Una cámara normal (o húmeda) tiene un *slit* (ranura) de 0,1 mm entre la lente que enfoca la imagen del extremo de la línea de llegada y la película que pasa a velocidad preestablecida, grabando secuencias de 'franjas' de la llegada de los atletas e incorporando también a través del *slit* el mensaje del instante proporcionado por un LED. El público y los medios no aprecian el tiempo que cuesta procesar la película química e informativamente (hay que leer el tiempo de la 'franja' de cada atleta y teclearlo, o en caso de llegada apretada ampliar la imagen e incluso compararla con la de otra cámara simétrica). Tampoco los vídeos de alta velocidad resuelven bien las llegadas apretadas: 'barren' antes la imagen de los atletas situados en la parte superior de la pantalla y además exigen mirar más imágenes cuanto mayor sea la velocidad (100 cuadros por segundo).

El Video Slit de Seiko usa el mismo principio de la cámara *photofinish* sin sus problemas ni los del video. La lente enfoca la línea de llegada con una columna estrecha (0,024 mm.) de 2048 puntos CCD 'barrida' cada milisegundo como media y almacenada en una RAM de imagen. Esta puede contener hasta 24 cuadros completos de imagen monocroma (unos 18 segundos de memoria, cada uno con 1536 columnas de 1024 pixels, que puede ser inmediatamente mostrado en un monitor de alta definición HDTV con escala de tiempos, para superponer una raya vertical desplazable sobre las columnas de imagen (separadas a intervalos de 0,01 segundos), cliquetearla sobre el torso de cada competidor (marcando así el tiempo correspondiente a la columna) y añadir su número identificador; todo en pocos segundos y con capacidad de enlace directo a los sistemas informáticos.



Sistema Video-SLIT Seiko



Joan Batallé



Centro de Investigación UAM-IBM

## SICO, Sistema de Información a Comentaristas

*En la redacción de este artículo han participado, Juan Pedro Cerezo, Adolfo Fernandez-Valmayor, Gonzalo Martínez, Oswaldo Topham, Gonzalo Torrevejano y Josep Vela, miembros del equipo que ha diseñado y realizado este sistema.*

### 1. Introducción

El sistema que aquí se describe pretende dar un paso adelante, en el intento de poner a disposición de los comentaristas en directo de Radio y TV una herramienta que, de forma fácil y sencilla, les permita conocer de forma inmediata la información dinámica de los acontecimientos deportivos en curso. La sustitución del modelo tradicional, basado en paneles con información resumida y distribuida localmente a través de monitores de TV, por estaciones de trabajo inteligentes conectadas en red, ha sido la opción elegida por el Sistema de Comentaristas (SICO) desarrollado por el Centro de Investigación UAM-IBM dentro del marco de los acuerdos firmados entre el COOB'92 e IBM España.

Por primera vez un Sistema de este tipo ha sido diseñado, en su conjunto, para dar soporte a un entorno multi-disciplinar en el que se desarrollan en un mismo instante gran variedad de acontecimientos deportivos desde Sedes diferentes.

El Centro Internacional de Radio y TV (IBC) ha sido considerado como un elemento fundamental a la hora del diseño del sistema, dotando al comentarista, que debe cubrir transmisiones desde este Centro, de la misma herramienta que tendría si estuviera en la Sede deportiva. Adicionalmente este sistema está dotado de una vía de acceso al Sistema de Información permitiendo al comentarista obtener información biográfica sin tenerse que desplazar de su puesto de trabajo.

### 2. Entorno del sistema

#### 2.1. Entorno de diseño

La facilidad de manejo por parte de personas no expertas en informática y sometidas a la presión de una retransmisión en directo y en un entorno de espacio reducido ha sido uno de los mas importantes requerimientos de diseño. La supresión del teclado y su sustitución por una pantalla sensible al tacto ha sido la opción elegida como elemento de interacción con el sistema. La actualización automática de los datos en la pantalla, que minimice la intervención manual, ha sido otra de los objetivos del sistema. Otro de los factores a tener en cuenta en el diseño fue la necesidad de dar respuesta a

entornos con dimensionamientos muy diferentes, con rangos que pueden variar de 150 a 10 puestos de comentaristas, sin que se vea afectado el rendimiento del sistema y por consiguiente el tiempo de respuesta.

A nivel global esta enmarcado dentro del diseño general de los sistemas desarrollados para los JJOO'92 que contemplaban, como uno de los puntos fundamentales del área de gestión de resultados, la necesidad de una autonomía de funcionamiento a nivel de sede que garantice, en la medida de lo posible, la continuidad de la operación durante el desarrollo de las competiciones, con independencia de los servicios centrales que, por otra parte, permitirán hacer accesible a otros sistemas o servicios remotos la información generada en la sede.

La necesidad de facilitar el desarrollo paralelo entre los distintos proyectos llevo a una separación de funciones, que permitiera definir de una forma clara las interfaces entre los mismos. Dentro de este contexto y con el objetivo de garantizar la integridad de los datos generados por las competiciones, estos solo deberían ser calculados por el Sistema de Resultados (SIR) de acuerdo con las reglas de cada deporte. El sistema de Comentaristas debía centrarse, por tanto, en los servicios de distribución y presentación, poniendo a disposición de los comentaristas, en tiempo real, dichos resultados.

#### 2.2. Entorno operativo

El sistema esta formado por un conjunto de redes de área local (LAN's), de tecnología IBM Token-Ring (IEEE 802.5), instaladas en cada una de las sedes. Estas LAN's son el vehículo de conexión de las estaciones de trabajo, formadas por equipos IBM PS/2 trabajando bajo el entorno del sistema operativo OS/2 Versiones 1.2 y 1.3.

Las pantallas sensibles al tacto IBM 8516, con conexión al puerto VGA, son el elemento elegido para interaccionar con el sistema y como salida para la presentación de datos. La conexión entre las LAN's ubicadas en distintas sedes, así como el acceso a los servicios centrales, se realiza a través de la red general de teleproceso de los JJOO. basada en la tecnología SNA.

Este sistema, que deberá manejar durante los JJOO un as 1100 estaciones de trabajo y sus correspondientes pantallas y elementos de interconexión, se ha desarrollado en los lenguajes de programación C/2 y de procedimientos REXX. Este último se ha usado, como se vera mas adelante, para la generación automática del código C específico de cada deporte.

### 3. Arquitectura

#### 3.1. Visión general de la Aplicación

La aplicación esta dividida en tres bloques funcionales diseñados para ser ejecutados en diferentes equipos o estaciones de trabajo. Cada una de estas estaciones (Comentarista, Control y Central) cubre misiones específicas dentro del sistema. En el esquema de la Figura 1 se puede apreciar su interconexión.

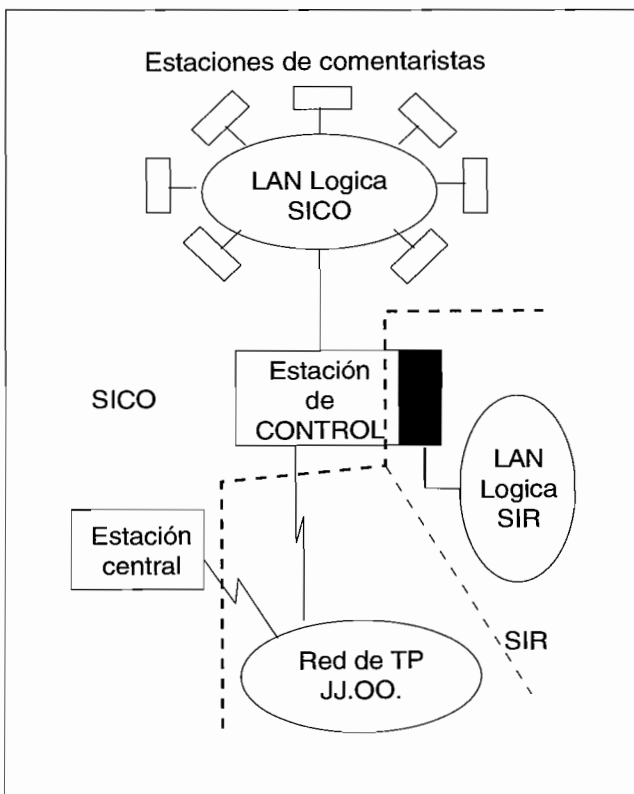


Figura 1. Componentes del Sistema: Interconexión entre sí y enlace con el SIR.

Las dos primeras constituyen el Sistema Local de Comentaristas: integradas con el SIR, permiten un funcionamiento autónomo de la sede. En entornos multi-sede o con servicios remotos la Estación Central realiza funciones de nodo redistribuidor de la información. Este sistema permite la realización de comentarios en directo, si fuera necesario, desde ubicaciones diferentes a la sede deportiva (IBC u otra sede).

Las facilidades de programación proporcionadas por el API del OS/2 han sido una herramienta fundamental en el diseño de la arquitectura de la aplicación. El entorno multi-tarea y multi-proceso, las posibilidades de los servicios de presentación (PM - Presentation Manager) y de los servicios de comunicaciones (CM - Communication Manager), han sido utilizadas de forma exhaustiva en cada una de las estaciones, que aunque realizan cometidos diferentes, presentan bloques funcionales similares: Servicios de presentación e

interfaz con el usuario, Gestión de las comunicaciones, y Control y mantenimiento de las estructuras internas.

a) **Estación de Comentarista:** Ubicada en los puestos de los comentaristas es realmente la estación de trabajo de los usuarios. Recibe los datos a través de la LAN SICO local a la que esta conectada. Dotada de pantallas sensibles al tacto, no necesita teclado para ser operada.

b) **Estación de Control:** Está conectada tanto a la LAN del SICO como a la LAN del SIR, compartiendo equipo con una aplicación de este sistema. Su misión básica consiste en la recogida, en tiempo real, de los datos de la competición que suministra el SIR y su retransmisión a las Estaciones de Comentaristas. Así mismo, estas ultimas estaciones pueden ser controladas y recuperadas desde esta estación que dispone de funciones de control de red. Por otra parte esta estación también realiza funciones de enlace con la Estación Central para el envío y recepción de datos y mensajes de otras sedes.

c) **Estación Central :** Ubicada en cualquier punto de la red de teleproceso de los JJOO realiza funciones de enlace entre las Estaciones de Control de cada sede. Recibe los datos de cada una de las sedes activas y los retransmite a las restantes.

### 4. Componentes técnicos

#### 4.1. Servicios de Presentación

El diseño y desarrollo de los servicios de presentación de la Estación de Comentaristas era uno de los problemas mas importantes a resolver por este sistema. La necesidad de ser el vehículo de representación de gran cantidad de datos que combine facilidad de uso, con una rápida localización de los datos necesarios, debe ir unido a una representación con buen tiempo de respuesta y de calidad. El cambio dinámico de idioma, entre los cuatro oficiales, era otro requerimiento.

La pantalla ha sido dividida en tres áreas lógicas, una de cabeceras en la parte superior, otra de funciones en la parte

Estadi Olímpic							19/08/92	16:30:0
Atletismo							DE	12:50:39
5000m - Final - Masc							RC	12:58:39
Resultados Oficiales							MA	13:12:34
			A.	P.	Marca	R.P.	M.A.	
140	MAR	Izzangar, Moham	1	13:25:72		13:19:54	13:32:71	
129	MEX	Barrios, Arturo	63	13:25:87		13:07:79	13:16:54	
148	KEN	Cheruigot, Char	64	13:35:39				
146	GBR	Richards, John	64	13:37:86		13:31:38	13:46:3	
143	MAR	Elgazali, Brahi	5	13:37:88				
130	USA	Farrow, James	66	13:40:73		13:37:76		
138		Muñoz, Juan Ram	7	13:48:32		13:55:0	13:55:0	
139		Pirado, Ricard	8	13:51:46		13:52:5	13:52:5	

1000m Coogan, M. 2:40:31      4000m Barrios, A. 10:50:0  
 2000m Coogan, M. 5:23:46  
 3000m Barrios, A. 8:09:1

Figura 2. Pantalla: Evento deportivo

inferior y el área general de representación de datos colocada en la parte central (Figura 2). El comentarista realiza la navegación a través del sistema actuando sobre los cinco posible botones que aparecen en la zona inferior.

Cada botón es identificado por su posición, un icono, un texto y el color representativo de la función a realizar. Este color se mantiene como fondo del área de datos en todos los paneles de esa función. Las funciones que puede realizar el comentarista se pueden agrupar en:

a) **Menús de Ayuda:** Permanentemente activa suministra información sobre la áreas de datos de los menús y de las abreviaturas usadas. Cubre la pantalla con un filtro y relaciona de forma gráfica la información de referencia con el texto correspondiente.

b) **Selección de Idioma y País:** En cualquier momento el comentarista puede cambiar de idioma entre los cuatro oficiales (Catalán, Español, Francés e Inglés) y seleccionar un país. A partir de ese momento todos los datos textuales y las ayudas aparecerán en el idioma deseado y se resaltan los deportistas del idioma elegido.

c) **Selección de Deporte:** A partir de la pantalla de presentación inicial el sistema entra en esta función, que permite la selección del deporte deseado. En el área de datos aparecen todos los deportes posibles representados por los iconos correspondientes que varían de color dependiendo de su estado. El deporte local se representa en verde, los remotos en azul y los no activos en gris. Pulsando sobre el icono el comentarista accede al deporte. Este menú esta permanentemente accesible a través de un botón situado en el área de funciones permitiendo volver a él desde cualquier punto en la navegación.



Figura 3. Pantalla: Menú de selección de deportes

d) **Índice de Deporte:** Una vez seleccionado un deporte con la función anterior se entra en una pantalla que permite elegir el evento concreto que se desea visualizar. En el área de datos aparece una lista de los eventos, y pulsando encima del nombre se entra en el mismo. El color de fondo de estas

pantallas varia según sea el deporte local (verde) o uno remoto (azul). El acceso al menú del índice del deporte siempre esta accesible a través de un botón situado en el área de funciones. Un acceso rápido al índice del deporte local, sin pasar por el menú de selección de deportes, esta siempre disponible en todas las pantallas de deportes remotos.

e) **Acceso al Sistema de Información:** Esta función permite acceder a un subconjunto reducido de datos del Sistema de Información (AMIC) basados fundamentalmente en datos biográficos. Para facilitar el acceso y evitar las iteraciones derivadas de un búsqueda sin teclado, la parte biográfica de esta función, se ha implementado a través de las propias pantallas de eventos, pulsado encima del nombre del deportista.

En paralelo a estas funciones y con el objetivo de reducir en la medida de lo posible el número de pulsaciones del usuario sobre la pantalla se ha desarrollado, para el deporte local, un mecanismo que llamamos **Canal de TV** que facilita al comentarista seguir una competición de múltiples eventos (Natación, Atletismo, etc.). Se ha creado una entrada especial en la pantalla del índice del deporte local que permite la selección de este canal. En este canal irán apareciendo, de forma automática, los datos de los eventos enfocados por la realización central de TV. Estos cambios son efectuados por un operador situado en la Estación Control y en contacto con el realizador de TV.

El desarrollo de estos servicios de presentación ha requerido un proceso de sistematización de los eventos deportivos y de los mecanismos de su representación en pantalla, que se describe en los apartados siguientes. El uso del color, de diferentes tipos de juegos de caracteres, de iconos, etc., y la gran diversidad de tipos de paneles (mas de 90 diferentes en la actualidad), hizo necesario este proceso.

La definición de los paneles de ayuda se realiza de forma sencilla mediante un editor gráfico especial que se ha desarrollado para este cometido. Sobre un fondo de la pantalla para la que se desea realizar la ayuda se teclean los textos y se conectan gráficamente con las áreas de referencia. La información textual es almacenada separada de la información gráfica necesaria para pintar la ayuda. La incorporación de otros idiomas es inmediata.

#### 4.2. Estructura y Flujo de datos

Dado que SICO no debía realizar cálculos relativos al deporte y con el objetivo de independizar el código, en la medida de lo posible, de la especificidad de cada uno de ellos, se ha definido una estructura de datos que facilite su tratamiento automático por los servicios de presentación.

Un deporte esta formado por un conjunto de eventos aislados (Ej: diferentes carreras de atletismo), que deben ser tratados de forma separada. El primer paso ha consistido en identificar cada uno de estos eventos y estudiar la información



asociada necesaria para el comentarista. De forma general esta información se puede agrupar en datos relativo al evento en sí mismo (hora de comienzo, récord de mundo, etc.) y datos relacionados con los competidores (dorsal, nombre, marca, etc.). Mientras los primeros tienen un formato único, los segundos pueden ser agrupados en un formato repetido.

A cada evento deportivo con estructura de datos diferente le hemos asociado un modelo formado por una cabecera o **fila 0** donde se agrupan todos los datos aislados, y una tabla con un número de **filas 1 A N** que contiene todos los campos con estructura repetitiva. A partir de este momento podemos direccionar cualquier campo de datos de cualquier evento conociendo su fila *i*, y su columna *j* asociada a su modelo de referencia.

El primer carácter de cada campo de datos no forma parte del dato en sí, y se usa para transmitir una cualificación relativa al campo. Este carácter o atributo permite, por ejemplo, determinar si los datos son codificados (dependientes del idioma), si el campo define el código del país, o el código de identificación de un deportista. Así mismo también sirve para indicar qué tipo de resalte debe mostrar el dato, en un momento dado (Ej: obtención de récord), en su representación en la pantalla.

A partir de la definición de una competición concreta, como se verá en el apartado siguiente, se asigna un código biunívoco de 12 caracteres a cada evento deportivo (Ej: Atletismo 100 m. hombres Ronda 1 Serie 3 = 'AT0010101030') y se crea una tabla general de eventos o estructura que llamamos **TGE (Tabla General de Estructuras)**. Esta tabla es direccionada a través de un HASH generado a partir del código del evento. Las entradas principales de cada elemento de esta tabla son: el modelo de estructura de datos a usar para ese evento, el puntero a la estructura en memoria y, en el caso de la Estación de Comentaristas, el puntero al panel a usar para su representación en pantalla.

La inicialización y mantenimiento de las estructuras de datos descritas en los párrafos precedentes se realiza a consecuencia del flujo de mensajes que nace en la aplicación SIR como respuesta a la evolución de un acontecimiento deportivo. La aplicación SIR, que se ejecuta en el mismo equipo que la Estación de Control de SICO, genera mensajes que son recogidos, a través de un mecanismo de colas en memoria, por la componente SICO. Estos mensajes así recibidos son utilizados para actualizar, o en caso de un nuevo evento asignar e inicializar, la estructura de datos de acuerdo con el modelo descrito en la TGE. A su vez estos mensajes son reencolados para su envío a las Estaciones de Comentaristas y a la Estación Central (Ver Figura 4).

Cada mensaje se refiere a un solo evento deportivo y va encabezado por su código de identificación. Junto con este código viajan las modificaciones realizadas a la estructura desde el último envío y no toda la tabla de datos. Esto se diseñó así para minimizar el tráfico, dado que existen estruc-

turas de dimensiones grandes, y facilitar la actualización en pantalla de los datos modificados. Cada dato en el mensaje va precedido del número de fila *i* y columna *j* a la que se refiere según el modelo. Evidentemente junto a estos datos básicos, en el mensaje viajan también los datos necesarios de cabecera y cola que garantizan la integridad del mismo. En cualquier caso los datos aislados son analizados antes de ser movidos a la estructura y en caso de discrepancias, el mensaje en su totalidad es rechazado por la Estación de Control y el operador notificado.

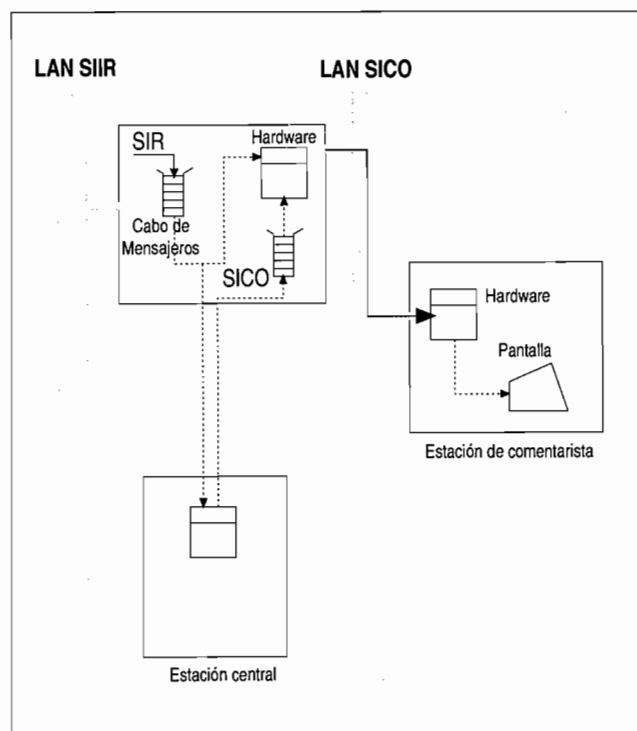


Figura 4. Datos de la competición: su Flujo a través de SICO.

Los mensajes provenientes de otras sedes llegan a la Estación de Control enviados desde la Estación Central. Estos mensajes siguen el mismo proceso que los recibidos desde el SIR, actualizan las estructuras de memoria y son reencolados a las Estaciones de Comentaristas de esa sede.

En paralelo a este flujo de mensajes de actualización, SICO ha implementado otro entre sus estaciones que envía copias completas de la estructura en memoria. Estos mensajes de estructura completa son utilizados para inicializar o recuperar una Estación de Comentarista que arranca con posterioridad al inicio de la competición. También son utilizados en el diálogo inicial entre la Estación de Control de una sede y la Estación Central para su sincronización.

#### 4.3. Generación automática de tablas y paneles

La necesidad de adaptar la aplicación a un entorno variable como son las competiciones deportivas, en las que en la mayor parte de los casos es difícil prever con mucha anticipación los eventos que la forman, y la idea apuntada en el

apartado anterior de independizar el código básico de la aplicación de la especificidad de cada deporte, nos ha llevado a crear un pseudo-lenguaje propio de definición de toda la estructura de datos asociada a la competición deportiva, basado en 'tags' de SGML (Standard Generalized Markup Language). Los paneles asociados a la representación en pantalla de todas estas estructuras de datos, que aunque adaptadas al formato de tabla descrito en el apartado anterior, difieren en contenidos y en número de campos, hacían difícil su generación y mantenimiento si se creaban directamente en código C, lo cual nos llevó también a su definición externa mediante nuestro pseudo-lenguaje.

Este pseudo-lenguaje es interpretado por un proceso desarrollado en REXX y C, y genera una salida en código C que es compilada y montada en librerías (DLL) que son utilizadas por la aplicación. Las definiciones que componen nuestro pseudo-lenguaje son utilizadas para definir básicamente tres tipos de estructuras:

a) **Definición de los códigos de eventos y sus literales asociados:** Esta crea la TGE, la inicializa, y asocia, de acuerdo con los números de HASH, los modelos y los paneles relativos a cada evento.

b) **Definición de los modelos:** Se definen las estructuras de datos de cada modelo de evento. Número de campos, longitudes y atributos tanto de la **fila 0** como de las **filas 1 A N**, así como el número máximo de filas.

c) **Definición de los paneles:** Estos paneles van asociados a un modelo de datos y relacionan los campos de éste con zonas de la pantalla, asignándoles un tipo de letra, su color, y un color de fondo. La utilización de iconos, la posible paginación de las fila 1 a N, la definición de campos como 'detectables', y la gran diversidad de tipos de paneles hace que estas definiciones sean de gran utilidad y versatilidad. Se puede cambiar totalmente la estética de un panel sin tocar el código básico.

#### 4.4. Protocolos de transmisión de datos

Partiendo de la Estación de Control de una sede, puerta de entrada de los mensajes de la competición, nos encontramos que estos deben viajar, en primer lugar a todas las Estaciones de Comentarista de esa sede, conectadas a la LAN local SICO. El tiempo máximo permitido, para toda la cadena del mensaje desde que el operador de SIR introduce el dato hasta su actualización en la pantalla de la Estación de Comentarista (3 seg.), ha sido el factor decisivo, junto con el gran número de estaciones de alguna sede (150 en el Estadio Olímpico), para la elección del protocolo de esta transmisión.

La utilización de protocolos que requerían establecimientos de sesión punto a punto entre la Estación de Control y cada una de las Estaciones de Comentarista, APPC o NETBIOS sesión, fue rechazada por los motivos antes apuntados, pues hubiera motivado retrasos importantes y producido una

redundancia de transmisiones en la LAN con la misma información. La solución adoptada se basa en utilizar las facilidades de la tecnología Token-ring en su modalidad de 'broadcast', para hacer que todas las Estaciones de Comentaristas reciban la misma trama o 'Token' que circula una sola vez por la LAN. Esta solución, sencilla en su concepción, plantea el problema de la necesidad de que la aplicación, y no el método de acceso, debe crear sus propios mecanismos de comprobación y recuperación que aseguren la correcta recepción de los mensajes por todas y cada una de las estaciones.

Los mensajes secuenciados por la aplicación, y en caso necesario partidos en bloques, son puestos en la red por la Estación de Control utilizando NETBIOS en la modalidad 'Datagrama Broadcast'. Las Estaciones de Comentarista tienen una tarea de alta prioridad que escucha de forma permanente la red, recogiendo los mensajes en una memoria que es usada de modo circular. Otra tarea es la encargada del análisis de los mismos y en caso de pérdidas de secuencia o errores arranca los mecanismos para solicitar a la Estación de Control la recuperación de la información. Unos mensajes vacíos garantizan el correcto funcionamiento de la red cuando no existe mensajes generados por la competición. Si una Estación arranca con posterioridad al inicio de la competición, detectaría inmediatamente una pérdida de secuencia y solicitaría a la Estación Central su puesta al día.

La comunicación entre la Estación de Control y la Estación Central requiere la utilización de la arquitectura SNA y no plantea problemas especiales. Se ha utilizado APPC (LU6.2 y PU2.1) como protocolo de transmisión. Al objeto de simplificar el diálogo y debido a que los mensajes de cada estación son generados de forma asíncrona se han establecido dos conversaciones entre ambas, una de transmisión y otra de recepción. El dialogo es controlado por la Estación de Control de sede, que cuando se inicializa arranca la transmisión. En respuesta a esta petición la Estación Central arranca la otra conversación.

#### 5. Operación del sistema

Las Estaciones de Control y Central no requieren intervención de operación para su correcto funcionamiento pero poseen un conjunto de funciones de control que permiten actuar sobre distintos componentes del sistema en caso necesario. Por la propia extensión y objetivo de este artículo no entramos en su descripción. La operación de la Estación de usuario o de Comentarista ha sido descrita en el apartado de los servicios de presentación.

Francisco López Soler (Xerox);  
Vicens Cabanes (COOB'92)

## El Sistema de Casilleros Electrónicos

### 1. Introducción

Una de las características comunes a todas las competiciones deportivas de alto nivel es la gran demanda de información sobre los resultados. Tal como hemos descrito en el artículo anterior (Sistema de Información de Resultados), esta información se distribuye por varios medios, entre ellos el papel impreso del que aquí nos ocuparemos.

Durante los Juegos Olímpicos se generarán 22.000 hojas de resultados 'originales'; cada hoja se reproducirá una media de mil veces con impresoras láser y más de 500 fotocopiadoras de velocidad alta (90 cpm) y media (50 cpm). Para hacerlas llegar a los destinatarios hay dos canales de distribución:

- darlos en mano en las gradas y en las mesas de trabajo.
- dejarlos a disposición en unos casilleros.

Para darlos en las gradas y en las mesas de trabajo habrá personas distribuidoras llamadas comúnmente 'runners' en el argot de la organización. Lo que caracteriza a este servicio es la rapidez y el orden. Los periodistas desean el resultado nada más esté disponible, pero no se tiene que 'inundar' de papel, dejar de repartirlo o hacerlo por duplicado. Desgraciadamente no se ve forma de mecanizar este punto sin disponer de una gran cantidad de recursos tecnológicos y sería muy costoso. Los casilleros se pueden gestionar de dos maneras:

- *organizados por tipo de papel.* Cada casilla contiene varias docenas de copias de mismo papel: el destinatario coge un papel de cada agujero que puede interesarle.
- *organizados por destinatario.* Se pone una copia de cada papel producido en cada casilla, esta lleva el nombre del destinatario.

En un entorno de Juegos Olímpicos el número de destinatarios es del orden de miles, lo que hace impracticable la opción segunda. Pero la opción primera también presenta problemas: al tener que hacer 22.000 originales durante los Juegos habrá días de 1.500 originales y para esta cifra nos hemos de dimensionar. Unos casilleros con 1.500 casillas ocuparían casi 40 metros lineales de pared, dimensión impensable para la mayoría de las sedes de competición. Sólo en el Centro de Prensa y en el de Radio y Televisión se dispondrán casilleros con esta capacidad. En las sedes los casilleros servirán para poner los papeles de la propia sede. De todas maneras los periodistas, y otros colectivos que estén en la sede no sólo

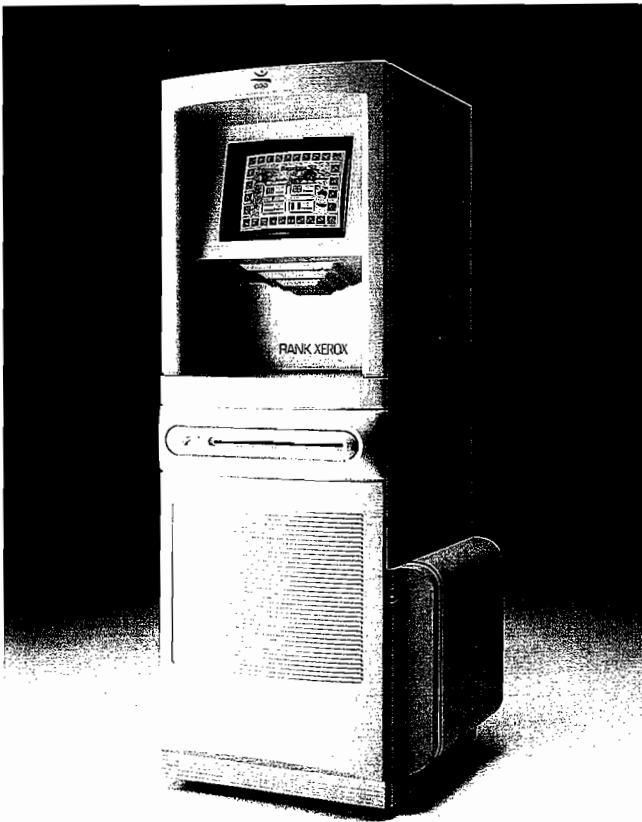
están interesados en lo que pasa en ésta sino también en las otras. La manera de solucionar esto es por medio de terminales del sistema que, a iniciativa del usuario, accedan a los datos. Un camino puede ser el Sistema de Información y Comunicación AMIC, descrito en otro artículo de esta revista. AMIC es un elemento que presenta una interfaz de usuario sofisticada pensada para obtener, entre otros servicios, biografías de competidores, información histórica o bien información elaborada de resultados, por medio de consultas por pantalla e impresión ocasional. Está pensado para otro objetivo y no es el sistema más adecuado para nutrir 'casilleros'.

Había que pensar en otro sistema más adecuado a la distribución ordenada de papel: un gestor de documentos que dispense papel. Hemos llamado Casilleros Electrónicos (*Electronic Pigeon Holes*) a un sistema compuesto por una pantalla táctil, una unidad de proceso y una impresora láser. La pantalla táctil permite seleccionar que papel queremos de una forma muy amigable. Esta selección equivale a buscar la fila y la columna donde está la casilla a la que queremos acceder. La selección es en forma de árbol y los nodos están representados por iconos representativos soportados por textos descriptivos. El usuario puede seleccionar en cual de las cuatro lenguas oficiales quiere el dialogo. Una vez seleccionada, la unidad de proceso recupera los datos de la base de datos del 'server', que es local, y los imprime por la impresora láser.

Con este sistema nos podremos permitir dar resultados de todas las competiciones a todas las sedes sin restricciones de espacio y sin hacer copias innecesarias: sólo se imprime aquello que ha sido pedido expresamente por el usuario.

Al recibir la información del sistema de resultados SIR 'on line', estará disponible instantes después de que el operador de SIR ordene su distribución. Con todo estará disponible antes de que el papel homólogo esté en el casillero o se distribuya por las gradas.

Un punto importante es que este sistema siempre garantiza que el papel sea el válido en el momento de la impresión. Supongamos que hay rectificación en los resultados debido a una reclamación o que hay cambios que se producen en las listas de salida, principalmente de relevos: es impensable rehacer todas las copias a cada modificación y mantener los casilleros actualizados. Lo normal es hacer un número reducido de versiones (2) por el método clásico; pero con el EPH no tenemos ningún problema para actualizar tantas veces como cambios ocurran. Este sistema EPH se presenta dentro de un mueble que se muestra en la fotografía siguiente:

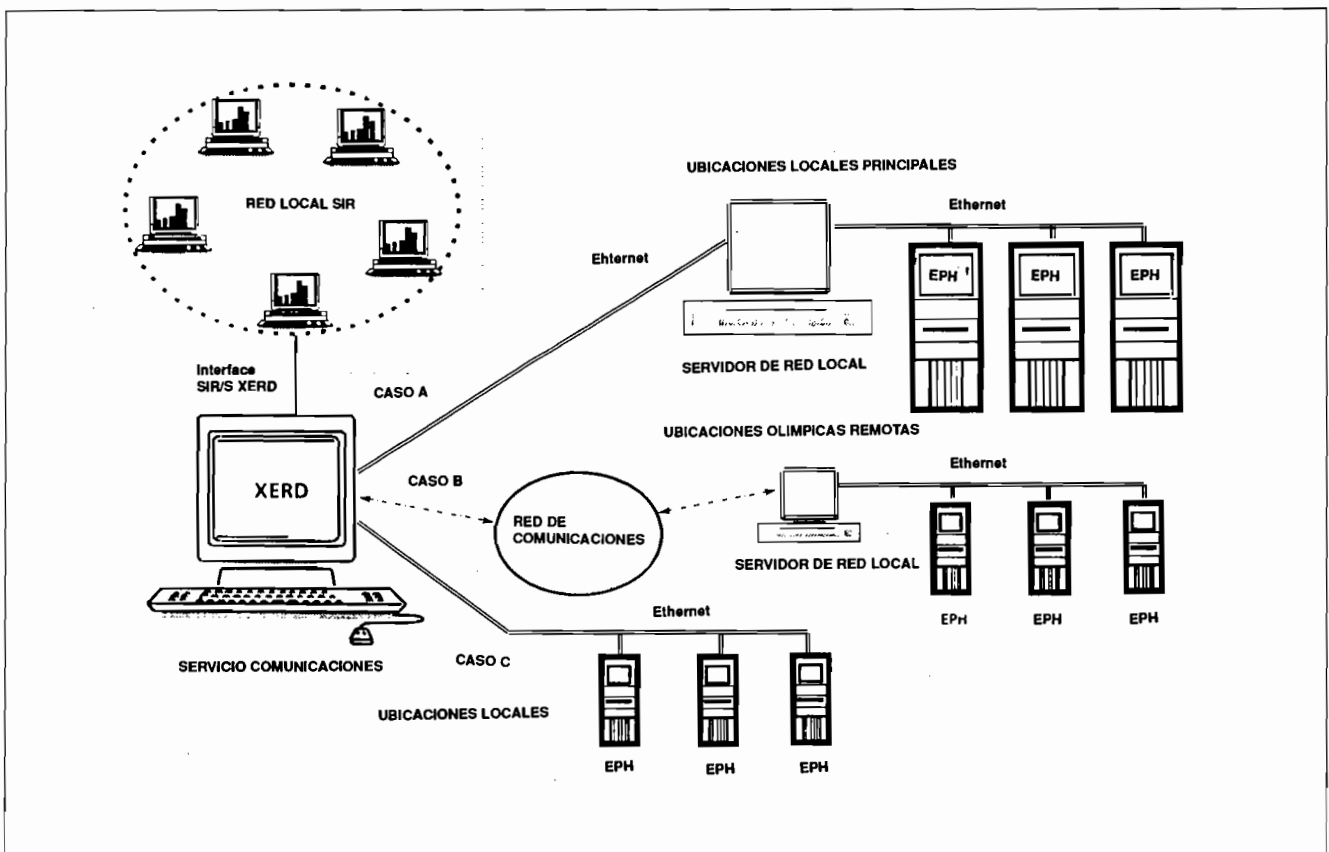


## 2. Arquitectura de la Aplicación

Veremos en este apartado 3 partes fundamentales: la arquitectura del sistema desde un punto de vista del hardware y de la distribución física; la aplicación software desde un enfoque de diagrama de bloques.; y el diseño de la interfaz de usuario con las pantallas disponibles y los módulos de navegación en la aplicación.

La arquitectura hardware del sistema es un conjunto de redes locales en cada una de las sedes y también en diversos lugares de interés como pueden ser las villas olímpicas o ciertos importantes hoteles de VIPS o de periodistas. El modo de conexión puede verse en la figura 2. Se ve que hay tres tipos básicos de arquitectura, llamados de doble nivel, de nivel único y de comunicaciones remotas, cuyas diferencias permiten adaptarse a cada problemática con buena versatilidad, como se verá. Estos tres *layouts* diferentes corresponden a tres casuísticas bien determinadas:

- Doble nivel: sedes principales, Main Press Center, International Broadcasting Center (caso A de la figura 2).
- Nivel único: sedes medianas y puntos donde hay SIR (caso C en la figura 2)
- Comunicaciones remotas: algún punto de interés en áreas olímpicas donde no llegue el SIR (caso B de la figura 2).



### 3. Hardware

#### 3.1. Hardware del punto de información final

Se ha diseñado con gran cuidado este producto desarrollado expresamente para los JJOO de Barcelona'92. Su aceptación ha llevado a que Xerox lo incluya con el nombre de *Xerox Information Point* en el conjunto de productos que comercializa. Su nombre provisional *Electronic Pigeon Hole* (E.P.H.) recuerda el servicio que hará en Barcelona como complemento y mejora del servicio de EPH físicos o casilleros dónde los periodistas en las salas de prensa encuentran toda la información relacionada con resultados.

El EPH consta de un contenedor diseñado por Ramón Benedito prestigioso diseñador industrial de Barcelona, quien lo ha difundido como realización de prestigio en los círculos de diseño reconocidos nacional e internacionalmente. El mueble contiene un PC 386, pantalla táctil e impresora láser. El PC es una máquina Xerox 386 DX full 32 bits con procesador i80386 a 20/33 MHz, 8 MB de memoria base y 32/64K de caché, un Disco con 100 MB y 28 ms de acceso, una placa controladora de pantalla color VGA de 0,5/1 MB y otra controladora Ethernet de 16 bits. La pantalla tiene el monitor de color y un kit táctil de tipo capacitivo continuo de alta seguridad (protección electrostática y externa) y resolución (512\*512), con coordenadas escalables X-Y, periodicidad de información de contacto de 25 a 500 ms y menos del 5% de reflexión de luz. La impresora láser cumple la función de imprimir con alta calidad (300 ppp) y rapidez las hojas de resultados a la demanda del usuario, a una velocidad de 11 páginas/minuto (memoria hasta 4,5 MB y cartucho de tipos de letra de 1 MB, con otro opcional y 7 emulaciones).

#### 3.2. Hardware del server de red

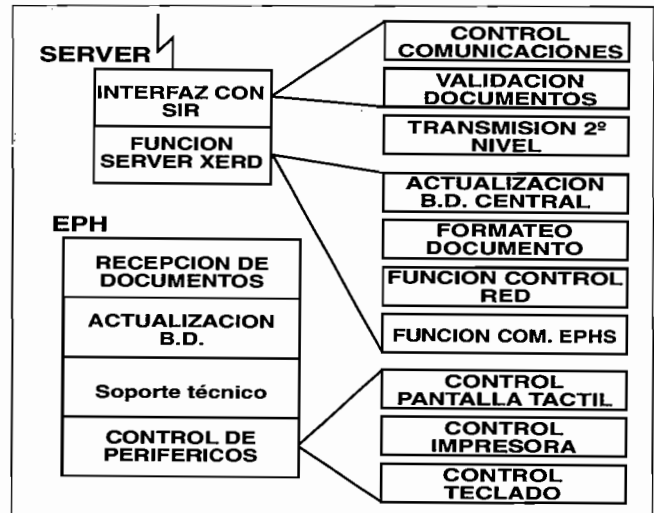
Es una estación profesional Xerox 6520 con procesador Sparc a 25 MHz, 64K de memoria caché, 12 MB de memoria principal, rendimientos de 15,8 Dhrystone MIPS y 1,7 MFLOPS DP Linpack y discos SCSI con 407 MB.

#### 3.3. Comunicaciones

En cada sede el SIR conecta con el server principal de la red XERD (*Xerox Electronic Results Distribution*) por medio de una línea serie de alta velocidad. La comunicación entre el server principal y los EPHs se hará mediante una red física de tipo Ethernet CSMA/CD. El sistema de transmisión de información (tipo *file transfer*) trabajará bajo entorno Unix en las estaciones de trabajo que hacen de server y en el sistema operativo MS-DOS (ahora en versión 4.1) en los PCs 386. La política de alta seguridad del proyecto aconseja trabajar con una *release* del SO suficientemente probada. En sedes importantes habrá dos niveles de red física. La red primaria irá del server primario que recoge la información del SIR a los servers secundarios que tendrán además una segunda conexión Ethernet física con el grupo de EPHs que controlan.

### 4. Diagrama de bloques de la Aplicación

En la figura 3 se ven los dos conjuntos claramente diferenciados del server y el EPH. En el server se realizan dos funciones que pueden estar separadas físicamente, como en la sede principal, en dos máquinas, una primaria y otra secundaria.



#### 4.1. Server

##### 4.1.1 Interfaz con el SIR: control de comunicaciones

El módulo inicial del server es la interfaz con el SIR, que se encarga de controlar las comunicaciones entre sistemas, de filtrar adecuadamente la información recibida y de transmitirla al siguiente nivel. Por tanto tiene una tarea inicial con el paquete de comunicaciones, que pone en un subdirectorio del server los documentos generados por el SIR y realiza todas las funciones de control de comunicaciones.

##### 4.1.2 Interfaz con el SIR: Validación de documentos

Por otra parte el server comprueba la coherencia interna del documento en fecha y tiempos y su información de cabecera.

##### 4.1.3 Interfaz con el SIR: Transmisión de 2º nivel

También transmite el documento al nivel inferior, que puede ser directamente los EPHs o los servers secundarios si se trata de una instalación grande. Esta función cuando se enmarca en la tarea de interfaz del SIR se refiere a la comunicación entre servers por medio de la red primaria Ethernet física.

##### 4.1.4 Función server XERD: actualiza la BD central

Entrando en las funciones que pueden llamarse internas al sistema, el server actualiza la base de datos con la nueva información y la coloca en los lugares correspondientes. Esta es una tarea importante si se tiene en cuenta además que los niveles de la aplicación en cuanto a número de pantallas a

pasar para acceder a la información se ha tomado como uno de los parámetros a minimizar. El sistema será el más simple y rápido que se pueda utilizar, la complejidad de algunos deportes ha hecho que esta función no sea fácil de implementar pero con imaginación y medios adecuados, el XERD consigue bastante bien estos objetivos. En caso de cambio de un documento siempre se tendrá en pantalla el más reciente.

#### **4.1.5 Función server XERD: formateo del documento**

El documento viene en un formato determinado que XERD cambia para adaptar su información a la del propio sistema. Así puede imprimirse a una velocidad mayor empleando hardware propio. Este formateo ha de ser inteligente para poder tomar en cuenta las diversas secuencias de información que le pueden llegar.

#### **4.1.6 Función server XERD: control de red**

Una de las tareas más importantes del server de cara a la organización de cada sede es la de control de la red local de EPHs. En todo momento el voluntario responsable del sistema sabrá cual es el estado de cada EPH en cuanto a conexión, número de páginas y documentos impresos, el estado de los reservas de papel y del depósito de toner. La ubicación estará indicada en forma escrita en cada línea de control de EPH en pantalla y además por medio de un plano de la sede igualmente disponible en otra ventana de la interfaz del usuario del server. Verá igualmente qué tipo de soporte se necesita en cada EPH según la gravedad del problema, por medio de iconos con códigos de colores. El objetivo es automatizar al máximo las decisiones de nivel medio y bajo, lo que es importante para reaccionar adecuadamente durante los Juegos.

#### **4.1.7 Función server XERD: comunicación con EPHs**

La transferencia de ficheros se basa en un software tipo Network File System que se encuentra tanto en el entorno Unix como en MS-DOS. Se trata de un protocolo preparado para correr en red Ethernet (CSMA/CD) con distintos entornos conectados. El EPH pregunta al server periódicamente si ha habido cambios (nuevos documentos básicamente) y éste comprueba el estado de su Base de datos de documentos: en caso de haber recibido alguno nuevo, lo envía por la red. Están previstos los casos de caída del server, la red y el EPH; las soluciones escogidas tienen siempre como objetivo primordial el mantener constantemente el servicio.

## **4.2. EPH**

### **4.2.1 Recepción de documentos**

Es el procedimiento complementario al anterior realizado en el server. Ya se ha dicho que es el EPH quién pregunta el estado de la base de datos del server. Este proceso, junto a la arquitectura física del sistema, asegura la coherencia de la información y el mayor nivel de seguridad en cada EPH. No se entrará en el análisis de las rutinas de control de la

comunicación. Sólo se comenta que el dimensionamiento del sistema permite manejar puntas de ocupación de red de varios órdenes de magnitud superiores a la media esperada.

### **4.2.2 Actualización de la BD local**

Es requerimiento del sistema dar servicio el máximo de tiempo posible; lo que implica la prioridad de este parámetro sobre lo que podríamos llamar eficiencia de línea. La base de datos documental del server está replicada en cada EPH. No se trata de una cuestión de velocidad (aunque estaríamos en tráfico varios ordenes de magnitud debajo del nivel de degradación) sino de seguridad. Incluso en caso de caída del server se podría dar servicio, y al volver a trabajar, ya se actualizarían las bases de datos de los EPHs. La información que se dará, para ser consistente con los *Pigeon Holes* físicos, será la del día. Pese a todo, el sistema está dimensionado en caso necesario para poder ampliar este margen de tiempo para una cierta documentación no diaria.

### **4.2.3 Soporte técnico**

Los Juegos Olímpicos son un acontecimiento donde es un punto especialmente clave la organización. Son muchos los recursos humanos y técnicos que el COOB'92, con la colaboración de sus socios, ha de coordinar. En esta línea, el sistema da un soporte especial al servicio técnico que lo mantiene. Los EPHs no permiten que el público acceda al teclado del PC 386; e incluso éste sólo está activo cuando nos encontramos en la pantalla inicial del sistema. En este momento, con el tecleo de una sencillísima clave de acceso (el mueble además tiene puertas de las que tendrán llaves sólo los técnicos y voluntarios autorizados), el voluntario de soporte podrá hacer el chequeo del sistema en cuanto a niveles de papel y toner y de calidad de copia. Si ve que no puede resolver el sólo el problema, pese a su entrenamiento para solucionar los problemas más habituales, oprimirá el botón de ayuda técnica en el interfaz específico de soporte. En ese momento cambiará en la pantalla del server el color del pictograma de necesidad de soporte. Se tendrán así dos vías por las que puede llegar el aviso a los técnicos.

### **4.2.4 Control de periféricos: pantalla táctil**

La aplicación se basa en un interfaz muy sencillo con el usuario, que se consigue en buena parte con la eliminación del teclado y la adopción de la forma táctil, más natural para pedir información al sistema. Se trata de un soporte enganchado al monitor clásico VGA de tal manera que llega a un puerto serie del PC 386 la información de en qué punto se está tocando la pantalla por medio de sus coordenadas. El elemento elegido es capacitivo continuo con protección de seguridad adicional. Para permitir un diálogo más activo con el usuario la interfaz está activada casi todo el tiempo, incluso durante la impresión de los documentos. Se ha llegado a un compromiso de diseño entre el número de documentos que se permitirá imprimir a cada usuario, el tiempo de disponibilidad de la interfaz de usuario y el tiempo de impresión. Esto



se ha hecho así para permitir imprimir todo lo que quiera cada usuario, pero sin incentivar directamente la impresión de documentos sin control, lo que podría provocar colas en el sistema.

#### 4.2.5 Control de periféricos: impresora

Este es uno de los puntos clave del sistema. Ha de ser un tiempo corto pero que a la vez permita emplear una impresora de sobremesa que quepa en el mueble EPH. El modelo escogido tiene prestaciones bastante superiores a la media del mercado, lo que permite que el tiempo medio por documento sea muy razonable. Por otra parte la primera es la más importante por dos razones: aunque sea de casi dos la mediana de hojas por documento de los juegos, la 'moda' (es decir el documento que más abunda) tiene una hoja. Por otra parte, este tiempo para imprimir la primera hoja es el que el usuario aprecia más. En el diseño se ha asumido hacer un driver aún más rápido que el propio del sistema operativo sin la aplicación cargada. En la impresora se imprimen directamente los logos de cada deporte, los pictogramas del COOB y los de sus socios colaboradores usando códigos de control y tipos de *fonts* (letras) diferentes.

#### 4.2.6 Control de periféricos: teclado

El teclado no se utiliza prácticamente en esta aplicación. Sólo está activado para entrar en el software de soporte. Así se evita la posibilidad de que un intruso en la organización pueda llegar a entrar en el sistema, lo que podría ocurrir en el caso de llamar al software de soporte con una secuencia determinada de toques en pantalla. Por otra parte, invita al voluntario, una vez que ha abierto la puerta frontal para acceder al teclado, a revisar igualmente la carga de papel y el depósito de toner de la impresora. El teclado sólo estará accesible desde la pantalla inicial de la aplicación y sólo permanecerán activas las teclas de la clave de entrada al software de soporte.

### 5. Interfaz de usuario y componentes técnicos

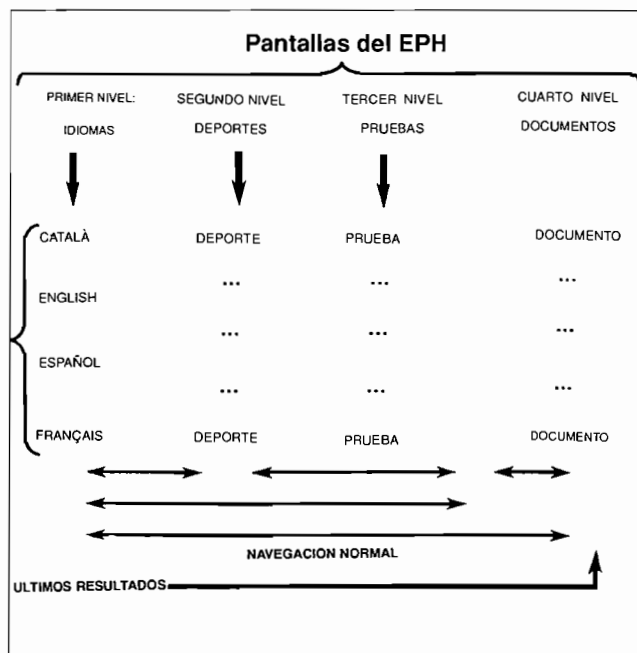
En la figura 4 pueden verse el árbol de selección y las pantallas del EPH.

Como ya se han visto los de Hardware, sólo queda por decir que los componentes de software de los EPH son de desarrollo propio y corren sobre sistema operativo MS-DOS con versión mínima 4.1.

Igualmente el software del server es de desarrollo propio y corre sobre Unix, versión mínima 4.1.1.

### 6. Proceso de desarrollo

La idea inicial partió de Josep Mari Vilá, Director de recursos del COOB'92, y de Lluís Sabadell, coordinador olímpico de Rank Xerox, cuando se preguntaron cómo poder ofrecer aún



mejor soporte a los periodistas en su tarea de informar sobre los resultados de las competiciones olímpicas. De aquella conversación nació la idea de los EPH para aportar una forma más personalizada de proporcionar información sobre los resultados olímpicos a los periodistas. El equipo del proyecto, coordinado por Francesc López Solé de Rank Xerox, ha ido creciendo y ahora está compuesto por técnicos de Barcelona con el soporte de personal americano que trabaja con Xerox Corporation en San Diego (California). El contacto con periodistas y con los mismos responsables de prensa del COOB'92 ha ido perfilando un proyecto que tiene un componente muy importante de investigación de los elementos que hagan al sistema atractivo, fácil y cómodo para los usuarios. Un sistema como este que sirve a un colectivo como el de prensa, ha de ser especialmente receptivo a la manera de trabajar y de pensar de estos profesionales. El sistema ya fue operacional en las Competiciones'91 del verano pasado.

### 7. Operación

Se prevé actualmente instalar 600 EPHs principalmente en los centros de prensa de las sedes. La parte fundamental de su operación está en manos de los usuarios. Al igual que SICO y AMIC, serán en cuestión de horas una herramienta de trabajo de personas que los desconocerán totalmente cuando lleguen a Barcelona. Tienen que ser muy intuitivos y sencillos, a prueba incluso de los que rechazan la informática. Sólo así tendrán éxito y abrirán el camino para sustituir los casilleros clásicos en el futuro. Un riesgo a cuidar mucho es el tiempo de respuesta; los usuarios no pueden esperar un tiempo desmesurado para obtener una copia, frente a lo que les cuesta normalmente en los casilleros tradicionales.

Santiago Codolá (Eritel);  
Ignasi Marimón (COOB'92)

## AMIC, Sistema de Información y Comunicación a la Familia Olímpica

### Sinopsis

*En unos Juegos Olímpicos, al igual que en los demás ámbitos, la informática se convierte en una herramienta imprescindible para garantizar el éxito de un acontecimiento de estas características. Este artículo pretende explicar una de estas utilidades: los Sistemas de Información durante los Juegos, los motivos que imponen su existencia y una descripción de las funcionalidades que ha de cubrir, así como una breve exposición de la arquitectura tanto software como hardware y de comunicaciones.*

### 1. Introducción

Cada vez más los Juegos Olímpicos se están convirtiendo en ese gran espectáculo capaz de hacer levantar a gente a las cuatro de la madrugada, mientras en el otro extremo del mundo otros salen rápido del trabajo para llegar a su hogar, conectar el televisor y contemplar un fugaz espectáculo que en la mayoría de los casos apenas dura diez segundos. Sin embargo pocos espectadores saben que en aquel mismo momento se están celebrando quizás más de veinte competiciones al mismo tiempo. El hecho de tener competiciones simultáneas, las restricciones impuestas en el número de periodistas acreditados, la gran movilidad a lo largo de una jornada por los diferentes escenarios, harán que una jornada tipo de un periodista en Barcelona se parezca a algo así:

Temprano por la mañana, averiguar como terminaron los partidos del día anterior y ver en qué pruebas y dónde participa su país, confirmar a que hora es la conferencia de prensa del Sr. Samaranch, leer los comunicados de la organización y el correo personal.

A continuación, visto el calendario de su país, cubrir el entrenamiento del equipo de Waterpolo para poder realizar una entrevista, pasar por el Centro de prensa de Montjuic a recoger unos papeles en el despacho de la agencia, ver las listas de salida del día y consultar unas biografías, contestar algunos mensajes y concertar un par de citas para el día siguiente.

Pasadas las doce del mediodía, consultar el horario de autobuses para la prensa e ir al Estadio de la Vall D'Hebron a seguir el partido de dobles de tenis; aprovechar para asistir en el velódromo a la final de ciclismo de persecución por equipos; para acabar la mañana redactando una crónica de urgencia en el centro de prensa del velódromo, en donde se ha citado esta mañana con unos compañeros para comer; salir a

cubrir por la tarde la sesión de atletismo en el estadio de Montjuic

Mientras se desplaza entre instalaciones tiene que estar localizable para que le comuniquen cualquier cambio, y pueda confirmarlo al llegar al estadio.

Finalizada la sesión de atletismo, asistir a última hora de la tarde a la conferencia de prensa del Sr. Samaranch.

Por la noche, partido de baloncesto en Badalona; al finalizar, pasar por el Centro de prensa de la villa de periodistas de Montigalá (en Badalona) para redactar y transmitir la crónica del día a su periódico.

Y así un día tras otro, quizás con otros escenarios pero con la misma vorágine.

La diversidad de países y la diferente infraestructura con que puedan contar los diferentes medios de comunicación hace que cada uno tenga su forma particular de trabajar; pero todos ellos tienen una necesidad común: disponer de información en el momento de lo que esta ocurriendo, de una forma selectiva (en un día pueden producirse más de 1000 resultados) y a ser posible en la forma y con el contenido mas adecuado posible a sus necesidades. O sea, poder seleccionar y obtener la información de una forma personalizada y en cualquiera de los cuatro idiomas oficiales (catalán, castellano, francés e inglés).

Se ha hecho especial hincapié en el colectivo de los profesionales de los Media, pero no son los únicos colectivos que necesitan disponer de información durante los Juegos. También los atletas y acompañantes (entrenadores, médicos, etc.), los miembros de las Federaciones internacionales, los miembros del CIO y de sus comisiones, así como el gran colectivo de la propia organización: todos ellos tienen necesidad de conocer todo cuanto está aconteciendo.

Además de la necesidad de información, la dispersión geográfica y por tanto el tener que desplazarse constantemente de una instalación a otra, dificultan el mantenimiento de canales de comunicación entre las personas, así como el hacer llegar noticias o comunicados a colectivos específicos, si se ha de mantener además un cierto control sobre la recepción de los mensajes por sus destinatarios.

Aunque la tecnología de telecomunicaciones está avanzando mucho en los últimos tiempos, todavía los costes y el espectro

de frecuencias disponible imponen fuertes restricciones al uso de la radiofonía o de la telefonía móvil. El único sistema factible en un entorno de estas características es disponer de un correo electrónico que permita el envío de mensajes personales, la multidifusión y su interconexión a los sistemas de radiomensajería.

Esta necesidad de información y de capacidad de comunicación de los miembros de la Familia Olímpica plantearon al COOB'92, siguiendo la tradición iniciada en los JJ.OO. de Los Angeles y continuada en Seúl, el reto de dotarse de un sistema que cubriese como función principal estos objetivos, con una alta voluntad de servicio y calidad; y que además estuviese a la altura de las tecnologías de los años 90.

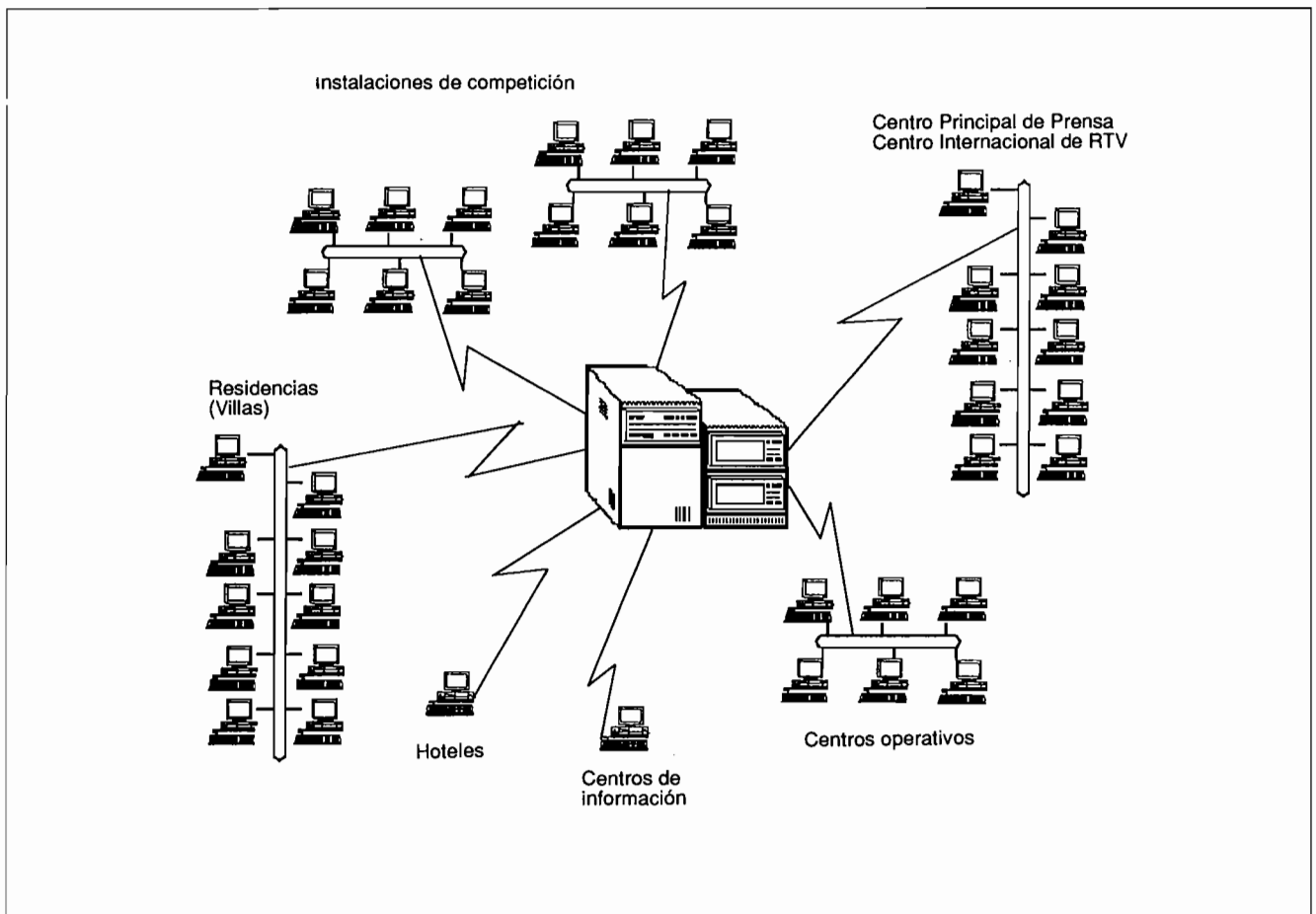
## 2. Antecedentes

Entre las ofertas presentadas al BIT'92 en este ámbito, el COOB'92 seleccionó el proyecto presentado por ENTEL (actualmente ERITEL), quien, de acuerdo con IBM, socio colaborador y proveedor de hardware, diseñó la arquitectura básica del sistema: una red de 2000 puntos de consulta, ubicados en todas las instalaciones de competición, en los centros de servicios y en los alojamientos de los miembros de la familia Olímpica, y conectados por medio de redes locales (LANs) al ordenador central de los JJ.OO.

En un principio (año 1988) se hablaba de terminales pasivos (tipo IBM 3270). Pero la dificultad de tomar decisiones con cuatro años de anticipación y la aparición en fechas posteriores y con gran fuerza de nuevos sistemas operativos que facilitaban la comunicación y la multitarea, hicieron cambiar aquella estrategia. La arquitectura retenida usa como terminales de consulta los ordenadores personales de la gama PS/2 y emplea la potencia del OS/2 como sistema operativo para descargar en los terminales la mayoría del proceso (gestión del diálogo, generación de formatos de presentación y control de la comunicación), dejando sólo para el ordenador central la gestión de recuperación de los datos. Con una red de 2000 terminales, la cantidad de Mips y el flujo de tráfico que se ahorra así al ordenador central y a las líneas de comunicación no es nada despreciable.

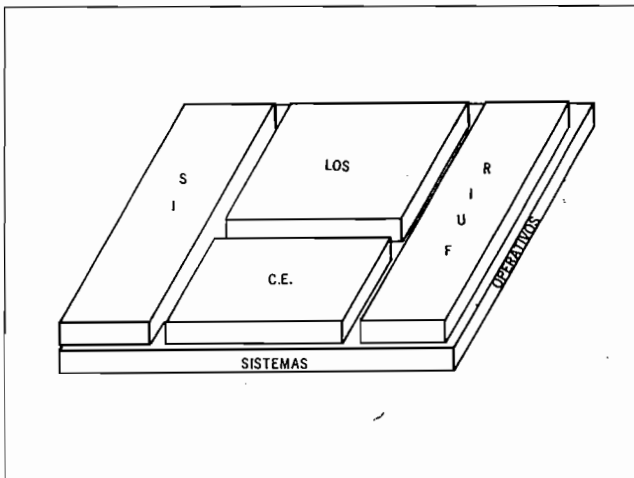
## 3. Arquitectura de la Aplicación

El Sistema ofrece a los miembros de la Familia Olímpica como funciones primarias el proporcionar información y servicios de comunicación. Pero además dispone de unas funciones secundarias de carga de datos, traducción y control del sistema, que son mucho más complejas de diseñar y operar, aunque no tengan la visibilidad de las primarias. Partiendo de estas funciones primarias y secundarias, el Sistema se ha estructurado en tres módulos funcionales



(Comunicación Electrónica, en adelante CE; Soporte de la Información, en adelante SI; y Recuperación de Información de Usuario Final, en adelante RIU); así como en un cuarto módulo operativo llamado LOS (del inglés Logical Operating System) para considerar todas las funciones comunes a los otros tres módulos (identificación, comunicación, impresión, gestión y control) que además sirven de interfaz entre los módulos y las posibilidades ofrecidas por los diferentes sistemas operativos presentes en el Sistema.

En principio los tres módulos funcionales son independientes entre sí: su nexo de unión es la Base de Datos del Sistema a la que todos acceden de acuerdo con las funciones del módulo, y que por tanto ha sido diseñada contemplando las necesidades de optimización de cada uno de ellos, con preferencia a las estipuladas por los requerimientos de usuario final. El módulo operativo LOS se utiliza internamente por cada uno de los otros tres para solventar ciertas necesidades, lo que no impide disponer ciertas funciones de usuario supervisor que se requieren para mantener el control y seguridad en todo momento sobre el funcionamiento del Sistema. Los cuatro módulos están presentes en todos los componentes del sistema, para poder realizar los diferentes procesos que los constituyen en el punto que se considere más adecuado.



### 3.1. Módulo SI

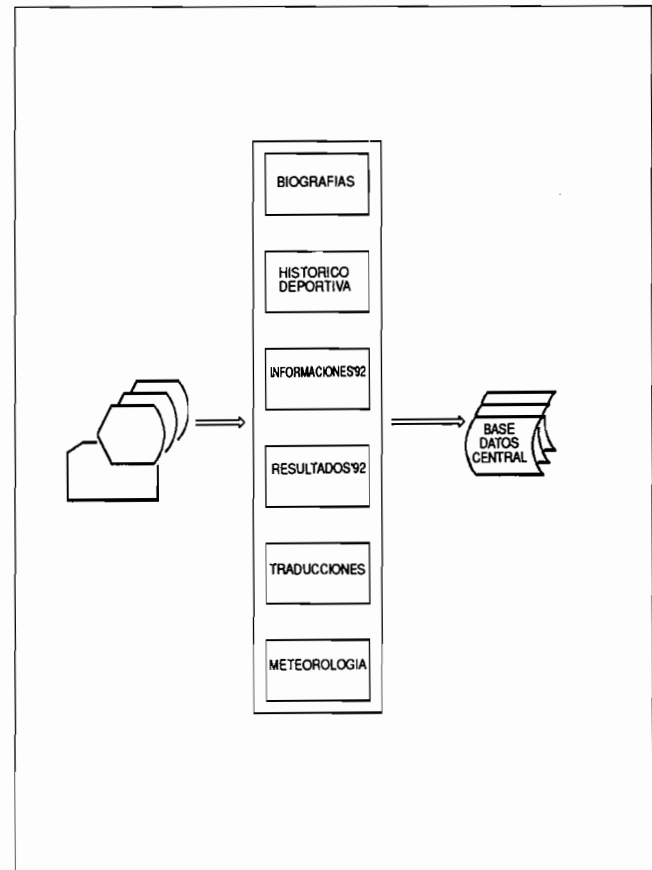
El objeto de este módulo es soportar los medios necesarios para manejar toda la información de que ha de disponer el Sistema, así como ofrecer las herramientas necesarias para la incorporación y mantenimiento de la misma.

La diversidad de entornos informativos que abarca el Sistema ha hecho necesario que este módulo disponga de una gran diversidad de posibilidades. Estas se han desarrollado de acuerdo con las diferentes necesidades organizativas de las entidades destinadas a proporcionar/recoger la información, y además soportan las cargas automáticas procedentes de otros sistemas del COOB'92 (interfaces). Así, existen configuraciones que contemplan redes locales para la entrada de información, otras para la traducción de información textual a los idiomas oficiales de los Juegos; y unas terceras realizan

la captura de información en los terminales individuales, con envío por lotes al ordenador central. También está prevista la entrada directa de información al punto central.

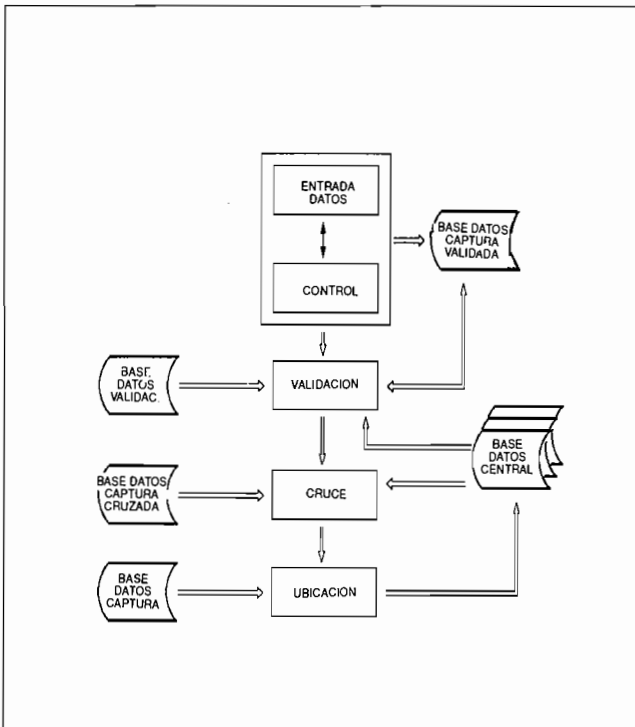
El módulo se ha estructurado en procesos específicos, según el tipo de información a tratar: cada proceso puede contemplar una o varias de las configuraciones aludidas anteriormente, existiendo los siguientes:

- Información Histórico-Deportiva
- Biografías
- Informaciones'92
- Resultados'92
- Meteorología
- Traducciones



En principio los procesos son funcionalmente independientes entre sí, con la única ligazón de que un proceso puede utilizar información, almacenada en la Base de Datos Central del Sistema, generada por otro proceso. Pero pese a su independencia, cada uno de estos procesos sigue una estructura general similar, compuesta por:

- Entrada y control de datos
- Validación
- Cruce
- Ubicación



Mientras que los tres primeros pasos del proceso pueden ser repetidos n veces, dependiendo del tipo de información, el paso final es único para un mismo dato. Asimismo es normal que los pasos tercero y cuarto se realicen en el punto central; mientras que los otros se realicen en el punto de entrada o en el central, dependiendo del tipo de proceso. Por ejemplo, para la información biográfica existe este flujo de procesos:

**Entrada y control de datos:** Captura de datos biográficos por programas que funcionan en una red de área local. El servidor gestiona los archivos (que son únicos) y además el número de biografías que se van entrando, evitando la modificación simultánea de una misma biografía.

**Validación:** Se realiza una primera validación en la red de área local, por aplicación y comparando con una base de datos descargada desde el host. Se transmiten por lotes al host únicamente las biografías validadas. Allí se realiza una segunda validación con respecto a otros parámetros.

**Cruce:** Cruce de información de entornos distintos pero relacionables entre sí (no puede existir un récord superior al récord del mundo, etc.). Las biografías incorrectas no son aceptadas y marcadas para su corrección (por reenvío a la red o directamente).

**Ubicación:** Las biografías correctas se dan de alta y marcan para consulta y traducción.

**Entrada y control de datos:** Debe traducirse el texto de las biografías correctas (si tienen datos biográficos textuales) al resto de idiomas oficiales. Cada traducción genera una copia de la información.

**Validación y cruce:** Los textos traducidos se contrastan con los originales con el fin de unificar significados.

**Aceptación de información:** Las biografías correctas con sus textos traducidos a los idiomas establecidos se aceptan por el Sistema, que genera el elemento "biografía" asociado a un participante para que sea consultable.

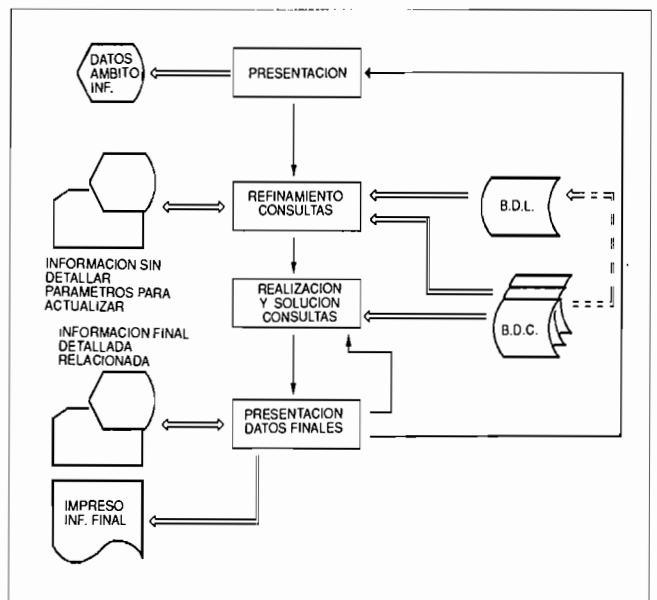
### 3.2. Módulo RIU

El objeto de este módulo es facilitar al usuario la realización de preguntas al sistema, solventar las respuestas y presentarlas de manera comprensible y atrayente. Para ello se ha subdividido el módulo en los siguientes grandes procesos:

- Presentación de datos iniciales
- Refinamiento de consultas
- Realización y solución de consulta
- Presentación datos finales

Con la Presentación de datos iniciales, el Sistema muestra al usuario final cuales son las posibilidades de consulta dentro del ámbito informativo escogido. Existe una particularización de opciones disponibles para cada ámbito: resultados, crónicas, historia, biografías, agencia, etc.

El Refinamiento de consultas, como su nombre indica, realiza la definición concreta de la información deseada por el usuario, mediante intercambios sucesivos de información entre éste y el sistema (fijar, país, día, deporte, etc.) en los que solventa y muestra al usuario los posibles valores adecuados a sus requerimientos. Al final quedan los parámetros acotados en el nivel de definición deseado (p.ej.: resultados de las competiciones en que han participado españoles en el día de hoy). Para este diálogo el sistema usa algoritmos establecidos de antemano (programados) o accede a bases de datos local o central, según que el tipo de información sea fija o variable.



El proceso de Realización y solución de consulta envía la pregunta definida en el proceso anterior al punto central, que la resuelve con el 'query' apropiado a la base de datos relacional de que dispone y devuelve los datos correspondientes al punto de origen de la consulta realizada (tanto los referentes a la consulta como aquéllos necesarios para el establecimiento de consulta cruzadas y de más detalle).

Finalmente el proceso de Presentación datos finales toma la información devuelta por el proceso anterior y, junto con la identificación de la pregunta, resuelve en local la presentación en pantalla de la información obtenida y en su caso la impresión de la misma; así como controla, si ha lugar, la navegación cruzada y en detalle que pudiera haber.

Esta estructuración permite el solapamiento de las actividades correspondientes a los dos últimos procesos, pudiéndose iniciar la presentación final durante el tiempo de respuesta del proceso anterior.

De los cuatro procesos anteriores, tres residen siempre en el punto de consulta, mientras que el tercer proceso está distribuido entre el punto central y el de consulta, por medio de las facilidades ofrecidas por el módulo LOS.

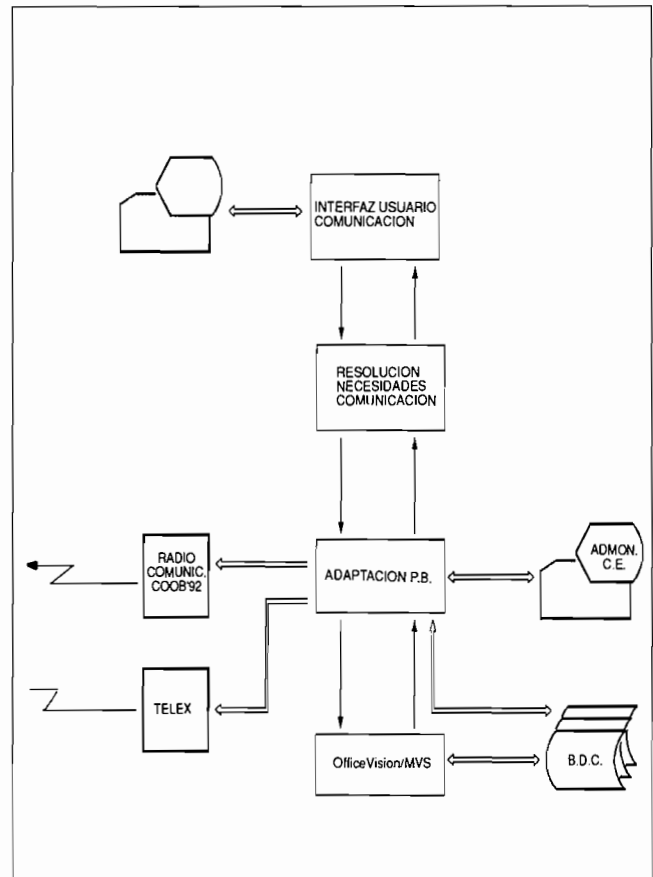
En la práctica cada uno de estos procesos se ha particularizado para cada ámbito, con lo que el número total de procesos resultantes es sensiblemente mayor. Todos estos modelos constituyen una base de datos de modelos que se genera en el punto central y se traspasa a los puntos de consulta. Como tal base de datos, el proceso de creación y modificación de modelos se incluye dentro del módulo SI.

Asimismo cabe destacar la filosofía de presentación adoptada: cada información ofrecida por el sistema tiene asociado un modelo de presentación (en pantalla y en papel), totalmente parametrizado, que interpreta el proceso de Presentación de datos finales. Esto facilita enormemente la modificabilidad de la presentación en cualquier momento (añadir/suprimir columnas, cambiar colores y tipos de letras, etc.) ya que sólo cambian los parámetros y siguen igual los procesos; lo que no solo comporta una mayor libertad de funcionamiento, sino también un ahorro en el tráfico de información que pueda existir entre el punto central y los puntos de consulta en los momentos críticos.

### 3.3. Módulo CE

El objeto de este módulo es facilitar el uso de las funciones de comunicación electrónica disponibles en el Sistema, que están basadas en el producto de correo electrónico OfficeVision/MVS. El módulo está estructurado con los siguientes procesos:

- Interfaz Usuario Comunicación
- Resolución de necesidades de comunicación
- Adaptación al producto de base



El Interfaz Usuario Comunicación permite que aquél dialogue con el sistema, ayudándole a definir el mensaje y los destinatarios del mismo con herramientas de búsqueda y edición, así como a consultar los mensajes recibidos, redireccionarlos, responderlos, etc. Este proceso se ha desarrollado bajo las mismas premisas de interacción con el usuario que las de los procesos de Presentación de datos iniciales y Presentación de datos finales del módulo RIU, para unificar las características de presentación de todo el sistema.

El proceso de Resolución de necesidades de comunicación convierte el resultado del diálogo mantenido en el proceso anterior al formato adecuado para su comprensión por el producto de base; o a la inversa, prepara la información que recibe del producto base para que sea manejable por el interfaz de usuario.

Finalmente el proceso de Adaptación al producto de base sirve de puente entre el módulo anterior y el producto de base, realizando el intercambio de información a través de GAPIs. Además facilita las funciones de administración de usuarios que son necesarias en todo sistema de comunicación electrónica y resuelve las conexiones con la red de Radiomensajería del COOB'92 y con la red Télex. Los dos primeros procesos están soportados por el punto de consulta y el tercero por el punto central. La conexión entre ambos está resuelta a través del LOS.



### 3.4. Módulo LOS

Dentro del Logical Operating System se incluyen las funciones comunes que necesita el buen funcionamiento del resto de módulos y que principalmente son:

**Comunicación:** Establece la comunicación entre el punto central y un punto de consulta. El tipo de comunicación utilizada es APPC, previendo comunicaciones asíncronas y síncronas. Esta función se estructura en dos partes, una en cada extremo comunicante, constanding cada una de dos tareas: comunicación de mensajes; y dispatching y routing de mensajes a la tarea destino del mensaje.

**Identificación:** Establece la identificación de todo usuario previa a la utilización de cualquier función del sistema; según el resultado de la misma define las características de funcionamiento del sistema. Este componente controla además la actividad del terminal, realizando automáticamente las desconexiones y el log-off cuando no existe actividad.

**Gestión y control:** Permite conocer y controlar en cualquier momento el funcionamiento de los distintos componentes del Sistema, tanto en punto central como en los puntos de consulta. Básicamente se controlan tres aspectos:

. incidencias; tanto errores de programas, accesos a bases de datos, comunicación, etc; como la toma de acciones adecuadas ante la incidencia: cancelar el programa, reintentar comunicación, etc.)

. operatoria de qué se va haciendo en todo momento para activar y desactivar controladamente los procesos del Sistema

. terminales: qué tareas y qué actividad se está desarrollando en un momento determinado en un terminal y cuál es su estado de configuración, actualizándolos cuando haya discrepancias.

**Impresión:** Gestiona la impresión de las copias en papel que se hayan solicitado desde varios puntos de consulta por medio de una impresora que comparten. En ningún momento se utilizan los servicios de red.

Mientras que los tres componentes iniciales están soportados tanto en el punto central como en el de consulta (existe proceso distribuido), el cuarto componente es propio de los puntos de consulta.

## 4. Componentes Técnicos

El soporte técnico del sistema está formado por productos de IBM, Socio Colaborador del COOB'92 y básicamente corresponden a la última realización técnica de IBM en los campos de host y terminales. El hardware del punto central está constituido por un sistema de la serie ES/9000, mientras que en los terminales se utiliza sistemas de la familia PS/2.

Como el host es compartido por otros sistemas, no se detallan más características que las necesarias para el buen funcionamiento del Sistema de Comunicación e Información a la Familia Olímpica (el volumen máximo de información a manejar durante los JJ.OO. se ha estimado en 1 Gbyte):

- CPU con sistema operativo MVS/ESA, capaz de garantizar al 75% los 40 MIPS que se evaluaron como potencia máxima que podía precisar el sistema en el momento de máxima utilización.

- Base de datos Relacional DB2 capaz de responder a las necesidades de interrogación planteadas por el Sistema.

- Monitor de Teleproceso CICS/VS que facilite y garantice la comunicación con todos los puntos de consulta y los terminales de mantenimiento.

- Aplicativo base de Correo Electrónico que soporte facilidades de intercambio de mensajes y funciones de directorio. La solución escogida ha sido el producto OfficeVision/MVS de IBM junto con Enterprisse Address Book, por la disponibilidad de GAPIs que facilitan su customización y su compatibilidad con DB2.

Los terminales de mantenimiento directo son del tipo 3270 o emulación del mismo. Para los puntos de consulta se han dimensionado los siguientes terminales:

- CPU con microprocesador del tipo Intel 386.

- Memoria RAM de 6-8 Mbytes

- Disco Duro de 80 Mbytes (el OS/2 precisa para sus necesidades unos 40).

- Disquetera de formato 3½" y alta densidad (1.44 Mbytes) para desarrollo (que no sea accesible durante la utilización.

- Pantalla color de 12" y placa controladora de gráficos tipo VGA.

- Comunicaciones locales en R.A.L. tipo Token Ring de 16 Mbits.

- Comunicaciones con el host por medio de bridges adecuados.

- Sistema operativo: OS/2 E.E. versión 1.3 o 2.0 (el paso a esta versión depende de su disponibilidad en el mercado).

- Gestor de base de datos local DBM, sólo para consulta.

- Presentation Manager para la presentación de información al usuario.

- Communication Manager para el soporte de las comunicaciones (tanto para el tipo APPC de los Usuarios finales como para la emulación 3270 de algunas funciones secundarias).

- Editor EPM, por sus facilidades de customización, para las facilidades de entrada y mantenimiento de información textual.

## 5. Proceso de desarrollo

Como punto de partida para el desarrollo del proyecto se realizó un Anteproyecto, con el fin no sólo de fijar los objetivos del sistema en cuanto a prestaciones y facilidades,

sino las directrices de toda la organización que es necesaria para el mismo (puesta en marcha, formación interna y externa de voluntarios, instalación y desinstalación, carga de información, etc.).

A partir de este Anteproyecto se ha desarrollado el Sistema, siguiendo las directrices de desarrollo de proyectos informáticos y adaptándose a las normativas de control que sobre el mismo imponía el COOB'92. Han influido ampliamente en la evolución del Sistema dos cuestiones: la definición de una Base de Datos Integrada con las informaciones correspondientes a los distintos sistemas de información del COOB'92; y la ausencia de usuarios finales reales, con lo que sus requerimientos se han tenido que obtener a través de posibles representantes de los mismos.

Con ello el ciclo de vida del Proyecto ha seguido las etapas normales de: Modelización de datos y procesos (siguiendo las normativas de Eritel), Análisis, Diseño General y Diseño Detallado. Para llevarlas a buen fin se ha dispuesto de EXCELERATOR, herramienta compatible con las técnicas de Análisis y Diseño estructurado. Como característica especial cabe señalar la coexistencia en el tiempo de las etapas de Análisis y Diseño, debido en gran parte a la ausencia de usuarios finales antecitada.

A estas etapas preparatorias del ciclo de vida hay que añadir, obviamente, las de Codificación, Pruebas, Integración (horizontal y vertical), Integración con el resto de Proyectos, Pruebas funcionales estáticas y Pruebas funcionales dinámicas. Es muy importante poder completar, sobre todo en este tipo de proyectos, los ciclos de pruebas, que en realidad deben seguir hasta que se congele definitivamente el Sistema en la primavera de 1.992.

Para la codificación se han usado COBOL CICS, CSP y C como lenguajes de programación más adecuados en cada entorno, habiéndose desarrollado una normativa específica para cada una de ellos. Como herramientas de ayuda a la programación cabe citar a CSP (en sí es un entorno de programación) y SDFII. En los PS/2 se ha utilizado Toolkit y el editor LPEX.

El desarrollo global del Sistema, desde el inicio del Anteproyecto (febrero de 1989), hasta la finalización de las Competiciones'91 (primeras pruebas dinámicas) ha representado un esfuerzo alrededor de 800 meses-hombre de personal de Eritel. Para control y gestión internos del proyecto se ha usado la herramienta de planificación QWIKNET Professional.

## 6. Operación

La fuerza del Sistema reside tanto en su distribución y accesibilidad en todos los entornos olímpicos, con presencia allí donde pueda ser útil a un miembro de la Familia Olímpica; como en la disponibilidad de un soporte rápido para

facilitar su uso y/o arreglar cualquier problema que pudiera presentarse. Estas dos cualidades del Sistema fijan para los puntos de consulta dos facetas básicas de su operación: Logística y de Soporte.

La faceta logística comprende todas las actividades que van a ser necesarias para el buen funcionamiento del sistema, sin olvidar el día después de finalización, en el que hay que dejar limpios todas las instalaciones prestadas para los Juegos. Así incluye:

Distribución de terminales: Asignar a cada instalación olímpica y a cada zona dentro de la misma el número de puntos de consulta AMIC y su distribución física.

Instalaciones: Planificar, coordinar y comprobar junto con el resto de sistemas del COOB'92 el tendido de cables físicos para la comunicación, contemplando los requisitos de seguridad que garanticen una comunicación fiable en todo momento. Planificar y controlar el correcto suministro de fluido eléctrico. Controlar el resto de logística necesaria para la ubicación física de terminales (mesas o soportes físicos del terminal, iluminación, carteles identificativos y señalización adecuada). Distribuir los espacios físicos, etc.

Ubicación: Instalar correctamente los 2000 terminales en su punto asignado (tanto software de base como software de aplicación) y comprobar el correcto funcionamiento de los mismos.

Desinstalación: Una vez finalizado su funcionamiento durante los Juegos, realizar las dos tareas anteriores a la inversa, siguiendo los requerimientos que pueda marcar Paralímpics para compartir algunos terminales.

El soporte al usuario final en el punto de consulta está fundamentado en los Voluntarios Olímpicos. El Sistema dispone de un conjunto de "informadores" perfectamente entrenados y con profundo conocimiento no sólo de su funcionamiento sino también de su contenido y de las amplias posibilidades que ofrece. Estos, claramente identificables, están dispuestos a ayudar cuando se lo pidan o ante la duda del usuario en cualquier problema que pueda tener en su diálogo con el Sistema, arreglando aquellos otros problemas de índole más técnica que pudieran aparecer (papel atascado, terminal desenchufado, olvido de password,...) y solventando los problemas de logística diaria (papel para copias, folletos descriptivos, etc).

Para el punto central, las características de la operación van a ser, a otro nivel, un reflejo de estas dos. Por un lado la logística incluye otro tipo de consideraciones que son comunes a todos los sistemas, aunque la carga de las Bases de Datos constituye un punto importante y específico de este Sistema. Tal como se prevé (función secundaria), con anterioridad a los Juegos, hay que "cargar" toda la información histórica, descriptiva, biográfica, etc. sin la que el Sistema pierde

validez, y traducir su parte textual a los 4 idiomas oficiales de los JJ.OO. de Barcelona'92. Hay que realizar esta operación con mucho cuidado, ya que muchos usuarios juzgarán la calidad del Sistema por la de su información.

Para el soporte del punto central, además de las configuraciones usuales de soporte referente a los administradores de las diferentes partes del sistema, existirá la estructura necesaria, integrada en la general del COOB'92, para canalizar correctamente las dudas del soporte distribuido formado por los voluntarios, así como para poder solventar con la mayor rapidez posible cualquier percance que pueda surgir en el Sistema.

## 7. Otros aspectos a destacar

Este Sistema, específico para los JJ.OO. de Barcelona'92, presenta aspectos muy atípicos respecto a otros sistemas de información, que conviene destacar:

Vida muy efímera: Se impone la construcción de un sistema fácil de usar y comprender y lo mas homogéneo posible que se usará apenas 30 días por un público absolutamente dispar, tanto por su cultura en el aspecto más general como por su familiaridad con el uso de sistemas de recuperación de información, que no podrá formarse previamente y que deberá "conectar" con el sistema en sus primeros contactos.

Dimensión del sistema: Cerca de 2000 terminales, más de 400 ubicaciones distintas en cerca de 100 instalaciones, más de 100.000 usuarios potenciales, 50.000 usuarios de correo electrónico (cada uno con sus buzones particulares), con toda la problemática de despliegue, instalación y mantenimiento que requerirá, así como cierto desconocimiento sobre las pautas de utilización (ya que es difícil poder establecer comparaciones con anteriores sistemas Olímpicos).

Arranque en fecha fija y al 100 por 100 de sus funcionalidades: Muy escaso margen de maniobra para realizar ajustes, lo que obliga a realizar exhaustivas pruebas mediante procesos de simulación para poder dimensionar todos los elementos del sistema (Ordenador central, redes de comunicación entornos operativos, etc.).

Operativa logística del sistema: Alimentación con la información, gestión para su traducción si es necesario, así como soporte humano para ayudar a que el sistema sea útil (cerca de 600 voluntarios).

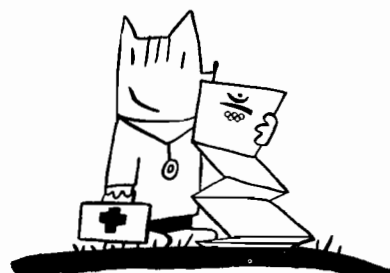
Desde el punto de vista técnico, parece importante destacar dos puntos:

- Uso a gran escala de un proceso realmente cooperativo: Entre las estaciones de consulta y el ordenador central que almacena y mantiene los datos, no se han aplicado simples soluciones de cosmética (rewamping), sino que se potencia todo el poder de proceso y presentación de los PS/2 de consulta, utilizando el

ordenador central sólo como herramienta de control y de resolución de los 'queries' a la base de datos común a todos los sistemas de los Juegos.

- Integración de productos base (OfficeVision/MVS + E.A.B.) con aplicaciones desarrolladas específicamente para la ocasión en entornos diversos y con diversos objetivos, consiguiendo una presentación uniforme y ofreciendo unicidad de acceso al usuario.

*MVS/ESA, CICS/VS, OfficeVision/MVS, CSP, OS/2, PM, DBM, DB2, SDFII, EPM y LPEX son marcas registradas de productos software de IBM. QWIKNET Professional es marca registrada de PSDI. EXCELERATOR es marca registrada de Index Technology Corporation.*



Tecnolimpics

Jose Luis Carrasco (Alcatel);  
Joan Sarroca (COOB'92)

# Barcelona'92: Proyecto Alcatel

La función del Proyecto Alcatel para Barcelona'92 es proporcionar una "línea caliente" de información a los medios de comunicación y personalidades del mundo olímpico en los cinco continentes -3.600 usuarios-, consultable las 24 horas del día desde el 8 de octubre de 1990 hasta el inicio de los JJOO. Los contenidos abarcan todos los aspectos relacionados con los Juegos de Barcelona'92, la historia de las ediciones anteriores, el directorio del movimiento olímpico y el momento presente de Barcelona, Cataluña y España. Estos capítulos se complementan con un boletín de noticias diario y un servicio de correo electrónico. Esta "línea caliente" permite que en todo el mundo se pueda seguir en tiempo real la preparación de los JJOO de Barcelona.

acceso los 3.600 usuarios a través de una red de transmisión de datos de ámbito mundial con 220 nodos.

Al usuario se le proporciona un ordenador portátil con módem integrado, una aplicación local hecha a medida y otros componentes suministrados gratuitamente por el proyecto. En la mayoría de los casos, el usuario sólo debe procurarse una toma telefónica de la red conmutada del país donde esté y pagar una llamada local, desde su mesa de trabajo hasta el punto de acceso más cercano, cada vez que utiliza el servicio. El tramo entre el punto de acceso y el ordenador central lo financia el proyecto.

Esta información debe presentarse de forma estructurada, según las necesidades del usuario final, y en los 4 idiomas oficiales del COOB'92: catalán, castellano, francés e inglés. El acceso a la información debe estar asegurado a escala mundial, con independencia de la movilidad del usuario. Esta independencia se completa con un sistema que garantiza al usuario un coste mínimo por llamada.

El equipo de prensa debe mantener la información al día en un proceso de actualización continuado.

El servicio de mantenimiento debe cubrir las 24 horas del día, los 7 días de la semana, tanto para el ordenador central como para la red.

## 1. Planteamiento de la solución

Para alcanzar estos objetivos se configura una base de datos única en un ordenador central ("host"), a la que tienen fácil

El proyecto debe asegurar en horas laborables un sistema local de ayuda al usuario, en los 50 países, complementado con otro en España, centralizado y multilingüe, que funciona las 24 horas del día.

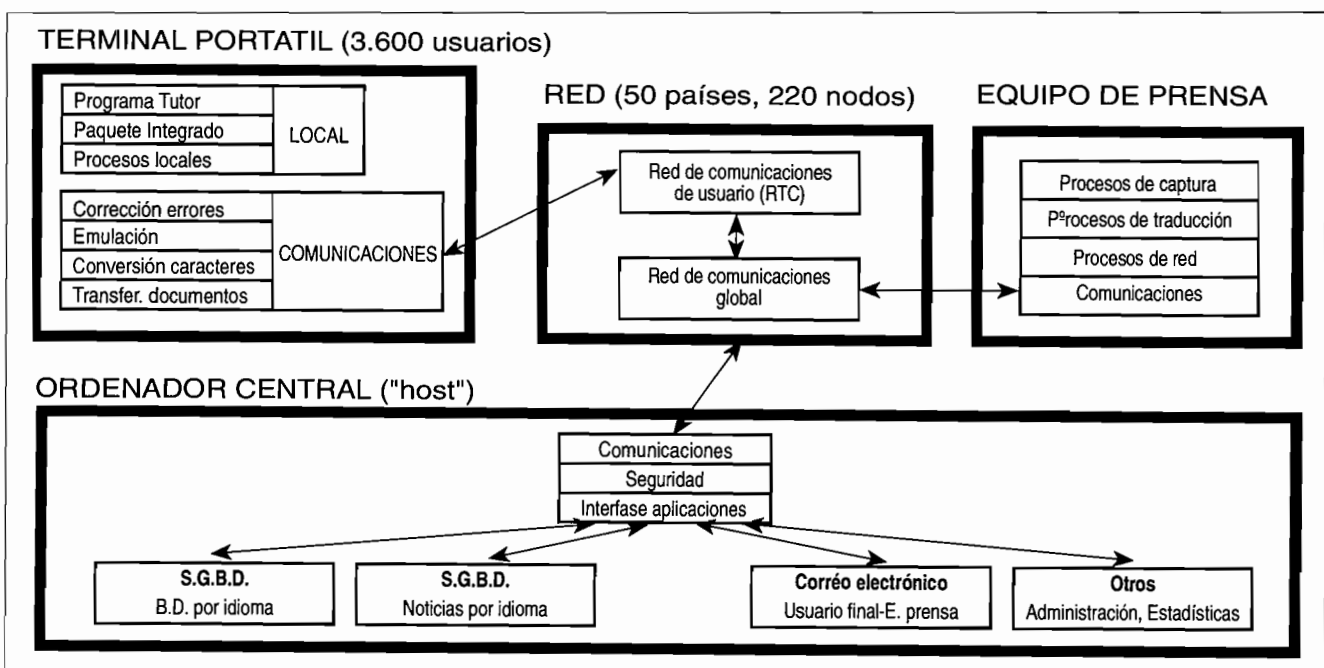
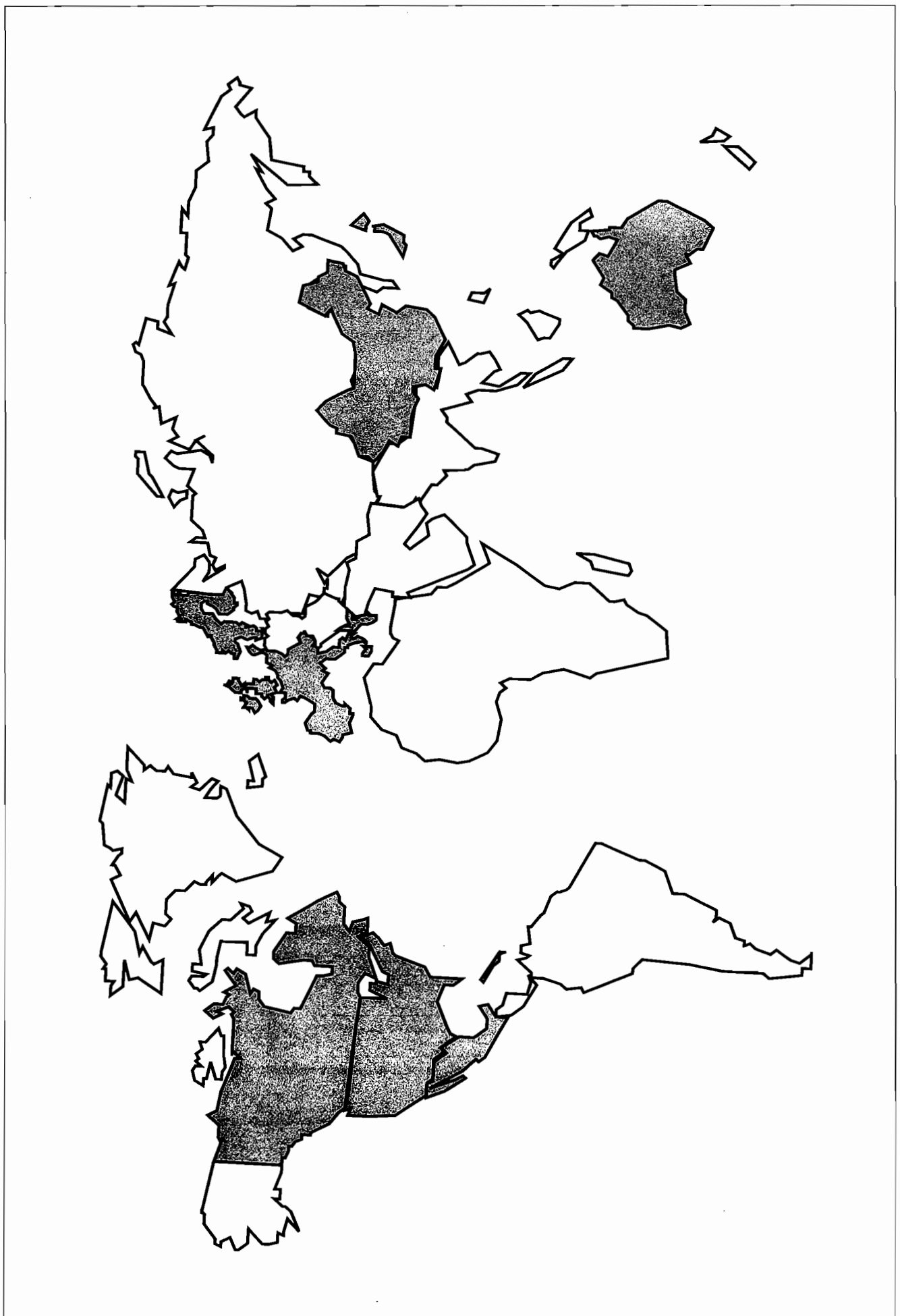


Figura X-Y: Esquema del proyecto Alcatel Barcelona'92



## 2. Arquitectura del proyecto

El proyecto se estructura en un conjunto integrado de aplicaciones enlazadas entre sí, que consigue que el usuario lo vea como un solo producto. Ello requiere, evidentemente, una solución coordinada y hecha a medida. La figura "x-y" es un esquema que muestra las aplicaciones y sus interrelaciones.

## 3. Componentes técnicos

De acuerdo con lo expuesto hasta ahora, los componentes técnicos pueden agruparse en cuatro grandes apartados

### 3.1 Terminal portátil

El hardware compuesto por Toshiba T1000SE (PC compatible, 2,7 Kg., alta resolución: 640x400, 9,54 MHz, DOS 3.3 en ROM), un módem MegaHertz incorporado (Hayes compatible operando a 300, 1200 ó 2400 bps), y otros componentes (cargador de baterías, cables eléctricos, cable para la conexión telefónica, cajetín RJ-11, etc.).

El software formado por el Programa Tutor del proyecto, paquete integrado WP Executive adaptado y GMX adaptado (conversión de caracteres y funciones especiales de transferencia de datos) para la gestión de comunicaciones, como emulador y con corrector de errores entre terminal y ordenador central.

La interface de usuario final hecha a medida, que integra las facilidades locales y remotas de comunicación detalladas en el párrafo anterior. Su desarrollo se ha realizado por Alcatel Sistemas de Información.

### 3.2 Comunicaciones

El "camino" de los datos desde el terminal portátil hasta el ordenador central, y viceversa, está cubierto por dos redes bien diferenciadas en cuanto a funcionamiento y estructura:

**3.2.1** La red de usuario, formada por la red telefónica conmutada (RTC), que conecta a cualquier usuario, en cualquier parte del mundo, a uno de los nodos terminales de la red global. La razón fundamental para su elección ha sido su disponibilidad en todo el mundo, a un coste relativamente bajo y sin necesidad de prever recursos especiales. El grave inconveniente que plantea es su "azaroso" funcionamiento, la gran cantidad de errores de transmisión que produce y la variedad de conectores y de modos de funcionamiento: con tono/sin tono, marcajes automáticos/manuales, prefijos, etc. Estos problemas eran conocidos y se han resuelto mediante el diseño de un programa adecuado para el terminal.

**3.2.2** La red global se pensó con el objetivo de que el coste para el usuario final fuera el mínimo posible, de forma que pueda disponer de nodos o puntos de acceso próximos a aquéllos. Al no existir ninguna red privada o pública que

ofrezca los puntos de acceso necesarios se decidió utilizar los de tres redes diferentes, que se interconectaron en el nodo de Madrid. Estas redes son:

La red de Alcatel en España tiene nodos de gran capacidad en Madrid y Barcelona (32 puntos) y capacidad adecuada en Sevilla, Valencia, Málaga, Zaragoza y Santander, para atender las necesidades del proyecto. La red de Alcatel en Europa proporciona nodos exclusivos para atender el proyecto en países del continente como Francia, Italia, Alemania, Bélgica o Noruega. El enlace con el nodo central, en Madrid, se efectúa por medio de dos líneas dedicadas de gran capacidad (64 Kbps), la ruta principal Madrid-París y la alternativa Madrid-Milán. Estas dos redes constituyen funcionalmente una sola, toda vez que la red de Alcatel en Europa incluye la española a todos los efectos. Los recursos utilizados en ellas son del mismo tipo. Están gestionadas por procesadores de comunicaciones Alcatel 8865 de la gama 882X, con PADS X.3 de varios suministradores en sus nodos terminales, en sus dos versiones de internos (soft en los RCP) y externos. El protocolo base es X.25, con CNS como superprotocolo asociado propio de los procesadores y software de interconexión de redes, AXCS asimismo nativo. Un complicado entramado de rutas internas proporcionan a esta red privada de Alcatel las necesarias condiciones de seguridad y disponibilidad.

Para cubrir el resto de países a los que no llega la red de Alcatel en las condiciones que el proyecto exige, se ha seleccionado como red privada de amplia cobertura: Infonet. La interconexión con Alcanet (red de Alcatel) se realiza a través de los nodos de ambas redes en Madrid por dos enlaces dedicados de 9.600 bps, bajo protocolo X.25, cada uno de los cuales proporciona 32 CVC.

### 3.3. Ordenador central

Los recursos destinados a servir al proyecto en el ordenador central de Alcatel Sistemas de Información, en Madrid, son:

- Hardware. Constituido por un ordenador IBM ES/9000 Modelo 500, como ordenador principal (45 MIPS). El necesario ordenador de reserva es un Compaq 8/95 (52 MIPS). Otros recursos a destacar son los discos de estado sólido Memorex o las impresoras láser IBM-3800 Mod 2 e IBM 3287, y el almacenamiento "backup" en cartuchos mediante un Compaq 6380 A.

- Software de base. Ambos ordenadores trabajan bajo sistema operativo MVS/XA. El sistema de gestión de base de datos documental es Basis, trabajando bajo TSO. Finalmente, el gestor de comunicaciones es GMX.

- Software de aplicación. Desarrollado íntegramente en Alcatel Sistemas de Información, cubre las parcelas de administración y seguridad, acceso a bases de datos y actualización de la documentación. Dadas las especiales necesidades del proyecto en materia de correo electrónico, de la que no es la menor la de trabajar en cualquiera de los cuatro idiomas oficiales del COOB'92, ha sido preciso desarrollar completa-



mente un sistema de correo electrónico en Alcatel Sistemas de Información.

### 3.4. Introducción y actualización de la información

Profesionales y especialistas, con el apoyo de equipos y técnicos, realizan las tareas de introducción -incluida la traducción- y actualización de la información en la sede del COOB'92 en Barcelona. Una aplicación informática ayuda a gestionar los miles de documentos existentes y fija controles, de acuerdo con estados, para asegurar la coherencia en el tiempo y entre idiomas. Asimismo, el equipo de prensa transfiere de Barcelona a Madrid los artículos elaborados, con total autonomía, rapidez y las veces que quiere, para su alta inmediata en el ordenador central y consecuente disponibilidad para el usuario final. Los recursos que se han dispuesto para ello son:

**-Hardware.** Centrado en una red de área local con servidor Alcatel APX 2000, PCs Alcatel APC 400 e impresoras Qume Scripten e IBM Proprinter III XL. Las comunicaciones con el ordenador central se llevan a cabo mediante un PAD X.3 y dos líneas de comunicaciones dedicadas, la principal de 9.600 bps y la de reserva de 2.400 bps, que conectan la localización del equipo de prensa con el nodo de Alcatel en Barcelona.

-El **software** de base de la red es Altix, con protocolo TCP/IP. Finalmente el software de aplicación, que permite la captura, el control de los documentos y su envío al ordenador central, se ha desarrollado íntegramente en Alcatel Sistemas de Información, en Barcelona.

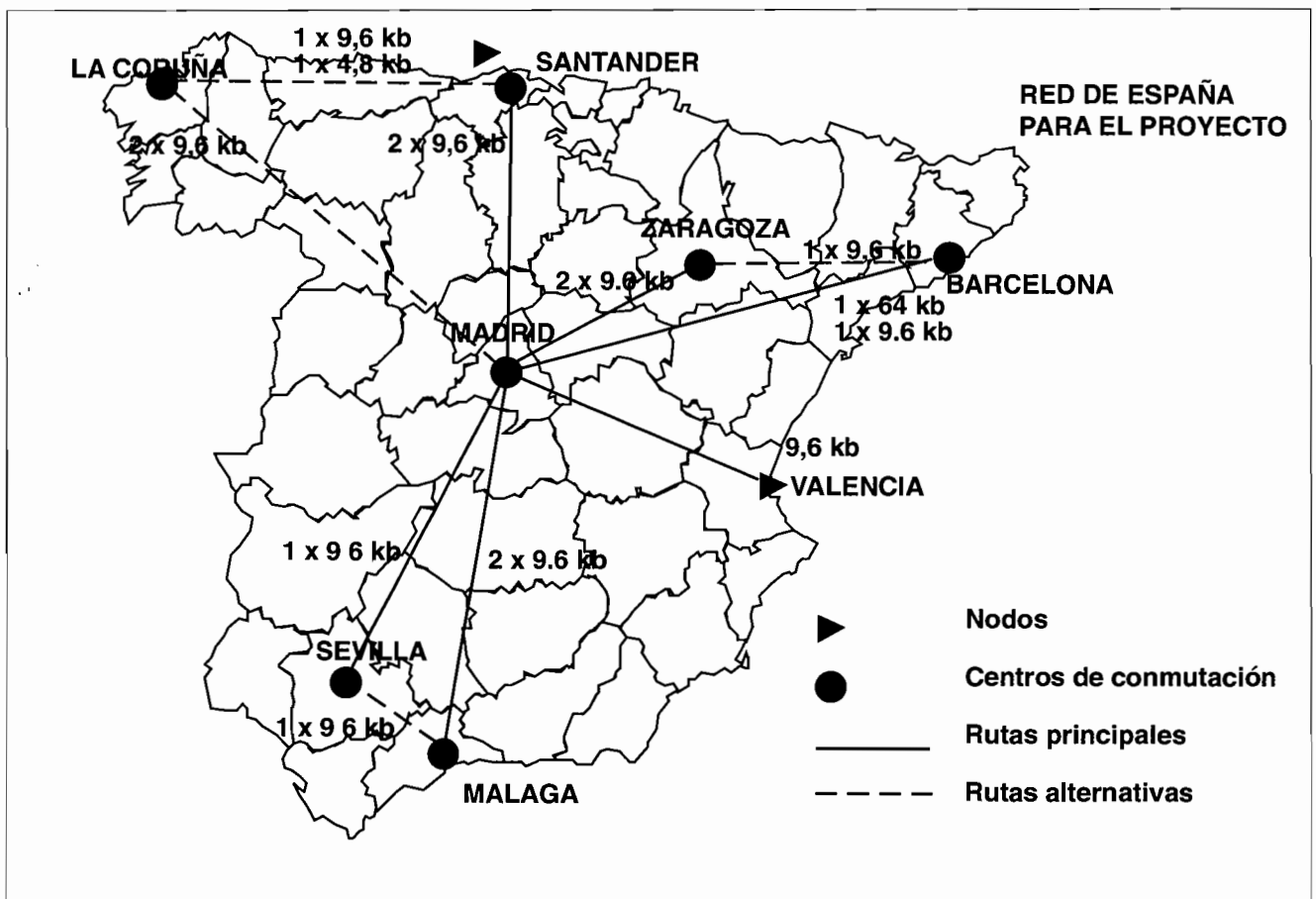
De entre todos los componentes, merece especial mención el sistema de comunicaciones. Nunca el comité organizador de unos JJOO había dispuesto de un servicio de información que llegara a todos los confines del mundo, con una línea directa de consulta instantánea para los medios de comunicación. En este sentido, el proyecto representa una experiencia única, posible gracias a la colaboración de Alcatel, que confirma su capacidad mundial en los campos de las comunicaciones y de la integración de sistemas. Éste ha sido el gran reto.

## 4. Proceso de desarrollo

El proceso de desarrollo cabe dividirlo en ocho fases:

### Diseño general

Realizado conjuntamente por los equipos técnicos de Alcatel y del COOB'92. Se elaboró un documento final llamado "Descripción General", cuyo propósito fue fijar unas bases sólidas sobre las que poder desarrollar las fases siguientes.



## Selección de productos y herramientas

Realizada fundamentalmente por Alcatel, con el asesoramiento y aprobación final del COOB'92. Las selecciones incluyeron: terminal portátil -PC compatible- de usuario final y paquete integrado, S.G.B.D. documentales, correo electrónico, gestor de comunicaciones PC y ordenador central, equipos y aplicación para introducción y actualización de la información, arquitectura física de la red de comunicaciones y componentes de la red global.

## Diseño, desarrollo y prueba de aplicaciones

Alcatel diseñó y desarrolló las aplicaciones destinadas al terminal del usuario (interface) y al ordenador central (creación, mantenimiento y acceso a las bases de datos, y correo electrónico a medida). El COOB'92 participó en la verificación del diseño y dio la aceptación a cada producto.

## Adaptación e interconexión de redes

Estudio y puesta en marcha de los nodos (220) e interconexiones correspondientes a las tres redes básicas mencionadas (Alcatel España, Alcatel Europa e Infonet).

## Material para el usuario

Se elaboró una Guía Rápida y un Programa Tutor (ejecutable en el PC). A ellos se añadieron los manuales del paquete integrado, PC, etc.

## Carga inicial de la información

Realizada en procesos "batch" y bajo estrictos controles para garantizar la calidad y coherencia de la información. Se cargaron los 4 idiomas en paralelo y el volumen aproximado fue de 40 M de caracteres útiles.

## Prueba general

Realizada y aceptada el 24-09-90 en Barcelona. A esta prueba oficial la precedieron otras parciales.

## Puesta en marcha

El proyecto arrancó para el público y con carácter oficial el 8-10-90, en Barcelona. Es de destacar que en todo el desarrollo a medida de componentes del proyecto que tienen interacción con el usuario final -puntos 2 a 5-, todo ha sido elaborado en los 4 idiomas oficiales del COOB'92. Ésta es una de las causas más importantes de la multiplicación de "desarrollos a medida", como lo es de la exigencia de que el hardware seleccionado responda a este requisito.

## 5. Operación

El servicio está disponible para los usuarios desde el 8 de octubre de 1990 y finalizará el 25 de julio de 1992, fecha de

inicio de los JJOO. Durante este período funciona bajo las siguientes condiciones:

-Disponibilidad de 24 horas al día los 7 días de la semana.

-La arquitectura de comunicaciones cubre 50 de los países más importantes del mundo olímpico. El servicio es accesible desde todo el planeta, pero los puntos de acceso sólo se encuentran en países de la red.

-El total de usuarios es de 3.600. La utilización global prevista es de 200.000 horas de conexión. El número máximo de usuarios simultáneos se ha fijado en 50.

Los estudios realizados, sobre todo en el campo del tráfico a cursar y el cálculo de las vías de comunicaciones necesarias, se basan en estos datos.

Al funcionamiento diario se aplican recursos y mecanismos de control operativo, entre los que se pueden citar:

-*Mecanismos generales de operación y control sobre el CPD de Alcatel Sistemas de Información.* Garantizan que los ordenadores y la red destinados al proyecto se encuentran permanentemente disponibles, haciendo uso del "backup" en caso necesario. Igualmente, se ocupan de la salvaguarda diaria de la información contenida en las bases de datos y de los mensajes del correo electrónico, para su recuperación en caso necesario.

-*Mecanismos de actualización de la información:*

· Noticias. El equipo de prensa las actualiza, vía proceso informático, a voluntad de sus miembros y de manera autónoma. Ello permite flexibilidad y rapidez para poner la información a disposición del usuario final. Hasta ahora, el promedio de actualizaciones es de dos al día.

· Información estática o casi estática. La diferencia con las noticias es que, al producirse la petición del equipo de prensa, los documentos quedan en una cola. Posteriormente, un proceso "batch", arrancado diariamente en el ordenador central, produce la actualización de las bases de datos.

· Correo electrónico, administración y estadísticas. Son aplicaciones "on-line" que permiten al equipo de prensa y al administrador del sistema actualizar y obtener datos vivos en el momento que los necesitan.

-*Aplicación para el sistema de ayuda al usuario.* Proceso que permite la recogida, análisis y seguimiento instantáneo de las incidencias de las que informan los usuarios de todo el mundo.

-*Supervisión de la red global.* Se realiza una exploración sistemática de los puntos de acceso en todo el mundo. Las frecuencias son: · Diaria para los nodos de España. · Semanal para nodos del resto de Europa, EE.UU. y Japón. · Quincenal para los nodos del resto del mundo.

## 6. Aspectos a destacar

El proyecto es singular y vanguardista, abre camino para futuras ediciones de los JJOO y es una punta de lanza en el campo de los nuevos servicios de información de ámbito mundial. Los aspectos más sobresalientes en su concepción, desarrollo y puesta en marcha son los siguientes:

- Es de ámbito mundial, cuenta con puntos de acceso en cerca de 50 países, de acuerdo con la necesidad de asegurar una disponibilidad permanente del servicio.
- Coste asociado para el usuario reducido a la tarifa de una llamada local.
- Producido y disponible en cuatro idiomas, tanto en las distintas aplicaciones desarrolladas como en los contenidos de las informaciones.
- Disponibilidad garantizada por la existencia de múltiples vías de acceso en una red amplia.
- Búsqueda fácil para el usuario final del tema de su interés. Un buen esquema de jerarquización de la información y facilidades como la búsqueda por palabra permiten alcanzar el objetivo con rapidez.
- Integración de redes de diferentes proveedores que aparecen ante el usuario como una sola red. Globalmente, todo el proyecto es una integración de subsistemas que logra formar un solo producto desde la perspectiva del usuario.
- Emulación 3270 por software, sin ninguna tarjeta ni hardware adicional.
  
- Corrección de errores de transmisión de extremo a extremo, que garantiza la recepción de una información 'limpia'.
- Ayuda local al usuario, basada en un número de teléfono diferente en cada uno de los 50 países, durante las horas laborables, y ayuda centralizada y multilingüe, en España, las 24 horas del día.
- Vasta y compleja operación logística en la preparación y distribución de los equipos a 3.600 usuarios en sus respectivos países.

Presentación directa y personalizada del proyecto en la mayoría de los 50 países, con demostraciones en vivo de su funcionamiento y posibilidades. Difusión en todo el mundo de un producto avanzado como muestra del progreso acelerado que vivimos y demostración palpable de nuestra capacidad tecnológica para afrontar los retos más inmediatos.

*La empresas participantes en el Proyecto Alcatel para Barcelona'92 son:*

- *Comité Organizador Olímpico Barcelona'92 (COOB'92).*
- *Alcatel Standard Eléctrica.*
- *Alcatel Sistemas de Información.*
- *Alcatel ANS-HQ.*
- *Alcatel ANS España.*
- *Alcatel FYCSA.*

Jaume Domingo (Sema Group);  
Amador Alvarez (COOB'92)

## SIGO, Sistemas de Información para la Gestión de Operaciones

### 1. Introducción

Con el nombre genérico de **SIGO** (Sistemas de Información para la Gestión de Operaciones) se conoce el conjunto de sistemas informáticos que dan soporte al área de operaciones de los JJOO. El interés principal de este proyecto radica en la aportación de **soluciones operativas** basadas en sistemas que sean *funcionales, simples* pero completos y, sobre todo, muy *flexibles*. En el artículo hemos preferido hacer énfasis en los planteamientos de partida, los criterios seguidos, los problemas encontrados durante el desarrollo, y en definitiva, en **cómo hemos hecho el proyecto**. Conscientemente hemos huido de describir de manera prolija las aplicaciones y simplemente resumimos las prestaciones y volúmenes manejados que presentamos en el cuadro final.

En la Organización del COOB podemos distinguir tres grandes áreas: Deportes, Recursos y Operaciones.

- . *Deportes* organiza las pruebas deportivas.
- . *Recursos* incluye las áreas administrativa y comercial, gestiona los recursos de infraestructura, construcción, personal y tecnología, así como algunos proyectos especiales.
- . *Operaciones* gestiona todos los servicios necesarios para atender a la Familia Olímpica (concepto que define al conjunto de personas relacionadas directamente con los JJ.OO a quienes el Comité Organizador está obligado a dar servicio) durante su participación en los JJ.OO, y coordina el despliegue territorial de los diferentes proyectos.

SIGO proporciona el soporte informático a los proyectos de Operaciones que pertenecen mayoritariamente a este área. A diferencia de otros sistemas informáticos descritos en este mismo número, no se trata de proyectos finalistas, sino de **proyectos de soporte** a otros operativos, a los que proporcionan el tratamiento de información requerido.

#### 1.1. Funcionalidades

Un numeroso grupo de proyectos SIGO dan soporte de Atenciones a los miembros de la Familia Olímpica, que hay que *repcionar, acreditar, alojar, transportar, alimentar, prestar servicios sanitarios, facilitar sus reservas de materiales o medios de trabajo y, finalmente, acomodar*. Los proyectos operativos que cubren estas funciones tienen una fuerte relación entre sí, pues los miembros de la F.O. perciben la organización del COOB como suministrador único de estos servicios. Naturalmente, esta relación condiciona la arquitectu-

tura técnica de los correspondientes proyectos informáticos. El resto de proyectos del área dan soporte a funciones más aisladas: Entradas, Despliegue de Recursos Humanos (Equipo 92) y Calendario.

**El grado de soporte** que proporciona SIGO es **diverso**: en unos casos el proyecto operativo y el informático están totalmente implicados (por ej. Acreditaciones) y otros en los que la informática es una herramienta de soporte (por ej. Servicios Sanitarios).

El conjunto de proyectos SIGO se destinan a la propia organización, que es quién los opera. Esta operación no se limita al periodo de los JJ.OO, sino que engloba las fases previas de planificación, preparación y carga de datos. Tienen por tanto un tiempo de **operación largo**, que empieza en muchos casos en 1991; lo que, junto a las características del proyecto olímpico (operación única que se va perfilando cada vez más), provoca una **fase de mantenimiento** de los proyectos para adecuarlos a requerimientos cambiantes.

Como dentro de este área hay **gran heterogeneidad** de proyectos, es difícil describir unas funcionalidades genéricas. No obstante, podemos decir que los proyectos de Atenciones a la Familia Olímpica antecitados constituyen *por se* un sistema de información que tiene como columna vertebral los datos de las personas que participan de una manera u otra.

#### 1.2. Planteamientos

*Las líneas estratégicas* que se marcaron a comienzos de 1989 (algunas que provenían del BIT'92 configuraban el escenario de partida), básicamente eran:

- Efectuar un *desarrollo avanzado* de los proyectos con objeto de disponer de la *release 1* en 1991.
- Prever tanto técnicamente como en forma de recursos, la capacidad de *modificar fuertemente* los sistemas obtenidos a partir de las pruebas de 1991.
- Utilizar los proyectos informáticos de este área como *elementos dinamizadores* del proyecto operativo al que daban soporte, consiguiendo, por la vía de la *búsqueda de requerimientos*, una mayor definición de la propia operativa del departamento usuario.
- Garantizar la coherencia de la información manejada en los diferentes sistemas (más adelante veremos como esta premisa afectaba muy directamente a los proyectos SIGO).

Así, con una anticipación de dos años para cumplir el objetivo de 1991 como primera versión del sistema, se estaba en condiciones de preparar una planificación holgada, sin crear puntas de trabajo que obligasen a concentrar grandes equipos de personal. A esa previsión se oponían tres factores característicos en un proyecto de este tipo:

- Los proyectos a los que el sistema SIGO había de dar soporte preveían abordar sus procedimientos mas tarde de lo que convenía al sistema informático. Aspectos como "*definir el nivel de servicio*" o la garantía de "*disponibilidades de los recursos*" (hoteles, vehículos, etc...) eran prioritarios respecto al "*como se operará*". En algunos casos, era hasta prematuro que hubiera personal asignado, al tratarse de áreas con una dimensión y criticidad abordable, incluso comenzando a fines de 1990. Esta circunstancia provocaba una prolongación no deseada en la recogida de requerimientos, que en algunos casos llegó hasta junio de 90, creando una concentración de la etapa de análisis y programación que hizo más crítica la gestión del equipo de desarrollo.

- La estrategia de hardware y software planteaba la necesidad de utilizar la tecnología que sería "*estado del arte*" en 1992 y que entonces estaría bien soportada por el constructor, pero que no necesariamente en 1989; problema este común a cualquier proyecto de dilatada duración. De ésto derivaban dificultades para encontrar personal con experiencia en ciertos productos y para que los equipos de desarrollo superasen la curva de aprendizaje.

- La necesaria armonización entre los diversos sistemas para cumplir con la coherencia de información antes mencionada convergía en la Base de Datos Integrada (B.D.I.). Aunque el COOB siempre planteó dar libertad de diseño a las empresas de desarrollo contratadas, fue necesario crear un equipo de coordinación para asegurar la definición de una única B.D.I. Si es cierto que esta decisión acabó ahorrando tiempo y problemas en la etapa de integración entre proyectos, porque redujo sensiblemente el número de interfaces tecnológicos, la coordinación para obtener un diseño consensuado de Base de Datos obligó a retrasar el inicio del diseño técnico en algunos proyectos.

Para contrarrestar estos efectos inhibidores, durante el anteproyecto se analizó la posibilidad de utilizar software ya existente. Las fuentes en el caso de los proyectos SIGO eran: por una parte el **software de otros JJOO** (técnicamente, el más próximo era el de Calgary'88), y por otra parte, **paquetes existentes** para sectores específicos con problemática similar aunque no necesariamente para organizaciones deportivas.

El software de *Calgary'88* se utilizó como prototipo y constituyó un valioso banco de aprendizaje para los técnicos de diseño. Pero descartaron su aprovechamiento para uso directo su característica de "no integrado" con el resto de sistemas, su falta de cobertura de ciertas áreas que teníamos que

mecanizar y su fragilidad como consecuencia de fuertes modificaciones de última hora.

En el capítulo de *paquetes* se estudiaron aplicaciones en las áreas de alojamiento, transporte, entradas y servicio sanitario. Pero el tipo de soluciones que ofrecían no se adaptaban a la problemática de nuestros proyectos. En algunos casos eran adecuadas para organizaciones con mayor duración y cuyo problema no se circunscribe a muy pocos días. En otros casos no se adecuaban a grandes volúmenes, aún siendo buenas soluciones en un entorno habitual. Con todo, se utilizaron productos específicos no integrados en el conjunto final para el tratamiento de ciertas necesidades surgidas en la etapa de planificación.

### 1.3. Características del ciclo de vida

Añadiendo a estas características el volumen del proyecto y la fuerte interrelación entre determinados aplicativos, se optó por el siguiente ciclo de desarrollo:

- Largo periodo de prediseño y diseño.
- Periodo normal de desarrollo.
- Largo periodo de adecuación con enmiendas frecuentes.

Esta última fase del ciclo de vida comportaba terminar el desarrollo mucho antes de su explotación, con lo que evitaba la improvisación que había caracterizado a otros Juegos anteriores.

## 2. Estructura y Planificación de Proyecto

A partir de este ciclo de vida, se determinó una estructura general de planificación de cada uno de los aplicativos:

### 2.1. Anteproyecto

Este periodo pretendía determinar la viabilidad del aplicativo, cuantificar su dimensionamiento, determinar las áreas básicas a mecanizar, ver si los requerimientos materiales correspondían a las previsiones, etc. Como fruto de la etapa se publicó el documento de *Especificaciones Funcionales Generales*.

### 2.2. Proyecto

La etapa de Proyecto tenía dos objetivos fundamentales: por una parte era un refinamiento y aproximación más detallada del anteproyecto, o sea, permitía **definir las funcionalidades** de manera detallada así como los requerimientos existentes; daba una idea bastante exacta de su dimensionamiento y permitía hacer una planificación detallada. Pero por otra parte ayudaba a definir al departamento usuario su "*manual de operaciones*" para que la **operación** y el proceso **informático no caminasen desaparejados**. El resultado fue el documento de *Especificaciones Funcionales Detalladas*.

### 2.3. Estudio Técnico

Para poder hacer un estudio adecuado en el entorno "hardware-software" hacía falta afinar aspectos como los accesos a Bases de Datos, la estructura de transacciones, etc. Esto tenía gran importancia desde el momento que se había decidido utilizar una BD común para todas las áreas de los Juegos. El documento que fue elaborado durante esta etapa se denominó *Dossier Técnico*.

### 2.4. Desarrollo

El desarrollo (producción masiva de programas) tenía la característica de ser una tarea numéricamente muy repetitiva (900 programas) y estar finalizada para las pruebas preolímpicas de 1991 (Competiciones'91). Por esta razón tuvo gran importancia el control de producción de programas (tanto en términos cuantitativos como cualitativos). Los frutos de esta etapa fueron los programas y sus documentaciones asociadas (Manuales de Usuario, de Formación, Documentación Técnica, etc).

### 2.5. Pruebas preolímpicas (Competiciones'91)

Estas pruebas (julio/agosto de 1991) intentaban colocar en situación de realidad práctica el software confeccionado anteriormente; y la etapa pretendía obtener como resultado dos cosas muy distintas: por una parte *detectar los errores de diseño* o desarrollo que se habían puesto en evidencia; por otra parte, *terminar de definir* las partes del sistema que, de forma expresa, se habían dejado pendientes de desarrollar. Esta forma de extraer consecuencias era fruto de una misma causa: la imposibilidad de imaginar un entorno real de operación *más allá de los límites que pone la experiencia*.

### 2.6. Evaluación Operativa

Se ha denominado Evaluación Operativa a la etapa de modificaciones que permiten "afinar" el sistema para conseguir su mejor aproximación a los requerimientos y necesidades reales, basándose en experiencias anteriores (v.g. pruebas preolímpicas) El fruto de esta etapa será un sistema ajustado en lo posible a las necesidades que se han de presentar durante los Juegos de Barcelona'92.

### 2.7. Operación

Aunque habrá (de hecho ya hay) aplicativos que funcionarán antes de la celebración de los Juegos, la Operación se concentrará en poco tiempo, por lo que se acumularán muchas tareas a realizar a gran velocidad. Tanto la enorme cantidad de usuarios que en poco tiempo harán servir el sistema, como la variada procedencia de voluntarios que lo operan y la complejidad misma de la operación, obligan a planificar de manera muy ajustada esta etapa, poniendo el acento en aspectos como la formación de personal, el soporte a la operación, la prevención y corrección de errores en el

software etc. Estas serán las tareas de planificación que ocuparán parte del equipo durante el otoño-invierno de 1991-1992.

## 3. Características del equipo humano

La característica más destacable del equipo que participa en el proyecto SIGO es su **capacidad de resistencia y versatilidad**. Hay que tener en cuenta que el proyecto es largo (enero 1989-septiembre 1992) y que ha contado con dificultades de definición.

Además, ha habido que contar con personas dotadas de capacidad para imaginar situaciones futuras de alto grado de incertidumbre dado que todo estaba por hacer e inicialmente ni existían los departamentos usuarios, como se ha mencionado.

Otra característica destacable ha sido la capacidad de tener una visión de conjunto total que determinase dónde y cómo habían de hacerse determinadas modificaciones que afectaban al conjunto de los sistemas ya desarrollados.

En resumen, no ha sido fácil reunir un equipo de profesionales de estas características, pues era necesario que a sus conocimientos técnicos se añadiesen aspectos más subjetivos como experiencia, capacidad de convicción, capacidad de análisis y síntesis, etc.

## 4. Arquitectura

La estructuración del sistema en distintos proyectos no fue tarea difícil, dado que respondían a áreas funcionales o Divisiones bien diferenciadas dentro de la Organización, salvo ciertos ajustes hechos en el anteproyecto. Lo difícil era aportar, para cada uno de ellos, la solución más adecuada. Tras la primera recogida de requerimientos y conforme a la estrategia de arquitectura global definida por el área de Sistemas del COOB, se planteó el diseño de un sistema de información integrado en una Base de Datos relacional orientado al *on-line*, con transacciones tipo 3270, con obtención de *outputs* y especialmente listados por medio de herramientas evolucionadas (pero con ciertas **autolimitaciones**), así como dotado de flexibilidad y gran capacidad de modificación.

El diseño fundamentalmente *on-line*, con procesos *batch* administrados directamente por los usuarios, ha facilitado la intervención directa de éstos en el diseño funcional, confeccionado en base a **prototipos** con sus refinamientos sucesivos y su capacidad para ejercer un control sobre su información.

Los listados son *pseudo-online*, porque el usuario dispone de diseños predefinidos de listados, pero él mismo selecciona interactivamente los subconjuntos de información a obtener, las ordenaciones requeridas y el lugar físico de impresión. Ciertas herramientas de cuarta generación permiten esta



solución, pero aquí se ha tenido que realizar una **interfaz de usuario más ergonómica** y con capacidad de administración para el departamento de explotación que evite un consumo inadecuado de recursos en periodos críticos.

El sistema es flexible, pues se ha construido con técnicas que permiten fácilmente los cambios y dispone de una documentación adecuada para ahorrar tiempo y recursos. Pese a todo, ciertos requerimientos normalmente de fases de planificación previa obligaban a hacer diseños específicos fuera de este núcleo central y no por ello menos importantes. Vemos algunos de los más significativos:

- En 1989 la División de deportes ya había publicado su primer borrador de calendario de competiciones. Quedaba aún acabar de cerrar con todas las Federaciones internacionales su concreción, prueba a prueba y hora a hora. Era imperioso disponer de una herramienta que permitiese tomar decisiones con facilidad para manejar una información con tantas variables (requerimientos cruzados entre deportes; distribución equilibrada por días, horas y áreas; requerimientos de audiencia, etc). Para conseguirlo la **UPC** (Universidad Politécnica de Cataluña) confeccionó un **Sistema de Ayuda a la toma de decisiones**. Evidentemente este sistema era totalmente autónomo y, de alguna manera, condicionaba el diseño del futuro proyecto de Calendario.

- Teníamos que hacer sistemas de soporte a la Operación, pero antes había que tener sistemas que ayudasen a *definir la operación*. Este era el caso del área de Transportes donde se necesitaba una **herramienta de simulación**. Tras la prueba de diferentes productos, la División usuaria escogió el PC-Model, producto de Simcom que, con ciertas adaptaciones a nuestras necesidades, sirvió para dimensionar y obtener pautas de comportamiento en el servicio a dar y consecuentemente para obtener un modelo de operación.

- El sistema de asignación de pisos de la Villa Olímpica entre los equipos deportivos ha requerido otra herramienta de simulación. Este sistema permite optimizar el espacio respetando las normas (explícitas o implícitas) de ubicación de los distintos participantes que obligan a trabajar mucho con hipótesis que hay que analizar, pero sobre todo cambiar con agilidad, en aspectos como la concentración de atletas por nacionalidad, la exclusividad de piso para componentes de deportes de equipo, o para evitar la vecindad de países en conflicto; y todo esto añadido al hecho de que las cifras de participación por nacionalidad y deporte tardan mucho a cerrarse.

- Sin duda el caso más significativo ha sido el proyecto de venta de entradas que tenía como requerimiento el disponer de una **red de venta a nivel estatal**, sin que sus especiales características de duración del periodo de venta y diseño de la propia operación quedasen cubiertas por ningún software de los existentes en el mercado actual. Tras el acuerdo de colaboración, tanto de confección como de explotación, alcanzado con Banesto (Socio colaborador de Entidades Fi-

nancieras) la solución fue dividir el proyecto en dos grandes partes: la cobertura a las *funciones de venta y distribución* para el público español, a cargo de la red informática bancaria; y el *procesamiento masivo de datos* (sorteo, gestión de inventarios y asignación) a cargo del sistema corporativo del COOB.

#### 4.1. Interfaces

Las interfaces, parte muy crítica en cualquier sistema informático, han tenido aquí un aspecto *procedimental*. La estructuración de los proyectos en torno a una Base de Datos Integrada reduce drásticamente las interfaces y permite rebajar el número de problemas técnicos, mientras queden claros los procesos de indentificación de los datos compartidos y el responsable de su obtención y mantenimiento en las condiciones preestablecidas. La información compartida entre los proyectos SIGO y también con los sistemas SIR y AMIC es, básicamente, de dos tipos:

-**Datos Personales de los participantes** (filiación, datos de llegada, alojamiento previsto, categoría y función que cumplimenta, organización a la que pertenece, etc).

-**Datos básicos de uso común**, como las instalaciones, países, organizaciones, acontecimientos deportivos, etc.

Ahora bien, existen también las interfaces tecnológicas, consecuencia fundamental del enlace con otros entornos. Así, por ejemplo, hay un traspaso de información con la parte del sistema informático de entradas que tiene Banesto. También hay intercambio con el sistema de Voluntarios que, por razones históricas de arquitectura, corre dentro del AS/400 de Informática Interna; y, por último, se comparten ciertas informaciones con el entorno ofimático que está basado en Apple Macintosh.

#### 4.2. Software de base utilizado

En un proyecto de estas características, tiene gran importancia todo el software que ayude a un mejor desarrollo. Hay que tener en cuenta que un proyecto de estas dimensiones comporta unos requerimientos importantísimos en cuanto a flexibilidad, rapidez, documentación, etc, que solo pueden cubrirse mediante herramientas adecuadas. Desde un punto de vista procedimental, se han utilizado dos tipos de herramientas: de control (seguimiento de proyectos, alcance de hitos parciales y totales...) y de desarrollo de proyecto.

##### 4.2.1 Herramientas de control

Las herramientas utilizadas para efectuar la planificación y el seguimiento han sido PMW (Project Manager Workbench) y un sistema propio basado en productos ofimáticos. Lo que se pedía a estas herramientas no era sólo un buen sistema de control de planificación de proyectos, sino también gran capacidad de integración y de síntesis (lo que era más importante de cara a una base de integración); de manera que en

muy poco tiempo, los equipos de dirección del proyecto fuesen capaces de aprehender la información y reaccionar en consecuencia. Es importante destacar que, en un conjunto de software que contiene 800.000 líneas de código, lo más trascendental es su funcionamiento armónico y coordinado, así como un grado de avance de proyecto equilibrado, que evite los retrocesos debidos a errores de coordinación.

#### 4.2.2 Herramientas de desarrollo

Desde el punto de vista del producto desarrollado, hay que distinguir dos fases bien diferenciadas: la etapa de diseño y la etapa de desarrollo del software. Estas dos etapas tenían como característica común la posibilidad de que partes terminadas y cerradas se tuviesen que modificar (e incluso rehacer) a causa de variaciones en la definición. No cabe pensar en variaciones debidas únicamente a omisiones, sino debidas a la característica que acompaña a la organización de los Juegos Olímpicos y que hace que muchos aspectos se vayan perfilando a lo largo del tiempo. No obstante, dado el volumen de faena que comportan, hace falta ponerse a trabajar lo más rápido posible sin poder esperar a que los detalles se hayan perfilado.

Para la *Etapa de diseño* se seleccionaron como herramientas CASE de desarrollo: PRINCIPIA (herramienta CASE de diseño desarrollada por SEMA Group) y AUTOMATE PLUS (herramienta CASE utilizada habitualmente por T&G). Ambas herramientas pueden instalarse en PS bajo MS-DOS y OS/2. Ofrecen grandes ventajas en cuanto a calidad de documentación y facilidad de modificación.

Para la *Etapa de desarrollo* se utilizaron herramientas proporcionadas por IBM que cumplieran las características requeridas, sobre todo facilidad de mantenimiento. La utilización de DB2, QMF y CSP han garantizado la rapidez de adecuación de enmiendas en tiempo real y han aportado la posibilidad de retardar el diseño de listados, aproximando el periodo de realización a la experiencia de los diferentes usuarios en pruebas deportivas reales.

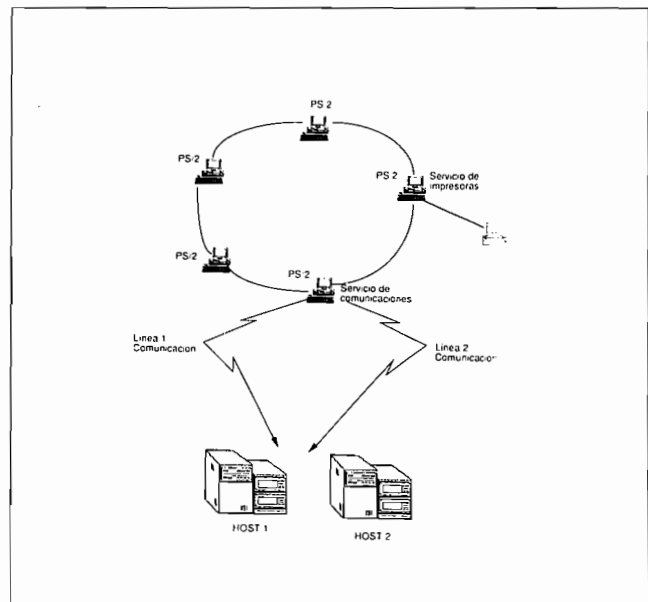
En resumen se ha conseguido en una buena conjunción entre elementos de diseño y elementos de desarrollo, garantizando siempre la rapidez de mantenimiento, tanto de la documentación como de los productos desarrollados.

### 4.3. Aspectos técnicos destacables

No podemos decir que la característica más destacable del área que estamos describiendo sea la complejidad técnica que tienen otros sistemas informáticos de los Juegos (por motivos diversos como interfaces con periféricos especiales, grafismo, proceso cooperativo, etc): el conjunto de aplicaciones de Gestión Operativa está basado en una arquitectura centralizada con terminales 3270 (PS/2 en emulación). Pero no obstante, cabe destacar dos excepciones importantes: la LAN de *back-up* y la impresión diferida bajo 3270.

#### 4.3.1 La LAN de Back-up

Los sistemas informáticos que funcionarán durante los JJOO garantizan los aspectos relacionados con la seguridad. Así se han previsto dos ordenadores centrales, dos caminos físicos diferentes de líneas de comunicación, etc. Pese a todo, la fuerte dependencia de los sistemas SIGO respecto a las comunicaciones, obligan a tener para ciertos procesos muy críticos un sistema adicional que asegure su funcionamiento, incluso en situación degradada (por ej. las acreditaciones de la Familia Olímpica). La solución ha sido el uso de LAN's de PS's que funcionen indistintamente en emulación o de forma autónoma, y garanticen la máxima automatización del proceso (estructura en la figura 1).



Su funcionamiento sigue las pautas siguientes:

Si todo funciona correctamente, el PS/2 funciona en emulación 3270, actuando como terminal del Host. Sin embargo, tras un periodo de tiempo determinado (que se puede definir flexiblemente), el Host transmite a la LAN los datos actualizados desde la última vez. De esta manera se mantiene "al día" una base de datos de *back-up* instalada en el server de comunicaciones.

Si una de las líneas o uno de los ordenadores deja de funcionar, la conmutación a su homónimo de *back-up* es automática. En caso de fallo de comunicaciones entre el Host y la LAN (ya sea porque los dos ordenadores centrales están fuera de servicio, ya sea por falta de líneas) la LAN funciona autónomamente ya que dispone de su propia Base de Datos.

Si tras este funcionamiento autónomo de LAN se restablece la comunicación, se pasa al funcionamiento descrito en el primer punto (emulación 3270), aunque actualizándose la Base de Datos del Host con información que se ha alterado durante el funcionamiento autónomo.

A la vista del funcionamiento referido caben dos cuestiones:

*¿Porqué hace falta mantener una Base de Datos centralizada que complica el proceso de back-up autónomo?*

La respuesta viene dada porque en los Juegos de Barcelona'92 habrá una serie de actividades que pueden servirse informáticamente desde puntos geográficos distintos e indiferentes (por ej. un miembro de la Familia Olímpica no estará obligado a acreditarse forzosamente en un punto prefijado, sino que podrá hacerlo donde aconseje la situación: aeropuerto, Villa, Anillo Olímpico, etc). Esta es una característica de estos Juegos que los diferencia de otros: pero la mayor facilidad para los participantes tiene como contrapartida una mayor sofisticación tecnológica.

*¿Porqué se utilizan dos servers, uno de comunicaciones y otro de impresión?*

El compromiso de un corto tiempo de respuesta ha sido la razón que ha aconsejado este diseño. Por una parte, el número de terminales trabajando simultáneamente y las transferencias periódicas de ficheros generan un tráfico de comunicaciones importante, Por otra, las características de la tarjeta de acreditación comportan un fuerte consumo de CPU.

#### 4.3.2 El sistema de Impresión

Como antes hemos mencionado, la tarjeta de acreditación tiene unos requerimientos gráficos (distintos tamaños de letra, pictogramas y código de barras todo mezclado) difíciles de manejar con emulación 3270. El método adoptado ha sido independizar "el orden de impresión" realizado por una transacción CICS en el *host*, de la "impresión" propiamente dicha que realiza un programa local que corre en el *server* de la LAN. Una vez más el punto crítico ha sido la exigencia de un corto tiempo de respuesta, sumada a los problemas de sincronismo entre dos programas (que corren en diferentes arquitecturas).

### 5. Epílogo

Unos Juegos Olímpicos son un proyecto atípico y gigantesco, en el que la mayoría de los que hemos participado no teníamos experiencia previa y a lo largo del cual hemos tenido que afrontar situaciones difíciles: descubrir y analizar; construir, criticar y reconstruir. En definitiva hemos vivido un conjunto de nuevas experiencias que sería largo relacionar aquí. Como rasgos más importantes destacaríamos:

- Es un proyecto "base cero" real. Todo es nuevo: el producto, el equipo, las instalaciones, los procedimientos, muchas de las tareas, los clientes, etc.

- Los objetivos se han ido perfilando a lo largo del proceso. Los cambios de orientación menudean y muy pocas veces están basados en la experimentación, por lo que mantienen

un grado de incertidumbre empírica similar a la situación anterior.

- Los factores cuantitativos, especialmente por su concentración temporal, impactan extraordinariamente en las características cualitativas de los sistemas.

- Las etapas se queman rápidamente, haciendo que productos importantísimos hoy sean inútiles y queden olvidados cuando dan sus frutos y entramos en la siguiente fase. Hace falta afinar mucho los esfuerzos en el grado de perfeccionamiento que se dedica a cada uno de ellos.

- La organización sufre una metamorfosis y crecimiento continuo. El éxito de los sistemas no puede basarse en la continuidad de las estructuras existentes, ni en normas rígidas que son, al menos, de difícil transmisión a la fase final.

Confiemos que nuestros esfuerzos sirvan para ayudar a la consecución de este reto tan importante que Barcelona se ha marcado.

## A n e x o

### Area 1: SERVICIOS A LA FAMILIA OLIMPICA

#### Proyecto: Acreditaciones

**Descripción:** La participación a los Juegos como miembro de una Familia Olímpica se puede hacer cumpliendo diversas reglas (sea como atleta, periodista, Jefe de estado o técnico de mantenimiento). Cada uno de ellos comporta unos privilegios y unos servicios asociados diferentes. El objeto principal de esta aplicación es la identificación, inscripción y, en general, gestión de la información de todas estas personas hasta emitir un documento acreditativo.

#### Fases:

- Inscripciones
- Acreditaciones
- Control de acceso
- Interfaces con SIR y SIFO

#### Volúmenes:

- 140.000 miembros de la F.O.
- 5 Centros de Acreditaciones
- 500 puntos de control de acceso
- 15.000 acreditaciones/día punta

#### Proyecto: Alojamiento

**Descripción:** El Comité Organizador está obligado a garantizar el alojamiento a los miembros de la Familia Olímpica. Se convierte *de facto* en una macroagencia de viajes, pero con unas reglas de juego un tanto peculiares. También, por la gestión de las villas, hace un papel de gestión de hotel, pero con unos volúmenes astronómicos.

#### Fases:

- Inventario de recursos
- Reservas y liquidaciones
- Gestión de villas

**Volúmenes:**

- 50.000 alojados por día
- 24.000 alojados en las Villas olímpicas
- 18.000 alojados en hoteles
- 7.000 alojados en buques

**Proyecto: Transporte**

**Descripción:** El servicio de transporte que se da responde a modelos ya conocidos: "servicio regular", similar a una red urbana; "servicio a la demanda" similar a la discrecional. La complejidad, una vez más, viene dada por el volumen, por la dificultad de prueba y ajuste, y por la alta visibilidad y criticidad de la organización.

**Fases:**

- Programación de servicios
- Control de recursos a usar

**Volúmenes:**

- 2.500 vehículos
- 4.500 personas en operación
- 200 líneas regulares
- 8.000 puntos origen/destino

**Proyecto: Recepción y Acomodo**

**Descripción:** El objetivo de esta aplicación es ayudar a preparar las operaciones de llegada y salida de la Familia Olímpica en Barcelona. Hay que optimizar la gestión de recursos (vehículos, personal de atención, etc) que no pueden estar dimensionados para cubrir siempre una situación punta y sirve para la preparación de la atención personalizada que reciben ciertos colectivos.

**Fases:**

- Atención personalizada y en grupos
- Relación con distintos servicios

**Volúmenes:**

- 15.000 llegadas/día punta

**Proyecto: Reserva de Servicios de Prensa**

**Descripción:** Es un sistema de reservas y alquiler de espacios (despachos, laboratorios fotográficos, etc), y equipamientos (mobiliario, terminales, etc) que los medios de Prensa Escrita y Gráfica requieren para desarrollar su trabajo.

**Fases:**

- Inventario de elementos y servicios a reservar
- Reservas, contratación y liquidación

**Volúmenes:**

- 55 elementos a reservar
- 250 Medios de prensa que reservan

**Proyecto: Servicios Sanitarios**

**Descripción:** Básicamente maneja la información de las atenciones médicas recibidas por los miembros de la Familia Olímpica, con el objeto de confeccionar los informes de seguimiento y control para las diferentes comisiones médicas.

**Fases:**

- Seguimiento de asistencias
- Gestión de la Policlínica

**Volúmenes:**

- 45 instalaciones competición y clínicas
- 1.000 asistencias por día

**Area 2: OTROS SERVICIOS****Proyecto: Entradas**

**Descripción:** La magnitud y singularidad en el tiempo de los diferentes acontecimientos aconsejó al Comité Organizador definir una política de ventas que derivaba en una operación bastante compleja. La aplicación de entradas da cobertura a todas las fases de esta operación.

**Fases:**

- Reservas y lotería
- Inventario de localidades
- Asignación de localidades

**Volúmenes:**

- 6 millones de entradas
- 45 estadios
- 520 sesiones

**Proyecto: Equipo'92**

**Descripción:** Con este nombre genérico, se identifica al colectivo que cubre las tareas de organización durante los Juegos. El sistema informático del mismo nombre da soporte a la identificación de los diferentes lugares de trabajo, a su cuantificación instalación por instalación, la asignación de personas a los lugares y el despliegue de este personal.

**Fases:**

- Definición de lugares y funciones
- Asignación de personas

**Volúmenes:**

- 30.000 voluntarios
- 2.000 personas del COOB
- 3.000 personas subcontratadas
- 350 funciones

**Proyecto: Calendario**

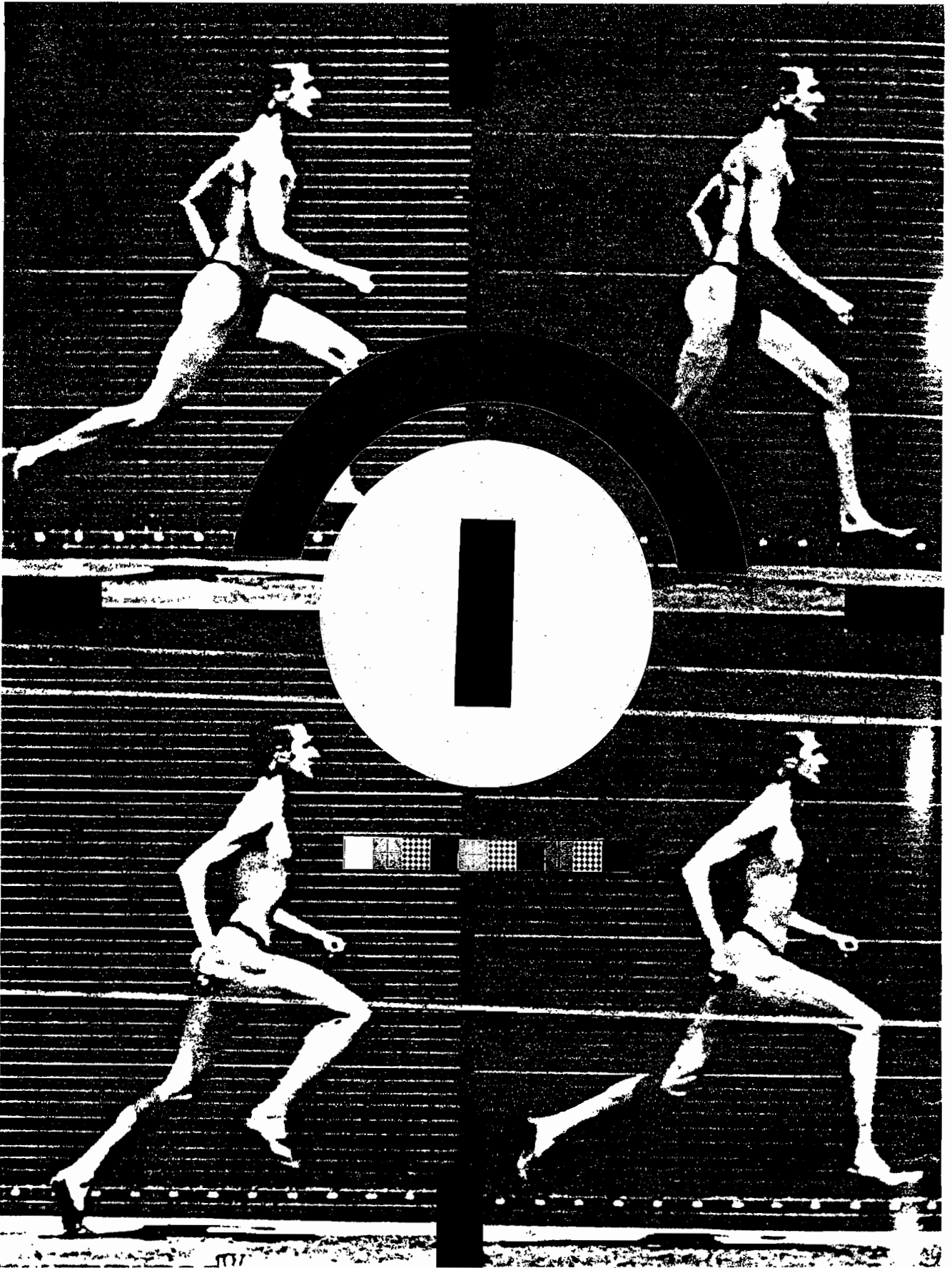
**Descripción:** Consta de dos partes: la primera de ayuda a la confección del calendario y de competiciones, descrita en el capítulo de arquitectura, y la segunda orientada exclusivamente a la administración y registro de cambios de esta información.

**Fases:**

- Registro y difusión de los acontecimientos

**Volúmenes:**

- 1.500 acontecimientos deportivos



Joan Batallé

**1**

**5**

**7**

**8**

Rafael Sáiz Gamarra (Banesto)

## Red de venta de entradas

### 1. Acuerdo y objetivos

El COOB'92 y el Banco Español de Crédito, junto con la aseguradora Unión y el Fénix del Grupo Banesto, han llegado a un acuerdo de colaboración por el cual Banesto se ha convertido en el exclusivo Socio Colaborador para Entidades Financieras y de Seguros en los JJ.OO. Barcelona'92. Por este acuerdo, Banesto ofrece al COOB'92 los servicios de gestión de financiación y tesorería, la custodia y transporte de medallas olímpicas, la instalación de sucursales en los recintos olímpicos, así como la venta de entradas de los JJ.OO. en exclusividad para el territorio español.

El COOB'92 tiene que cubrir, además de sus necesidades financieras, el objetivo principal de la venta de entradas en ciertas condiciones:

- garantizar la igualdad de oportunidades para el público español, sobre todo en las entradas más solicitadas, para lo que se requería no vender en firme hasta el 14 de junio de 1991, aceptando sólo una solicitud de reserva por persona y limitando el número de peticiones para algunas sesiones;
- poner a la venta simultáneamente todas las sesiones (más de 500) y al alcance del público en todo el territorio español, por medio de una gran red de distribución;
- disponer de un sistema seguro para la distribución real de las entradas que se realizará físicamente en mayo de 1992.

Todas estas necesidades y objetivos puede cubrirlos Banesto y garantizarlas con su sistema de distribución y capacidad tecnológica. Además de facilitar el servicio al COOB'92 y vincularse al máximo con los JJ.OO., el banco tiene como objetivo principal la posibilidad de un contacto repetido y repartido en el tiempo con un público generalmente joven e interesado por el deporte, para abrir así ventanas de oportunidades de venta de otros servicios y productos no financieros.

### 2. Fases de la venta de entradas

El desarrollo del sistema de venta de entradas se dividió en cuatro fases:

- Fase de reserva: se solicitan las entradas sin ser adjudicadas; posteriormente, entre todos los solicitantes y en los casos en los que la demanda supere a la oferta, se realiza un sorteo y se asignan las entradas (de 4 de febrero a 14 de junio de 1991).

- Fase de asignación directa: el solicitante realiza su petición que se confirma en el momento; se entrega al solicitante contra inventario un documento acreditativo de la venta.

- Fase de entrega de las entradas: se proporcionan las entradas físicas a todos los solicitantes de las dos fases anteriores, continuando la venta como en la 2ª fase.

- Fase de venta en taquilla: las entradas no vendidas se ponen a disposición del público a través de las taquillas habilitadas al efecto.

### 3. Diseño de la solución

Para cumplimentar las cuatro fases de la venta de entradas con los requisitos solicitados por el COOB'92, se ha planteado la necesidad de usar un Sistema informático centralizado.

La venta de entradas debe de poderse realizar desde cualquier oficina del banco, que ha determinado tres tipos de oficinas, en función de la demanda prevista en cada una de ellas, acordando conjuntamente con el COOB el número de cada tipo y las que se le asignan concretamente. Los tres tipos son:

- 219 Oficinas de tipo A con un puesto informático con capacidad 'on-line' dedicado con carácter exclusivo a la venta de entradas y situado en un entorno específico llamado 'KiosCOOB', externo al área de la oficina para atención al público en general. Además en este tipo de oficina debe existir otro puesto que pueda usarse eventualmente para la venta de entradas, aunque por su carácter no exclusivo puede compartirse con otras aplicaciones de la oficina.

- 739 Oficinas de tipo B con un puesto informático con capacidad 'on-line' no dedicado con carácter exclusivo a la venta de entradas que puede situarse en el mostrador general de atención al público, señalizándose adecuadamente por medio de un banderín.

- En las Oficinas de tipo C no se exige la existencia de un puesto informático con capacidad 'on-line', realizándose a través de una Central Operativa el proceso de reserva y/o venta de entradas por tanto en dos etapas sucesivas: petición a la Central Operativa y confirmación por ésta.

### 4. Arquitectura de la solución informática

Para hacer frente a los requerimientos funcionales establecidos en el acuerdo, Banesto decidió desarrollar diversas apli-



caciones específicas que se explotan en los equipos IBM 370 de su Centro de Proceso de datos.

El ordenador central usa el monitor de teleproceso CICS, estándar para todas las aplicaciones 'on-line' del banco, y el monitor de gestión de base de datos DB2, herramienta sobre la que se disponía también una experiencia importante y adecuada para desarrollar las aplicaciones de venta de entradas en los márgenes de tiempo requeridos.

Dos arquitecturas de teleproceso existían en las oficinas de Banesto en el momento de la puesta en marcha de las aplicaciones de venta de entradas. Por un lado, los terminales de la aplicación de Contabilidad de oficinas funcionaban en todas ellas por medio de la red RSAN, pero no resultaban adecuados para la aplicación de venta de entradas por problemas, tanto de integración entre la red RSAN y los entornos CICS y DB2, como de soporte de impresoras locales válidas para confeccionar los impresos y recibos usados en la venta de entradas. Por otro, muchas oficinas, pero no todas, ya disponían de una nueva infraestructura de terminales multifuncionales con soporte de emulación para terminales IBM 3270 y comunicaciones SNA sobre líneas siempre X-25, unas de la red X-25 y otras punto a punto con protocolo X-25 (para que la placa de comunicaciones del servidor sea siempre un coprocesador X-25). Cada oficina equipada tiene una red local 'token-ring' entre equipos IBM PS/2, uno de los cuales hace de servidor de comunicaciones y se conecta por la línea X-25 al sistema central.

La aplicación de venta de entradas se ha orientado hacia esta red más moderna, usando como terminal lógico el estándar de facto IBM 3270 que, además de poderse emular en muchas oficinas del banco, permite un desarrollo sencillo, rápido y muy experimentado en Banesto, dentro de los entornos citados. Así el puesto material de venta de entradas se ha definido típicamente como un micro IBM PS/2 con monitor gráfico en color, equipado con la impresora láser IBM 4019 de hojas sueltas UNE A4.

Para las oficinas que no disponían de esta infraestructura con líneas X-25 se ha buscado una solución homogénea con la anterior, tanto para el comprador que acude a la oficina como desde el punto de vista del terminal necesario, siempre que sea posible. Así se ha desarrollado una versión de la aplicación bajo IBERTEX, transformada a X-25 para la segunda fase (asignación directa), siempre sobre terminal PS/2 con impresora láser. Este se equipa con una tarjeta videotex (la KORTX en versión para el Microcanal del PS/2) conectada con el Centro de proceso de datos de Banesto por línea telefónica normal y a través de la red pública IBERTEX (al carecer estas oficinas de red local).

## 5. Componentes técnicos

La determinación de necesidades de nuevos equipos informáticos a instalar en las oficinas de Banesto para atender al

proceso de venta de entradas de los JJ.OO. ha venido fijada tanto por la arquitectura antes descrita como por la disponibilidad o no en la oficina de infraestructura de comunicación y emulación del terminal IBM 3270.

De acuerdo con la clasificación en tres tipos de oficinas, se analizarán las necesidades de cada tipo:

- De las 219 oficinas de tipo A, 106 constituyen el subgrupo A1 por disponer de la infraestructura adecuada y han requerido la instalación del puesto completo del 'KiosCOOB', el PS/2 con tarjeta 'token-ring' para acceder por la red local a las comunicaciones con el sistema central e impresora; además de una segunda impresora unida a uno de los terminales existentes en la oficina para que pueda actuar como segundo punto de venta. Las 113 oficinas restantes del tipo A (las que forman el subgrupo A2) no tienen infraestructura previa y han necesitado instalar dos puestos completos, cada uno con tarjeta 'token-ring' e impresora, así como el coprocesador X-25 en uno de ellos para que actúe como servidor de enlace de comunicaciones con el sistema central por medio de la línea X-25 que también se ha tenido que solicitar.

- De las 739 oficinas de tipo B, 260 (el subgrupo B1) disponían de infraestructura de terminales y sólo han requerido añadir la impresora láser a un puesto existente para convertirlo en puesto de venta de entradas (función compartida con otras de la oficina). Las 479 oficinas sin infraestructura (el subgrupo B2) se han conectado con la alternativa IBERTEX, requiriendo por tanto un puesto de venta normal PS/2 con impresora láser, más la tarjeta adaptadora para videotex.

- Las oficinas de tipo C, no realizan operaciones 'on-line' y por ende no necesitan material informático para la venta de entradas; pero el Centro Operativo que les da soporte si requiere una red dimensionada en 12 puestos completos (PS/2 e impresora) para atender de forma remota el volumen estimado de operaciones solicitadas.

## 6. Operación

El cliente realiza en varias etapas la operación, de forma muy sencilla:

- primero selecciona los acontecimientos a los que desea asistir por sus códigos y rellena la hoja de solicitud;

- entrega ésta al empleado 'Banesto-COOB'92', que la introduce en el sistema y comprueba en la primera fase los códigos, cantidades y que no hay otra solicitud del mismo cliente;

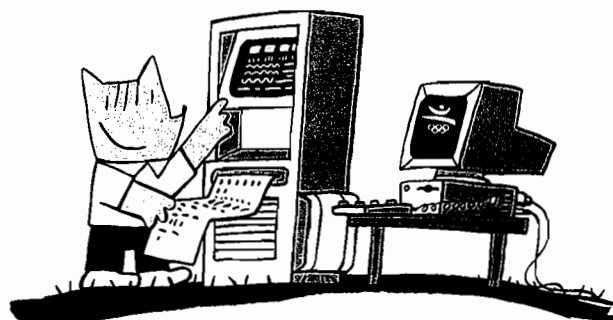
- a partir de la segunda fase, el sistema comprueba que los códigos solicitados están en inventario y emite una hoja justificativa de la compra, para que el cliente la pueda abonar en la caja;

- en mayo de 1992, las entradas físicas estarán a disposición del cliente, quien podrá pasar a retirarlas por la oficina que indicó al realizar el pedido.

## 7. Aspectos destacables

En la operación de venta de entradas intervienen más de 2.600 sucursales del Grupo banesto, que ha formado específicamente en temas de los JJ.OO. a más de 1.400 personas. Los planteamientos y decisiones adoptados podrían cuestionarse, por celebrarse los JJ.OO. en España por vez primera y porque las soluciones, al apoyarse en profundos estudios previos poco divulgados, son susceptibles a veces de prejuicios en personas que carecen de información.

Pero de hecho la Venta de Entradas ha funcionado muy bien y se han solucionado en plazos muy cortos los problemas que siempre existen en toda gran aplicación. La gran mayoría del público ha aceptado perfectamente el sistema. Al cubrirse los objetivos previstos en la primera fase, en COOB felicitó a Banesto en la rueda de prensa del 18 de junio de 1991. El banco se siente orgulloso de participar como Banco Olímpico en los Juegos de Barcelona, colaborando en este acontecimiento irreplicable en España y en el siglo.



Miquel Sellés (C&G);  
Frederic Pijoan (COOB'92)  
Carlota Oliver (COOB'92)

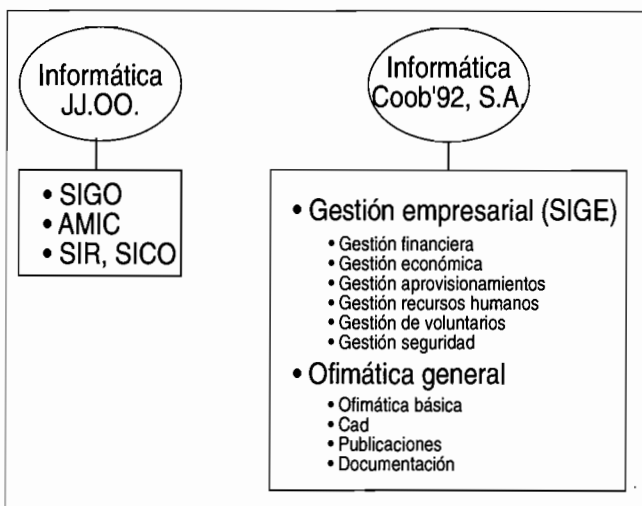
## Sistemas de Información y Gestión Empresarial (SIGE)

### 1. Introducción

Desde el inicio del proyecto olímpico, ya el BIT'92 preveía la necesidad de contar con un grupo de proyectos para facilitar las funciones internas y dar soporte a los sistemas de información, planificación, producción, gestión y control de todos los ámbitos de la entidad COOB'92, S.A. como los de cualquier otra empresa. En la revisión del BIT'92 de abril de 1988, se definieron definitivamente dos grandes grupos de proyectos destinados a los objetivos antecitados. El grupo que se describirá con detalle en estos artículos se denomina "Gestión Empresarial" y corresponde a lo que entendemos como informática corporativa. El otro grupo integra toda la informática destinada a dar soporte departamental y/o personal, que será tratada en el próximo artículo (figura 1).

### 2. Función

El grupo de proyectos SIGE incluye las aplicaciones clásicas de toda empresa informatizada, es decir todo lo que corresponde a la información económica (contabilidad, tesorería, facturación y cobros, finanzas, gestión presupuestaria, ...), aprovisionamientos, almacenes, contratación de servicios y recursos humanos (nóminas, control de presencia, gestión de personal). También se integran en el concepto SIGE las aplicaciones o tareas con características especiales para el COOB'92 como el Control de proyectos para seguimiento del Plan Director de los proyectos del COOB'92, la Gestión de las 104.000 personas inscritas como Voluntarios Olímpicos y aplicaciones destinadas a la seguridad olímpica. Su ámbito de utilización es exclusivamente interno y queda restringido a las diferentes divisiones del COOB 92.



### 3. Planteamiento de la solución

Las necesidades de información del COOB'92 se han de tratar de forma independiente de las necesidades de información de los diferentes ámbitos operativos durante los Juegos Olímpicos, para que ningún elemento que intervenga en la informática de los JJ.OO'92 se vea perturbado por la informática del día a día. Esto, decidido en 1988, se ha mostrado sumamente práctico y ha resultado un éxito organizativo, vista la dimensión que el conjunto de la informática interna tiene en estos momentos. Este nivel de independencia y la prontitud en el tiempo con que tenía que comenzar la informatización del COOB'92, hizo incluir en el apartado dedicado al grupo de proyectos SIGE el hardware donde se han ido ejecutando las aplicaciones. Su plan de informatización, hecho en 1988, tenía en cuenta las características principales del proyecto olímpico (rapidez, pragmatismo, vida corta hasta 1993), juntamente con los datos y referencias siguientes:

#### Fases claves

Estas contemplan el aspecto diferencial del COOB'92 respecto de cualquier empresa privada o pública existente.

1988	Contratación de servicios
1989	Desarrollo y puesta en marcha
1990	Operación y puesta a punto
1991	Adaptación especial a los JJOO'92
1992	Operación especial en los JJOO'92
1993	Cierre y desmontaje

#### Tipología del entorno organizativo

- . Procedimientos nuevos o por hacer
- . Entorno físico cambiante
- . Entorno funcional cambiante
- . Nuevas incorporaciones constantes de personal al COOB 92
- . Cambios de responsables funcionales

De todo lo que resulta la difícil coherencia de los requerimientos funcionales y los cambios constantes.

Durante la fase de recopilación de los requerimientos de usuarios va a ser muy difícil y laborioso poner orden a la gran cantidad de funciones, tareas, controles, ...; pues no se partía de ninguna base inicial más o menos sólida y también se hacía difícil imaginar cuales serían las necesidades a lo largo del corto tiempo de duración del COOB'92.

El ir incorporando nuevo personal que asumía funciones cada vez más complejas, significaba cambios organizativos y cambios de criterios que hacían evolucionar todo el engranaje de gestión. Esto quería decir nuevos requerimientos y cambios que muchas veces eran de mucha importancia.

Todos estos puntos llevaron a considerar el uso de herramientas hardware que el ya conocido Socio-colaborador IBM ofrecía a partir de junio de 1988: el sistema AS/400 al que se pronosticaba un futuro muy prometedor.

De la misma forma se necesitaba un software aplicativo basado en paquetes existentes y probados que permitieran ser modificados con facilidad y rapidez y adaptarse a cualquier situación actual o cambiante. La solución se encontró con Cálculo y Gestión, empresa concedora del IBM AS/400 en aquellos momentos.

#### 4. Arquitectura de aplicación

El software seleccionado por el conjunto más significativo de proyectos SIGE fue el paquete estandar EUROGEST V4.0, aplicación de gestión empresarial desarrollada por Cálculo y Gestión específicamente para el IBM AS/400, que suponía un gran avance tecnológico al aprovechar todo el potencial de la base de datos y la gestión que reside en el propio ordenador, así como todas sus características de ayuda al diseño y posterior explotación del aplicativo.

El diseño de la base de datos EUROGEST se realizó en tercera forma normal según la metodología relacional de arquitectura de sistemas, realizando el acceso mediante una plataforma de rutinas de acción sobre los ficheros. De esta manera, EUROGEST queda preparado para su adaptación al uso de una herramienta CASE de ayuda al desarrollo, al disponer de una Base de Datos totalmente Normalizada. Así mismo, permite el uso sin limitaciones de los "tools" de usuario final del AS/400 como SQL, QUERY, ...

De una manera estandar, EUROGEST proporciona ayudas al usuario a nivel de campo en el panel de pantallas. Desarrollando bajo los standards SAA de IBM, recoge todas las herramientas de usuario que hacen amigable una aplicación como pueden ser entre otras:

- . Información *on-line* sobre teclas activas en cada momento y en cada panel de pantalla.
- . Funciones de búsqueda y selección de valores de campo de cada panel asociado a una mesa.
- . Conexión de campo de panel vs programa de creación/actualización por cada entidad asociada a una mesa.
- . Manual de usuario *on-line* y ayudas a nivel de campo de panel.

El estandar EUROGEST se diseñó totalmente parametrizado en cuanto a valores por defecto, agrupaciones de cuentas contables y literales por idioma. De esta forma cualquier

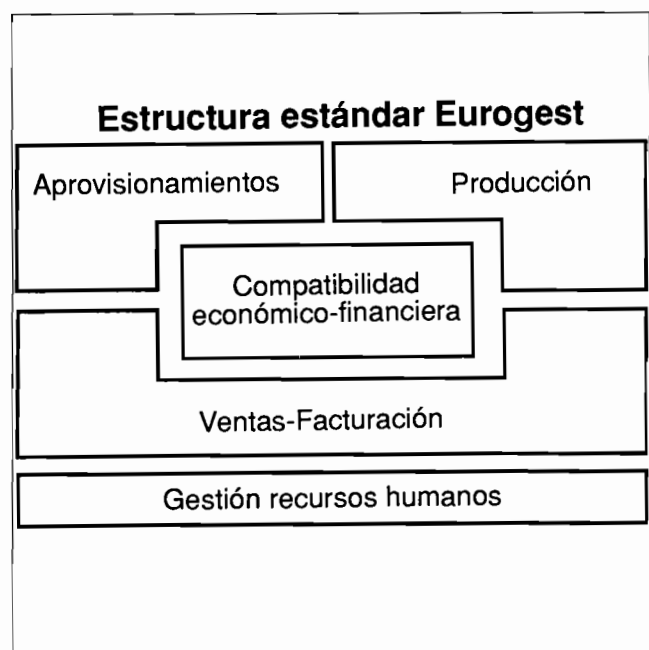
adaptación se puede hacer independientemente del código ejecutable.

Todas estas características de EUROGEST se tomaron en consideración por IBM al escoger este estandar de Cálculo y Gestión como su producto estrella de Gestión Empresarial con logo propio IBM, de manera que ha aprovechado en sus laboratorios de investigación de software todas estas técnicas para adaptar EUROGEST a los requerimientos propios de IBM.

Por lo que hace a la estructura de funciones de EUROGEST conviene tener presente que el núcleo central de la aplicación es el módulo contable-administrativo, en su calidad de estandar de gestión empresarial orientado a empresa privada (Figura 2); mientras que el COOB'92 precisa que el núcleo principal esté orientado a la Gestión Presupuestaria pues sobre el presupuesto global disponible, el COOB'92 hace rodar la máquina administrativa, productiva y comercial para conseguir los mejores Juegos Olímpicos posibles aplicando todos los ingresos de la manera más óptima. Así se ha hecho evolucionar EUROGEST de manera que el enfoque de la aplicación se centra en la elaboración, seguimiento y control de presupuestos plurianuales a diferentes niveles para cada división, departamento o unidad del COOB'92, llegando hasta el detalle de proyecto o subproyecto (Figura 3).

#### 5. Componentes técnicos

El lenguaje de programación escogido para el COOB'92 es Cobol. El estandar EUROGEST está desarrollado en Cobol según el estandar ANSI 85 que proporciona IBM para el AS/400, debido a su código estructural, fácilmente mantenible y automatizable mediante herramientas CASE o lenguajes de cuarta generación.

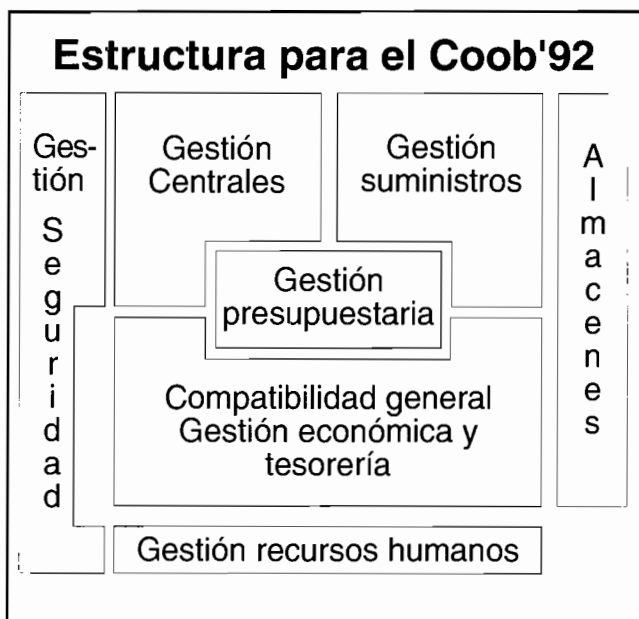


Una parte importante de EUROGEST desde el punto de vista técnico es la plataforma de gestión del sistema, que permite al usuario conectarse con todas las funciones del sistema operativo del AS/400 sin necesidad de acceder con él desde fuera de la aplicación. De hecho se puede decir que es un "front-end" situado entre el usuario y el OS/400 que permite entre otras, estas funciones:

- . Creación de menús personalizados
- . Creación de usuarios
- . Asignación de menús a usuarios
- . Programación del arranque y parada del AS/400 automáticamente en los días y horas deseados.
- . Control y desconexión de las pantallas conectadas y sin transacciones en proceso en un tiempo definido.
- . Navegación por el sistema, manejo de *spools*, impresoras...
- . Gestión de las copias de seguridad automáticamente...

Una característica incorporada a la aplicación es la existencia de un control de usuarios que dirige la información hacia ellos de manera individualizada, según la división o unidad a la que pertenecen. Se ha cuidado que haya una coherencia ergonómica en todos los módulos del conjunto de la aplicación para facilitar el conocimiento y la operación al acceso de una manera similar a todas las funciones del aplicativo.

El poder usar con mucha facilidad las tareas básicas del A/400 como son SQL y QUERY sobre la base de datos normalizada ha sido un aspecto muy importante en el desarrollo del módulo destinado a la gestión de los datos de los Voluntarios Olímpicos, ya que sus propias características de evolución dinámica no hacen fácil una estructuración funcional de los procesos, y estas herramientas han permitido a los usuarios definirse y prepararse sus propias consultas e informes para la gestión del día a día.



## 6. Proceso de desarrollo

El desarrollo del proyecto se ha realizado en base a una metodología propia del COOB'92 en la que todos los proyectos siguen el mismo ciclo:

- Preparación
- Realización
- Evaluación Operativa
- Instalación
- Operación

La concentración de recursos tuvo lugar durante 1989, llegando en el segundo semestre a una media de 14 personas a tiempo completo. Tanto en 1990 como en 1991 se ha mantenido un equipo estable de 3 personas para el desarrollo y mantenimiento del software de todo el sistema de Gestión Empresarial.

La fase de Preparación empezó en septiembre de 1988 y correspondía al análisis preliminar de los requerimientos organizativos, funcionales y operativos de los sistemas de información y gestión del COOB'92. Fue una fase difícil donde, además de determinar las líneas maestras de lo que tenía que ser EUROGEST para el COOB'92, se creaban al mismo tiempo los propios criterios de los que serían los sistemas de gestión, control y administración de los diferentes ámbitos del COOB'92.

Entre diciembre del 88 y junio del 89 se hicieron las fases 1,2,3 y 4 de los módulos más urgentes del conjunto que forman la gestión empresarial. El resto de módulos quedó listo antes de diciembre de 1989. La fase de operación arranca así desde diciembre de 1989 para todos los módulos y llegará hasta la liquidación total del COOB'92, aproximadamente algo menos de un año después de los Juegos Olímpicos.

La figura 4 muestra los grandes módulos del conjunto de la Gestión Empresarial y sus lazos integrados en la operación dentro del AS/400. La figura 5 es el calendario seguido por el desarrollo de cada gran módulo. La figura 6 muestra el esquema del grado de cumplimiento del conjunto del proyecto a lo largo del tiempo.

## 7. Operación

Desde un principio el proyecto SIGE se enfocó dirigido al usuario. Con unas herramientas que les facilitarían los informáticos, el contable usaría unos instrumentos propios de su campo profesional, el administrativo de personal los suyos, el comercial los suyos, los directores los suyos. Cada uno habría de ser autosuficiente con estas herramientas, el personal propio del departamento y otros instrumentos que hubiera a su alrededor. El personal de informática no estaría destinado a la operación del AS/400, ni se quería que ninguno tuviera que intervenir en el AS/400 más allá de las copias de seguridad.

Tanto la aplicación se diseñó con este objetivo como la arquitectura de hardware, pensada para facilitar al máximo la explotación descentralizada del conjunto del sistema. La configuración actual del hardware que soporta la Gestión Empresarial es la siguiente:

**Ordenador IBM AS/400**

- Modelo B60 a 44 MB y 6.850 MB en disco
- 12 líneas de comunicaciones de datos
- 1 unidad de cinta M.9347
- 1 unidad de cinta M.2440
- 1 unidad de discos M.9331
- 1 unidad de cartuchos M.3490
- 4 unidades de disco M.9335
- 4 unidades de disco M.9336

**Estaciones de trabajo**

- 66 pantallas
- 72 ordenadores personales PS/2 conectados en emulación, token-ring o individuales.
- 64 impresoras tan rápidas, de puntos como láser

Para acercar estas estaciones de trabajo al usuario y adaptarse a su gran movilidad funcional y organizativa ha hecho falta cablear todos los edificios del COOB'92 con diferentes sistemas, desde el propio del AS/400 con cable twinaxial, a la fibra óptica, pasando por el hilo de cobre de pares trenzados y evidentemente usando comunicaciones telefónicas mediante líneas de datos punto a punto. En el artículo de Ofimática se tratará este tema con más profundidad.

El equipo humano encargado de esta tarea está formado actualmente por tres personas del COOB'92 y otras tres personas de Cálculo y Gestión.

Se ha de tener presente que la arquitectura irá evolucionando hacia la gestión de las diferentes sedes durante parte de 1992 hasta justo pasados los Juegos Olímpicos (figuras 7 y 8).

**8. Aspectos a destacar**

Aunque el aspecto más destacable es la diferencia existente entre el objetivo del COOB'92 y el objetivo de otras empresas, este sigue siendo un punto de partida de muchos aspectos a destacar que tienen gran interés para todas las aplicaciones informáticas en las empresas. Se puede implantar un buen sistema grande en un plazo muy corto de tiempo, pero hace falta que el sistema no lo impongan los informáticos, sino que el usuario tenga el interés principal y los informáticos le sepan dar respuesta rápida con un gran sentido práctico y operativo.

En cuanto a conectabilidad, y aunque cada entorno informático de lo que llamamos Informática Interna en el COOB'92 sea de alguna manera autónomo, independiente o aislado, ha

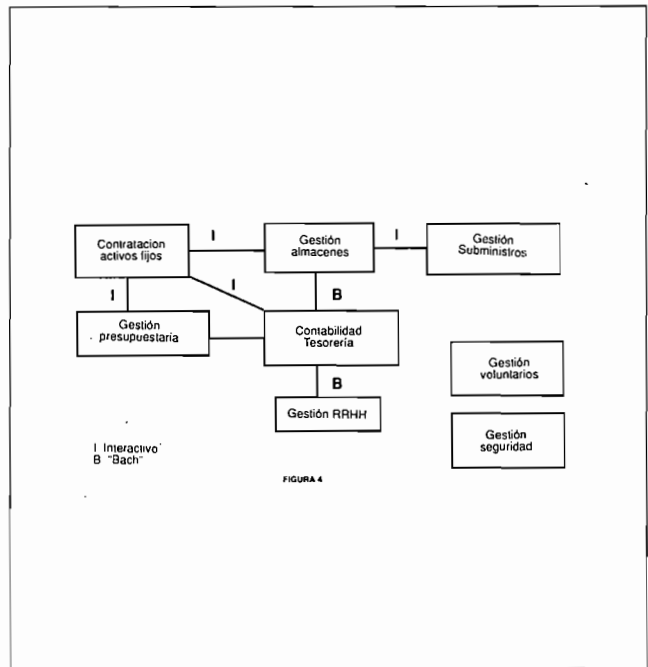


FIGURA 4

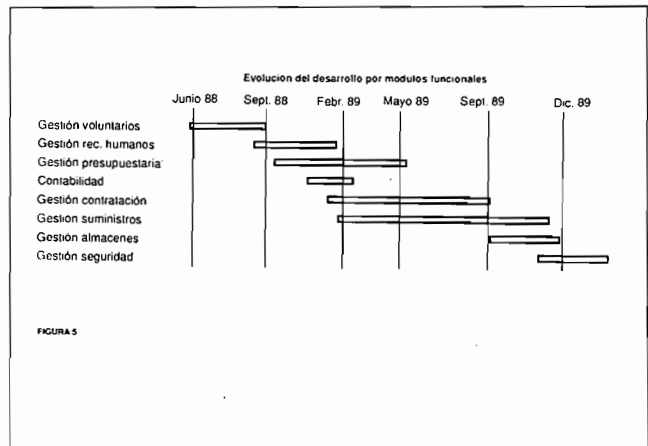


FIGURA 5

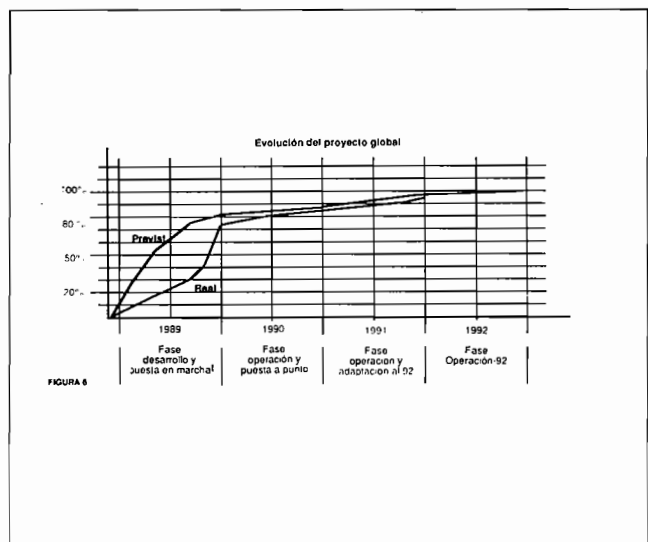


FIGURA 6

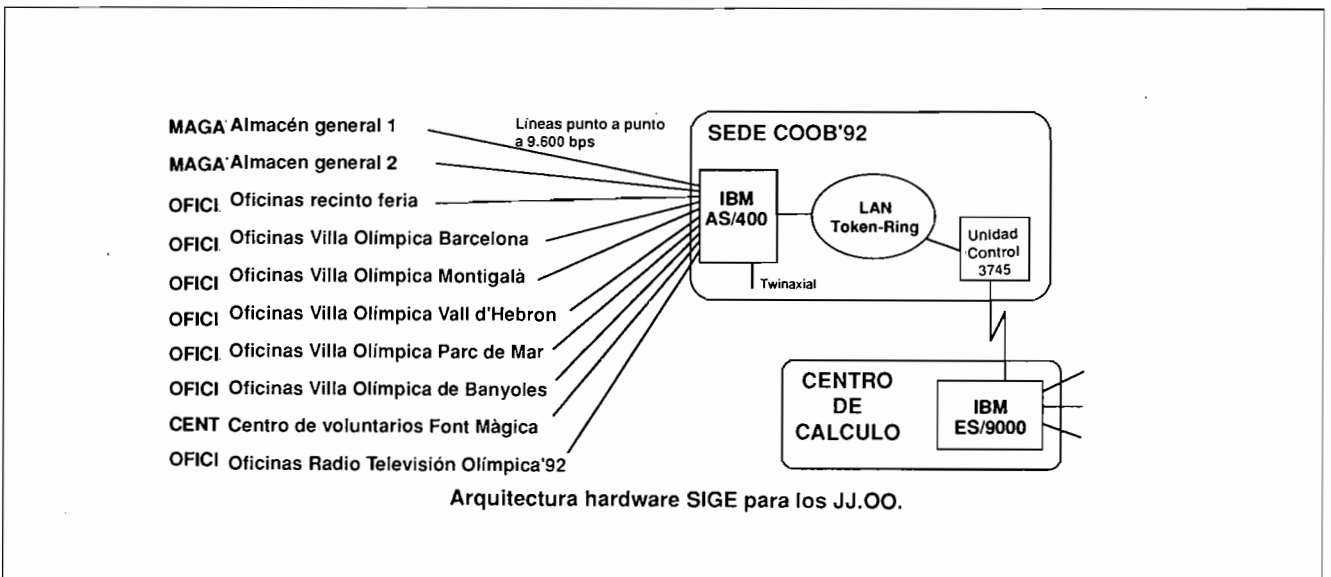
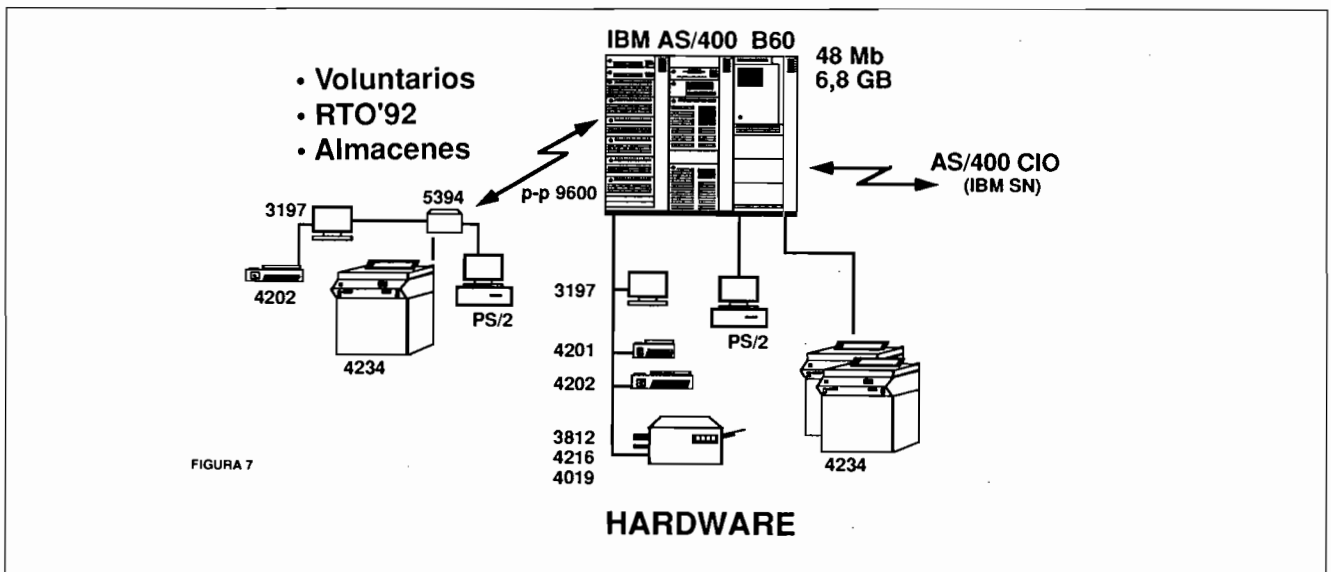


sido muy práctico buscar y poner en marcha soluciones que permitan:

- transferir datos entre los AS/400 y la ofimática basada en Apple Macintosh para enviar *off-line* o incluso *on-line* salidas del *spool* de impresión a grandes sistemas de impresión láser como por ejemplo los que dispone el Centro de Publicaciones del COOB 92 del que hablaremos en otro artículo;

- conectar el AS/400 del COOB'92 con el AS/400 del Comité Internacional Olímpico en Laussane (Suiza) usando sistemas de correo electrónico y posibilitando el *passthrough* de las estaciones de trabajo.

- conectar con *token-ring* las AS/400 con estaciones tipo IBM PS/2 o unidades de control de comunicaciones remotas con el *host* de tipo IBM 3745.



Francesc Calvache (Apple Comp.);  
Frederic Pijoan (COOB'92)

## Soluciones departamentales y ofimáticas en el COOB'92

El COOB'92 desarrolla el concepto de ofimática como un grupo de proyectos que aportan facilidades y herramientas a departamentos y a personas; están integrados en la Informática Interna y siempre se han considerado como un área de vital importancia para agilizar las tareas de preparación de los juegos olímpicos, manteniendo una estructura organizativa con un equilibrio óptimo entre cantidad de trabajo, tiempo y recursos (figura 1). Este grupo de proyectos de "Ofimática General" se divide en dos partes; una se dedica a la informática departamental y la otra corresponde a la informática personal y concretamente a la ofimática básica.

### 1. Ofimática departamental

El grupo de proyectos de informática departamental ofrece herramientas y soporte a funciones muy especializadas de áreas concretas del COOB'92 en las siguientes parcelas:

. El **CAD** o, mejor dicho, los sistemas informáticos para ayuda a la delineación y a la gestión de espacios, con el sentido que se aplica en el COOB'92.

. Las **Publicaciones**, con un sistema informático de autoedición profesional e impresión de calidad de alta producción.

. La **Documentación** con un sistema de almacenaje y recuperación documental en forma de imagen sobre disco óptico.

Todos estos proyectos han sido analizados y puestos en marcha por el área de Informática Interna de la División de Informática del COOB'92. La responsabilidad operativa de todo este soporte tecnológico pertenece al departamento especialista en el uso de estas tareas.

#### 1.1. Sistema para delineación y gestión de espacios

La preparación de unos Juegos Olímpicos tiene muchas incógnitas a resolver y por más que se planifique es difícil que todo llegue a encajar de manera matemática como puede pasar en el proyecto de un coche. Se han de hacer planes sobre hipótesis obtenidas de experiencias anteriores, ir afinándolos cuando se tienen más datos y muy cerca del final hacer los ajustes necesarios con mucha rapidez y sobre un volumen de datos extraordinariamente alto.

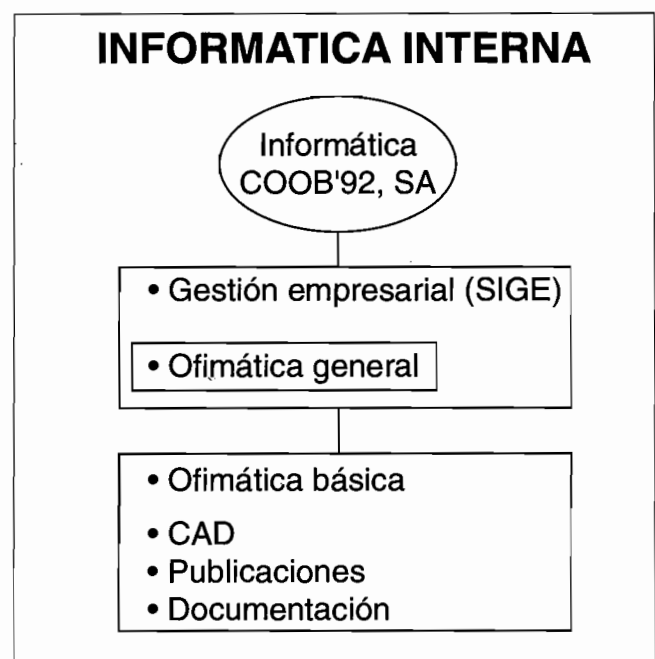
Esto es lo que pasa con los proyectos de acondicionamiento de todas las instalaciones y edificios que tienen o tendrán un papel relevante durante los JJOO. Aquí se incluyen las instalaciones de competición como el Estadio Olímpico o el

Palau Sant Jordi; las instalaciones de entrenamiento; las villas olímpicas como las de Barcelona, Montigalá, Banyoles; así como otros edificios y entornos urbanos o interurbanos. En total unas 137 instalaciones o unidades de proyecto a las que, por causa de los juegos olímpicos y por las funciones que cumplirán, hay que prepararlas para habilitar en ellas oficinas, restaurantes, instalaciones tecnológicas, cocinas, enfermerías, aparcamientos y muchas otras cosas; con todos los servicios de electricidad, luz, agua, etc. que hagan falta.

Todos los proyectos de acondicionamiento han de estar muy bien planificados y preparados, ya que su ejecución se ha de llevar a término con muy poco tiempo antes de los juegos.

Como se puede comprobar, la dificultad máxima es tratar un gran volumen de proyectos sobre muchos planos para asignar espacio y situar muchos elementos que no se conocen con exactitud hasta poco tiempo antes. Hace falta por tanto una herramienta que facilite mucho la Gestión de espacio.

Otro aspecto importante para escoger una plataforma informática determinada es que todos los edificios e instalaciones deportivas o no se hacen por diferentes arquitectos y estudios de arquitectura, cada uno con sus metodologías de trabajo. Se requiere ante todo una homogenización de toda la información gráfica que el COOB tiene que tratar para hacer más tarde la gestión de espacios conveniente.



El último de los aspectos importantes que se han tenido en cuenta es conseguir una herramienta que haga fácil la relación de la información gráfica entre los diferentes sistemas internos y los sistemas de otros organismos o instituciones.

Todas estas razones hicieron arrancar un proyecto enfocado como una oficina de CAD para la División de Infraestructuras del COOB 92, y se contrató globalmente DISEL,S.A. que aporta desde el equipamiento tecnológico a los especialistas, tanto informáticos de sistemas CAD como arquitectos y delineantes especializados en el uso de estas herramientas.

El hardware instalado es una red de estaciones y un ordenador central Intergraph con 1000 MB en disco y con cinta para backups. Las estaciones gráficas son 4 Interpo y 2 Interact de dos pantallas, un *plotter* AO de plumillas y un *plotter* AO electrostático. La red es de tipo Ethernet XNS y está enlazada a la red de ofimática general por la que se envían ficheros gráficos hacia estaciones Macintosh II cx que sirven de soporte al CAD para algunas tareas determinadas.

La puesta en marcha se hizo el diciembre de 1988, con el inicio del periodo de formación y la fase de digitalización, consistente en introducir en el sistema todos los planos de todas las instalaciones. Esta fase ha durado poco más de dos años y se ha introducido el equivalente a 2.983 planos AO. Ahora nos encontramos en la fase de explotación que corresponde a la propia gestión de espacios y a la introducción de todos los proyectos de las diferentes ingenierías (figura 2).

## 1.2. Sistema tecnológico para las publicaciones

El COOB'92 ha de producir, tanto para uso interno como para dar a conocer a diferentes colectivos los proyectos que las divisiones van desarrollando de cara a la operación final de los JJOO, un número tan grande de documentos (en forma de manuales, memorias, dossiers...) y muchas veces tan rápidamente, que se creyó oportuno crear un Centro de Publica-

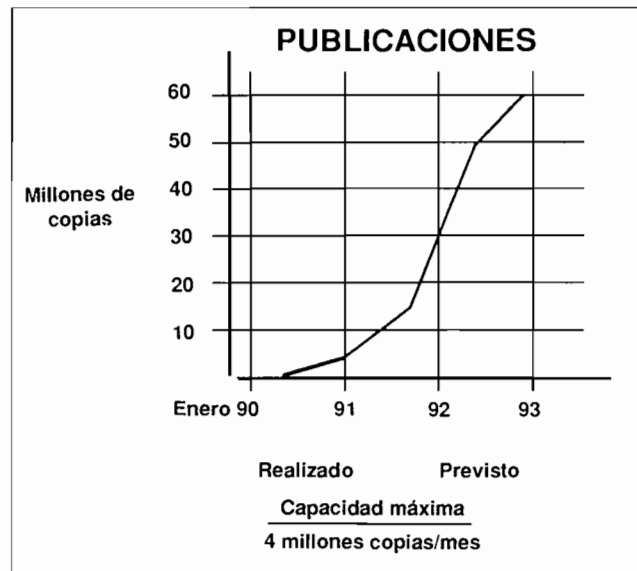
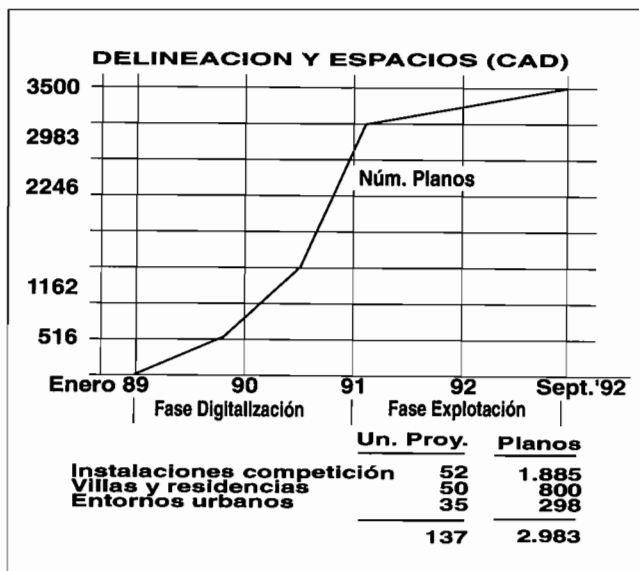
ciones apoyado por Xerox que diese respuesta a todas estas necesidades.

De esta manera se consiguen producir documentos de calidad con agilidad y rapidez. A la vez se reduce la dependencia del exterior, sobretodo por lo que representan los tiempos de respuesta en documentos de tirada relativamente corta, cuando hay otros al mismo tiempo de mucha más tirada. En este último caso el Centro de Publicaciones sirve para reducir el impacto de las puntas de demanda.

El Centro de Publicaciones evoluciona de acuerdo con la tecnología más actual en este ámbito profesional y así está acordado con Xerox. Dispone en la actualidad de 4 estaciones de compaginación de altas prestaciones, conectadas a un ordenador servidor de archivos y a una red con dos impresoras láser de 300 ppp (puntos por pulgada) y 90 hojas por minuto y otras dos láser de 600 ppp y 60 hojas por minuto; así como un equipo fotoimpresor Docutec que consta de una unidad de entrada tipo *scanner*, una unidad de impresión láser conectada a la red de 400 ppp a dos caras A3 o A4 y a 135 hojas por minuto; más la unidad de acabado para encuadernar con cinta de adhesivo caliente o de grapado. Además se cuenta con la ayuda de dos copiadoras programables de alta velocidad (135 copias por minuto cada una) y unidades de acabado para encuadernar o grapar.

Las Divisiones originan toda la producción básica sobre sistemas ofimáticos Macintosh y la transfieren por correo electrónico hacia un servidor de la red del Centro de Publicaciones, donde la preparan para ser tratada sobre las estaciones de compaginación donde se les da la forma definitiva antes de imprimirse y hacerse la tirada final.

Este sistema de compaginación permite preparar la información para enviarla a filmadores gráficos si se quieren hacer impresiones de mucha calidad. También permite recibir información directamente de los ordenadores centrales para



imprimir grandes volúmenes de papel en muy poco tiempo y con buena calidad.

La capacidad de producción del centro no permitirá cubrir todas las necesidades del COOB'92, pero representa la mejor opción para obtener las cosas más urgentes, que son muchas, en un corto espacio de tiempo (figura 3).

### 1.3. Sistema tecnológico para la documentación

Se creía que la gran cantidad de documentos que se generan y se han generado desde el inicio del COOB'92 tenían que archivar de manera que diferentes miembros o departamentos pudieran localizarlos y obtenerlos muy deprisa cuando fuera necesario.

Para realizar esto con medios tecnológicos se necesitaría, además de una gran inversión, una gran tarea para crear criterios, clasificar documentación, establecer procedimientos, formar a mucho personal y generar un espíritu de orden, disciplina y método en todo el personal de la organización.

Los argumentos mencionados tienen el suficiente peso como para que cualquier empresa estudiase el tema con mucho detalle para crear un proyecto con garantías de éxito; pero a diferencia de una empresa, en el COOB'92 además todo evoluciona a velocidad de vértigo, lo que incrementa los riesgos para el éxito del proyecto y obliga a que se tomen aún más en cuenta dichos argumentos. Es totalmente impensable que "para todos los documentos del COOB'92 y en todos los rincones de la organización se pueda generar, fomentar y mantener un método donde el orden y la disciplina de trabajo puedan respetarse, cuando tanto las personas como sus responsabilidades y por tanto la estructura funcional cambia muy a menudo, donde todo dura poco y poco es durar mucho, siendo este mucho 4 años" (análisis hecho en 1988),

Por todos estos motivos, el proyecto se enfocó hacia dos ámbitos diferentes. El primero dependía de una División del COOB'92 y por tanto se podía pensar en entrenar y preparar a un grupo reducido de personas para convertirlos en especialistas del tratamiento documental de su documentación; su objetivo era preparar ciertos documentos en un sistema de archivo que permitiera recuperarlos por diferentes sistemas de interrogación, con un sistema que usa herramientas informáticas para almacenar las imágenes *escaneadas* de los documentos originales y poder disponer de ellas según necesidad.

El otro ámbito estableció unos criterios generales de archivo de documentos en todas las divisiones del COOB'92, así como una aplicación informática de ayuda que, cargada en los ordenadores de Ofimática básica, permite introducir en una base de datos relacional una ficha con los datos referenciales de cada documento; después se podrá recuperar la ficha o grupos de fichas por diferentes criterios, según interés. No es más por tanto que una aplicación informática sobre el medio de ofimática básica del que el COOB'92 dispone.

El proyecto de "Documentación" se ha enfocado a recoger sobre discos ópticos de tecnología láser los recortes de prensa que tienen interés para la dirección del COOB'92 y para los contratos y convenios. Así siempre se tiene a mano la información que se necesita en el momento que se quiere.

El sistema está soportado por el equipo denominado "Megadoc" de Philips que se compone de una unidad central con los dispositivos WROM de disco óptico, un *escaner* con entrada automática, una impresora láser y tres estaciones de trabajo con pantallas de página entera y alta resolución que permiten ver perfectamente todos los documentos introducidos en el sistema y además imprimirlos en la impresora láser.

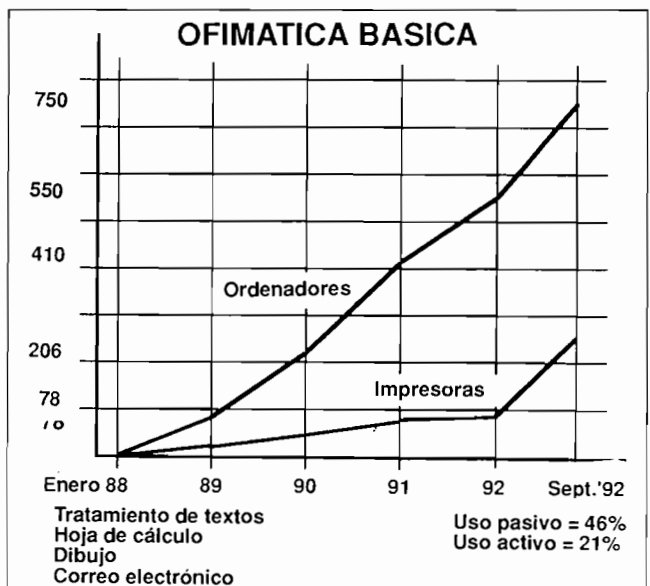
## 2. Tecnología ofimática básica

Además de los anteriores proyectos ofimáticos del COOB'92 para proporcionar soluciones departamentales, la Ofimática Básica tiene entidad propia y su objetivo es dar respuesta a las necesidades de tratamiento personal de la información, mejorando las tareas de oficina e integrando sus elementos.

### 2.1. Planteamiento de la solución

La organización buscaba una solución para que la mayor parte de información y datos que muchas personas generaban se produjera con su presentación definitiva o a falta de poco trabajo adicional para lograrla. La herramienta para lograrlo es un ordenador personal seleccionado para dar respuesta a todos los objetivos principales que el COOB'92 había fijado:

- Máxima autonomía personal
- Máxima productividad personal
- Fácil y rápido aprendizaje
- Fácil y rápida instalación
- Flexibilidad en la reubicación
- Máxima calidad en la impresión



Tanto la autonomía como la productividad personal son características y objetivos fundamentales de todo proyecto ofimático. La facilidad de aprendizaje es vital para una organización como el COOB'92 que a mediados de 1988 tenía unas 80 personas en plantilla y a fines de 1991 tiene unas 1000 personas, es decir un promedio de 25 incorporaciones mensuales y más de 50 en meses punta.

Este gran número de incorporaciones tiene mucha incidencia en el número de equipos que se han de instalar. Por esta razón y por los cambios frecuentes de oficina, responsabilidades o de funciones y también de personas, un objetivo normalmente secundario pasa a primer plano y se pide que los equipos escogidos sean fáciles de reubicar en todos los sentidos.

## 2.2. Funciones

Las tareas que se vieron necesarias para toda la organización son: escribir, calcular, dibujar, comunicarse. Otras funciones eran y son requeridas por algunas personas y algunos colectivos pero no para todo el mundo, como puede ser guardar, discriminar o recuperar información, compaginar textos, preparar ilustraciones, controlar proyectos...

En el concepto de ofimática básica se incluye así el conjunto de herramientas de uso personal y autónomo para mejorar la capacidad y calidad del trabajo de oficina que cada uno tiene encomendado: un ordenador personal cargado con programas estándares de Tratamiento de Textos, Hoja de Cálculo y Dibujo, conectados en una red conjunta para intercomunicarse usando un software de correo electrónico.

## 3. Componentes

Estos objetivos principales y las funciones orientan, más que a sistemas textuales (con interfaz de comando y menú), a sistemas gráficos (los de interfaz llamada de 'íconos' y ventanas) que se adecuan más a todo tipo de personas: su funcionamiento muy intuitivo les hace muy fáciles de aprender y usar, cumpliendo perfectamente los tres primeros objetivos.

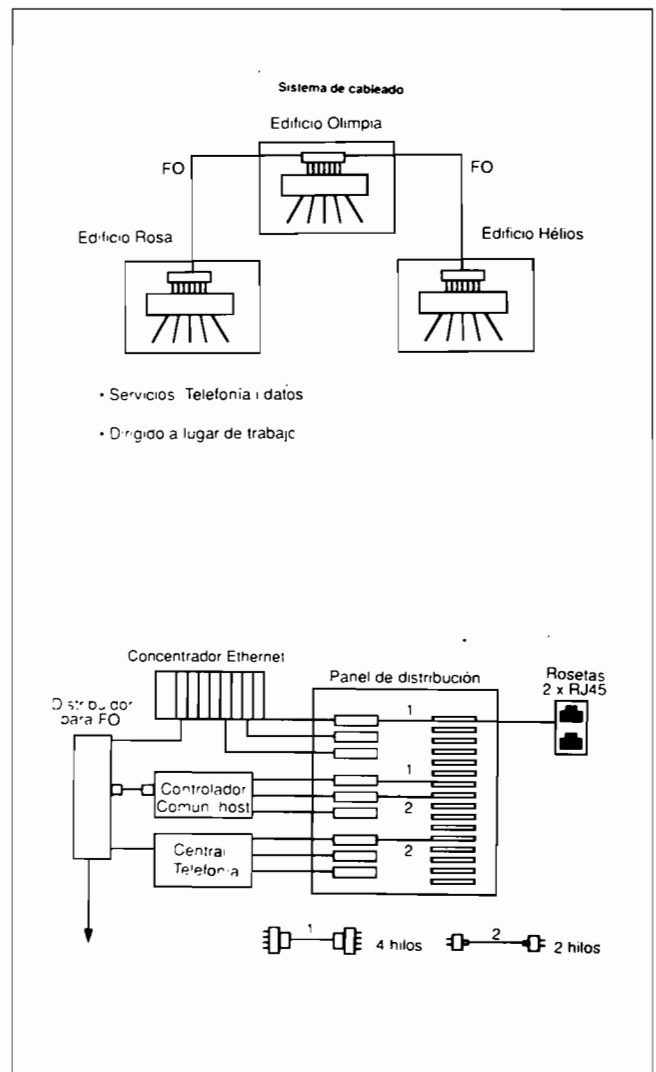
La facilidad y rapidez de instalación del hardware en el lugar de trabajo (y del software en este hardware) conduce a un tipo de ordenador compacto, pequeño y con facilidades de conexión a la red local, que además será fácil de transportar y cambiar de lugar.

Estas condiciones sólo las cumplían bien a fines de 1987 y principio de 1988 los equipos Macintosh de Apple Computer y en concreto el modelo SE (ahora sustituido por los Classic y Classic II). Para algunas aplicaciones concretas de las que van más allá del concepto básico y que necesitan un equipo más grande con capacidad de tratamiento de color con alta resolución ya estaba el Macintosh II en la línea modular de Apple. Esta plataforma hardware dispone de un sistema operativo gráfico totalmente transparente al usuario que por tanto no hay que convertir en experto del sistema. Por otra parte, la existencia de gran número de soluciones aplicativas

en forma de paquetes estándares daban y dan respuesta a lo que se requería de la ofimática y a más.

Otro aspecto importante es la calidad general de toda la información impresa, que entendida desde el principio como condición determinante, tenía que alcanzar no menos de 300 puntos por pulgada y por tanto emplear impresoras láser.

La conectividad es una premisa obligada para compartir las impresoras, acceder a los servidores de ficheros y mantener comunicación entre usuarios. Los equipos escogidos llevan de forma nativa y sin necesidad de ampliaciones posteriores el sistema de comunicación de datos Apple-Talk que es una particularización del protocolo TCP/IP. Como la velocidad de este sistema de comunicación de red local es muy lenta (280 kbps) para redes con gran número de equipos compartiendo datos de un servidor, usando intensivamente el correo electrónico o enviando no sólo notas o comunicaciones sino también documentos de cierta amplitud, se optó por una red mixta: Apple-Talk para servicios de poco tráfico y Ethernet para tareas con gran transmisión de datos entre ordenadores.



Como el sistema de cableado coaxial que normalmente usan los dos sistemas es muy fastidioso tanto de instalar como de mantener y sobre todo difícil o engorroso de cambiar o ampliar, se planteó desde el principio y antes de acondicionar los nuevos locales de las oficinas del COOB'92, un sistema de cableado de pares trenzados. Para aprovechar recursos y no tener que hacer instalaciones de cables separados para telefonía y datos, se hizo un estudio conjunto entre telecomunicaciones e informática para escoger un sistema integral de cableado preparado y pensado tanto para voz como para datos; seleccionando el sistema PDS (Premise Distribution System) de ATT, que se basa en 4 pares (8 hilos) trenzados por los que pueden pasar distintos servicios de voz y datos con diferentes protocolos para los que hay diferentes adaptadores de impedancias. Esto permite que hoy se esté usando este cableado por el teléfono, fax, Ethernet y AppleTalk en ofimática; por XNS y TCP/IP en Publicaciones y CAD; por el tipo 5250 de el AS/400 y sustituyendo al cable Twinaxial típico de estos sistemas medios de IBM; por el coaxial tipo 3270 del *host* y por el CS tipo 2 de la Token-Ring.

### 4. Operación

Para complimentar los objetivos iniciales que las herramientas escogidas ya cumplen per se, se tiene especial interés en instalar a cada persona lo que necesita, dentro de un estandar general. Así se han cuidado mucho los siguientes aspectos:

#### 4.1. Hardware

Aunque inicialmente (1988) se tenían equipos con dos disqueteras y sin disco duro, hoy casi todos los ordenadores están equipados con una disquetera de 1,44 MB y con disco duro de 20 ó 40 MB. Cada cual tiene sus datos y es responsable de ellos; no hay ningún centro servidor para guardar nada de los usuarios (sólo hay servidores para documentos consultables por todo el mundo y para correo electrónico).

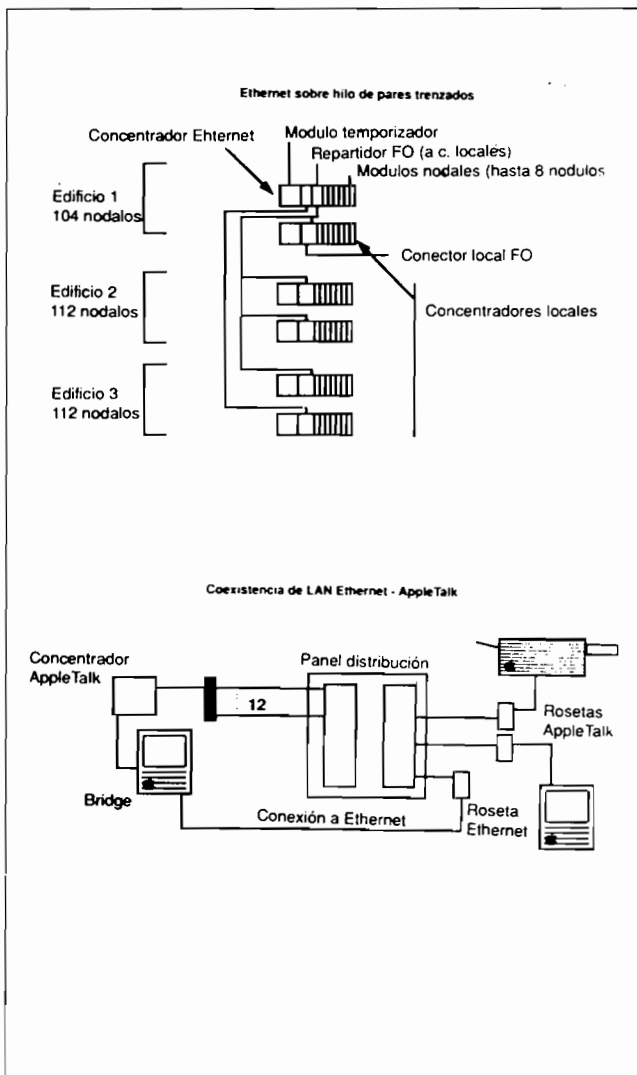
El equipo de los usuarios típicos es el Macintosh SE o Classic con una disquetera de 1,44 MB compatible con DOS, 2 MB de memoria RAM y 40 MB de disco duro (antes de junio de 1990 llevaban disco de 20 MB y disquetera de 800 kB).

Los usuarios que además requieren alguna aplicación informática como planificación financiera o control del plan director del COOB'92, o sea rapidez de acceso y potencia de cálculo, disponen de un Macintosh SE/30 con 4 u 8 MB de memoria y 40 MB de disco. También es de tipo compacto, pero el microprocesador es un Motorola 68030 e incorpora un coprocesador matemático M.68882. Si el usuario necesita color para su trabajo, dispone de los ordenadores Macintosh II, IICx, IICI, IISI o IIFx con 8 MB de memoria, disco duro de 40, 80 o 160 MB y pantalla color de 13".

Las impresoras son todas láser y postscript. No se asignan a ningún usuario concreto, sino que se distribuyen según el área que pueden cubrir y los usuarios que hay alrededor. En general resulta una proporción mínima de una impresora por cada 6 ordenadores como mínimo y cada 10 como máximo. Se tienen algunas impresoras de inyección o mejor dicho de burbuja de tinta para soporte del personal que se desplaza con el ordenador.

#### 4.2. Software

Tras un periodo de estudio inicial de diferentes tareas, se homologó un software dado para cada función básica. Todos los ordenadores de los usuarios incorporan el tratamiento de texto y el correo electrónico. La hoja de cálculo se usa por un 65% de los usuarios y el dibujo por el 50%. Otro software más especializado (presentaciones visuales, ilustración, compaginación, animación, diseño, tratamiento de imágenes estáticas o de video, bases de datos, control de proyectos...), aunque homologado como producto utilizable en los equipos, se usa mucho más restringidamente y se enfoca básicamente a especialistas, lo que les permite una alta productividad y un aprovechamiento de costes muy significativo frente a soluciones alternativas.





Aparte se considera el software para controlar la red y los equipos, los sistemas de seguridad contra virus informáticos, las utilidades de recuperación de información, backups, privacidad...

### 4.3. Formación

Para este propósito, ya desde 1988 se creó un aula de ofimática dirigida por un profesor especialmente encargado de la preparación de los cursos y equipada con 6 ordenadores y una impresora, con equipo de proyección de transparencias y pantallas de ordenador y con el software y material necesario. La capacidad de cada curso es de 10 personas. La formación se estructura en dos partes de las que sólo la primera es obligatoria para todos los usuarios directos o potenciales.

En la primera fase se prepara a las personas en el manejo del sistema (el *escritorio*, en lenguaje Macintosh) y el uso básico del tratamiento de textos, correo electrónico, hoja de cálculo y dibujo. Todo dura 25 horas, que permiten lograr un cono-

cimiento suficiente para empezar a usar el ordenador y sacarle provecho. Al cabo de un mes de práctica real ya se dominan suficientes todas las técnicas de uso de cada una de las herramientas de software y de la red.

La segunda fase sólo se dirige a las personas que disponen o dispondrán del software adaptado a sus funciones que vayan más allá de las básicas. Se preparan cursos específicos cuando hay suficientes interesados.

### 4.4. Red

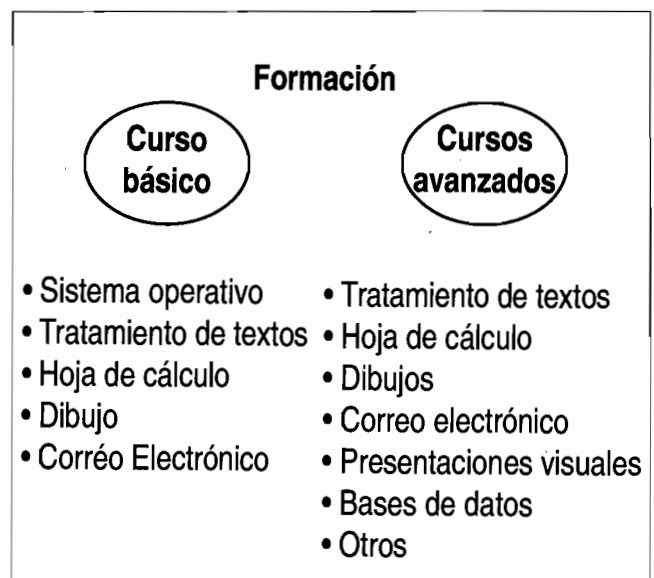
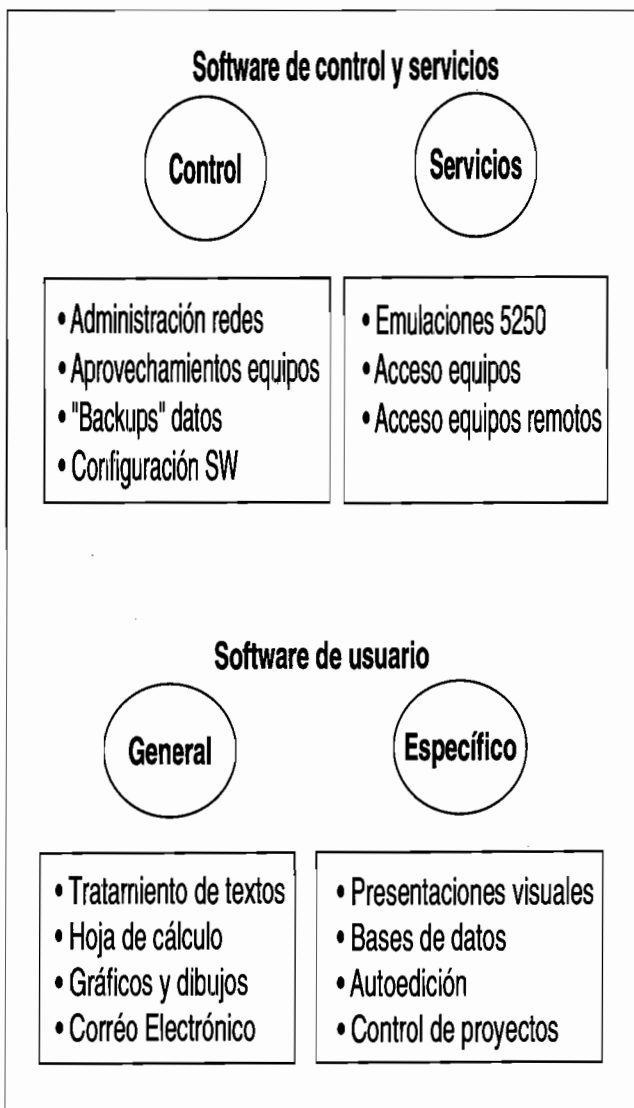
Se conectan todos los ordenadores SE/30 y Macintosh II a la red local via Ethernet y los demás tanto a Ethernet como a Apple-Talk en una proporción aproximada de 1 a 2. Los servidores y 'puentes' de la red son equipos de diferentes modelos y configuraciones, dependiendo de la función que hagan y el servicio que den.

### 4.5. Integración

En función de las tareas del usuario, se le permite acceder a otros entornos informáticos por medio de la red local. Usando el Macintosh, el usuario puede conectarse a las aplicaciones del ordenador central de gestión AS/400 a las que tenga acceso. Puede enviar documentos al Centro de Publicaciones para que se preparen con los criterios existentes. Puede recoger un plano del sistema Intergraph de CAD y puede enviar un *plot* al *plotter* electrostático. Puede enviar un fax desde su ordenador. Puede enlazar con cualquier oficina lejana del COOB'92. Puede usar la red internacional de correo para usuarios de Apple denominada AppleLink.

## 5. la Ofimática durante los Juegos

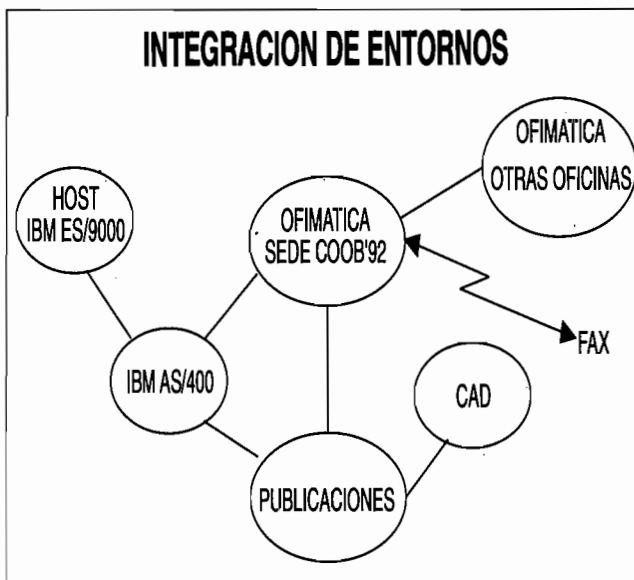
Hasta ahora se ha repasado lo que es ofimática en el COOB'92. Pero la ofimática durante la operación de los Juegos Olímpicos

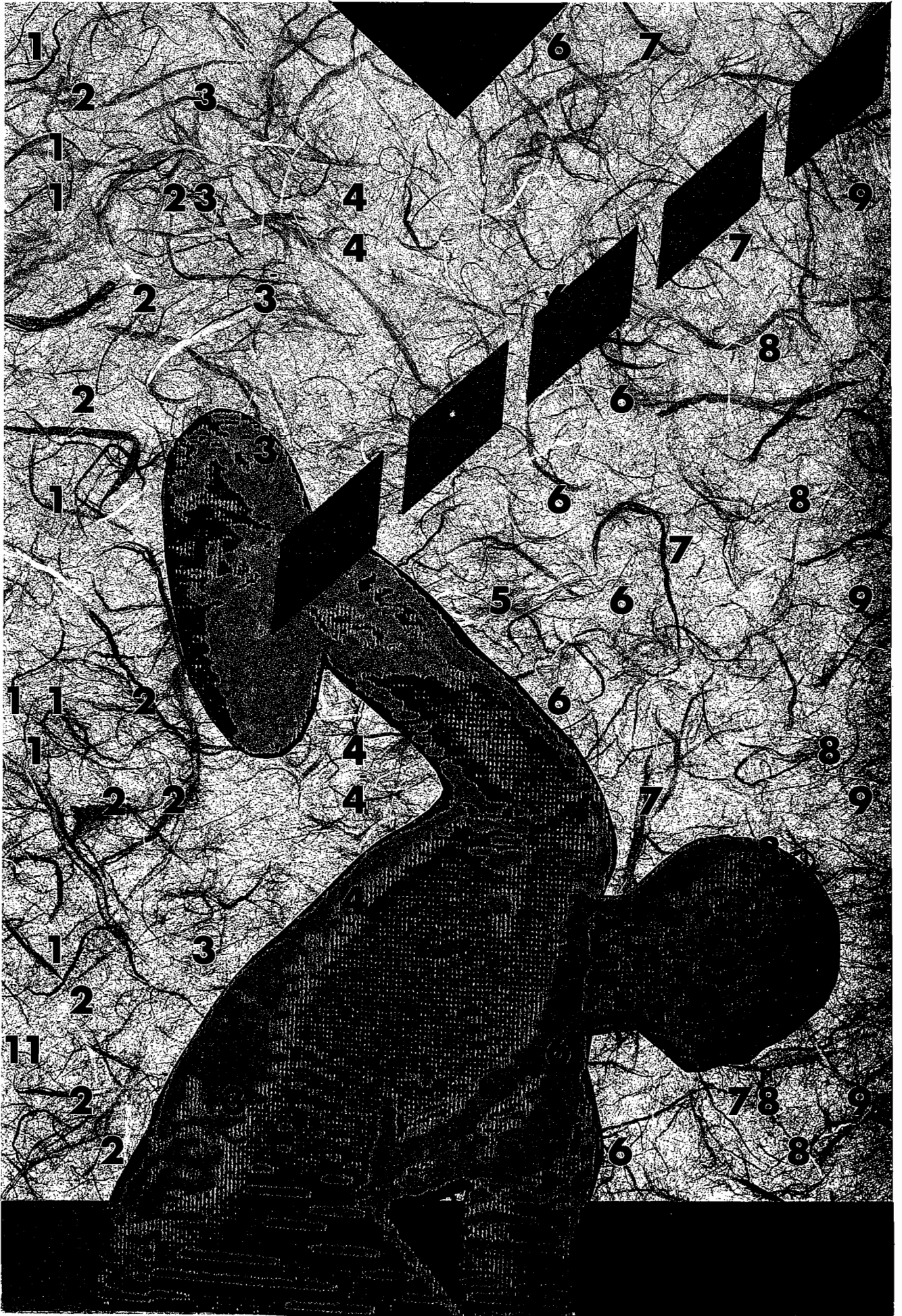


cos aunque es similar, se enfoca más como una ayuda a las funciones de oficina de cada sede olímpica de manera general y por tanto ya no habrá un ordenador dedicado a cada persona o repartido entre dos o tres, sino uno o varios a disposición de quien los necesite. Es decir, no se considera en absoluto un elemento crítico y necesario. Por tanto el número de ordenadores no crecerá en el 1992 con el número de personas que en el momento de los juegos trabajarán para éstos. En cambio si crecerá bastante más del doble el número de impresoras, ya que la dispersión territorial de equipos lleva a que no se puedan compartir tanto como ahora.

Si bien esto no representa muchos cambios a primera vista, si que hace falta un cambio de organización para dar soporte a tantos lugares diferentes al mismo tiempo y sobre todo requiere una planificación muy precisa y una ejecución muy rápida el reciclaje de los equipos y su despliegue posterior en más de 120 lugares diferentes. En esta etapa se prevé tener que desinstalar unos 450 ordenadores y unas 180 impresoras.

La ofimática, tal y como está plateada en el COOB'92, puede decirse que ha sido un acontecimiento 'social' importante: si en 1987 se preveía un nivel de equipamiento de un ordenador por cada 4 personas, hoy se tiene una proporción de un equipo por cada 1,7 personas, si se incluyen los ordenadores destinados a servicios de red.





Joan Batallé

Fernando Rojo COOB'92)

## Arquitectura Informática

*Este entorno del Ordenador Central, las Comunicaciones y la Gestión del Sistema y las líneas generales de la arquitectura informática que implementará los sistemas SIGO, AMIC, SIR y SICO, ha sido redactado por: M. Mallofré (Responsable de Base de Datos), O. Mateu (Resp. del CPD Olímpico), J. Viñas (Resp. Arquitectura Host y Software de Base) y R. Pons (Resp. Comunicaciones, IBM), integrantes de la organización de Soporte de Sistemas del COOB'92.*

### 1. Bases de partida

El diseño de la arquitectura ha debido tener en cuenta unas bases de partida que plantean diferencias sustanciales respecto a las situaciones típicas que encontramos en la industria, banca u otras actividades.

#### Diseño orientado a las Aplicaciones a implementar

El número de Aplicaciones a soportar es fijo, su arquitectura conocida y no existe posibilidad de ampliaciones futuras, lo que permite un diseño especialmente adaptado a las necesidades de las aplicaciones a implementar y orientado a obtener de éstas las mejores prestaciones.

#### IBM como socio colaborador

El soporte informático de los JJ.OO. se hará realidad por medio del contrato suscrito entre el COOB'92 e IBM, por el cual esta última compañía, en su calidad de socio colaborador en el campo de la informática, se convierte en proveedor único de hardware y software de base para el desarrollo de los JJ.OO. Por ello se utilizarán productos IBM en todos los casos en que funcionalmente satisfagan los requerimientos exigidos.

#### Adecuación al estado del arte informático

Ya que el sistema informático se construye a partir de cero, es lógico pensar en hacerlo utilizando los productos y herramientas más actuales, mientras estén suficientemente probadas en 1991, tanto en el campo del hardware como en el del software. Por otro lado, es propósito de IBM demostrar la adecuación de sus productos para soportar una instalación compleja como la que estamos tratando. En consecuencia otro punto de partida es la utilización de los últimos adelantos técnicos de que dispone IBM tanto en el caso del Hardware como en el del Software.

### Seguridad en el servicio

La visibilidad de operación de los productos informáticos, especialmente de aquéllos que suministran información a TV, obliga a extremar las medidas que garanticen la seguridad y fiabilidad del sistema.

### Automatización de la operación

En caso de fallo, la manera de arrancar los procedimientos de *back-up* más rápida y menos expuesta a errores es la que minimiza la intervención humana. Por ello se pretende implementar el mayor grado posible de automatismo en el área.

### 2. Proceso distribuido

La evolución tecnológica y el consiguiente abaratamiento de costes permite obtener capacidades de proceso considerables en pequeños espacios y sin ningún requerimiento de condiciones ambientales. Claro exponente de este hecho es la proliferación de ordenadores personales.

La distribución de la capacidad de proceso nos permite:

- Dotar a los recintos de un nivel de autonomía que pueda satisfacer los requerimientos de servicio de sus usuarios sin depender excesivamente de las comunicaciones.

- Realizar pruebas autónomas en cada uno de los proyectos a implementar, muy especialmente en el Sistema de Información de Resultados y en el Sistema de Información a Comentaristas, sin depender de que esté operativa la Configuración Central; lo que significa disponer de un mayor margen de tiempo de pruebas y puesta a punto.

- Reducir la carga del ordenador central, liberándole de una serie de funciones ( validación formal de los datos de entrada, preparación de la presentación al operador, etc).

- Disponer de mayor riqueza de medios de presentación (colores, iconos, gráficos) que contribuirá a ofrecer una mejor imagen a los usuarios, especialmente útil en el Sistema de Comunicación e Información a la Familia Olímpica.

### Simulación

A diferencia de otros sistemas, en los que la carga sigue una evolución progresiva que permite adaptar los recursos a lo largo del tiempo, el sistema informático pasará práctica-

mente de una carga nula a otra de un 100% sin ninguna etapa de transición.

La no existencia de un crecimiento gradual obliga a asegurarse de la adecuación de la configuración a la carga esperada antes de su puesta en marcha. Esto sólo se puede conseguir mediante un proceso de simulación que permita generar la carga a partir de una estimulación del comportamiento.

### 3. Arquitectura del software

Situándonos desde la percepción del usuario final y hasta llegar al sistema operativo, hemos definido las siguientes capas funcionales:

#### 3.1. Interfaz de diálogo y presentación

La mayor parte de las aplicaciones se apoyan en el proceso distribuido: todos los terminales son PS/2 trabajando bajo OS/2. Así, el software desarrollado utiliza los servicios de presentación propios de este entorno, exceptuando algunas aplicaciones típicas de emulación 3270.

#### 3.2. Interfaz de programación

La interfaz de Programación ofrece al personal de Desarrollo de Aplicaciones los lenguajes, herramientas y procedimientos que necesitan para llevar a cabo su labor; debe garantizar la transportabilidad de los productos entre sistemas y obtener la máxima productividad.

En esta capa coexisten lenguajes de alto nivel, generadores de aplicaciones, generadores de mapas y lenguajes de procedimientos. No ha sido nuestro propósito imponer el uso de un determinado lenguaje o generador, sino ofrecer un espectro de herramientas cuyo uso decide el responsable del proyecto.

##### 3.2.1 Lenguajes de alto nivel

Se ha creído oportuno utilizar lenguajes ampliamente difundidos en cada entorno y de los cuales exista una amplia base de conocimientos en el mercado.

Así, el estándar en el entorno del ordenador central es el COBOL, basado en el American National Standard de 1985, implementando la versión que soporta direccionamiento de 31 bites.

En el entorno del ordenador personal, el lenguaje más utilizado es el C basado en el American National Standard X3J11.

##### 3.2.2 Generadores de Aplicaciones

En este ámbito, no existe de hecho un producto que se pueda considerar estándar de facto y que traspase las fronteras de un fabricante o una metodología concreta; en nuestro caso se ha adoptado el Cross System Product (CSP) de IBM.

##### 3.2.3 Generadores de Mapas

Se ha utilizado para el entorno que usa la emulación 3270 el SDF II (Screen Definition Facility) por su fácil diseño y la independencia del mapa obtenido respecto a los lenguajes usados, existiendo transportabilidad con CSP y COBOL.

##### 3.2.4 Lenguajes de Procedimientos

Se han utilizando CLIST del ISPF y el REXX.

### 3.3. Monitor de transacciones

El monitor de transacciones utilizado es el CICS. Este monitor trabaja en multitarea, manteniendo en el mismo espacio de direcciones: los programas de usuario, sus áreas de datos, las tablas internas propias del monitor, su propio código, etc. Al no tener implementada una protección de memoria entre las tareas que está gestionando (ya se ha anunciado para el año próximo), existirá un CICS para cada uno de los proyectos (AMIC, SIR, SICO y SIGO) con objeto de que un mal funcionamiento de una transacción de un determinado proyecto no afecte al resto de proyectos en explotación.

También de cara a garantizar la máxima operatividad del conjunto, está previsto disponer de una gestión independiente de terminales y aplicaciones.

### 3.4. Gestión de Base de Datos

Las herramientas utilizadas son: el sistema relacional DB 2 de IBM como sistema de gestión de base de datos; el Query Management System (QMF) de IBM como herramienta de interlocución rápida; el monitor Omegamon DB2 de Candle donde se necesite un generador de informes para seguimiento, control y aceptación; y herramientas de ayuda a la administración tales como Workbench, DB Dasd, SMU y Explain.

En este área se ha seguido el planteamiento de INTEGRAR los datos en un solo 'receptáculo' para conseguir un objetivo claro: cada dato aparece una sola vez, se genera por una única fuente de información y se consulta compartidamente por todos los sistemas que lo requieren.

#### 3.4.1 Diseño de la BD

Para alcanzar este objetivo, el diseño de la base de datos y de las aplicaciones y la metodología de trabajo tienen características muy concretas:

- Pocos y simples procedimientos de interface entre proyectos ya que la gran interface es la propia BD.
- Documentación detallada de diseño conceptual y físico.
- Metodología de trabajo muy bien definida.

Que los datos sean únicos y compartidos por todos los proyectos les hace adquirir una criticidad alta: esto nos lleva a mantener rigurosamente unos mecanismos centralizados y sofisticados de custodia, privacidad, mantenimiento y recuperación. Los mecanismos necesarios para que esto sea posible son aportados de una forma dual:

- Por un lado llevando la administración del subsistema de gestión de base de datos y utilidades asociadas como parte del Software de base del sistema.

- Por otro lado, administrando la BD Olímpica con respecto a la parte compartida por más de un subsistema. Entendiendo aquí la administración en un sentido amplio que contempla el establecimiento de una metodología de trabajo, definición de la arquitectura del subsistema, colaboración y asesoramiento en el diseño conceptual, implicación directa en el diseño físico, pruebas de rendimiento de acceso, etc.

### 3.4.2 Características de la BD Olímpica

Se compone de aproximadamente 200 tablas, de las cuales unas 40 son compartidas por todos los proyectos y unas 150 compartidas por más de un proyecto.

El volumen de datos no es muy elevado y generalmente se trata de información estable (a excepción del proyecto de resultados), pero con un alto índice de interrelaciones entre las tablas.

Existe además una concurrencia muy elevada de consultas sobre datos muy concretos.

## 3.5 Sistema Operativo

Se ha implementado MVS/ESA con la siguiente configuración de software instalada o en fase de instalación:

### Sistema Operativo

MVS/SPJES24.2.0  
MVS/SP JES2 ESCON Director 4.1.0  
ESCON Manager 2.0  
MVS/DFP3.3.0  
ICFRU 1.0  
DFDSS 2.5.0  
DFHSM 2.6.0  
DFSORT 11.0  
RACF 9.0  
ICKDSF 13.0  
EREP 3.5.0  
SMP/E 6.0  
RMF 4.2.1

### Ayudas interactivas

TSO/E 2.3.0  
ECF 2.0  
ISPF 3.2.0  
ISPF/PDF 3.2.0  
SDSF 3.2

## Documentos y gráficos

DLF 3.0  
DCF 3.2  
JSX 2.2.0  
PSF 3.0  
DISOSS 3.4.0  
RMDS 4.0  
GDDM 2.3.0  
GDDM-IMD 2.1.1  
GDDM-PGF 2.1.1  
GDDM-IVU 1.1  
GDDM PCLINK 2.3.0  
GDDM OS2LINK 1.0

## Lenguajes

ASM 2.1.0  
COBOL II 3.2  
PL/I 2.3.0  
CSP/AD 3.3.0  
CSP/AE 3.3.0  
SDF II 2.0  
TPNS 3.2.0 (Simulación)

## Ayudas de operación

INFO/MAN 4.2.0  
INFO/SYS 4.2.2  
OPC/ESA 1.0  
AOC 1.0  
ANO 1.0

## Comunicaciones

ACF/VTAM 3.4.0  
NETVIEW 2.2.0  
NETVIEW/ACC 3.0  
NDM 3.0  
NPM 5.0  
NCP 5.4.0  
3270 P.C.F.T. 1.1  
O.V. 2.0 (Correo electrónico)

## Monitor de transacciones

CICS 3.2.1

## Bases de Datos

DB2 2.3.0  
QMF 3.1

## Monitorización, Seguimiento y Control

OMEGAMON DB2 200  
WORKBENCH-CDB 2  
MIGRATOR -CDB 1  
SMU -CDB 2.1  
SPACEMAN-CDB 2.1  
DASD -CDB 1  
OMEGAMON CICS 210  
OMEGAMON MVS 710  
OMEGAMON VTAM  
DELTAMON  
OMEGAVIEW



### 4.Entornos operativos

Los proyectos a implementar están siendo desarrollados por diferentes compañías con distintos tiempos de implementación. Así, hemos definido entornos operativos que permiten el desarrollo de las etapas del ciclo de vida de cada proyecto sin que éstas se vean afectadas colateralmente y a su vez podamos en paralelo receptionar e integrar el software según los plazos previstos. Los entornos existentes son:

#### 4.1. Desarrollo de aplicaciones

Soporta la programación de las aplicaciones, hasta que éstas se dan por correctas por parte de la empresa encargada de su realización. En este entorno cada empresa tiene total autonomía y lo gestiona su propio personal técnico.

#### 4.2. Aceptación de aplicaciones

Soporta la entrega de la aplicación al COOB'92 por parte de la empresa que lo ha desarrollado y la realización de las pruebas que el responsable de proyecto del COOB'92, conjuntamente con el usuario, crean necesario realizar para su aceptación.

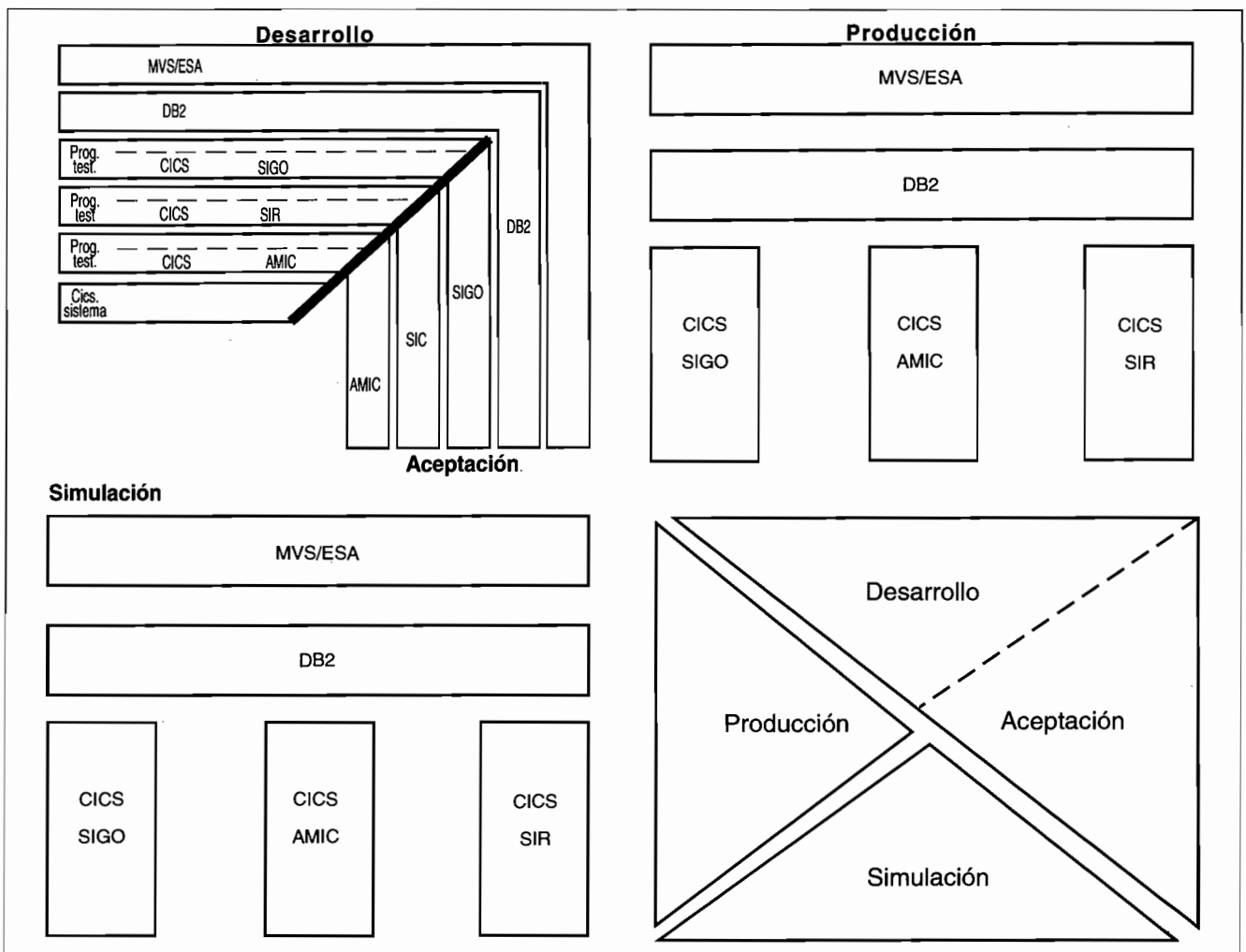
### 4.3. Simulación y aprendizaje

En este entorno se realizan las pruebas de *stress* y simulación del comportamiento real, para estimar el consumo de recursos y calcular las desviaciones respecto al nivel de servicio estimado, así como para detectar cuellos de botella, abrazos mortales etc. También permite la realización de demostraciones con datos obtenidos de otras competiciones.

#### 4.4. Producción

Este entorno soporta la explotación de los proyectos.

Los entornos de Desarrollo y Aceptación de Aplicaciones se implementan en un Sistema y un Hardware aislados de los de Producción y Simulación y cada uno de estos dos últimos entornos también se implementa en un Sistema y Hardware aislado; si bien el entorno de Simulación no estará activo durante los juegos. Los entornos están diseñados de forma que se pueden implementar en hardware independiente: en principio, se implementarán en tres Sistemas independientes, como se verá en el próximo capítulo. Las diferentes capas funcionales se integran en cada entorno como detallan la figura 1 siguiente:



### 5. Arquitectura de hardware

En el CPD Olímpico se dispondrá de una máquina en producción y otra de *Back-up* en situación de obtener el control sin interrupción del servicio. El esquema en principio previsto se muestra en la figura 2, si bien la capacidad de las CPU's pueden variar según los resultados de los estudios de simulación en curso. Con esta configuración se pretende obtener una máxima disponibilidad.

Cada máquina utiliza el PRSM para aislar los diferentes entornos.

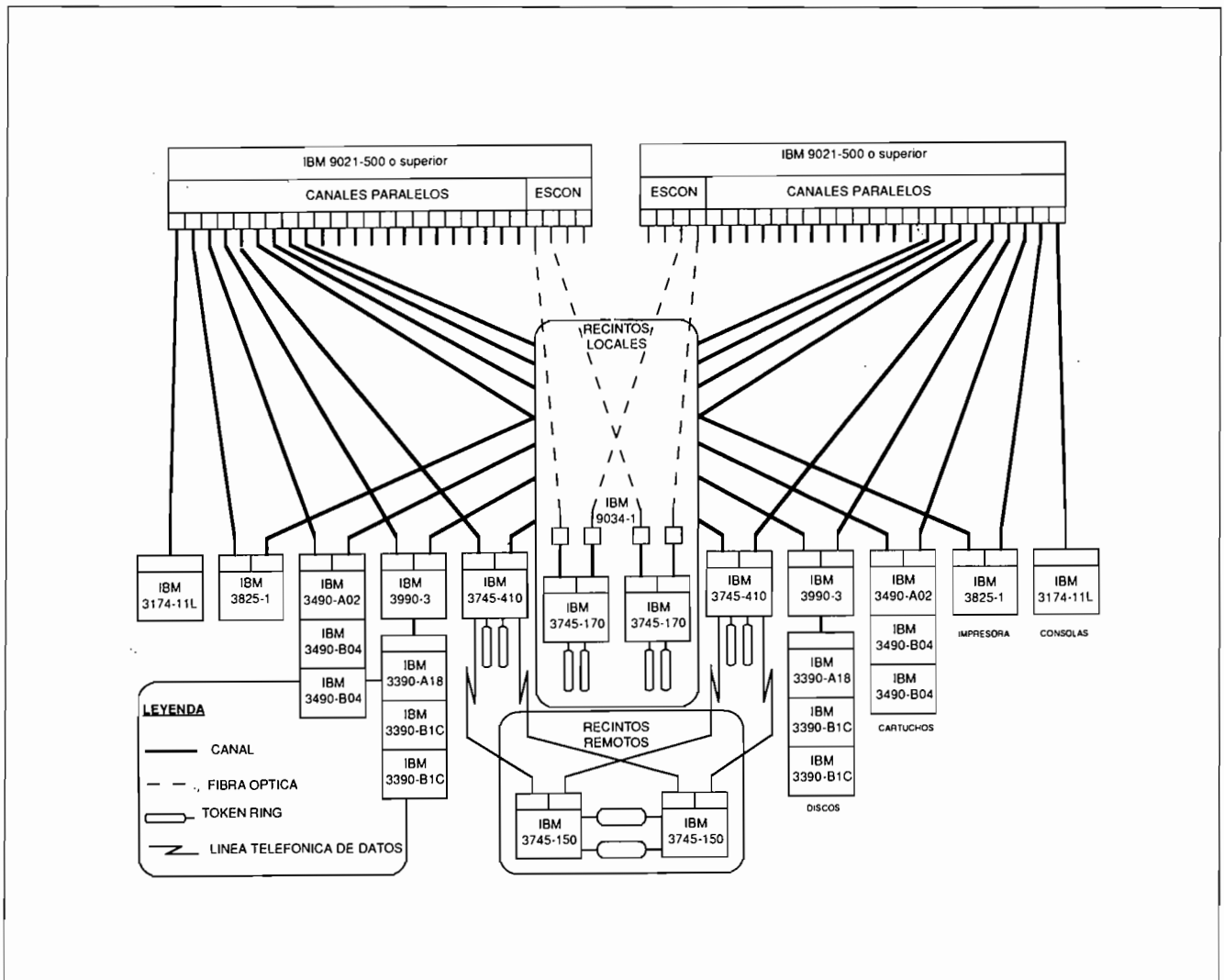
En Producción *Back-up* se realizarán pruebas de los procedimientos de *Back-up/Recovery*, simulando caídas de Software, Hardware, etc.

Aunque parezca en principio que no debe suceder, el entorno de Desarrollo debe estar vivo durante los JJOO en previsión de cambios durante las propias competiciones.

Así las distintas situaciones previa y durante los Juegos son:

ANTES:		Máquina 1	Máquina 2
MVS A	MVS B	MVS C	MVS D
Producción	Desarrollo Aceptación	Producción Back-up	Simulación

DURANTE:		Máquina 1	Máquina 2
MVS A		MVS C	MVS B
Producción		Producción Back-up	Desarrollo Aceptación



## 6. Arquitectura de comunicaciones

### 6.1. Principios fundamentales

Al igual que en la arquitectura del Hardware, el diseño está orientado a conseguir un alto grado de disponibilidad, por lo que todos los elementos críticos estarán duplicados y diseñados para conseguir, en el caso de fallo de alguno de ellos, el mínimo impacto en el usuario.

El modelo adoptado consiste en disponer de diversos puntos de concentración conectados al Centro de Proceso de Datos por más de una línea diferente. A estos puntos de concentración conectaremos las Unidades Territoriales próximas geográficamente, siendo el centro de concentración la Unidad Territorial que tenga más terminales, o que deba estar activa mayor tiempo.

### 6.2. Tipos de Unidades Territoriales

Los distintos tipos de Unidades Territoriales (UT) vienen fijados por el número de terminales a conectar y la criticidad del servicio, disponiendo cada uno de ellos de la arquitectura siguiente:

Las UT con más de 50 estaciones de trabajo y sede de competición se conectarán a través de una U.C. 3745 al CPD si es punto de concentración y si no a través de 3745 o bridges remotos al punto de concentración de área. El número de 50 podrá variar en función de los estudios de capacidad que actualmente están en curso.

Las instalaciones con menos de 50 estaciones de trabajo y más de 4 LAN se conectarán a través de Bridges remotos al punto de concentración de área o con el CPD en caso de no tener próxima otra UT.

Las Unidades territoriales con menos de 4 estaciones se enlazarán a través del PS/2 conectado directamente en SDLC, a la 3745 de la UT si está en un área de concentración, o al CPD en caso de estar aislado.

### 6.3. Elementos Básicos

La red de comunicación de datos estará formada por los siguientes elementos:

**Controladores locales.** Serán máquinas IBM 3745 conectadas a canal y con conexión a redes en anillo. En caso necesario dispondrán de comunicación por línea telefónica a otros centros de emergencia.

**Líneas de comunicación de datos.** Serán suministradas por la C.T.E. probablemente mediante la red digital IBERMIC, pero siempre con la condición de la duplicidad de elementos o caminos para garantizar el servicio, en caso de la avería de uno de ellos.

Las líneas podrán ser de tres tipos:

- **Líneas SDL INN de enlace entre controladores 3745.** Son líneas que conectan las 3745 del CPD a las distintas 3745 remotas.

- **Líneas SDLC de conexión a PS/2 ya sea punto a punto o multipunto.** Son líneas desde una 3745 a una unidad territorial con estaciones PS/2 en SDLC.

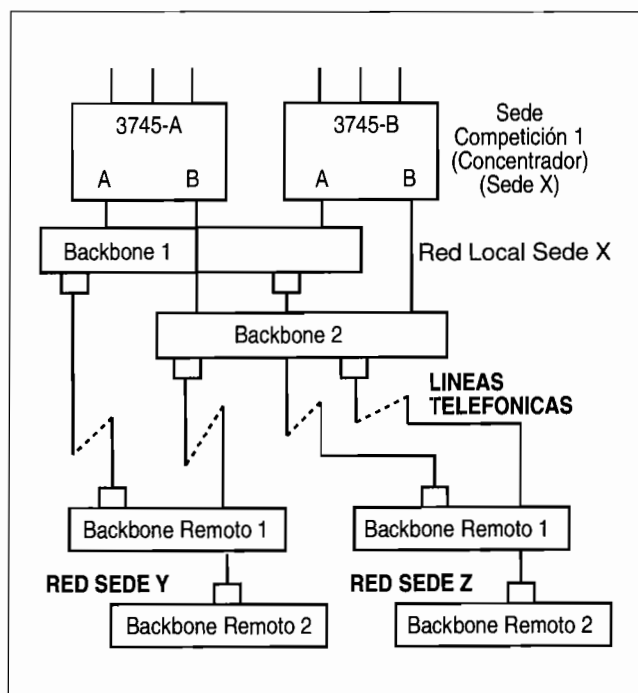
- **Líneas de unión de anillos mediante Bridge remoto.** Son líneas que conectan las distintas unidades territoriales con redes en anillo de poco volumen a su punto de concentración correspondiente.

**Controladores remotos 3745.** Estarán situados normalmente en una sede que será punto de concentración de un área determinada; o bien en una sede que, sin serlo, se justifique por el volumen de estaciones de trabajo (superior a 50). Estos 3745 disponen de dos adaptadores para red en anillo y para conexión de las distintas estaciones de las UT de su entorno.

**Bridges remotos.** Unirán los anillos remotos al lugar de concentración o bien al CPD.

**PS/2 en SDLC.** Serán PS/2 con el OS/2 y el *Communication Manager* directamente conectado a la 3745 con tarjeta Multiprotocolo.

En los puntos de concentración se implementará la siguiente arquitectura basada en concentradores 3745 en el mismo punto (X en la Figura 3) y en *bridges* remotos al resto de las sedes del área (Y y Z en la Figura 3). A este tipo de concentración o conexión podríamos denominarlo de tipo estrella.



## 7.- Gestión del sistema informático

La estrategia de la gestión del Sistema informático cuya arquitectura acabamos de comentar se basa en la mecanización del máximo de funciones posibles, potenciando la prevención de riesgos, de forma que existan procedimientos alternativos que se lancen automáticamente al suceder la incidencia prevista.

Respecto a la operación del ordenador central, esta es desasistida, es decir, las aplicaciones se ajustan a los siguientes requerimientos:

- Todos los trabajos a ejecutarse tienen definido un calendario, un tiempo de inicio y si procede, unas condiciones de dependencia respecto al normal desarrollo de otros trabajos previos. Este calendario consta de trabajos fijos permanentes y de trabajos a petición con un margen de espera. El calendario se elabora en función de los requisitos expuestos por los usuarios o responsables de proyecto, asignándose prioridades. El lanzamiento de los trabajos es automático en función del calendario y condiciones previas de lanzamiento, utilizándose el OPC de IBM. La función del operador es comprobar el normal desarrollo del plan previsto e intervenir únicamente ante situaciones anormales no previstas. Siempre es posible pasar a operación estrictamente manual bajo riguroso control jerárquico.

- Se está desarrollando una matriz de acciones a realizar ante los mensajes más comunes del sistema, combinada con los procedimientos a lanzar previstos para cada situación. Las aplicaciones nos aportan un exacto inventario de los mensajes propios posibles, su causa y la acción a realizar para introducirlos en la matriz de respuestas automáticas, junto con la planificación del lanzamiento de la acción pertinente.

- Las copias se planifican en función de su volatilidad, siguiendo el criterio de copiar aquella información que haya sufrido modificación en un intervalo determinado, definido de acuerdo con los responsables de cada proyecto. La gestión de determinar las copias a realizar la efectúa el paquete HSM de IBM. Para los ficheros críticos, se está implementando una clasificación previa de jerarquías de memoria, procediéndose a copiar sobre disco cuando se detecten modificaciones en un intervalo de tiempo determinado, y copiándose posteriormente en un soporte externo. Esta operativa tiene como objeto reducir al mínimo el tiempo de copias, que es mucho menor que si se realiza sobre soporte externo, optimizando a la vez el número de las mismas. Para los ficheros no críticos la copia se realizará sobre soporte externo directamente en intervalos fijos.

Respecto al Nivel de Servicio, es fundamental asegurar al máximo los tiempos de respuesta por aplicación y entorno. El Software de monitorización y control informa sobre el cumplimiento de los mismos, dando señales de alerta cuando detecta el inicio de una situación de degradación, a fin de

poder tomar a priori las medidas correctoras. Nuestros esfuerzos se orientan hacia una política preventiva, procurando solucionar el problema antes de que el usuario sea consciente de la degradación del servicio.

Respecto al control de red, además del control citado de tiempos de respuesta, se están programando el máximo de situaciones anómalas que podemos prever, para que el software de control de red tome las debidas medidas correctoras. Se ha utilizado al nivel de red local el *LAN Manager* para controlar la discontinuidad entre elementos y otras situaciones que provocan la discontinuidad del servicio en la LAN: recogemos las alertas con *Netview* para realizar un control centralizado de todas las LAN.

Respecto a la determinación de problemas, se registran todas las incidencias que aparecen ya sea en hardware, software de base o aplicativo, utilizando el paquete INFO de IBM, complementado con procedimientos manuales.

Los cambios deben estar debidamente planificados, existiendo un calendario que marca fechas límites para aceptar modificaciones de software de base, arquitectura de red, perfiles de usuarios, hardware y aplicaciones. El software de aplicación debe seguir el circuito completo de modificaciones y validación antes de entrar de nuevo en explotación. Evidentemente se registran todos los cambios efectuados.

Se implementará una infraestructura de envío de software y cargas masivas de ficheros que garantice en cualquier momento la posibilidad de restaurar una situación inicial ante cualquier deterioro del software remoto.

Se impedirá cualquier posibilidad de cambio no planificado especialmente a nivel remoto; para lo cual existirá un escenario que permita simular cualquier anomalía detectada y verificar su arreglo, transmitiendo éste a través de la infraestructura de envío de software a los nodos afectados, bajo control de la función de gestión de cambios, previa aprobación de la persona responsable del proyecto.



Albert Añaños (COOB '92)

## Instalación y despliegue de los Sistemas Informáticos locales

### 1. Introducción

Cuando se definió el proyecto de Instalación de los Sistemas Informáticos Locales, se le asignaron los siguientes objetivos:

- Instalación de las redes de área local (LAN) *Token-Ring*. Esto comprende los sistemas de cableado, los equipos de red (concentradores, repetidores, etc.) y también las estaciones de control y de comunicaciones.
- Instalación y puesta en marcha de las estaciones de trabajo para los sistemas SIR, SICO, AMIC y SIGO.
- Desinstalación de los equipos.

Las dificultades más importantes a que se enfrentaban dichos objetivos eran una cuestión de número y de tiempo:

- El número de ubicaciones territoriales diferentes dónde se instalan redes y estaciones supera el centenar: 44 Sedes de competición, 35 Centros de soporte y servicios, 6 Villas Olímpicas y diversos hoteles en Barcelona y en las subsedes.
- El número total de estaciones de trabajo a instalar en estas sedes y centros alcanza unas 3.600 basadas en ordenadores personales IBM PS/2 con unas 900 impresoras.
- El periodo disponible para la instalación se limita a un promedio de dos a tres semanas, coincidentes en el calendario para la mayoría de las sedes.

En los apartados siguientes se describen con detalle los objetivos mencionados, así como las soluciones adoptadas para superar las dificultades de cada caso.

### 2. Instalación de las redes de área local

La arquitectura de comunicaciones de datos al nivel local (dentro de un recinto deportivo, por ejemplo) está basada en la red *Token-Ring* de IBM. La estandarización en todas las fases que culminan en la puesta en marcha de las redes es básica. Hacen falta estándares de diseño que permitan disponer de una documentación homogénea y fácilmente adaptable a los frecuentes cambios en la etapa de preparación; estándares de gestión y control que permitan realizar el seguimiento de los proyectos de una forma fiable; estándares de instalación, que den a las redes de diversas sedes una apariencia común, facilitando así su mantenimiento y la resolución de los problemas.

#### 2.1 Estandarización del diseño

El diseño de una red *Token-Ring* origina cierto volumen de documentación en la que constan la ubicación de las diferentes estaciones, los armarios de conexionado, el recorrido y nomenclatura de los cables, los equipos de repetición y concentración, etc. Es imprescindible que la documentación de todas las redes sea homogénea, ya que el número de diseños a realizar es elevado y además estos diseños sirven de base de información a grupos de trabajo diversos. Efectivamente, los instaladores de infraestructuras básicas (potencia, conducciones, etc), los instaladores del sistema de cableado, el personal que pone en marcha la LAN, el que instala las estaciones de trabajo, el que da soporte durante la operación, etc, todos ellos utilizan la documentación originada en el diseño.

Además de la documentación, también los criterios de diseño han de normalizarse. Las redes *Token-Ring* que se utilizarán en los JJOO tendrán topología compleja. En cada sede de competición diversos anillos o segmentos de usuario se unirán a otros anillos de "backbone" mediante "bridges". En los anillos de *backbone* se centralizarán las comunicaciones remotas. También existirán uniones entre algunos anillos de usuario con estaciones especiales de control. Esta complejidad obliga a marcar claramente los criterios de diseño, con objeto de asegurar la funcionalidad de las instalaciones.

Con tal de recoger los estándares en la documentación y en los criterios de diseño, se escribió una *Guía de Diseño LAN-COOB'92*. En esta Guía además se dan otras normativas, como la nomenclatura de equipos, los criterios de instalación de armarios de conexiones, etc.

Con la utilización de la *Guía de Diseño LAN* se hicieron los anteproyectos de las LANs para la sedes de competición. También el diseño de las redes para la Competiciones'91 se han realizado según esta normativa.

Es importante recalcar que durante la fase de preparación, los cambios en los diseños de LANs son frecuentes, debido a diversas causas:

- Cambios en la asignación de los espacios para un determinado uso.
- Cambios en la ubicación de estaciones de trabajo.
- Cambios en las conducciones del sistema de cableado.

Para facilitar la actualización de los diseños toda la documentación se genera por ordenador; lo que incluye las tablas, esquemas y también los planos de las instalaciones. Los planos de arquitectura se obtienen del archivo de planos digitalizados del COOB'92, y con instrumentos CAD se les añade la información correspondiente a la instalación informática.

### 2.2 Topologías LAN

Los criterios de diseño básicos en las redes *Token-Ring* de los JJOO son la disponibilidad y la independencia. La disponibilidad mide la capacidad de funcionamiento en caso de avería de algún componente de la red. El criterio de independencia implica ubicar las estaciones en diferentes anillos según la aplicación. Otros criterios aplicados al diseño son la capacidad de absorber tráfico, la homogeneidad de las soluciones adoptadas en todas las sedes, la flexibilidad frente a los cambios, la funcionalidad, el costo, etc. En función de todas estas criterios, se estandarizaron las topologías LAN adoptadas a todas las sedes en tres grandes grupos:

#### Topología A: anillos únicos sin backbone.

Consiste un único anillo al cual se conectan todas las estaciones de la sede, así como los gateways que comuniquen con los host. Esta topología se aplica en general a pequeños centros de servicios, centros de acreditaciones, hoteles y otras sedes con menos de 20 estaciones aproximadamente (figura 1).

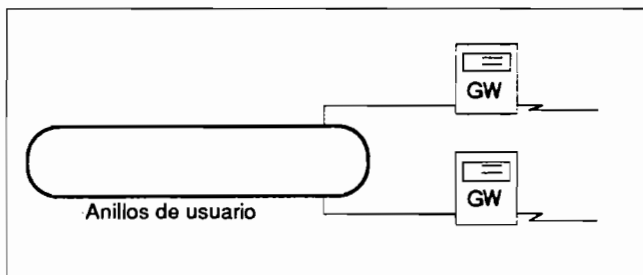


Fig.1. Esquema de la topología A: anillo único sin backbone. Todas las estaciones y los gateways (GW) se conectan directamente al único anillo de la sede.

#### Topología B: anillos múltiples con backbone único.

En este caso varios anillos de usuario se conectan a un único anillo de backbone mediante uno o dos bridges (figura 2). Todas las estaciones SIR, SICO, AMIC o SIGO se conectan a los anillos de usuario. Habitualmente cada anillo es exclusivo de una aplicación: existe un anillo de resultados (SIR), otro de comentaristas (SICO) etc. En algunos casos varias aplicaciones (AMIC y SIGO) comparten un mismo anillo. Los gateways están siempre conectados al anillo de backbone. Según la criticidad de la aplicación, se instalan uno o dos bridges para conectar el anillo de usuario al backbone. Esta topología se aplica a pequeñas instalaciones de competición, centros de acreditación de gran envergadura y en general a centros de servicios, a algunas villas olímpicas y otras sedes con un número de estaciones comprendido entre 20 y 50.

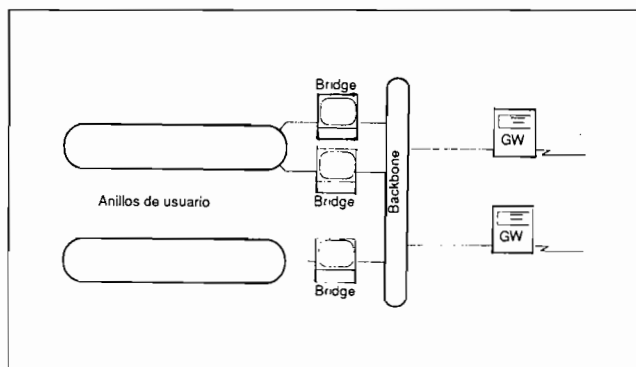


Fig.2. Esquema de la topología B: anillos múltiples con backbone único. Los anillos de usuario se conectan al backbone mediante uno o dos bridges. Los gateways se conectan al backbone.

#### Topología C: anillos múltiples con doble backbone

Es la topología más compleja y proporciona el más alto nivel de disponibilidad. Múltiples anillos de usuario se conectan con dos bridges a dos anillos de backbone (figura 3). Los gateways también están conectados a ambos backbones. De esta forma, para que un anillo se desconecte del host hace falta una avería simultánea de sus dos bridges, o bien de los dos gateways. Esta topología se aplica a todas las sedes de competición, a los grandes centros de servicios, y en general a las sedes con un número de estaciones superior a unas 50.

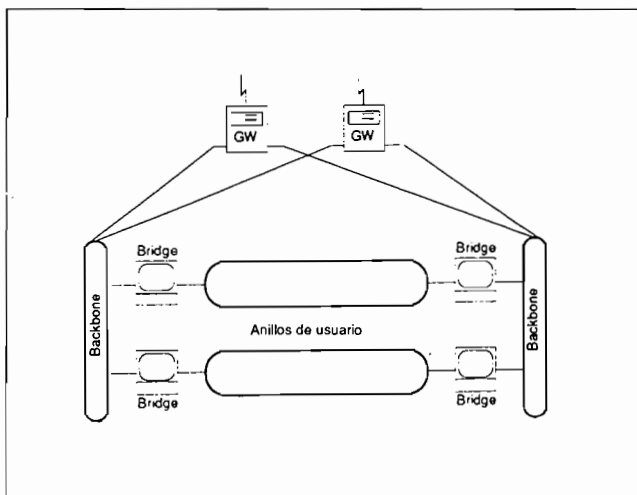


Fig.3. Esquema de la tipología C: anillos múltiples con dos backbone. Cada anillo se une con dos bridges a los backbones. Los gateways están conectados a ambos backbones.

En todos los casos anteriores se ha indicado un doble gateway de comunicaciones con el host. El número de líneas de comunicaciones que parten de una sede determinada será siempre igual o superior a dos, de forma que las rutas estén como mínimo duplicadas. En las sedes con un número de terminales significativo, los gateways serán unidades de control de comunicaciones IBM 3745. Las sedes más pequeñas se conectarán a una 3745 mediante bridges remotos que unirán dos anillos *Token-Ring* lejanos. Algunas estaciones totalmente aisladas se conectarán directamente a un modem o a un multiplexor.



Las excepciones a la normativa de topologías se dan básicamente en el Anillo Olímpico y en las instalaciones del recinto de la Feria de Barcelona, donde los anillos de backbone cubrirán varias sedes diferentes, y en la Villa Olímpica de Barcelona, con gran disparidad geográfica de estaciones.

### 2.3. Estandarización en las instalaciones

Si con la estandarización de los diseños se asume la tarea de homogenizar la documentación y racionalizar los criterios, para que ésta sea realmente efectiva ha de acompañarse con la estandarización en las instalaciones: el objetivo de estos estándares es dar a las instalaciones informáticas de todas las sedes un aspecto homogéneo. Así se minimiza el esfuerzo de aprendizaje del personal que dará soporte durante los JJOO y se facilita su mantenimiento y la resolución de problemas.

Según la forma de trabajo de las distintas empresas instaladoras de redes *Token-Ring*, el nivel de acabados, etiquetajes, documentación de red, armarios de conexión, etc. puede variar significativamente. Con tal de unificar las instalaciones, las empresas instaladoras reciben una *Guía de Instalación LAN-COOB'92*, en la que se dictan los estándares de:

- *Tipos de conducciones a usar.* Hace falta tener presente que las instalaciones informáticas de los JJOO tienen en general una vida de muy pocas semanas (a veces sólo algunos días), pero en cambio se les pide una elevada fiabilidad. Eso obliga a soluciones de compromiso en la elección de las conducciones y protecciones del sistema de cableado.

- *Etiquetado de cables, armarios, paneles de distribución, concentradores, repetidores, etc.* Además de una codificación individualizada para cada elemento, se utilizarán códigos de colores para distinguir los elementos de cada uno de los anillos de una sede.

- *Verificación de la red.* Se normalizarán todas las pruebas de verificación del sistema de cableado necesarias para certificar la instalación (continuidad, atenuación, impedancia, etc).

- *Documentación.* La documentación generada en la fase de diseño ha de actualizarse con las posibles variaciones que el proceso de instalación haya podido generar y sigue por tanto la misma normativa que la documentación de diseño.

## 3. Despliegue de las estaciones de trabajo

Visto que estandarización es la palabra clave en el diseño e instalación de los sistemas de cableado, si se habla del despliegue de las estaciones de trabajo, la palabra clave es automatización. En este caso el problema consiste en transformar unos 3.600 ordenadores PS/2 desmontados (tal como vienen de fábrica) en las correspondientes estaciones de trabajo, operativas e instaladas en su destino final. La dificultad aumenta porque el sistema operativo utilizado OS/2 tiene en general una compleja y larga instalación y porque las comunicaciones con el *host* o con otras estaciones obligan a una

customización delicada. El despliegue de estaciones pasa por las fases siguientes:

- *Montaje del hardware.* Consiste en ensamblar las diversas piezas que forman un PS/2: CPU, monitor, teclado, expansiones de memoria, tarjetas de comunicaciones, etc.

- *Carga del software de base y de las aplicaciones.* Hace falta cargar las partes del sistema operativo necesarias según la aplicación, así como la misma aplicación (SIR, SICO, etc).

- *Customización.* Comprende la especialización de la estación de trabajo (hay diversos tipos de estaciones SIR, por ejemplo) y también la customización de las comunicaciones (asignación de direcciones y nombres).

Las dos primeras fases se hacen de forma centralizada en una "fábrica" de PS/2 y finalizan con la preparación del transporte hacia la sede destinataria. La tercera fase se realiza en el lugar final de trabajo del PS/2. Se describirá la automatización lograda en las fases de carga de software y customización.

### 3.1 Automatización de la carga de software

Todas las estaciones de usuario (SIR, SICO, AMIC y SIGO), así como las estaciones de control de la red (*LAN Network Manager*) trabajan con el sistema operativo OS/2 EE (*Extended Edition*). La carga de este sistema operativo requiere cierta planificación, pues hay que saber qué módulos se deciden instalar (*Communications Manager, Database Manager, etc*). De éstos además el proceso de instalación estándar sólo carga las partes que se utilizarán. Por ejemplo, en una estación que simplemente hubiera de usarse como terminal 3270 y así se especifique en el proceso de instalación, no se cargarían el software de comunicaciones asíncronas, ni el de *gateways SNA*. Así se optimiza el espacio de almacenaje en disco, que en un sistema cargado al máximo de posibilidades consumiría unos recursos importantes. La contrapartida es que hacen falta frecuentes interacciones con el usuario en el proceso de instalación. Si se añade que el sistema operativo se distribuye en disquetes (entre 8 y 13, según los módulos instalados), el resultado es que la carga del software de base utilizando el proceso estándar puede alargarse varias horas.

Es obvio que hace falta un sistema de carga que reduzca drásticamente el tiempo de instalación del software de base, simplifique las interacciones con el usuario y además incluya la carga del software de aplicación. La solución adoptada se basa en la carga masiva de todo el software a través de una red *Token-Ring*, mediante un servicio de datos al que acceden los PS/2 a cargar. Para describir este sistema de carga de software se propone un ejemplo concreto, a título didáctico: las estaciones de resultados (SIR) para las pruebas de atletismo.

El primer paso de automatización consiste en la creación para estas estaciones de un nuevo 'modelo' (conjunto formado por el software de base OS/2, aplicaciones SIR de atletismo e

instrumentos de customización que se cargará en el *server* y después se duplicará en otras estaciones. En general, un modelo se construye sobre un PS/2 en particular y se transporta posteriormente al *server*. En el caso de los resultados de atletismo las estaciones son muy distintas: entrada de datos, salida de impresora, salida hacia el *host*, hacia el centro de radio y televisión, generadores de carátulas de televisión, salida hacia el sistema de comentaristas, etc. Todas ellas tienen requerimientos más o menos diferentes de comunicaciones y de sistema operativo base.

Se genera el modelo en una estación con el mínimo común múltiplo de todas las partes de software de base necesarias y se carga todo el software de aplicación. En un caso complejo como éste, la aplicación está formada por diversos módulos que se instalan de forma compactada. Finalmente se crean los procedimientos de customización específicos para el nuevo modelo que descompactarán la aplicación si hace falta y customizarán las comunicaciones. Cuando el modelo está completo con software de base, aplicación y procedimientos de customización, se hace una copia del software en un *server* de modelos que trabaja con IBM LAN Server.

Cuando en la 'fábrica' de estaciones se quiere construir una estación de resultados de atletismo (del tipo que sea), simplemente se conecta un PS/2 vacío a la red *Token-Ring* del *server*. Luego se le inserta un disquete especial de carga de software que permite acceder al *server*, y se arranca la máquina. Los procesos que después tienen lugar son:

- arranca con el sistema operativo DOS del disquete de carga
- se generan particiones y se formatea el disco duro
- arranca DOS LANRequester, se accede al *server* de modelos
- se copian los ficheros ocultos y *boot* de OS/2 desde el *server*
- el sistema pide al usuario el modelo que se quiere cargar y comienza el volcado de ficheros desde el *server*
- cuando termina la copia de ficheros se realizan ciertas comprobaciones y el PS/2 queda listo para la *customización*, que se hará una vez ubicado en su lugar de destino final.

Además de la uniformidad de las estaciones de trabajo (todas las de un modelo determinado son idénticas entre sí) con este sistema se asumen los tres objetivos antes fijados:

- *El tiempo de carga del software de base se reduce drásticamente.* Todos los procesos descritos duran de 10 a 30 minutos, según la ocupación en disco del modelo instalado. Importa destacar además que varias estaciones pueden acceder al *server* simultáneamente. Con un *server* PS/2 modelo 70-A21 y una red *Token-Ring* a 4 Mbps, por ejemplo, el tiempo de carga no se empieza a degradar hasta que unas 10 estaciones acceden al *server* simultáneamente.

- *La carga incluye software de aplicación.*
- *La interacción con el usuario se ha simplificado enormemente.* En lugar de contestar complejas cuestiones de customización, únicamente hace falta indicar qué modelo se quiere cargar. Así, el personal que realiza la carga no precisa más que una formación y conocimiento muy básicos.

### 3.2 Automatización de la customización

Siguiendo con el ejemplo de las estaciones de resultados de atletismo y tras finalizar la carga de software, la estación se empaqueta y transporta a la sede de competición destinataria (en este caso el Estadio Olímpico). Una vez conectada al anillo *Token-Ring* de Resultados, para dejarla completamente operativa sólo hace falta indicar:

- el tipo de estación (entrada de datos, salida hacia el *host*, etc.)
- la sede donde está ubicada (el Estadio Olímpico) y un número secuencial de estación.

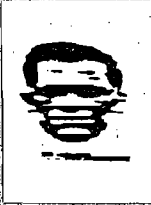
Según el tipo de estación seleccionada (por ejemplo, salida de impresora) se descompactarán los módulos de software de aplicación necesarios, y se customizarán las comunicaciones convenientemente.

Finalmente, con el código de la sede donde se ubica la estación, más un número secuencial previamente asignado, se construye su dirección *Token-Ring*, única para cada una en todas las instalaciones de los JJOO. El proceso de customización usa el código de sede para deducir la dirección *Token-Ring* del *gateway* SNA, necesaria para comunicar la estación y el *host*. El proceso de customización se basa en una aplicación REXX de uso muy sencillo, que arranca automáticamente la primera vez que se pone en marcha el equipo cuando sale de la fábrica, pidiendo al usuario los datos indicados más arriba. El proceso es siempre reversible y en caso necesario la estación de salida de impresora se podría reconvertir en una estación de salida hacia el *host*, por ejemplo. Esto facilita además la substitución de una estación en caso de avería.

## 4. Desinstalación

Tras la etapa de operación durante los JJOO, la desinstalación es una operación logística delicada que requiere un control exhaustivo de entradas y salidas de todos los equipos a una sede determinada para garantizar su vuelta a los almacenes del COOB'92. Se realiza en tres fases técnicamente sencillas:

- . Desmontaje de los PS/2 e impresoras y preparación para el transporte de vuelta hacia el almacén del COOB'92.
- . Desinstalación de los equipos de concentración y repetidores de la red *Token-Ring*.
- . Desmontaje del sistema de cableado y de los armarios de conexión. En ciertos casos el sistema de cableado quedará



A B C D E F G

H I J K L M N

O P Q R S T U

V W X Y Z

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

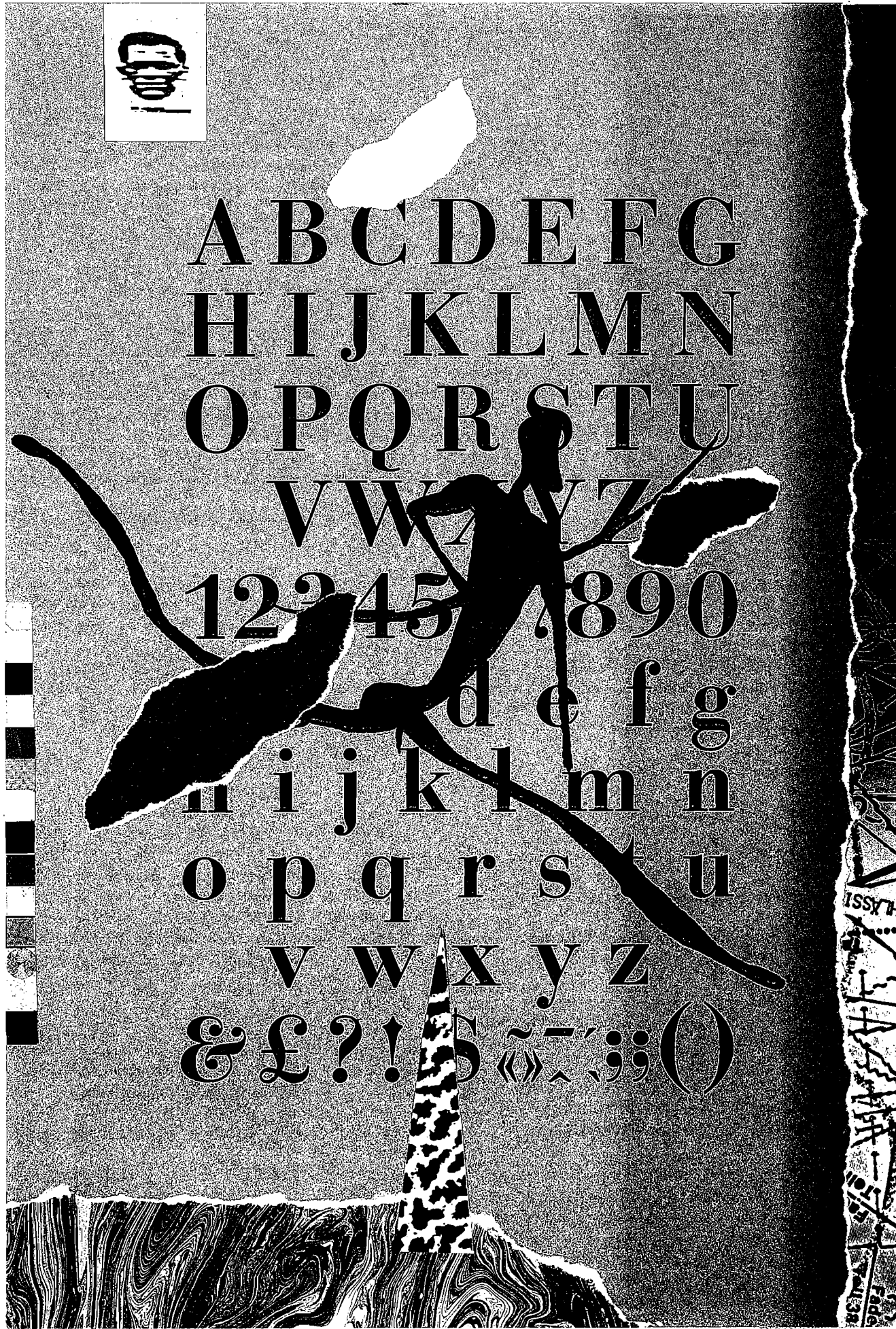
a b c d e f g

h i j k l m n

o p q r s t u

v w x y z

& £ ? ! \$ % & ' ( )



Joan Batallé

Josep Angel Cabezalí (CTE);  
Josep Grau (COOB'92)

## Proyectos de telecomunicaciones

### 1. Introducción

Las Telecomunicaciones en los Juegos Olímpicos abarcan multitud de ámbitos geográficos, técnicos y legales. Su estructuración para satisfacer las necesidades estimadas de los usuarios fue la primera tarea del COOB'92 en el ámbito de la planificación tecnológica.

La disponibilidad de una tecnología, que ha de ser puntera pero totalmente fiable, la distribución geográfica de las sedes, las demandas previsibles y la situación legal de explotación de las Telecomunicaciones son las condiciones y restricciones que han de tenerse presentes en el análisis de las soluciones propias tomadas. El gran interés que despiertan los Juegos también impacta en la estructuración de los proyectos tecnológicos de los Comités Organizadores, para lograr obtener ingresos de patrocinio. La imagen y visibilidad que proporcionan tienen un creciente atractivo entre las empresas capaces de ofrecer los sistemas y equipos adecuados. Los medios requeridos para satisfacer esta expectación son enormes y todos piden multiplicativamente recursos de Telecomunicaciones, sean televisivos, informáticos, informativos, de seguridad, etc.

En este artículo se centra el interés en los aspectos de Telecomunicaciones que cubre Telefónica, ya que de forma natural es el **socio colaborador de Telecomunicaciones del COOB'92**.

### 2. Las Necesidades

Las necesidades en un acontecimiento como los JJ.OO. presentan unas dimensiones y características especiales que vienen determinadas por el tipo de usuarios a satisfacer, los lugares donde se producen, la duración en el tiempo de las mismas y otros factores inherentes a este tipo de eventos.

Una breve reflexión sobre el número de países representados, número de participantes, visitantes esperados, etc. da una primera idea de la complejidad de las necesidades a satisfacer. La cantidad y diversidad de servicios viene dada además por los diferentes usuarios que deben ser considerados, y que en líneas generales podemos agrupar en:

**Organización.** Básicamente es el Comité Organizador (COOB'92) y organismos dependientes o coordinados por él. Sus necesidades presentan una importante variación en el tiempo. Desde su creación hasta las etapas previas a los

Juegos, sus necesidades son similares a las de una gran empresa con gran utilización de servicios de telecomunicaciones. En las etapas finales, la descentralización y el incremento lógico de actividades y personal involucrado genera un aumento importante de las necesidades y además una gran dispersión de los lugares donde éstas se presentan.

**Familia Olímpica.** De por sí misma la Familia Olímpica presenta una gran variedad de usuarios con diferente grado de necesidades. Entre ellos deben destacarse los medios de comunicación acreditados (Prensa, Radio y Televisión) para los que el uso de servicios de telecomunicación resulta de especial importancia para el desempeño de sus funciones. Otros miembros de este grupo serían los Socios y Patrocinadores, el Comité Olímpico Internacional, los Comités Olímpicos Nacionales, las Federaciones y las Delegaciones participantes.

**Espectadores y visitantes.** Como último grupo podemos considerar el formado por los espectadores (necesidades de Telefonía de Uso Público), visitantes y turistas que provocan una demanda inducida en el entorno olímpico.

Otro factor importante a considerar, al evaluar las necesidades de telecomunicaciones, es el número y dispersión de los lugares donde se producen. En líneas generales podemos considerar:

**Recintos deportivos.** Más de cuarenta instalaciones serán utilizadas como recintos de competición, distribuidos en Barcelona y su área metropolitana (L'Hospitalet, Badalona, Castelldefels, Viladecans, ...) fundamentalmente, pero también en el resto de la provincia (Sabadell, Terrassa, Mollet, Vic, El Muntanyà, Sant Sadurní,...) y en Girona (Banyoles), Lleida (Seud'Urgell), Tarragona (Reus), Zaragoza y Valencia. En ellos confluyen necesidades de todo tipo de usuarios (organización, Familia Olímpica, espectadores). Son recintos que, salvo contadas excepciones, no presentan en su funcionamiento ordinario importantes necesidades de telecomunicaciones e incluso en algunos casos han sido habilitados sólo temporalmente para albergar competiciones de los JJ.OO.

**Sedes de la organización.** Se incluyen aquí los distintos edificios usados por el COOB'92 para oficinas, almacenes, etc. De nuevo aquí cabría hacer la distinción entre las sedes que han sido y son utilizadas de forma permanente y aquéllas que se habilitan en las últimas etapas de la organización.



**Villas Olímpicas.** En general son zonas de futuro uso residencial (Parc de Mar, Vall d'Hebrón, Montigalá, Banyoles, La Seu d'Urgell), que durante los JJ.OO. soportarán una demanda de servicios muy superior a la prevista en su utilización posterior.

**Otras residencias.** Aquí podemos considerar los hoteles que serán utilizados por el Comité Olímpico Internacional, las Federaciones, etc. Merece destacarse en este grupo, por su singularidad, la utilización de barcos como hoteles flotantes, en su mayoría contratados por Socios y Patrocinadores oficiales.

A esta cantidad y variedad de usuarios y lugares deben añadirse otros factores como la concentración de las necesidades en un espacio de tiempo muy limitado y la amplia gama de servicios que deben proporcionarse. En los cuadros adjuntos se incluye una previsión de las necesidades de la organización (COOB'92) y terceros (Familia Olímpica) en tres apartados básicos: Servicios Telefónicos, Servicios de Transmisión de Datos y Servicios de Radiocomunicaciones Móviles. Por su especial importancia y trascendencia se incluye además la previsión de necesidades de Radio y Televisión.

Para satisfacer unas necesidades como las enumeradas en este apartado se precisa, lógicamente, un importante trabajo previo de definición y planificación. Telefónica, consciente de la magnitud y trascendencia de los proyectos de Telecomunicaciones, prestó ya su activa colaboración en las fases iniciales de la candidatura. Como consecuencia lógica, Telefónica firmó en 1990 un contrato con el COOB'92 por el que se convierte en Socio-Colaborador de Telecomunicaciones de los Juegos Olímpicos de Barcelona 1992. Con este espíritu de colaboración Telefónica ha elaborado el Plan Técnico de los JJ.OO. y los Planes Instrumentales (sectoriales) correspondientes, habiendo colaborado en la elaboración de los Proyectos de Arquitectura de Sistemas y en general en todos los proyectos relacionados con las telecomunicaciones.

El compromiso de Telefónica (y su Grupo de empresas) en este sentido podría resumirse como: asegurar la cobertura de todas las necesidades de telecomunicaciones en los recintos y sedes olímpicas a nivel interno, entre las diferentes dependencias y de éstas con el exterior. Para ello se han considerado la prestación de los servicios mediante la utilización de las infraestructuras y redes ya existentes, ampliándolas en los casos en que fuera necesario, la construcción de nuevas instalaciones y la realización de proyectos 'a medida' para aquellos servicios que por su volumen y criticidad lo requieran.

### 3. Las Redes

Se entiende por red la infraestructura técnica (circuitos y equipos) de conmutación y/o de transmisión destinada a

#### NECESIDADES PARA EL COOB'92

##### Servicios telefónicos

* 10.500	Líneas internas de voz y datos
* 650	Líneas regulares
* 250	Líneas dedicadas de voz
* 600	Líneas de fax

##### Servicios de transmisión de datos

* 290	Líneas dedicadas de datos (9,6 Y 64 Kbps)
-------	---

##### Radiocomunicaciones móviles

* 330	de telefonía móvil automática
* 2.500	de radiobúsqueda
* 2.000	de radiotelefonía privada (RTGC-AM)

#### NECESIDADES PARA LA FAMILIA OLIMPICA

##### Servicios telefónicos

* 10.500	Líneas regulares
* 2.293	Teléfonos de uso público (TUPs)
* 311	Fax

##### Servicios de transmisión de datos

* 385	Circuitos de datos
-------	--------------------

##### Radiocomunicaciones

* 2.056	Telefonía móvil automática
* 4.218	Radiobúsqueda
* 1.231	Radiotelefonía privada (RTGC-AM)

##### Demanda incluida en los JJ.OO. en Barcelona

* 8.000	Líneas telefónicas regulares
---------	------------------------------

#### NECESIDADES PARA RADIO Y TELEVISION

##### Red de contribución

43	Recintos
162	Circuitos de televisión
2.700	Circuitos de audio

##### Red de distribución local de televisión

5	Recintos (Prolongados a otros 12)
16	Señales de TV
32	Señales de audio asociadas
10.500	Momitores de TV

##### Red de distribución internacional

Más de 50	circuitos de TV
500	Circuitos de audio

servir de soporte para la prestación de un servicio/ servicios. Originariamente solo existía la Red Telefónica Básica, pero la evolución tecnológica y la aparición de nuevos servicios ha generado la aparición de otras redes especializadas. A continuación, y solo con carácter orientativo, haremos una breve descripción de las mismas.

#### 3.1. Red Telefónica Conmutada

La Red Telefónica, conocida comúnmente como Red Telefónica Básica o Red Telefónica Conmutada, está constituida esquemáticamente por Centrales Locales, que facilitan la

conexión de los usuarios que de ella dependen, y por Centrales de Tránsito (primarias, secundarias y terciarias) que, por medio de enlaces, interconectan las Locales. Constituida inicialmente con tecnología analógica, su grado de digitalización, tanto de equipos de conmutación como de transmisión, ha ido aumentando de forma considerable en los últimos tiempos con la introducción de las nuevas tecnologías. En la actualidad puede hablarse de una Red Telefónica Digitalizada ó Red Digital Integrada (RDI) coexistiendo con la red analógica.

Para prestar los servicios relacionados con los JJ.OO. se utilizarán las Unidades Digitales existentes, lo que permite acceder a servicios suplementarios. Los servicios en cada recinto se soportarán en al menos dos centrales, de forma que una de ellas pueda absorber todo el tráfico en caso necesario.

### 3.2. Red IBERCOM

Dentro de la Red Telefónica Digital puede incluirse la Red IBERCOM. Esta red surge para ofrecer, a empresas e instituciones, servicios avanzados de comunicaciones que incluyen la existencia de líneas digitales multiservicio (voz y datos), creación de redes privadas virtuales, marcación directa a extensiones, etc. Se soporta en Centrales especializadas a las que se accede por enlaces digitales de 2 Mbps (30 canales). Para crear una red privada virtual, se interconectan las diversas dependencias, distribuidas geográficamente, también mediante enlaces digitales de 2 Mbps. Sobre esta red se soporta el sistema de telefonía privado Voz/Datos del COOB'92.

### 3.3. Red IBERPAC

Esta es una red de transmisión de datos que utiliza el sistema de conmutación de paquetes para las comunicaciones. España es un país pionero en la implantación y utilización de esta técnica para lo que desarrolló, en 1971, sus propios protocolos y equipos. Tras la aparición de la Recomendación X.25, ésta se convirtió en el estándar para la conmutación de paquetes y es el protocolo actualmente en uso para las redes de este tipo en todo el mundo. La Red Iberpac esta constituida por un conjunto de centros (locales, primarios y secundarios) interconectados entre sí de forma mallada a través de enlaces diversificados que la dotan de un alto nivel de seguridad. Esta red se utiliza como soporte de gran número de servicios telemáticos como Teletex, Videotex (Ibertex) y Transferencia Electrónica de Fondos.

### 3.4. Red IBERMIC

La Red IBERMIC se define como una red de transporte punto a punto, que proporciona distintas capacidades de transmisión de información. Se concibe como una red digital de transmisión, específica para los servicios de transmisión de datos por circuitos dedicados en baja, media y alta velocidad, y para aquellos servicios cuya prestación requiere el uso de facilidades digitales de red.

Está constituida por Centros de Acceso, que proporcionan los medios de conexión a la red Ibermic dentro de un área geográfica concreta, y por Centros Primarios y Secundarios que tienen como funciones principales las de tránsito y encaminamiento de los circuitos. Sobre esta red se soporta el sistema de transmisión de datos del COOB'92.

### 3.4. Redes de Radiocomunicaciones Móviles

En forma genérica puede decirse que estas redes constan de un equipamiento fijo que está formado por aquellos medios que, situados estratégicamente, permiten la comunicación entre usuarios a través de medios radioeléctricos. Están constituidos, básicamente, por las estaciones de radio, unidades de control y/o centros de conmutación, además de los medios de interconexión entre ellos. Cada servicio, ya sea Telefonía Móvil Automática, Radiobúsqueda, Radiotelefonía de Grupo Cerrado, etc, posee una infraestructura específica, distribuida en función de su cobertura. Sobre estas redes se soportan los servicios de comunicaciones móviles del COOB'92.

### 3.5. Red Digital de Servicios Integrados

La introducción de técnicas digitales en la Red Telefónica Analógica ha conducido a la Red Digital Integrada en la que todos los sistemas utilizados, exceptuando la línea de acceso al usuario, son digitales. La evolución tecnológica ha permitido digitalizar este último tramo, alcanzándose con ello una red soporte que posibilita el envío de cualquier tipo de información (voz, datos, imágenes,...) denominada Red Digital de Servicios Integrados (RDSI). El CCITT ha definido dos tipos de acceso digital de usuario:

*Acceso Básico (2B+D)*: dos canales B de 64 Kbps y un canal D de 16 Kbps .

*Acceso Primario (30B+D)*: 30 canales B de 64 Kbps y un canal D de 64 Kbps.

En la actualidad esta red se encuentra en España en fase pre-comercial, por lo que en aras a la seguridad requerida en un acontecimiento como los JJ.OO. se desestimó su utilización para prestar servicio durante los mismos.

## 4. Los Servicios

Sobre las redes descritas y sus infraestructuras asociadas se soportan una gran cantidad de servicios. En la relación de servicios que se incluye a continuación, se han excluido aquellos relativos a la RDSI ya que como se ha comentado no se ofrecen con carácter general durante los JJ.OO.

### 4.1. Servicios de Voz

#### SERVICIOS TELEFONICOS

- Servicio Telefónico Básico



- Servicios Telefónicos Suplementarios prestados por las centrales digitales (LINEA MULTISERVICIO):

- Desvfo de llamadas
- Línea directa sin marcación
- Conferencia a tres
- Marcación abreviada
- Indicación de llamada en espera
- Información detallada
- Servicios Especiales Telefónicos (Servicios OXY)
- Información detallada del Servicio Medido
- Audioconferencia y Multiconferencia

#### SERVICIOS DE INTELIGENCIA DE RED

- Cobro Revertido Automático Avanzado (Servicio 900)
- Pago compartido origen-destino (Servicios 901 y 902)
- Tarificación Adicional (Servicio 903)
- Telefonía Personal (Servicio 904)
- Televoto (Tratamiento de llamadas masivas-Servicio 905)
- Servic. Uso Público Pago con Moneda (Nueva generación)
- Servicios de Uso Público de Pago con Tarjeta
  - Tarjeta prepago
  - Tarjetas de Crédito/Débito Financieras
  - Tarjetas Específicas (Telefónica)

#### SERVICIOS DE MENSAJERIA VOCAL

- Mensajería Interpersonal (Correo vocal) -MENSAVOZ
- Interfunción MENSAVOZ - Radiobúsqueda (MENSATEL)
- Interfuncionamiento TMA-MENSAVOZ

#### 4.2. Servicios de Datos y Telemática

##### TRANSMISION POR RED TELEFONICA CONMUTADA

##### TRANSMISION DE DATOS POR CIRCUITOS ALQUILADOS DIGITALES (IBERMIC)

- Circuitos punto a punto de velocidades comprendidas entre 1200 bps y 2 Mbps
- Proyectos específicos para velocidades > 2Mbps (8, 34,140, 565 Mbps)

#### SERVICIOS DE COMUNICACION, MODO PAQUETE

- Servicio de Llamadas Virtuales (Iberpac X-25)
- Servicio de Circuitos Virtuales Permanentes (IberpacX-25)
- Facilidades de usuario X-25
- Accesos :
  - X-25 ( 2400 bps, 4800 bps, 9600 bps, 64 Kbps)
  - X-32 ( 1200 , 2400 bps)
  - X-28 ( dedicado o conmutado, 300, 1200 bps)
  - HDLC-NRM (1200 a 9600 bps)

#### SERVICIOS TELEMATICOS

- Videotex (IBERTEX)
- Teletex
- Datáfono
- Telefax
- Bases de datos documentales

#### SERVICIOS DE MENSAJERIA TELEMATICA

- Correo Electrónico (Servicio MENSATEX)

#### SERVICIOS DE TELEACCION

- Telealarma
- Telemedida
- Telecontrol

#### 4.3. Servicios Móviles

##### COMUNICACIONES MOVILES

- Telefonía Móvil Automática (NMT-450MHz/ TACS-900 MHz)
- Telefonía Móvil Panaeuropea (GSM- digital)
- Radiotelefonía de Grupo Cerrado de Acceso Múltiple
- Comunicaciones Móviles Marítimas

#### SERVICIOS DE RADIOMENSAJERIA

- Radiomensajería : Radiobúsqueda MENSATEL  
(Aviso, Numérico, Alfanumérico)  
Servicio Mensafónico Automático
- Radiomensajería Paneuropea digital (ERMES)

#### 4.4. Servicios de Transporte y Distribución

##### SERVICIOS DE TRANSPORTE DE AUDIO Y VIDEO

- Transporte de señales Musicales y Radiofónicas
- Transporte de señales de TV

##### SERVICIOS DE DISTRIBUCION DE AUDIO Y VIDEO

- Distribución de TV por cable (Redes Dedicadas)
- Distribución de sonido HI-FI ( en redes de TV)

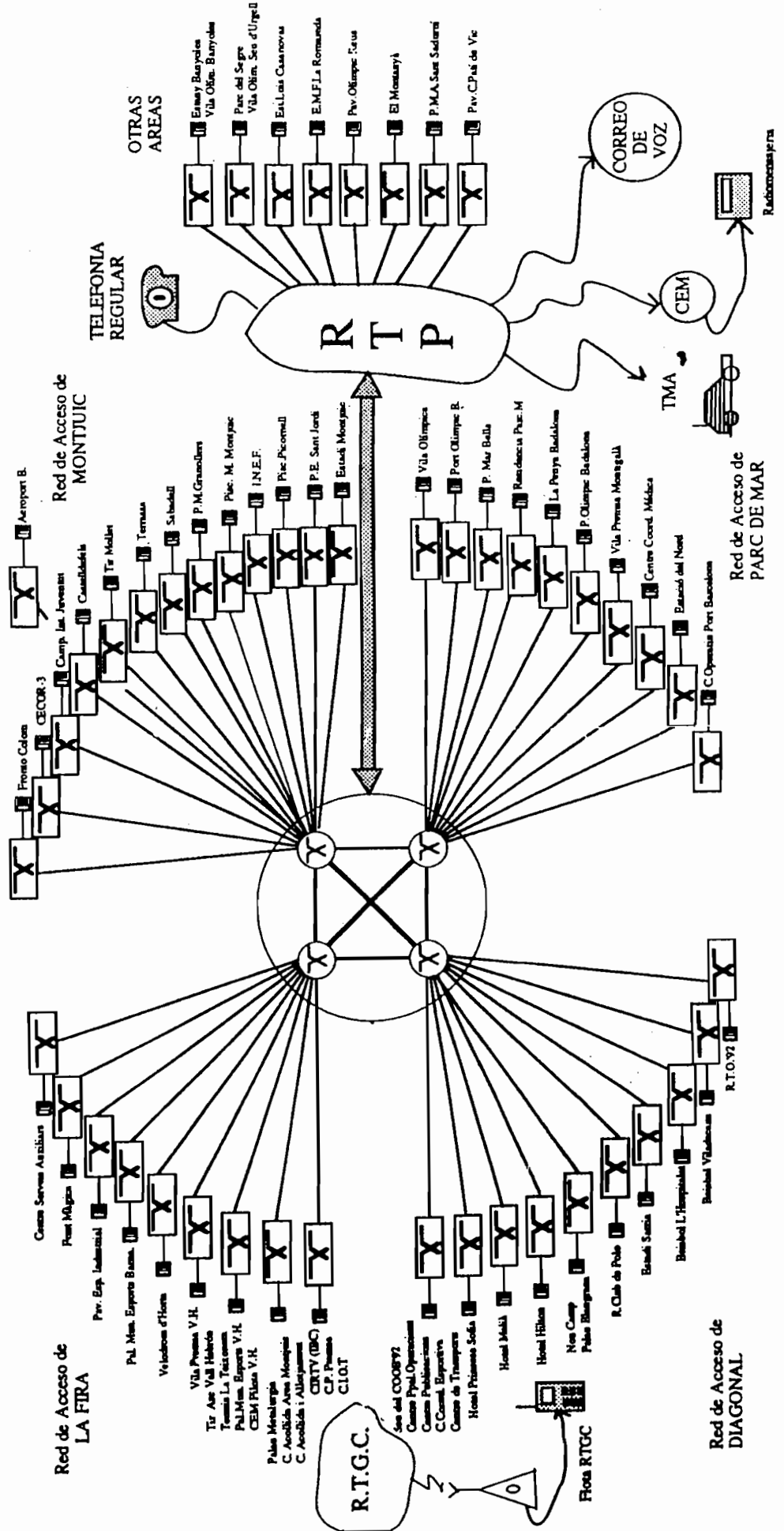
#### 4.5. Servicios de Comunicación por Satélite

- SERVICIOS DATASAT (Redes Abiertas : SMS, IBS)
- SERVICIOS DE DATOS POR SATELITE EN REDES CERRADAS (VSAT)
- TRANSMISION Y RECEPCION DE TV VIA SATELITE

#### 4.5. Servicios de Comunicación de Empresa

- REDES PRIVADAS VIRTUALES VOZ/DATOS (Ibercom)
- REDES PRIVADAS VIRTUALES DE DATOS POR CONMUTACION DE PAQUETES (Red UNO)
- SERVICIO DE VIDEOCONFERENCIA
- SERVICIO DE MULTIVIDEOCONFERENCIA

# SISTEMA DE TELEFONIA INTERNA DEL COOB'92



## 5. Guías de Servicios de Telecomunicación

Dadas las características excepcionales de un acontecimiento como los JJ.OO, Telefónica con la colaboración del COOB'92 ha elaborado una Guía de Servicios de Telecomunicación de Barcelona 1992, destinada a la Familia Olímpica. Esta Guía, editada en castellano, catalán, francés e inglés, recoge los servicios ofertados, acompañados de una pequeña descripción y de los precios y condiciones a aplicar en cada caso. Se incluyen así mismo formularios para la solicitud de los mismos.

Las condiciones especiales establecidas para este caso tratan de adaptar la oferta de servicios a las necesidades específicas y al corto espacio de tiempo del evento. En este sentido, Telefónica, que en la gran mayoría de servicios ya no comercializa terminales en régimen de alquiler, ofrece esta posibilidad para las contrataciones 'olímpicas'.

En esta misma línea se ha elaborado una Guía de Servicios de Radiocomunicaciones con la participación, además de Telefónica y del COOB'92 (RTO'92), de otros organismos implicados como la Dirección General de Telecomunicaciones y Retevisión.

## 6. Proyectos Especiales

Los servicios a prestar, presentan, en mayor o menor medida, unas características, en cuanto al grado de disponibilidad y a las prestaciones especiales de asistencia técnica y mantenimiento, que precisan un diseño 'a medida'.

Con el fin de cumplir estos requisitos, Telefónica ha creado Centros de Asistencia Técnica específicos, dedicados exclusivamente a atender las necesidades de los JJ.OO. Del mismo modo se ha planificado la creación de Centros Operativos fijos y móviles, situados en las Areas Olímpicas, para actuar en las etapas finales y durante la celebración de los Juegos. Todo ello con la dotación de personal y medios necesarios.

Así mismo para la operación y mantenimiento de las redes públicas se constituirá un Centro de Coordinación de Areas Olímpicas (CCAO) del que dependerán varios Centros de Control y Supervisión de Area (CCSAO) cuya función será la de supervisar las instalaciones olímpicas y el control y dirección de los Grupos Operativos.

Por otra parte, en virtud del contrato de Socio-Colaborador, Telefónica asume la dirección, la dirección de la puesta en servicio, aceptación, funcionamiento, mantenimiento y operatividad de los proyectos de telecomunicaciones. En este sentido coordina además a los Patrocinadores y Proveedores Oficiales de equipos de telecomunicación como son Ericsson, Alcatel y Philips-Indelec. En determinados casos, el volumen y la criticidad hace imprescindible la realización de

proyectos especiales. Sin pretender ser exhaustivos en su descripción, comentaremos los que tienen una especial significación.

### 6.1. Sistema Privado de Comunicaciones Integradas Voz/Datos (IBERCOM)

Este sistema se soporta por la Red IBERCOM y utiliza PABXs MD-110 de Ericsson. Su volumen final alcanzará las 10.500 extensiones distribuidas en más de 50 recintos, lo que da una primera idea de la complejidad que supone. Todos los recintos constituyen una Red Privada Virtual y estarán interconectados, exceptuando las sedes situadas fuera de la provincia de Barcelona.

La arquitectura de este sistema es distribuida, por lo que existen equipos de conmutación (PABXs) y la transmisión asociada en los distintos recintos. Los diferentes módulos se interconectan mediante un Selector de Grupo ubicado en el módulo principal, constituyendo una Red de Acceso Ibercom con salida a la Red Pública.

Se han constituido cuatro Redes de Acceso Ibercom: Diagonal, Estadi, Fira y Parc de Mar. Estas cuatro RAIs están interconectadas mediante una estructura mallada, lo que permite establecer rutas alternativas en caso de necesidad.

Las conexiones para la constitución de las RAIs y la interconexión de las mismas se apoyan en el Anillo Urbano de Fibra Optica, lo que permite una fácil restauración de rutas en caso de necesidad. Con objeto de aumentar el grado de seguridad, la conexión a la Red Pública se realiza mediante dos Centros Frontales. También debe mencionarse que los medios de transmisión se hallan, en la mayoría de los casos, duplicados, con el fin de poder hacer frente a cualquier eventualidad.

### 6.2. Sistema de Transmisión de Datos

El sistema de transmisión de datos se basa en circuitos dedicados punto a punto con velocidades 9.6 y 64 Kbps, soportados por la Red IBERMIC. Por su volumen y por el grado de seguridad necesario, ha requerido una detallada planificación, a fin de dotarlo de una importante redundancia y diversidad de rutas.

Debido a la concentración de circuitos en el Centro de Proceso de Datos, se ha planificado la instalación en el mismo de un Centro de Acceso Ibermic dedicado. Otro Centro de Acceso dedicado se instalará en el CPD de Reserva. En caso de emergencia, la estructura proyectada permitirá la conmutación de circuitos de uno a otro en el menor plazo de tiempo posible. Obviamente el sistema incluye unas condiciones de mantenimiento especiales, con atención inmediata a los casos cuya criticidad así lo precisa.

### 6.3. Sistema de Radiocomunicaciones Móviles

En las Radiocomunicaciones Móviles se incluyen el servicio de Telefonía Móvil Automática, el servicio buscapersonas (MENSATEL) y el servicio de Radiotelefonía de Grupo Cerrado. Si bien constituyen sistemas y proyectos distintos, presentan algunas características comunes, como la necesidad de dotar de cobertura a todas las áreas olímpicas y a las principales rutas de unión. La introducción del sistema TMA-900 se ha planificado, por tanto, considerando la necesidad de dar cobertura a todas las sedes y recintos olímpicos. Este servicio incluye además unas condiciones especiales de mantenimiento y gestión de terminales.

El servicio buscapersonas (MENSATEL) incluye, además de la consecución de la cobertura de sedes y recintos, la gestión de terminales, la creación de un Centro de Envío de Mensajes dedicado y la conexión entre el AMIC y la Unidad de Control del Sistema, para el envío automático de mensajes alfanuméricos.

La Radiotelefonía de Grupo Cerrado de Acceso Múltiple (Sistema Trunking) es una tecnología de reciente introducción que, al igual que en los casos anteriores, se ha planificado para conseguir las coberturas adecuadas durante los JJOO. Este sistema permite la creación de redes privadas virtuales, si bien la utilización de canales compartidos permite un mayor aprovechamiento del espectro radioeléctrico, solventando en parte uno de los mayores problemas de este tipo de servicios: las frecuencias disponibles.

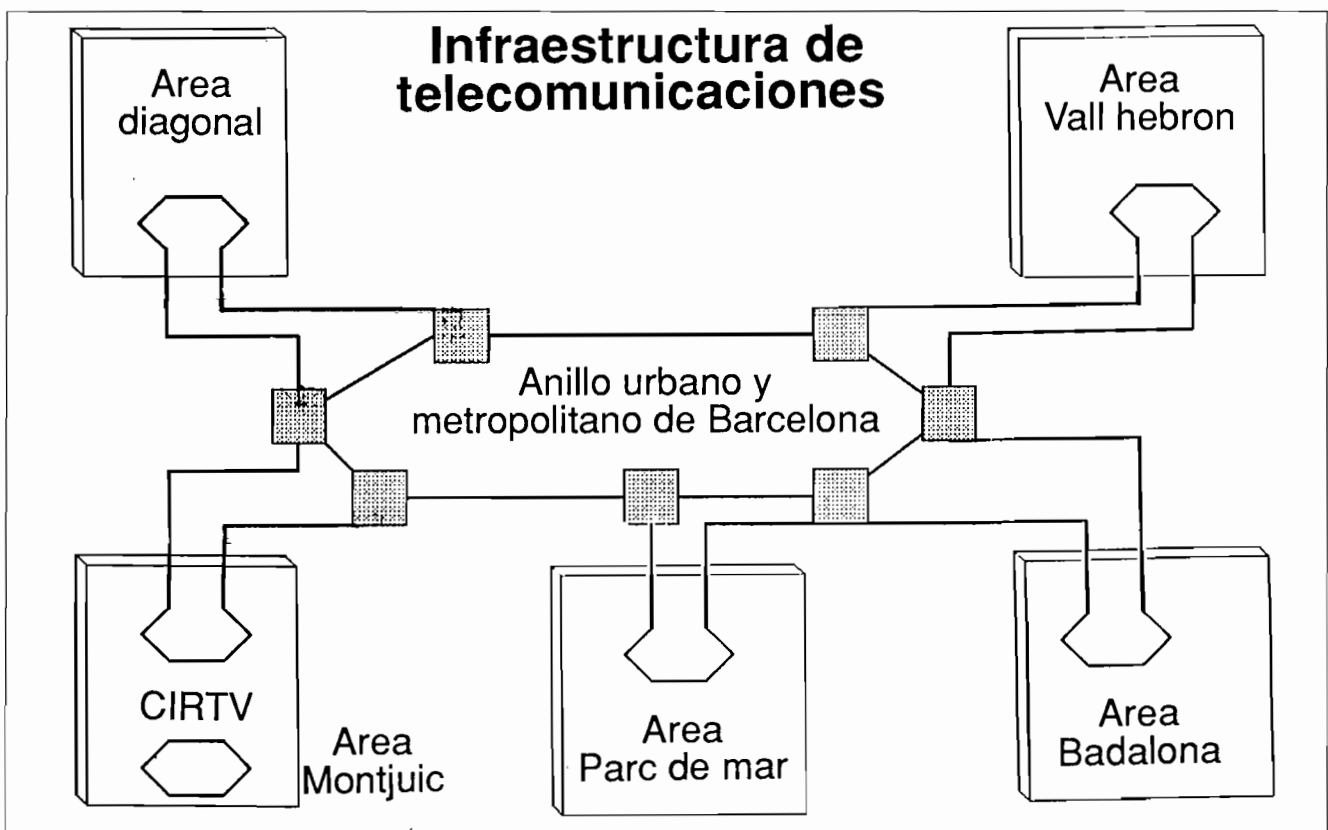
### 6.4. Sistemas de transporte de señales de TV

Es indudable que el éxito de los JJ.OO. depende en gran medida del correcto funcionamiento de los sistemas de transporte de señales de TV. Telefónica y Retevisión son los encargados de la prestación del servicio en estrecha colaboración con la organización (COOB'92-RTO'92).

#### 6.4.1 Sistema de contribución de señales de TV

Este sistema proporcionará el transporte de señales de TV entre más de cuarenta recintos (entre los que se incluyen la Torre de Collserola, la Torre de Montjuïc, los Hoteles del COI, la Villa Olímpica y los recintos de competición) con el Centro Internacional de Radio y Televisión (CIRTV). Los circuitos que se establecen son unidireccionales y permiten el transporte de la componente de vídeo de una señal de TV PAL de 625 líneas junto a la componente audio consistente en dos sonidos asociados de ancho de banda 15 KHz.

El transporte de las señales se efectúa mediante portadores físicos de fibra óptica para los recintos situados en Barcelona y Badalona, y mediante enlaces vía radio hasta la Torre de Collserola para el resto. Las señales a transportar entre los recintos situados en el Area de Montjuïc, la Torre de Collserola y el CIRTV, se transmitirán simultáneamente por dos enlaces diferentes, de forma que para cada señal se efectúa una duplicación total de equipos y red. El resto de señales se transmitirán por un solo enlace si bien con una relación, en el peor de los casos, de 2 a 1 entre equipos activos y de reserva



y con la seguridad inherente al Anillo Urbano de Fibra Optica y a la Red de Estaciones Radio.

**6.4.2 Distribución internacional de señales TV**

Desde el CIRTV, las señales producidas deben ser distribuidas internacionalmente. Para ello se utilizará principalmente la nueva Estación Terrena del Penedès, así como las de Buitrago y Guadalajara. La conexión entre el CIRTV y los Centros de Comunicaciones por Satélite está dotada de la suficiente redundancia para establecer rutas alternativas en caso necesario. Una idea de la importancia creciente de este sistema la da el número de señales a retransmitir que superará las 50, frente a las 26 de Seúl y las 16 de Los Angeles.

**6.5. Sistema de distribución local de señales de TV**

Este sistema proporcionará el transporte de 16 señales de vídeo, con dos señales de audio asociadas a cada una, entre el CIRTV y cinco recintos principales, desde los que se distribuirá a otros doce. El objeto es enviar imágenes en directo de los diferentes acontecimientos que se produzcan en cada momento.

**6.6. Sistema de transporte de señales de audio**

En este caso y de forma similar a lo que ocurre con las señales de TV se constituye una red de contribución que proporcionará el transporte de señales de audio (circuitos de comentarista, control...) entre los distintos recintos y el CIRTV. La red en que se soporta está constituida por circuitos punto a

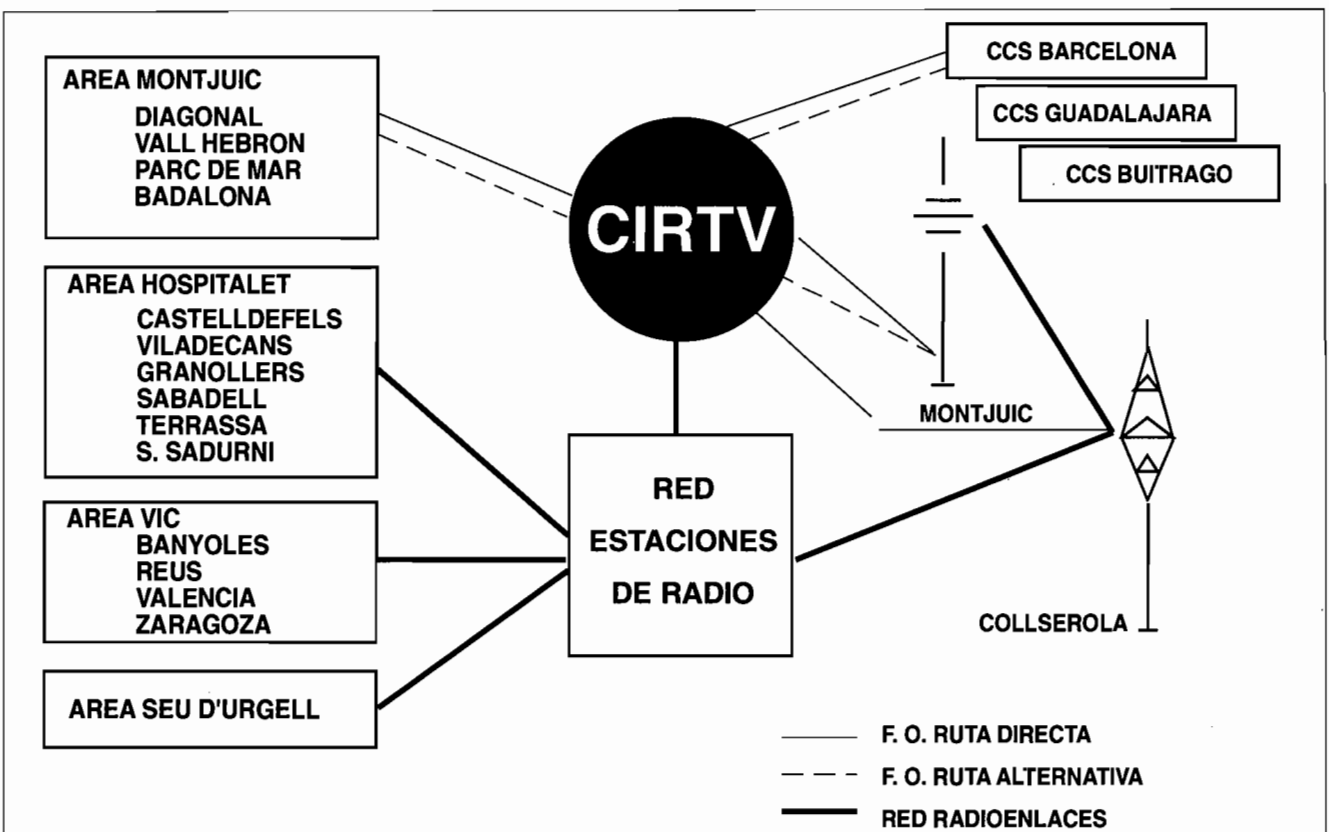
punto a cuatro hilos. Se ofrecen cuatro tipos de circuitos, según el ancho de banda deseado: 3,4 KHz, 7 KHz, 15 KHz y 15 KHz estereofónico. Los circuitos de retorno correspondientes son de 3,4 KHz.

Las señales de audio producidas en el CIRTV para retransmitirse al exterior son distribuidas nacional e internacionalmente a través de la red de distribución constituida a tal efecto.

**6.7. Servicios a prestar a la Familia Olímpica y Servicios Públicos de Telecomunicaciones**

Además de lo comentado sobre la Guía de Servicios de Telecomunicación, la atención a la Familia Olímpica comporta la instalación de locutorios en la casi totalidad de instalaciones, prestando especial atención al Centro Principal de Prensa y a los recintos principales. Comporta, así mismo, un detallado plan de actuación comercial para facilitar la información, contratación, gestión y facturación de los servicios ofrecidos a la Familia Olímpica. Esto se concreta en la creación de Oficinas Comerciales específicas ubicadas en la mayoría de instalaciones. Existe una Oficina Comercial Central, ya en funcionamiento, y se prevé la creación de Oficinas Comerciales de Area y Locales con la correspondiente dotación de personal y medios.

Para la atención al resto de espectadores se ha planificado la instalación de más de 2000 Teléfonos de Uso Público en los recintos olímpicos y sus proximidades.



Estos tendrán las máximas facilidades y mejores características disponibles, que incluyen la posibilidad de utilización de monedas o tarjetas como medio de pago.

## 7. Inversiones, obras nuevas

La inversión de Telefónica en infraestructuras, para conseguir en las áreas olímpicas y recintos relacionados la prestación de todos los servicios necesarios para la celebración de los JJOO, supera los 60.000 millones de pesetas, la mayor parte de los cuales se concentra, pero no de forma exclusiva, en la provincia de Barcelona. Esta cifra da idea de la importancia y magnitud de las obras e instalaciones efectuadas.

Dentro de las principales obras olímpicas de telecomunicaciones, debemos distinguir entre aquellas que pueden considerarse específicas y aquellas otras que denominamos relacionadas.

Se entiende por obras específicas las realizadas en áreas olímpicas que son imputables exclusivamente a las necesidades de los JJOO y otras pruebas organizadas por el COOB'92 y que no se prevé que sean reutilizables posteriormente.

Por obras relacionadas entendemos, por tanto, aquellas obras de ampliación en redes e instalaciones para servicios públicos de telecomunicaciones, necesarias para ofrecer las prestaciones requeridas a la organización (COOB'92) y a la Familia Olímpica y que se han planificado para ser utilizables una vez cumplido su cometido durante los JJOO.

### 7.1. Obras Específicas

En este grupo se incluyen básicamente las obras de infraestructura directamente relacionadas con la prestación de servicios en recintos olímpicos y que, debido al dimensionamiento que impone un evento de las características de los JJOO, no resultarían justificables para una posible utilización posterior. Entre estas podemos citar:

- Canalizaciones de acceso a las sedes y recintos olímpicos; en los lugares principales se ha procedido, por cuestiones de seguridad, a la creación de al menos dos accesos y dos rutas físicas diferenciadas.
- Cables para dar servicio a las sedes y recintos olímpicos.
- Acondicionamiento de Salas para Equipos de Telecomunicaciones en sedes y recintos olímpicos.
- Acondicionamiento de Oficinas Comerciales e instalación de Locutorios para la Familia Olímpica en sedes y recintos olímpicos.
- Centros de Asistencia Técnica y acondicionamiento de Centros de Operación fijos y móviles, específicos para los JJOO.

## 7.2. Obras Relacionadas

### 7.2.1. Centro de Comunicaciones por Satélite de Barcelona

El Centro de Comunicaciones por Satélite de Barcelona, situado en la comarca del Penedès a unos 40 Kms de Barcelona, constituye un modernísimo conjunto de estaciones terrenas para las comunicaciones por satélite. Durante los JJOO de 1992 actuará como centro distribuidor principal para señales de TV, junto a los centros de Buitrago y Guadalajara.

El Centro está formado por cinco antenas parabólicas reorientables que pueden cubrir las áreas del Índico y Atlántico (INTELSAT), Europa y Norte de Africa (EUTELSAT) y, en general, cualquier satélite del arco geoestacionario visible desde España. De las cinco antenas, una trabaja en la banda K y el resto en banda C, con calidades que cumplen las normas más exigentes de los organismos competentes como la norma T-2 para EUTELSAT o la norma A para INTELSAT. El diámetro de las antenas oscila entre los 18 y los 13,5 metros.

Para la gestión de las señales de TV, el Centro de Comunicaciones cuenta con una matriz de conmutación de señales de vídeo y 3 canales de audio asociados de 64\*64. Para la supervisión y control de la matriz de conmutación y de las señales de TV, el centro cuenta con un panel de monitores de imagen, monitores de presencia, analizadores de formas de onda y espectros y vectoroscopios que permiten asegurar la calidad, fiabilidad y distribución de las transmisiones encomendadas.

Además del servicio de señales de TV, el centro está dotado de los equipos necesarios para cursar otros tipos de servicios que cubren la gama de los de voz (banda estrecha y ancha), videoconferencia y multiconferencia, servicios de transmisión de datos hasta 2 Mbps. A través de los servicios empresariales, y en general, pueden establecerse enlaces en cualquiera de los anchos de banda actuales.

Para garantizar el acceso de este centro a la Red Terrestre de Transmisión, se le ha dotado de una estructura de transmisión, soportada en fibra óptica, con diversidad de caminos. Además, cuenta con un enlace vía radio para garantizar el restablecimiento en caso necesario.

### 7.2.2 Telepuerto de Barcelona

El Telepuerto de Barcelona se encuentra localizado en el municipio de Castellbisbal a escasos kilómetros de Barcelona y del Parque Tecnológico del Vallés.

El objetivo de este tipo de estaciones es proveer servicios de comunicación que satisfagan las nuevas necesidades de los sectores industrial y comercial. En particular pueden citarse



servicios de transmisión digital de datos e imágenes a altas velocidades, videoconferencia, acceso a bases de datos, vídeo lento, enlaces digitales G.703 y parciales. Todos estos servicios que en el ámbito regional y nacional se ofrecen con estructuras de redes dedicadas terrestres, aumentan su cobertura a un ámbito internacional con un coste muy reducido y con la ventaja de no necesitar una red permanente.

Inicialmente el Telepuerto de Barcelona está constituido por dos estaciones que operan con los servicios IBS y SMS de los satélites INTELSAT y EUTELSAT respectivamente. El enlace se realiza con dos antenas de 9,2 y 6,4 metros de diámetro trabajando en banda K. El espacio total destinado a antenas tiene 25.000 m<sup>2</sup> libre de interferencias radioeléctricas, del que sólo un pequeño porcentaje está ocupado actualmente. En un futuro, es previsible pensar en un aumento considerable del tráfico de datos que utilice como enlace a larga distancia satélites especializados.

La conexión del Telepuerto a la Red de Transmisión se realiza por tres accesos independientes de fibra óptica, existiendo como complemento a esta infraestructura radioenlaces con los principales nodos de la red para garantizar el restablecimiento en caso necesario.

Anexo al Telepuerto se ha construido un **Centro de Conmutación de Paquetes Internacional** y una **Central Internacional** de tecnología digital con capacidad para 16.200 enlaces. El nuevo complejo construido permite aumentar considerablemente la oferta de servicios internacionales.

### 7.2.3 Torres de Barcelona

Por un lado la torre de telecomunicaciones de Barcelona (Collserola), promovida por un consorcio formado por Telefónica, Retevisión, Corporación Metropolitana, Inicatives S.A., la Corporación Catalana de RTV; y por otro la Torre de Telecomunicaciones de Montjuïc son posiblemente las realizaciones más fácilmente percibidas en Barcelona y su entorno. Constituyen nodos de telecomunicaciones tanto radioeléctricos como de portadores físicos cuya estructura, por sus especiales características de ubicación, permite soportar, servicios vía radio, bien sean de transporte o de difusión, con una cobertura óptima.

Por sus características, las torres dan cobertura radioeléctrica a una extensa área geográfica. Permiten la rápida instalación de enlaces de emergencia o temporales, así como prestar servicios puntuales atípicos no disponibles en las redes de usuario. La existencia de estos nodos radioeléctricos y terrestres garantiza un potencial de flexibilidad de encaminamientos entre la red terrestre y la radioeléctrica. Junto a la estación de San Pedro Mártir, constituyen un triángulo de estaciones de radio que interconecta las centrales de Barcelona con el exterior, dando soporte a otras redes tales como: la Red Telefónica local, provincial, interprovincial e internacional; la Red especializada de circuitos punto a

punto (IBERMIC); la Red de conmutación de paquetes (IBERPAC) y las redes privadas de conexión de PABXs (IBERCOM).

Además de los servicios fijos de radioenlaces de gran capacidad, las torres proporcionan infraestructura a los servicios móviles y, en el caso de Collserola, de difusión de TV y Radio.

### 7.2.4 Torre de Girona

La torre de telecomunicaciones de Girona cumple funciones similares a las descritas para las torres de Barcelona, proporcionando conexiones vía radio para enlaces fijos de gran capacidad e infraestructura para servicios móviles. Junto a los enlaces terrestres, permite completar una estructura de gran seguridad para el área de Girona y su entorno y para el conjunto de la red.

### 7.2.5 Infraestructura de Fibra Óptica. Anillos.

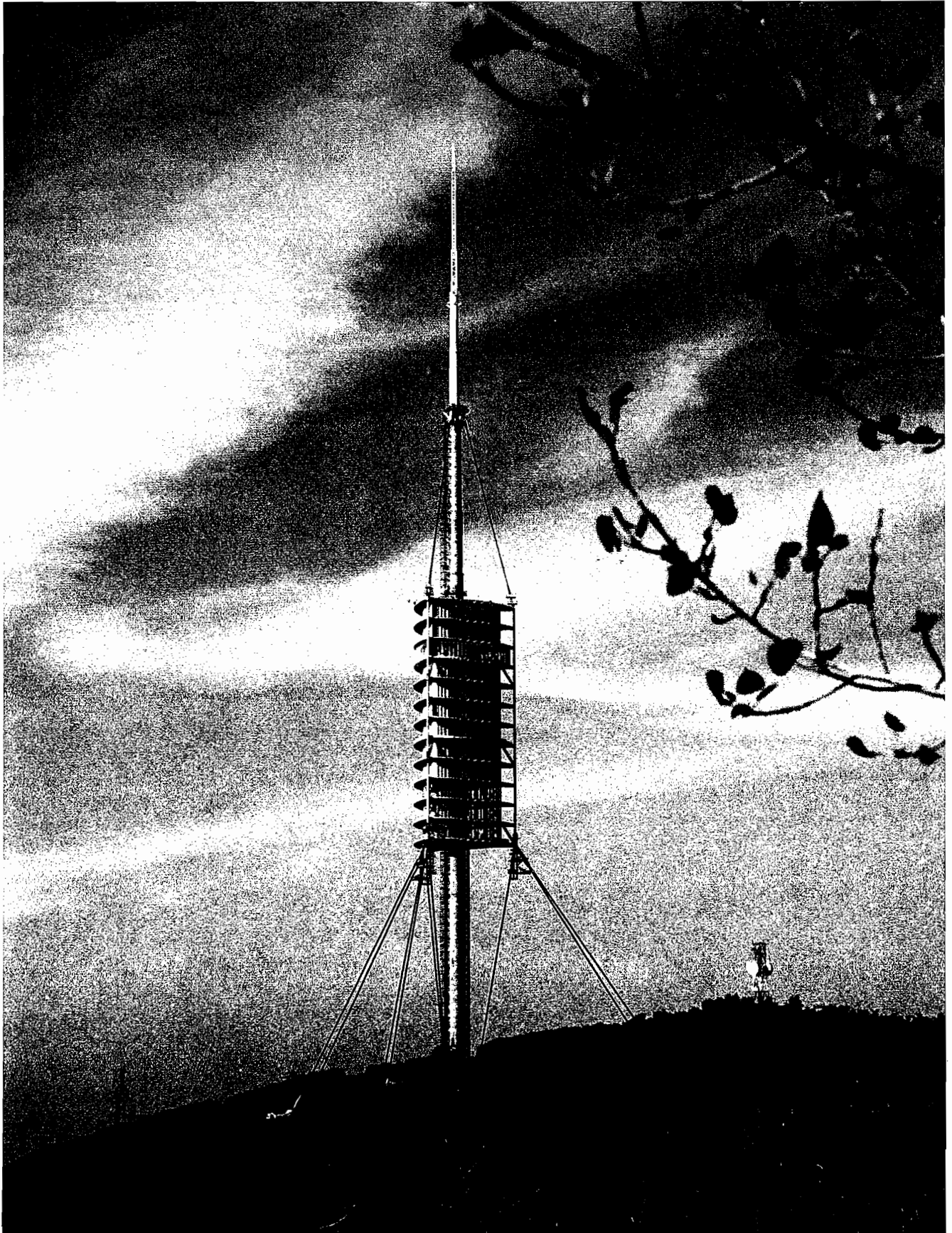
La transmisión digital sobre fibra óptica se ha convertido en los últimos años en el mejor soporte para una infraestructura de transmisión moderna y perdurable. En este sentido la tendencia a digitalizar los medios de transmisión utilizados en la red pública se ha visto considerablemente potenciada con las inversiones llevadas a cabo últimamente. Estos sistemas permiten en la actualidad conexiones a velocidades de hasta 2,4 Gbps. Asimismo, la constitución de anillos de acceso de usuario de Familia Olímpica, claramente potenciados en el área de Barcelona, permite facilitar a los sectores empresariales e instituciones toda la gama de nuevos servicios que necesitan un soporte de transmisión digital a cualquiera de los velocidades jerárquicas (2, 8, 34, 140 Mbps).

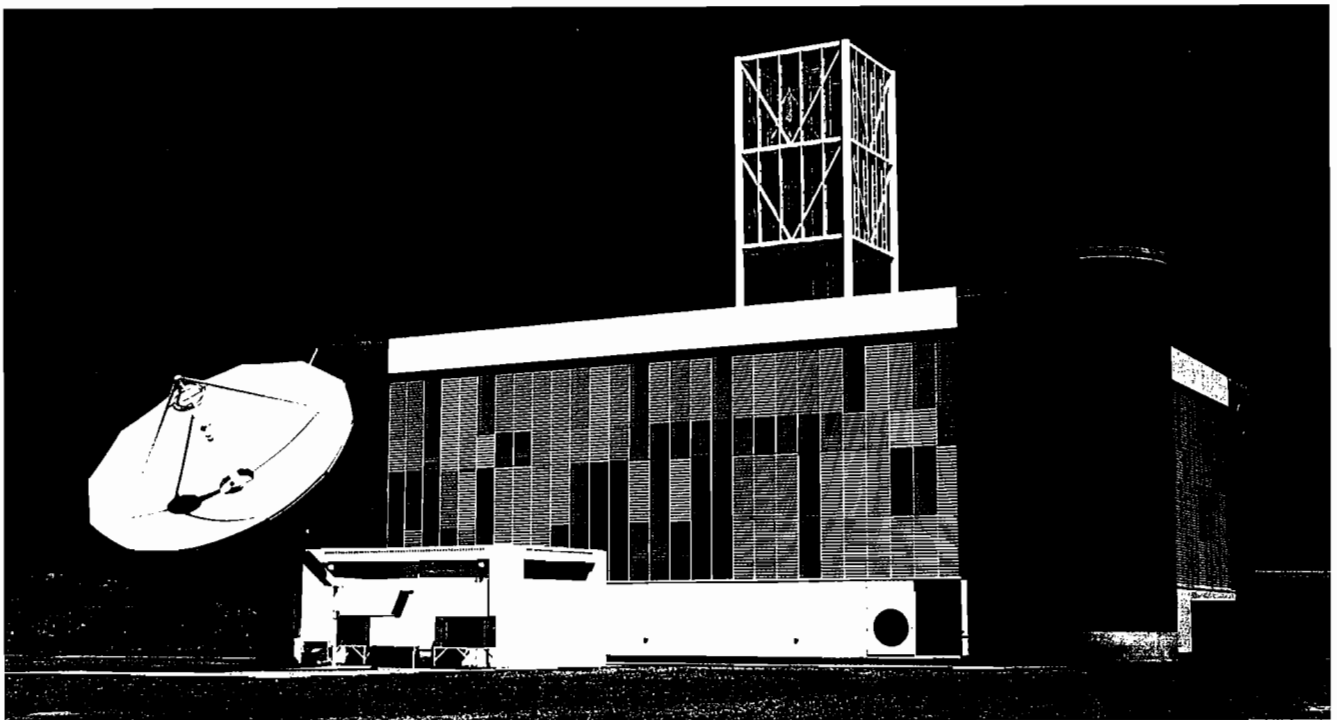
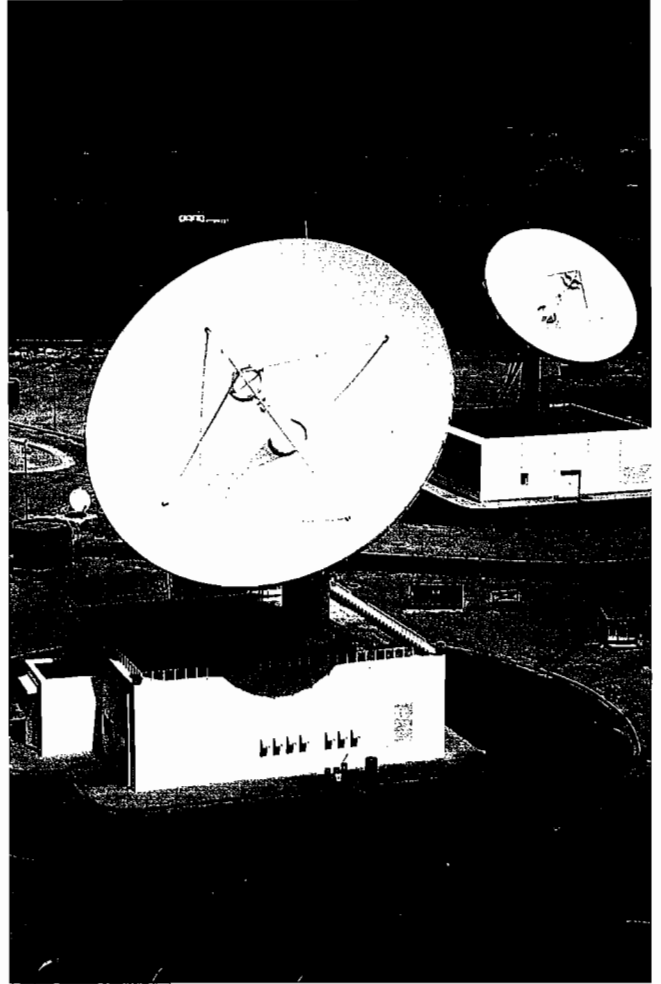
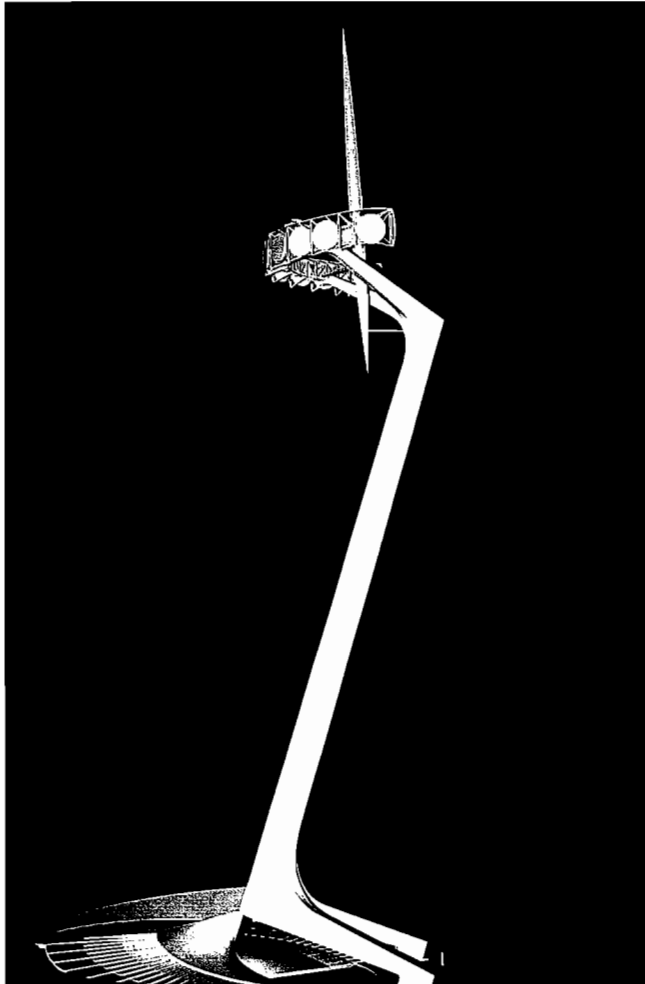
Las inversiones realizadas en este campo han permitido constituir rutas de fibra óptica que unen Barcelona con el resto de la provincia y a ésta con el resto de la red nacional. Los anillos constituidos interconectan todos los núcleos importantes con una infraestructura que presenta como una de sus principales características la seguridad, debido a la diversidad de caminos de acceso planificados.

En el área metropolitana de Barcelona, la densidad de fibras ópticas instaladas aumenta significativamente, en particular en las zonas de mayor interés socioeconómico. En concreto y en el núcleo urbano de Barcelona, las instalaciones realizadas permiten acceder con facilidad a prácticamente cualquier edificio, a través de uno de los múltiples anillos virtuales existentes, especialmente concentrados en las áreas de negocio de la ciudad.

### 7.2.6 Las nuevas Centrales Telefónicas

Entre la construcción de nuevas Centrales Telefónicas y de ampliación de las ya existentes, la Central Barcelona'92 resulta emblemática por su ubicación en la Villa Olímpica de Barcelona. Esta central, de la más avanzada tecnología digital, dará servicio durante los JJOO a la Villa Olímpica y posteriormente a la zona residencial en que ésta se convertirá.





Ya se ha mencionado al describir el Telepuerto, la construcción anexa de una Central Internacional y de una Central Internacional de Datos, ya operativas. Dentro de las nuevas construcciones también pueden citarse la nueva Central Digital de servicios especiales que sustituye a la anterior de tecnología analógica en la prestación de los servicios denominados OXY (091, 092, 080, 085, etc.), la nueva central en construcción en la Zona Franca, y la de Terrassa-Amat. Así mismo, como ya se ha dicho, se ha realizado una importante ampliación del número de líneas y enlaces digitales en el resto de centrales ya existentes, especialmente en las que darán cobertura a recintos utilizados durante los JJOO.

### 7.2.7 Servicios Móviles

Otro esfuerzo importante que debe ser destacado es el referente a la dotación de infraestructuras para Servicios Móviles. En este sentido se ha procedido a la introducción y/o ampliación de servicios con cobertura en todas las sedes olímpicas y principales rutas de unión:

- **TMA a 900 Mhz Analógico.** Este nuevo sistema de Telefonía Móvil, funcionando en la banda de los 900 MHz, ha sido introducido para ampliar la oferta de TMA que se hallaba ya próxima a la saturación en la banda de 450 MHz. Se ha procedido a la instalación de Estaciones Base que permiten dar la cobertura reseñada, así como las centrales de conmutación que soportan el servicio. Para 1992 se dispondrá, sólo en la provincia de Barcelona, de una capacidad para más de 57.000 Teléfonos Móviles Automáticos.

- **GSM, Telefonía Móvil Paneuropea.** Barcelona y su área metropolitana serán, en 1992, uno de los lugares pioneros que dispondrá de cobertura para el sistema de telefonía móvil paneuropeo conocido como GSM. Este sistema de tecnología digital, fuertemente impulsado por la CEE, permitirá al usuario su utilización en todo el ámbito europeo, sin necesidad de cambiar de terminal y con un número único, superando las limitaciones que existen en la actualidad.

- **RTGC-AM.** Se ha procedido a la instalación de Estaciones Base y Unidades de Control del servicio de Radiotelefonía de Grupo Cerrado por Acceso Múltiple, sistema Trunking, con cobertura en todas las sedes olímpicas y que tendrá una capacidad, en la provincia de Barcelona, de más de 12.000 terminales en 1992.

- **Radiobúsqueda.** Se ha procedido a la ampliación de coberturas y a la dotación de una nueva Unidad de Control, como aspectos más destacados. La capacidad del sistema para 1992, en la provincia de Barcelona, será superior a los 35.000 terminales.

## Obras relacionadas Estimación inversiones singulares

	Millones ptas.
Torre de telecomunicaciones de Barcelona	4400
Torre de telecomunicaciones de Montjuic	1800
Torre de telecomunicaciones de Girona	900
Telepuerto de Barcelona	
Central internacional Castellbisbal	4000
Centro internacional de datos	
Centro de comunicaciones por satélite Penedés	5800
Central Barcelona 92 (V. Olímpica)	2200
Central Zona Franca	1800
Central Terrassa-Amat	4600
TMA 900 Analógicos	4300
Sist. paneuropeo Telefonía Móvil (GSM)	400
Anillo fibra óptica	8700





Joan Batallé

## Tecnolimpics

Xavier Clotet (COOB'92);  
Rafael Macau (COOB'92)

# Los momentos decisivos: del 25 de Julio al 9 de Agosto

## 1. Volúmenes

Cuando empezamos a trabajar en el proyecto olímpico, contratamos a personas que habían participado en la organización de anteriores juegos. Una de ellas dijo: "Para montar unos Juegos Olímpicos se moviliza más gente que para enviar un cohete a la luna. El riesgo y la visibilidad mundiales son también más grandes". Se han de realizar una multitud de actividades (deportivas, logísticas, tecnológicas, etc.) en un corto periodo de tiempo (16 días y con dispersión geográfica importante). Para hacerse una idea pueden bastar algunos datos:

-55.000 miembros de la llamada Familia Olímpica (deportistas, entrenadores, jueces, árbitros..) acudirán al certamen.

- 11.000 representantes de todo tipo de medios de comunicación,...) también estarán presentes en Barcelona.

- 40.000 personas darán servicios diversos a los anteriores.

-La seguridad se confía a varios miles de miembros de las diversas fuerzas de seguridad del Estado.

- Habrá 43 Sedes de competición.

- Se abrirán 8 Villas y residencias Olímpicas, una de ellas con miles de plazas.

-38 unidades de servicio se instalarán en el Aeropuerto, centrales de reservas, Puerto de Barcelona...

-Del centenar de hoteles, algunos serán navíos preparados ad-hoc.

-Más de 2.000 vehículos asegurarán el transporte.

-Un centenar de compañías de Radio y Televisión cubrirán informativamente el acontecimiento.

- se distribuirán 6.000.000 de entradas.

- se esperan 3.500 millones de televidentes.

Para coordinar este despliegue hace falta una organización muy precisa y se necesita el apoyo de servicios tecnológicos (informática, telecomunicaciones y electrónica) que tienen que encajar perfectamente en el funcionamiento de dicha organización.

## 2. Area de Tecnología: criterios organizativos

### 2.1. Descentralización

La experiencia de los organizadores anteriores ha demostrado que la dirección de todos los recursos y las actividades que se desarrollan en los diversos emplazamientos implicados en los Juegos tiene que estar tan descentralizada como sea posible. No sería nada realista esperar que las actividades de 40.000 personas y cerca de 200 emplazamientos se pudiese dirigir de manera operativa y eficiente nada más que desde un único lugar. Por estas razones, la dirección de la mayor parte de las actividades y funciones de los Juegos Olímpicos de Barcelona se llevará a cabo de forma descentralizada mediante las denominadas Unidades Operativas establecidas territorialmente. Según esta estrategia acordada por el COOB'92, las operaciones de tecnología de las instalaciones serán dirigidas operativamente por personas que informarán al director de la Unidad Operativa.

### 2.2 Sistemas Centrales

Pero, al mismo tiempo, se es consciente de que:

- Los Juegos Olímpicos no son sólo un conjunto de acontecimientos independientes y autónomos, sino que muchos de estos acontecimientos repercuten unos en otros. El organizador tiene que ser capaz de controlar esas dependencias y coordinar y sincronizar las actividades que lo necesiten.

- Hay funciones que no proveen servicios aislados a una instalación, sino generales para los Juegos (piénsese simplemente en el servicio de ordenador *host*).

- Se ha de comunicar y transmitir un número importante de informaciones (formato de voz, imagen o datos) de unas instalaciones a otras y, además en ciertos casos a todo el mundo.

- En las instalaciones se genera gran cantidad de datos y de información que hace falta poner a disposición de todos y en todos los lugares, que se guardan en la base de datos del ordenador central.

Para satisfacer todos estos requerimientos hay que hacer funcionar una serie de tareas tecnológicas con diferentes niveles de complejidad y que se relacionan por interfaces (teléfono, radio, redes de comunicación de datos, base de datos...) cuya utilización requiere una gestión y un control centralizados.



### 2.3. Sistema único

De todo lo que se acaba de explicar y del contenido de los artículos anteriores que explicitan gran parte de los sistemas construidos, se ve que:

- Las operaciones de tecnología durante los Juegos tienen un volumen considerable. Calculamos que el personal implicado gira en torno a unas 5.000 personas (contando el personal de COOB'92, de las empresas contratadas y los voluntarios).

- Las operaciones de tecnología durante los Juegos consistirán en dos grupos principales:

- Operaciones en las instalaciones, que se llevarán a término, se coordinarán y se dirigirán en la misma instalación.
- Operaciones globales que se gestionarán y controlarán desde los lugares centrales (Centro de Proceso de Datos Olímpicos, Centro de Operaciones de la red telefónica...).

Tanto uno como otro tipo de actividad necesitan encajar perfectamente para cumplir el ciclo completo. Por ejemplo, para cumplir los requerimientos de información en tiempo real en el Centro Internacional de Radio y Televisión, hace falta que toda la cadena (que empieza con los aparatos de cronometraje, pasa por las redes locales de ordenadores y líneas de comunicaciones hacia el ordenador central y que, mediante las líneas de comunicación acaba después en los ordenadores locales del Centro Internacional de Radio y Televisión) se encuentre integrada electrónicamente. Y eso sólo se puede conseguir si las diferentes tecnologías en los diversos lugares se encuentran electrónicamente conectadas e interrelacionadas. Si fallase algún eslabón en esta cadena, es extremadamente importante que se pueda identificar el problema inmediatamente, para que las personas clave que tienen que tomar decisiones referentes a la operación de las diferentes tecnologías sean capaces de llegar conjuntamente a la solución de los problemas y no sólo de echarse las culpas unos a otros porque el problema se haya producido. Para poder tomar con rapidez las decisiones correspondientes, hace falta que los responsables de las diferentes tecnologías y los proveedores clave se sienten juntos en el mismo sitio, y que alguien con un grado de autoridad predeterminado tenga el poder de tomar la decisión final respecto a como proceder en la resolución de problemas. Si cada una de estas personas esta en su centro de operaciones, es muy difícil que se pueda coordinar este proceso de decisión.

#### 2.3.1 Los especialistas

Como ya pasó a todos los organizadores de Juegos Olímpicos anteriores, ni el COOB'92 (ni en general ninguna empresa) dispone de suficientes especialistas en tecnología para poder proporcionar a cada una de las instalaciones la competencia necesaria para la resolución de los problemas que se puedan presentar. No sería realista esperar que se pudiese contratar a un número tan elevado de especialistas. Por esto en las insta-

laciones habrá un grupo de personas formado para llevar a cabo cierto número de tareas que, en condiciones normales, serán capaces de tratar todas las situaciones que hayan sido previstas y planeadas. Pero si sucediese algo que no puedan resolver por su cuenta, entonces se necesitará algún lugar dónde se puedan dirigir para obtener ayuda, asesoramiento y soporte. Este lugar no tendrá los especialistas allí, pero los tendrá perfectamente localizados en todo momento.

#### 2.3.2 Control del funcionamiento de las operaciones tecnológicas

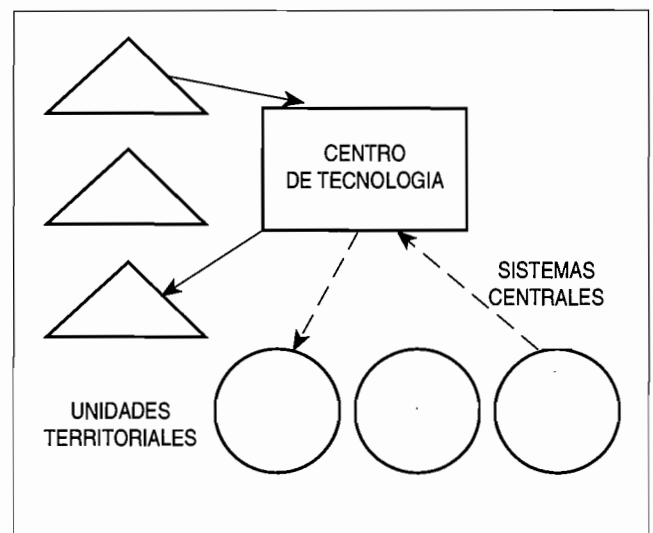
La mayor parte de los servicios integrados de tecnología tendrán su inicio (*input*) en una instalación y acabarán (*output*) en una u otras instalaciones mediante el uso de las redes de comunicaciones que la conectarán. En la mayoría de ocasiones, el extremo donde se haya producido el *input* no tendrá ninguna posibilidad de controlar los rendimientos dentro de esta cadena, o de recibir la conformación de que los *outputs* se han realizado de forma satisfactoria. Por esta razón es muy importante que se disponga de un lugar desde donde se pueda controlar el funcionamiento global y se puedan emitir avisos con tiempo o tomar medidas preventivas.

#### 2.3.3 Coordinación durante la instalación y desmontaje de los equipos

El establecimiento de interconexiones entre distintas tecnologías, el entendimiento entre equipos y servicios suministrados por proveedores diferentes (y a veces en competencia) requieren una coordinación perfecta y decisoria que provenga de un único lugar.

#### 2.3.4 El centro de soporte de tecnología

Todas las consideraciones anteriores nos llevan a definir el Centro de Soporte de Tecnología como pivote de las diversas operaciones descentralizadas entre sí y con las operaciones centrales. Se configura un sistema como el de esta figura:

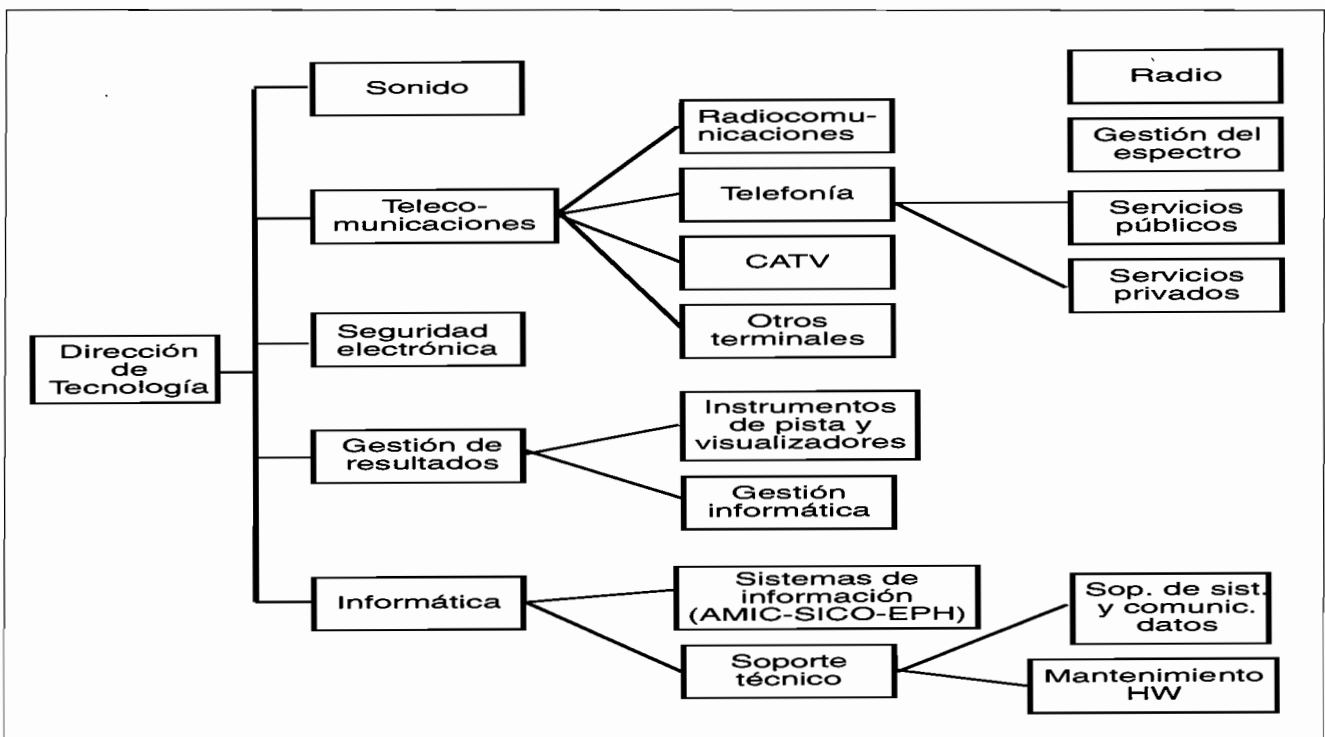
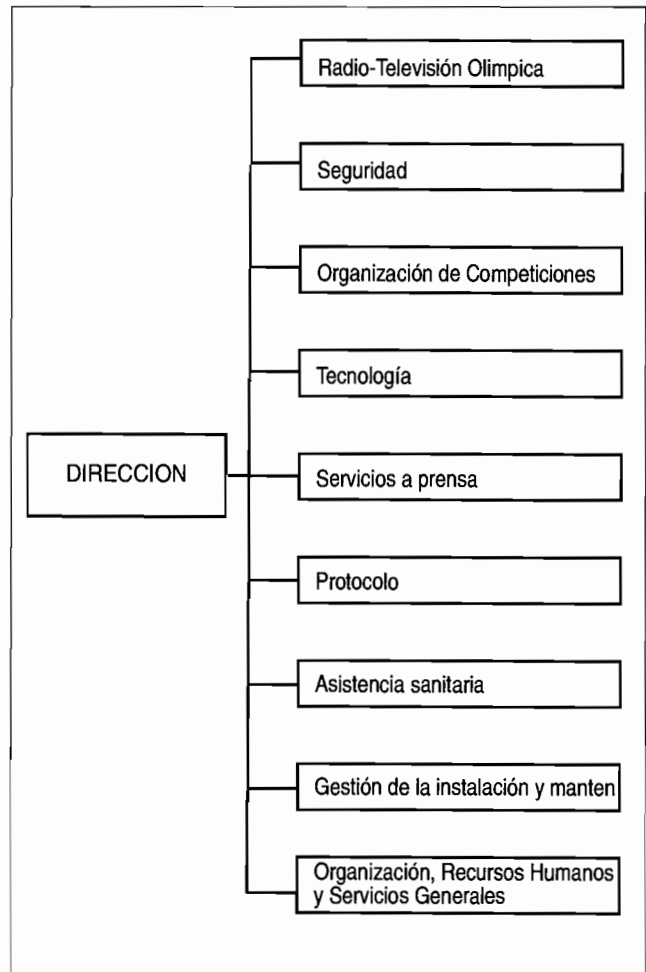


De alguna manera reproducimos la estructura de funcionamiento de muchas entidades financieras que, para dar soporte a las oficinas abiertas al público, establecen una Central Operativa que cumple funciones conceptualmente similares a las descritas anteriormente cuando hablábamos del Centro de Soporte de Tecnología.

### 3. Descripción funcional tipo de una Unidad Operativa

En el espacio de este artículo no podemos describir todas las funciones y todos los servicios que se desenvuelven en cada unidad operativa. Evidentemente, la Villa Olímpica tiene una estructura funcional diferente de la del Centro de Transportes. Para ejemplificar tomaremos como modelo una unidad de competición. Veamos en la figura derecha su estructura general y en la figura inferior la de Tecnología. En cada área se realizan una o varias de estas funciones:

- **Dirección:** coordina las actividades y las encaja con el funcionamiento global de la unidad.
- **Operación:** forma parte de la cadena operativa que origina un servicio final preestablecido.
- **Mantenimiento:** asegura el correcto funcionamiento de un aparato o sistema operado por otros.
- **Control:** monitoriza el funcionamiento de un aparato o sistema, detectando anomalías e interviniendo por excepción.
- **Soporte:** Ayuda al usuario a manejar un aparato o sistema.



#### 4. Recursos humanos

En el momento de los JJOO habrá en torno a unas 5.500 personas involucradas en actividades del Area de Tecnología. Redondeando a la decena. la distribución prevista es:

- Dirección y coordinación:	350
- Telefonía Privada:	170
- Telecomunicaciones públicas, servicios a terceros	2.000
- Radiocomunicaciones:	150
- Gestión del espectro:	100
- Sonorización:	170
- CATV:	160
- Seguridad electrónica:	200
- Instrumentos de pista y visualizadores:	230
- Gestión Informática de Resultados	970
- Sistemas de Información:	490
- Soporte de Sistemas y Comunicaciones de datos:	510

La plantilla estable del COOB'92 en el Area de Tecnología está formada por 90 personas. Hasta las 5.500 hay un buen trecho: ¿de dónde procede el resto?

- Personal eventual o subcontratado específicamente.
- Personal de los prestadores de servicios o de maquinaria diversa.
- Personal voluntario.

Queremos destacar especialmente la aportación del personal voluntario. Sin ellos no sería posible organizar unos JJOO con la complejidad que tienen hoy. No sólo por su aportación cuantitativa, sino también por la cualitativa: el entusiasmo, la dedicación y la facilidad de aprendizaje de los más jóvenes; la experiencia y la capacidad de gestión de los directivos de los servicios de Informática de las empresas e instituciones más significativas de Barcelona y las subsedes; la capacidad de los técnicos y especialistas más diversos, ...

#### 5. Conclusión

Durante cinco años se han diseñado, construido, instalado y probado los sistemas que demostrarán lo que valen durante 16 días. Esos días mágicos, 5.500 personas de todas las edades, de procedencias laborales diversas, con especialidades diferentes, formarán un solo equipo para garantizar los servicios tecnológicos de los JJOO y a través de estos servicios, los propios JJOO.

## Tecnolimpics

Josep M<sup>a</sup> Ligorio (COOB'92);  
Pilar Conesa (COOB'92)

# El sistema informático de los IX Juegos Paralímpicos

## 1. Generalidades

Los Juegos Paralímpicos, que se celebrarán en Barcelona la primera quincena de septiembre de 1992, son el máximo exponente mundial del deporte para disminuidos físicos y sensoriales, y se definen como una competición donde participen los deportistas de élite. Son, por tanto, selectivos y orientados a la alta competición.

La presidencia de honor de los IX Juegos Paralímpicos de Barcelona'92 corresponde a Su Majestad la Reina de España. Unas 4.000 personas, entre deportistas y acompañantes, estarán presentes en Barcelona para competir durante doce días en quince deportes, en muchas de las instalaciones que se habrán utilizado tres semanas antes en los Juegos Olímpicos de Barcelona'92.

El Comité Organizador Olímpico Barcelona'92 es el responsable de la organización de estos IX Juegos Paralímpicos y cuenta con la colaboración de la Fundación ONCE, quien, con una aportación de 3.795 millones de pesetas, está vinculada como Institución Asociada. Así mismo, el COOB'92 sufraga el 60% del presupuesto restante, con una aportación de 5.272 millones de pesetas.

Una de las grandes novedades de los IX Juegos Paralímpicos de Barcelona'92 es el proyecto de Clasificaciones Funcionales, requisito imprescindible para conseguir la integración de deportistas con disminuciones diferentes en una misma prueba deportiva.

### 1.1. Duración

Los IX Juegos Paralímpicos de Barcelona'92 se celebrarán entre el 3 y 14 de septiembre de 1992, en la ciudad de Barcelona, durante doce días. Este periodo incluye los días de competición, desde la ceremonia de apertura hasta la ceremonia de clausura.

### 1.2. Deportes

Las especialidades deportivas previstas actualmente para lo IX Juegos Olímpicos de Barcelona son quince, trece de los cuales figuran en el programa deportivo de los Juegos Olímpicos, bien que con ligeras modificaciones en sus reglamentos con tal adaptarse a las diferentes disminuciones de los deportistas participantes. Los deportes restantes, la boccia y el goalball, son específicos de competidores disminuidos. Las quince especialidades por orden alfabético son:

Atletismo	Futbol-7	Tenis
Baloncesto	Goalball	Tenis de mesa
Boccia	Halterofilia	Tiro con arco
Ciclismo	Judo	Tiro olímpico
Esgrima	Natación	Voleibol

### 1.3. Estimaciones de participación

Deportistas	3.000
Acompañantes	1.000
Jueces y árbitros	987
Delegaciones técnicas y controllers de la competición	141
Número de deportes	15
Número máximo de pruebas	614

### 1.4. Instalaciones

Dentro de la política de integración de los Juegos Paralímpicos en la estructura organizativa y de imagen del COOB'92, el apartado de las instalaciones deportivas que se utilizarán en estos Juegos sigue la misma línea que otros apartados. Así, las instalaciones de los Juegos Paralímpicos de 1992 serán las mismas que habrán servido, tres semanas antes, para acoger los Juegos Olímpicos de Barcelona'92.

- 5 Areas: Montjuïc, Valle Hebrón, Parque del Mar, Badalona y Mollet del Vallés

- 21 Escenarios de competición y entrenamiento

- 1.000 Residencias de la Villa Olímpica

### 1.5. Antecedentes

Los primeros Juegos Paralímpicos se celebraron de Roma en 1960 junto a los Juegos Olímpicos. En aquella edición participaron 400 deportistas que representaban a 23 países de todo el mundo. Desde entonces y hasta los VIII Juegos Paralímpicos disputados en Seúl, la evolución de este acontecimiento ha sido creciente, tanto cuantitativa como cualitativamente, ya que en la capital surcoreana estuvieron presentes 4.000 deportistas, entre participantes y acompañantes, que representaban a 62 países.

Conviene destacar que la División de Paralímpicos dispone de una estructura propia de funcionamiento con un nivel importante de autonomía en algunas áreas, de acuerdo con el grado de especificada de la gestión que haga falta llevar a

término, Un ejemplo claro serían los proyectos informáticos desarrollados específicamente para los JJPP.

Dentro del programa de los IX Juegos Paralímpicos de Barcelona'92 destacarán, por su participación y difusión, el recorrido de la antorcha y las ceremonias de inauguración y clausura. Estos dos actos se celebrarán en el Estadio Olímpico de Montjuïc. Por su magnitud y medios, serán muy espectaculares, y los realizará el mismo grupo productor de las ceremonias olímpicas.

## 2. La tecnología en los Juegos Paralímpicos

El Departamento de Tecnología de la División de Paralímpicos comprende las Areas de Informática, Telecomunicaciones, Supresión de Barreras Arquitectónicas y Operaciones de Prensa y RTV; se fundamenta en una importante reutilización de los servicios preparados por los Juegos Olímpicos.

Son fundamentales par el éxito de los Juegos tareas como la de suprimir el máximo de barreras arquitectónicas, principalmente en las áreas de competición y en la Villa; junto con la adaptación de los medios tecnológicos para el uso de personas con disminuciones físicas,

La información que se expone a continuación intentará resaltar básicamente los proyectos tecnológicos que se han desarrollado específicamente para los Juegos Paralímpicos. Por tanto, será el área de informática la que aportará un mayor contingente de información técnica.

## 3. Telecomunicaciones y electrónica

El proyecto de telecomunicaciones y electrónica de los Paralímpicos está basado en aprovechamiento de toda la infraestructura de instalaciones y equipos previstos para los Juegos Olímpicos. Esto supone que una vez finalizados aquéllos, comenzará un proceso de adecuación de todos los servicios de telecomunicaciones a la nueva organización que, tres semanas después, dará soporte a los Juegos Paralímpicos con un nivel tecnológico idéntico al de los Juegos Olímpicos. Con el fin de reducir este proceso de adecuación, en estos momentos ya se están incorporando todos los requerimientos específicos de Paralímpicos a los proyectos ejecutivos referentes a las áreas de telecomunicaciones, instrumentación de pista, marcadores etc.

Nada más que para dar una idea de volumen, hacemos referencia de la cifras de terminales de telecomunicaciones previstas para los Juegos Paralímpicos:

Telefonía interna	3.500	aparatos
Telefonía regular	700	"
Fax	215	"
Busca personas	1.450	"
TMA's	165	"
Radio telefonía privada	600	"
Walkie-Talkies	1.400	"

## 4. Introducción al Sistema Informático

El área de informática de los Juegos Paralímpicos se pone en marcha en abril de 1990, poco más de dos años antes de los Juegos Olímpicos. Como resultado del estudio de necesidades y del análisis de los proyectos para los Juegos Olímpicos, se detectaron tres puntos importantes que marcan las diferencias básicas entre unos Juegos y otros, desde el punto de vista de requerimientos para el Sistema Informático:

### 4.1. El grado de minusvalía

Para poder competir con atletas del mismo nivel, a cada deportista se le asigna un grado de minusvalía predefinido (entre 8 y 25 grados diferentes por deporte) y se celebran tantas pruebas como grados. Esto conlleva que una prueba olímpica puede llegar a tener el equivalente de 20 pruebas paralímpicas. El proceso de inscripción que se sigue es el siguiente:

- Los participantes se inscriben con un determinado grado de minusvalía (3 meses antes de los Juegos).
- A su llegada a Barcelona, pasan una revisión médica que puede llevar a modificar su grado de minusvalía y, por tanto, su inscripción en una prueba determinada.
- Una vez finalizado el paso anterior, y 24 horas antes del inicio de la competición, hay que rehacer, publicar y distribuir la nueva estructura y horario de competición.

### 4.2. La minusvalía de los participantes

El tener participantes con sillas de ruedas (unos 1600) implica cambios importantes en la operativa de planificación del transporte y de asignación de alojamientos, al tener que completar autocares/alojamientos específicos para personas con silla de ruedas.

### 4.3. Diferente repercusión pública de los Juegos

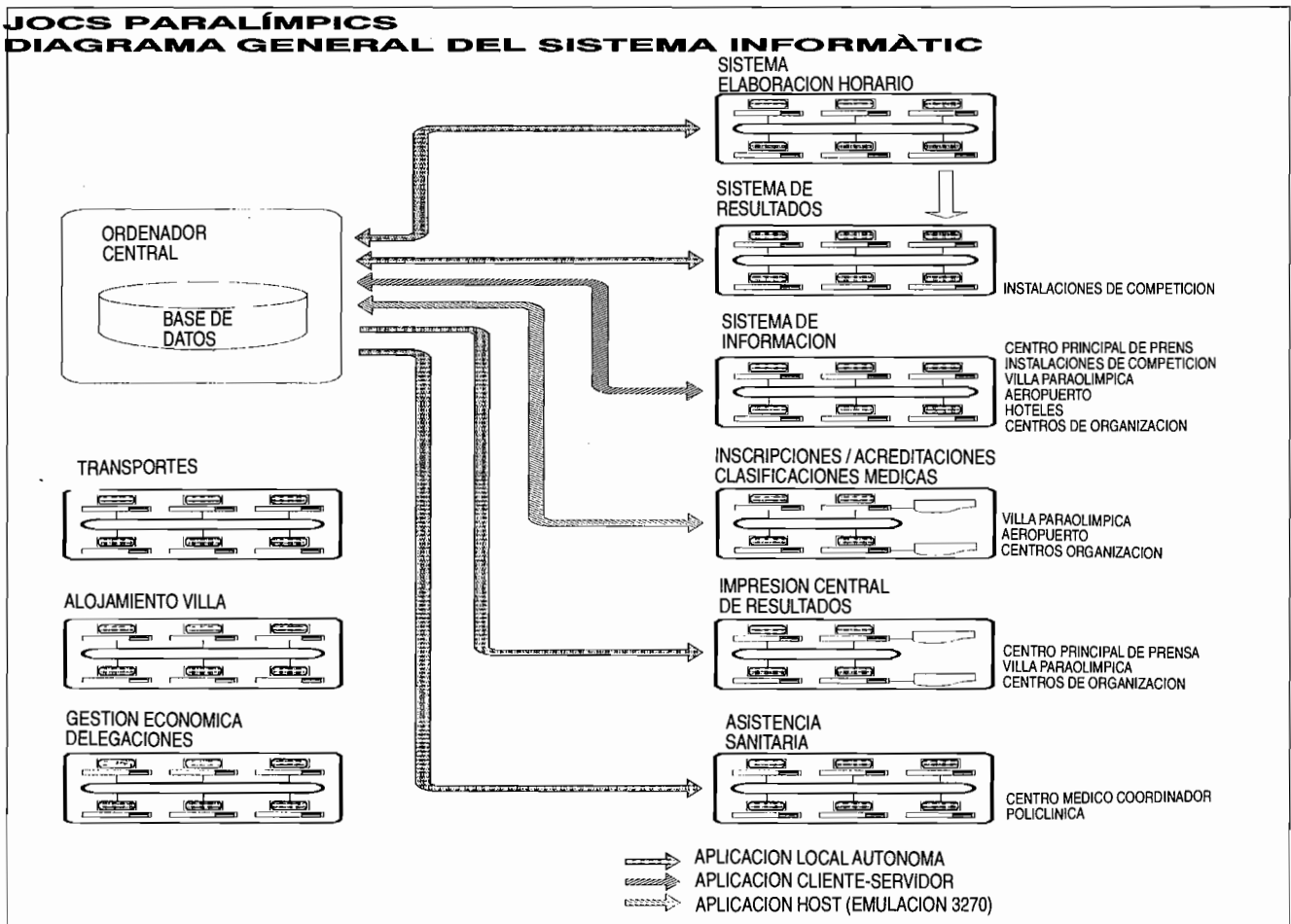
La menor asistencia de medios de comunicación y de público en general, lleva a reducir drásticamente la complejidad de algunas aplicaciones diseñadas para los Juegos Olímpicos (venta de entradas, alquiler de material a la prensa,...) y relativizar la criticidad de otras (Sistemas para comentaristas...).

Estos puntos y otros evaluados en el estudio de necesidades, más el hecho que el desarrollo para ambos Juegos ha de estar prácticamente finalizado al mismo tiempo (sólo hay 3 semanas entre unos Juegos y otros), condujo a decidir diseñar y desarrollar un software específico para los Juegos Paralímpicos, manteniendo la misma arquitectura informática.

### 4.4. Calendario del Proyecto

Las fases y el calendario marco que se está siguiendo son:

**1990, trimestres 2º/3º:** Estudio de necesidades y análisis de los proyectos Olímpicos.



**1990, trimestre 4º:** Definición del Sistema Informático, análisis de alternativas y toma de decisiones.  
**1991, semestre 1º:** Análisis detallado. Desarrollo del 40% del sistema.  
**1991, verano:** Organización de competiciones deportivas para probar los sistemas y la organización.  
**1991, semestre 2º:** Desarrollo.  
**1992, trimestre 1º:** Afinamiento del Sistema Informático.  
**1992, trimestres 2º/3º:** Entrada en operación.

**5. Arquitectura general**

**5.1. Proyectos de Software**

Los proyectos de Software desarrollados por los JJPP son:

**. Sistema de soporte a la organización:** Incluye todas las aplicaciones de ayuda a la organización de los Juegos: inscripciones, acreditaciones, transportes, etc.

**. Sistema de elaboración del horario de competición.** Sistema para elaborar en muy poco tiempo la estructura y horario de competición de los deportes con muchos participantes, susceptibles de sufrir grandes cambios a causa de las revisiones de los grados de minusvalía (Atletismo, Natación y Tenis de mesa).

**. Sistema de resultados:** Sistemas específicos para cada deporte que generan toda la información (papel, visualizadores, carátulas para TV, sistema para comentaristas) necesaria para el personal de competición y para los medios de comunicación (prensa escrita, radio y TV).

**. Sistema de información:** Sistema de información para la Familia Paralímpica. Contiene información de las competiciones que recibe de los sistemas locales de resultados, e información sobre servicios, actividades, crónicas deportivas...

Las empresas que están desarrollando estos proyectos son:

CENTRISA: Sistema de soporte a la organización.

Sistema de información.

AIS: Sistema de elaboración del horario de competición.

MSL: Sistema de resultados.

Para los proyectos de Resultados y de Horario de competición se seleccionaron empresas especializadas en el entorno: MSL en seguimiento de competiciones deportivas y generación de carátulas para TV; y AIS en sistemas de inteligencia artificial.



Además de estos proyectos desarrollados específicamente para los Juegos Paralímpicos, la organización está haciendo uso de los siguientes sistemas que ya se han referenciado en artículos anteriores en el marco de los Juegos Olímpicos:

. **Sistema de Gestión empresarial:** Los departamentos implicados en esta gestión son únicos en el COOB'92 y, por tanto, dan servicio a la organización de los dos Juegos.

. **Voluntarios:** Sistema para gestionar la base de datos de voluntarios: inscripción, formación y asignación a lugares de trabajo.

. **Ofimática:** El entorno ofimático de la división de Paralímpicos es el mismo que el del resto del COOB 92.

. **Proyecto ALCATEL:** Dentro del proyecto, se recogen tanto los datos de los dos Juegos como las noticias que se van generando.

## 5.2. Arquitectura informática

El modelo de arquitectura informática -hardware, software de base, comunicaciones y redes de área local- es el mismo que se ha definido para los Juegos Olímpicos (véase el artículo precedente sobre Arquitectura Informática de los Juegos). Se instalarán unas 900 estaciones de trabajo (ordenadores personales IBM PS/2) en una veintena de sedes diferentes. El software de base de las estaciones de trabajo varía de una aplicación a otra y se expondrá cuando se trate cada proyecto.

**4 Tipos de aplicaciones** conviven desde el punto de vista de donde reside la aplicación (Host/LAN):

- **Aplicaciones Host:** Aplicaciones residentes en el Host. Como terminal se utiliza una estación de trabajo en emulación 3270.

- **Aplicaciones locales autónomas:** Aplicaciones sobre redes locales que no tienen ninguna forma de conexión con el ordenador central

- **Aplicaciones locales autónomas con conexión al Host:** Aplicaciones sobre redes locales que funcionan autónomamente pero reciben y/o envían información al ordenador central.

- **Aplicaciones cliente-servidor:** Sistemas con estructura cliente-servidor: los datos residen en el ordenador central y el proceso se realiza en la estación de trabajo.

En el gráfico anterior (Diagrama general del Sistema Informático) se pueden ver las relaciones de cada uno de los proyectos con el ordenador central, así como las unidades territoriales donde se instalará cada sistema. En los siguientes apartados se describe brevemente la funcionalidad y entorno de cada proyecto. En este artículo se desarrolla con más

detalle el proyecto de elaboración del horario de competición, ya que es el más innovador dentro de las soluciones tecnológicas de la informática para los Juegos Paralímpicos.

## 6. Sistema de soporte a la organización

En este sistema se han recogido las necesidades del COOB'92 en cuando a planificar y organizar los diferentes servicios que cabe dar a la Familia Paralímpica antes y durante los Juegos. Este proyecto se desglosa en seis aplicaciones:

### 6.1. Inscripciones/Acreditaciones

Aplicación que contempla todo el proceso de inscripción y acreditación de los miembros de la Familia Paralímpica (aproximadamente 25.000 personas). En la tarjeta de acreditación se imprimen los datos personales más los privilegios de acceso a las diferentes instalaciones (identificados por iconos) y se adjunta la fotografía en color impresa desde un ordenador conectado a la cámara de video que capta la imagen de la persona que se está acreditando.

### 6.2. Clasificaciones médicas

Aplicación que controla los cambios del grado de minusvalía del deportista originados por las revisiones médicas. Estos cambios implican, casi siempre, modificaciones en la inscripción del participante. El sistema genera automáticamente estas modificaciones a partir de la inscripción original y de una compleja base de datos de equivalencias.

### 6.3. Transporte

Sistema de ayuda a la planificación de transporte, asignación de vehículos y generación de hojas de rutas.

### 6.4. Gestión económica en las delegaciones

Proceso administrativo de facturación y cobro en las delegaciones de los países participantes por conceptos de alojamiento y alquiler de servicios.

### 6.5. Alojamiento en la Villa

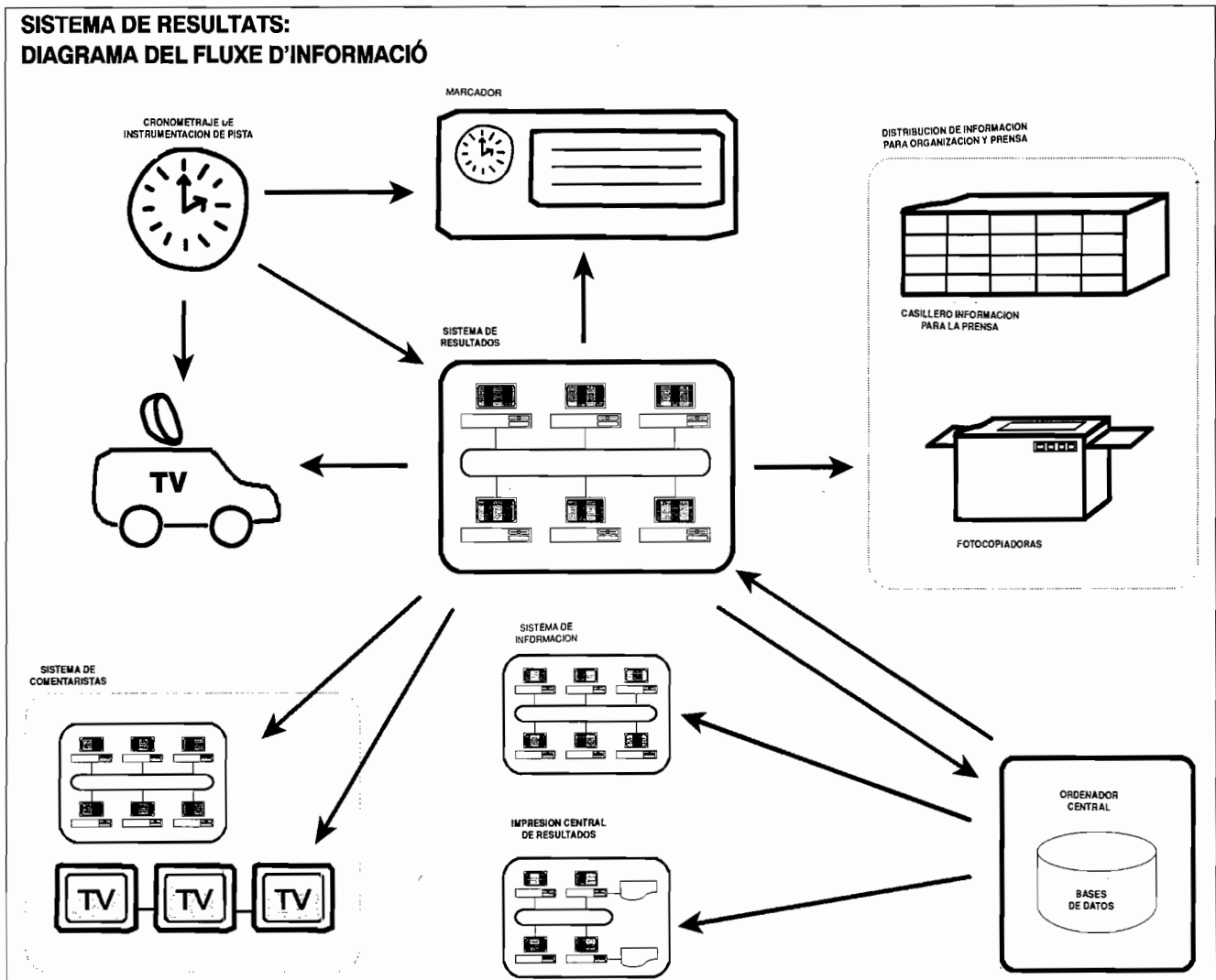
Sistema de ajuste en la asignación de los alojamientos.

### 6.6. Asistencia Sanitaria

Seguimiento de las asistencias realizadas en los diferentes centros médicos.

### 6.7. Entorno técnico

Sólo se han desarrollado sobre el ordenador central las aplicaciones que hay que instalar en diferentes sedes o que tienen una fuerte implicación con otros proyectos. El resto se han diseñado para trabajar sobre redes locales autónomas, ya que el coste en tiempo y recursos es mucho más bajo.



Aplicaciones Host: Inscripciones / Acreditaciones  
Clasificaciones funcionales

Aplicaciones locales: Transportes  
(autónomas) Gestión económica en Delegaciones  
Alojamiento en la Villa  
Asistencia sanitaria

Cabe destacar que estas aplicaciones son críticas durante la operación de los Juegos, siendo la de acreditaciones la que tiene un índice de criticidad más elevado. Para esta aplicación, se ha diseñado un sistema alternativo sobre red local para poder continuar acreditando si se produce cualquier problema con la conexión con el ordenador central.

## 7. Sistema de Resultados

El sistema de Resultados es esencial para el buen desarrollo de los IX Juegos Paralímpicos. Recoge la información que se va generando a lo largo de la competición y genera la informa-

ción necesaria para cada colectivo (organización, prensa, TV, espectadores...) en diversos formatos: documentación escrita, carátulas de TV, visualizadores y sistemas de información. Al ser un sistema que ha de seguir la estructura y reglas de cada deporte, el software será diferente para cada uno de ellos. Hay deportes que tienen partes comunes, pero siempre hay reglas específicas que los diferencian. Las funciones básicas de este sistema son:

### 7.1. Generar la estructura de competición de cada prueba

Genera, de forma automática, la estructura de la competición en función de los participantes a cada prueba. Para cada una de las pruebas, genera la documentación necesaria: lista de salida, cuadro de eliminatoria, etc.

### 7.2. Recogida de resultados

Este proceso se realiza en dos formas: automática, con conexión a los instrumentos de pista (medidores de tiempos, distancias...); y manual, a través de programas de aplicación.

### 7.3. Generación de documentación escrita

Genera todos los listados necesarios para la organización y prensa. Se imprimen en los diferentes centros de reprografía de la sede a la vez, se fotocopian y se distribuyen a los diferentes colectivos.

### 7.4. Generación de carátulas de TV

A partir de los resultados recogidos, un ordenador gráfico conectado al sistema de resultados por un lado y a una mesa de edición de TV por otro, va generando los rótulos que se superponen a la imagen de TV.

### 7.5. Envío de información a visualizadores y pantallas gigantes

El sistema va enviando listas de salida, resultados... a los diferentes tipos de visualizadores y pantallas gigantes que hay en cada sede de competición.

### 7.6. Sistema para comentaristas

Como parte del Sistema de Resultados, se ha desarrollado un sistema de información orientado a la organización y comentaristas de Radio y TV, dónde se puede consultar el estado de la competición en cada momento. El usuario del sistema puede escoger qué prueba y tipo de información quiere consultar. Por cada nuevo dato que se introduce en el Sistema de Resultados, se refresca cada pantalla del Sistema de Comentaristas que está consultando la información actualizada. Para algunos deportes (ejemplo, atletismo) esta información se podrá consultar tanto a través de ordenadores personales como por pantallas de TV conectadas al circuito cerrado de TV de la sede (CATV). En esta segunda opción, por cada canal de TV se va siguiendo la información de cada prueba que se está celebrando.

### 7.7. Impresión central de resultados

Toda la información que se va generando para cada deporte se va enviando al ordenador central para que sea impresa en las sedes centrales del Centro principal de prensa y la Villa.

### 7.8. Envío de resultados al Sistema de Información

Los resultados que se van generando a la sede se van enviando al ordenador central para almacenarlos en la base de datos y poder consultarse por el Sistema de Información. A través de este sistema se pueden consultar resultados de todos los deportes.

El ritmo de la competición más las diferentes conexiones con instrumentación externa (instrumentos de pista, visualizadores, TV...) hacen que el sistema sea muy crítico y que el tiempo de captación y presentación de la información haya de ser muy bajo. Los usuarios de radio y TV necesitan

un sistema casi de tiempo real para poder hacer bien su tarea. En el gráfico adjunto (Diagrama del flujo de información) se pueden ver las relaciones entre el Sistema de Resultados y los otros sistemas, así como las fuentes origen y destino de la información de resultados.

### 7.9. Entorno técnico

Dada la criticidad y la cantidad de conexiones externas del sistema, este se ha desarrollado basándose en un sistema local autónomo conectado al ordenador central para transpaso de información.

Entorno PS/2:

Sistema Operativo: MS/DOS

Lenguaje: C

Entre las 13 sedes de competición, se instalarán unos 400 terminales.

## 8. Sistema de Información

El Sistema de Información es el instrumento informático de que dispondrá toda la Familia Paralímpica para poder seleccionar y obtener información durante los Juegos. Las características más importantes del sistema son:

### 8.1. Contenido

El sistema cuenta información sobre:

- Competiciones (horario, listas de salida, resultados, medallas, sumarios de grupos, biografías...)
- Información diaria (actividades de ocio y culturales, ruedas de prensa...)
- Avisos (avisos urgentes, notificaciones de cambios de horarios...)
- Transportes (información sobre el horario y tipos de transporte entre cada sede)
- Villa Paralímpica (información sobre los servicios de la Villa, básicamente emplazamientos y horario).
- Los Juegos Paralímpicos (historia de los Juegos Paralímpicos e información general sobre los IX Juegos Paralímpicos de Barcelona)

El núcleo del sistema radica en la información de competiciones, base de datos estructurada en forma relacional que se actualiza automáticamente con los datos que se reciben del Sistema de Resultados. El usuario puede acotar la información que desea consultar por medio de unos criterios de selección. Por ejemplo: país, fecha, deporte/prueba, sexo. Los otros elementos de información de la lista anterior (información diaria, avisos, transportes...) se almacenan en la base de datos como un árbol de menú donde las hojas finales son páginas de texto.

## 8.2. Interfaz de usuario

El sistema se utilizará sólo durante 15 días por un conjunto de usuarios con un espectro muy amplio. Por tanto, cabe pensar en un diseño que lo haga amigable, fácil de utilizar y ágil, dirigido a usuarios no necesariamente instruidos en el mundo informático. Para facilitar el uso del sistema y hacerlo atractivo, la interacción con el usuario se realiza a través de pantallas táctiles y en color. Se ha potenciado el uso de gráficos, iconos, planos, diagramas... en la presentación de la información.

## 8.3. Ubicación e Idiomas

Este sistema se presenta en los idiomas oficiales de los Juegos y abarca un marco geográfico muy amplio. Prácticamente habrá terminales en todas las sedes donde llega la red informática:

- Sedes de competición (centros de prensa, sala de reposo de VIPs y organización)
- Villa (centro de prensa, centros de información, oficinas de las delegaciones)
- Centro principal de prensa, Aeropuerto, Hoteles, Centros de la organización.

## 8.4. Entorno técnico

Este sistema se ha diseñado basándose en la estructura cliente/servidor: los datos residen en el ordenador central y el proceso se realiza en los PS. En cada uno de éstos reside una pequeña base de datos de información estática que permite gobernar la navegación para encontrar los datos que se buscan en el ordenador central; la presentación e impresión también se gestionan desde el PS.

Entorno PS/2:

Sistema operativo: OS/2  
 Software de base: EASEL  
 Producto sobre Presentación  
 Manager de ayuda al desarrollo  
 Lenguaje: C  
 Soft. comunicación: APPC

Entre todas la sedes, se instalaran unos 500 terminales.

## 9. Sistema de elaboración del horario de competición

Este proyecto se origina en la problemática que comporta rehacer en pocas horas el horario de competición en tres deportes con un elevado número de pruebas y participantes:

Atletismo: 400 acontecimientos entre pista y campo  
 Natación: 300 acontecimientos entre pista y campo  
 Tenis de mesa: 2.000 partidos

A su llegada a Barcelona, los deportistas han de pasar una revisión médica para verificar que el grado de minusvalía con el que se habían inscrito es correcto. Analizando los datos de otros Juegos, cabe esperar un 18% de cambios en el grado de minusvalía (500 deportistas), lo que puede llegar a provocar un 14% de cambios en acontecimientos deportivos (nuevas series de Atletismo, multiplicar por dos los partidos de una prueba en Tenis de mesa, etc). Una vez finalizado el proceso de revisiones, sólo se dispone de una 16 horas (incluyendo la noche) para confeccionar el nuevo horario de competición.

El gran volumen de pruebas de estos tres deportes provoca que sea inviable realizar de forma manual el nuevo horario de competición en tan poco tiempo. Las experiencias de otros Juegos así nos lo demuestra, ya que incluso disponiendo de un equipo humano considerable, nunca se ha podido entregar el horario completo hasta el tercer o cuarto día de competición con lo que implica de improvisaciones, desconocimiento de los días en que ha de competir cada participante, problemas con la planificación del transporte, etc. Poder disponer del horario de competición el día de la inauguración de los Juegos es un reto para Barcelona'92.

Pero confeccionar el horario de competición en poco menos de una noche es una tarea compleja, ya que se parte de un calendario con pocos agujeros libres, hay muchos requisitos de precedencia y relaciones entre pruebas, una misma prueba se puede realizar en más de un escenario (16 mesas en Tenis de mesa, 6 ubicaciones de pista en Atletismo), se han de tener en cuenta criterios de estética e históricos,... y, para acabarlo de complicar, el nuevo horario se debe parecer lo más posible al horario previamente establecido.

## 9.1. Descripción del sistema

La acción de producir un horario significa la asignación de pruebas a ciertas sesiones (día y hora) y en ciertos lugares (pista, campo, mesa...) de forma que se cumplan inexcusablemente ciertas reglas de validación (un solo partido por hora y mesa). La obtención de un horario óptimo significa la producción de un horario factible (cumple las reglas de validación) que proporcione el mayor grado posible de satisfacción para cada uno de los colectivos participantes en los Juegos (deportistas, público, prensa). Aunque en gran parte esta satisfacción puede cuantificarse por medio de una combinación de índices y reglas, queda una pequeña parte - algunos criterios estéticos, por ejemplo- que no se puede representar. Por tanto, cabe implementar un módulo interactivo de edición de horario.

El problema a resolver puede definirse como un problema de optimización multiobjetivo, con una estructura muy semejante al problema denominado de "cuadro de horarios de clase", aunque en algunos casos puede asemejarse a una línea de producción (por ejemplo, Pentatlon). A diferencia de los problemas descritos, no se puede fijar a priori el valor de la

totalidad de las reglas de evaluación, aunque se definen las características que se utilizarán para evaluar la calidad del resultado. En resumen el sistema debe cumplir estos requisitos:

- El sistema ha de asumir reglas de diferentes tipos en su función de evaluación.
- El sistema ha de permitir alterar la importancia de las reglas y criterios de evaluación para grandes bloques de conveniencias (deportistas, público, prensa).
- El horario generado ha de poder ser alterado por el usuario.

Añadiendo más complejidad al sistema, hay que resaltar que se pueden representar variaciones del problema a medida que avance el proyecto. Variaciones debidas fundamentalmente a la aparición de nuevas reglas e índices de medida de calidad que el propio análisis del horario generado puede sugerir a los expertos. Este conjunto de requerimientos ha llevado a la utilización de un tipo especial de heurística denominada algoritmo genético (desarrollada al final de este artículo). Este tipo de algoritmo tiene la virtud de ser independiente del problema a resolver y podría calificarse como heurística de propósito general. La necesidad de poder modificar manualmente el resultado generado por el proceso heurístico ha llevado a diseñar un procedimiento de edición gráfica que permita modificar o generar manualmente el horario. El sistema se ha diseñado en un entorno de red local conectada al ordenador central para poder realizar transferencia de información.

#### **ANEXO: Los algoritmos genéticos en la elaboración del horario de competición (Ramón Trias, Xavier Roselló, AIS)**

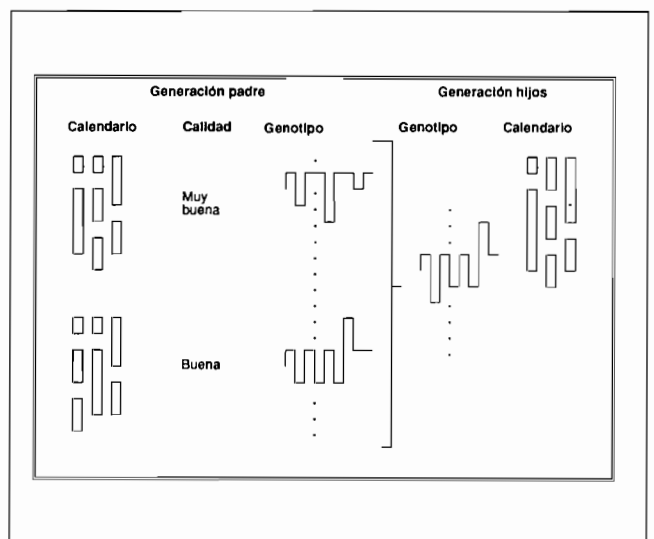
*Estamos acostumbrados a asociar la idea de cálculo a distintas formas de tratamiento numérico o algebraico, normalmente realizado a través de un ordenador. En cambio, pocas veces nos hemos parado a pensar que la naturaleza ha generado herramientas de cómputo y diseño bastante más potente. La forma de funcionamiento del cerebro o la capacidad de adaptación del mecanismo de reproducción genética de las especies son dos ejemplos importantes de esta afirmación. La comprensión, aunque sea parcial, de estos mecanismos y su simulación a través de un ordenador abre nuevos caminos en temas considerados hasta ahora de excesivo grado de complejidad.*

*Las redes neuronales, herramienta informática inspirada en las neuronas del cerebro, ha mostrado una gran utilidad en el reconocimiento de formas y en la simulación de fenómenos físicos; mientras que los algoritmos genéticos, que imitan el mecanismo de evolución de las especies, son de gran utilidad en optimización de funciones. En un algoritmo genético, se mantiene una colección de soluciones a un mismo problema, en nuestro caso varios calendarios de los Juegos. Cada solu-*

*ción desempeña el rol de individuo y, por tanto, toda la colección representa la población. Se generan nuevas soluciones a partir de las mejores soluciones disponibles, mezclando aleatoriedad y determinismo en un mecanismo similar a la evolución de las especies. Para simular este mecanismo, se desarrolla un sistema de reproducción, condicionado a la selección por calidad. Para ello, se instrumentan dos notaciones de la misma información que define a un individuo: una apropiada a su valoración, y otra más apropiada a su reproducción. La notación de cada individuo podrá tomar ahora dos formas: como calendario en sentido estricto (una tabla con horarios y pruebas que podemos leer directamente) o como notación binaria de asignación de pruebas y sesiones. Estas dos notaciones corresponden al fenotipo (ser desarrollado, nuestro calendario) y genotipo (paquete genético que, una vez desarrollado, producirá el ser completo o nuestro calendario).*

*Para generar las nuevas soluciones evolutivas, se seleccionan aleatoriamente parejas de calendarios-padre, de tal forma que un individuo tenga una mayor probabilidad de ser escogido como progenitor cuando haya sido el índice de satisfacción contabilizado. Así, los mejores calendarios tienen más probabilidad de transmitir a las generaciones venideras la información de calidad almacenada en sus genes que los demás calendarios.*

*El mecanismo por el cual se genera un nuevo calendario consiste en tomar un cromosoma (o tira de información comprimida) de cada uno de los genotipos de los dos padres, seccionarlas por un mismo punto aleatorio y volverlas a unir en forma cruzada. El sistema ofrece muchas variantes. cromosomas múltiples y desiguales, alfabetos de representación comprimida distintos, sistemas de recesión y dominancia, reordenación y, sobre todo, distintas intervenciones en la gestación (acto de pasar de genotipo a fenotipo) tales como la aplicación de algoritmos heurísticos que agilizan la búsqueda implícita de buenas soluciones o del control externo de la población en una visión más global.*





TIPO DE MIEMBRO: Socio de número ; Socio Estudiante

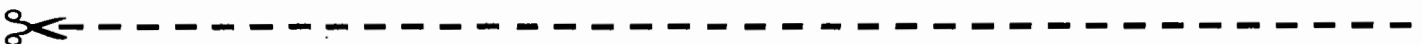
Formulario for personal and company details including Apellidos, Nombre, Dirección particular, Localidad, D.P., Provincia, Ramo, and Firma solicitante.

PRESENTADO POR LOS SOCIOS

Formulario for presentation by members, including fields for Apellidos y nombre, N.º Socio, Fecha, Firma, and Solicitud aprobada.

De ser admitida su solicitud, procederemos al cobro de cuotas a través del Banco o Caja de Ahorros que nos indique a continuación. De preferir otra forma de pago, indíquela.

Formulario for bank/box details including Banco/Caja, Ag., Cta., N.º, Dirección, Localidad, D.P., and Provincia.



AUTORIZACION

Repita estos datos otra vez, por favor. ATI se encarga de su envío al Banco/Caja (o le devolverá esta autorización si no es admitido como socio).

Formulario for authorization details including Banco/Caja, Ag., Cta., N.º, Dirección, Localidad, D.P., and Provincia.

Ruego a Uds. se sirvan tomar nota de que, hasta nueva indicación mía en contra, deberán adeudar en mi cuenta los recibos que a nombre de D. ... les sean presentados por la ASOCIACION DE TECNICOS DE INFORMATICA (ATI).

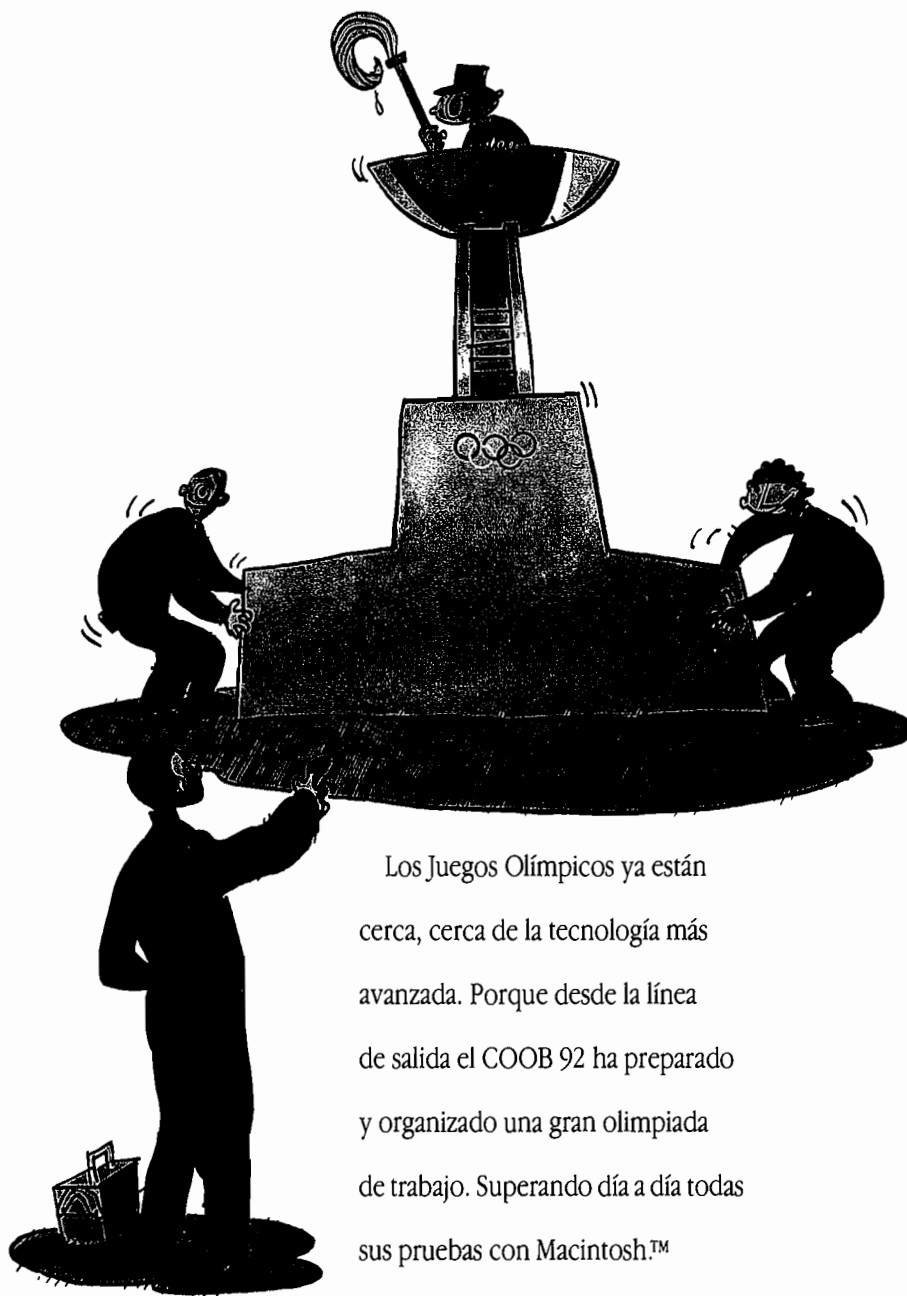
....., a ..... de ..... de 19..... firma

Formulario for name and address details including Nombre y apellidos and Domicilio.





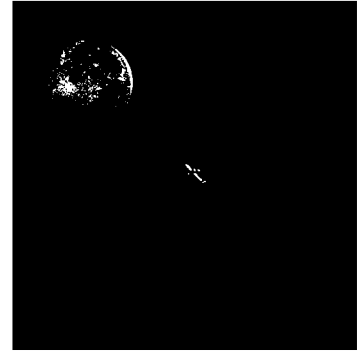
# Los Juegos Olímpicos están a la vuelta de la manzana.



Los Juegos Olímpicos ya están  
cerca, cerca de la tecnología más  
avanzada. Porque desde la línea  
de salida el COOB 92 ha preparado  
y organizado una gran olimpiada  
de trabajo. Superando día a día todas  
sus pruebas con Macintosh.™

Ahora ya sólo le queda el sprint  
final. Enhorabuena COOB 92, has  
sabido jugar con ventaja.

Para dar lo mejor de ti mismo.



# Sus objetivos empresariales son grandes. Nuestra capacidad de servicio también.

*Eritel es una importante empresa del sector informático español, integrada por más de 2.000 profesionales.*

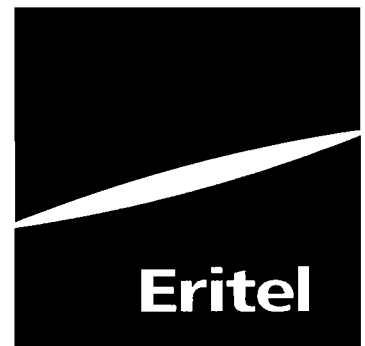
*Aunque lo realmente importante no es la dimensión, sino sus consecuencias:*

*Un servicio diversificado y muy especializado en el campo de las tecnologías de la información.*

*Cada empresa tiene objetivos de progreso distintos.*

*Para lograrlos es imprescindible contar con la capacidad de adecuación a sus estructuras y necesidades.*

*Eritel trabaja así. Integrándose dentro de cada proyecto como un aliado estratégico que comparte objetivos. Porque cuando nuestros clientes tienen éxito, nosotros también.*



**Su aliado estratégico.**

# Récord Olímpico.



Para batir un récord no hace falta ser atleta. En sólo 13 meses, hemos desarrollado la solución informática de gestión de las Olimpiadas. El COOB trabaja con nuestra aplicación euro/gest. Como Proveedores Oficiales

de Software de Gestión Empresarial de Barcelona'92, estamos dispuestos a batir muchos récords informáticos y nuestros clientes lo saben. Por ello somos sus mejores aliados estratégicos.



**Càlcul i Gestió**

BARCELONA, Raset, 34 • 08021 Barcelona  
Tel. (93) 201 00 99 - Fax 202 08 96



euro / gest  
Software Oficial  
de Gestión  
Empresarial



S E M A G R O U P

ESTRUCTURANDO  
LOS NUEVOS SISTEMAS  
DE INFORMACION

SEMA  GROUP

Sistemas de información estratégicos



Barcelona '92



Proveedor  
Oficial  
del Software  
de Gestión  
Operativa