

Mi relación con el Servicio Central de Informática.
Antiguo Centro de Cálculo, de la Universidad de Zaragoza
[1963-2008]

Universidad Zaragoza

Unimos esfuerzos

CCUZ

SICUZ

[1963-2008]

1542

1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000

Edosuss Mainframe Desktop Netbook Leptoo Personal Digital Assistant Smartphone

Francisco José Serón Arbeloa

Agosto de 2016

*Dedicado a todas aquellas personas que
me ayudaron, me enseñaron, trabajaron a mi lado,
y me dieron su confianza e incluso su amistad,
con la excusa de la existencia
del Servicio Central de Informática
de la Universidad de Zaragoza.*



seron@unizar.es
francisco.seron@gmail.com

<http://webdiis.unizar.es/~seron/>
<http://cgit.unizar.es/>

Índice



Introducción	3
Capítulos	
1. El Origen y evolución del Centro de Cálculo de la Universidad de Zaragoza durante el periodo 1963-1984	4
2. La evolución del Centro de Cálculo de la Universidad de Zaragoza durante el periodo 1985-1989	43
3. La evolución del Servicio de Informática y Comunicaciones de la Universidad de Zaragoza durante el periodo 1990-1999	64
4. La evolución del Servicio de Informática y Comunicaciones de la Universidad de Zaragoza durante el periodo 2000-2008	78
5. Epílogo	94
Apéndices	
I. Mi relación administrativa con el CCUZ-SICUZ	96
II. Gestores y Directores Técnicos	97
III. Primeros usuarios	99
IV. Mi actividad en la E.T.S.I.I.Z	101
V. Actividad en el C.P.S.I.	107
VI. Internet en Aragón: Año cero y fiebre del oro	117

Introducción

La memoria episódica es la memoria relacionada con sucesos autobiográficos (momentos, lugares, emociones asociadas y demás conocimientos contextuales) que pueden evocarse de forma explícita. La relación entre emoción y memoria es compleja, pero en general la emoción tiene a incrementar la posibilidad de que un suceso concreto pueda ser recordado más adelante, y de una forma más vívida. Un ejemplo de esto son los llamados «recuerdos de tipo flashbulb», término empleado para referirse al recuerdo de aquellas experiencias o sucesos que tienen un significado especial para el individuo, y que suelen tener un alto grado de nitidez.

A pesar de ello, una persona no recuerda exactamente todo lo que le ha ocurrido en el pasado. La memoria autobiográfica es constructiva, se reconstruye mediante el procesamiento de la historia pasada y las experiencias previas afectan al modo en que se recuerdan los sucesos y al resultado final de la evocación. A pesar de ello es bastante fiable, pero esta fiabilidad puede verse amenazada por las distorsiones memorísticas. Este documento es un ejemplo de este tipo de recuerdos.

La idea primigenia del mismo, me surgió aproximadamente durante el año 2004 siendo Vicerrector Adjunto para las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones con el Rector Felipe Pétriz. El objetivo era recuperar la historia del Servicio de Informática y Comunicaciones de la Universidad de Zaragoza desde su fundación en 1.963. He de decir que desde entonces no ha habido manera de conseguirlo y eso que lo he intentado en numerosas ocasiones. Por lo visto todo el mundo ha estado y sigue estando muy ocupado, y posiblemente el tema no interese a nadie.

Este servicio ha tenido un significado muy especial para mi vida profesional. En él inicié mi andadura por el mundo de la Informática en el curso 1974-1975 y como se verá he mantenido mi relación de manera continuada tanto en lo profesional como en lo afectivo hasta el año 2008. Por todo lo dicho, a partir de enero del 2015 decidí empezar a recoger mis recuerdos de la manera más fiable posible en este pequeño documento.

Pido disculpas por los lapsus de memoria en los que haya podido incurrir, agradeceré cualquier tipo de información que pueda servir para mejorar este documento, y me encantaría que a alguien le pudiera interesar.



Agosto de 2016

1. El Origen y evolución del Centro de Cálculo de la Universidad de Zaragoza durante el periodo 1963-1984.



1.1. El inicio en los Estados Unidos	5
1.2. 1963: El inicio en la Universidad de Zaragoza, el IBM 1620	9
1.3. 1972: El terminal del UNIVAC 11/08	19
1.4. Años 76/77: El PDP 11/55	27
1.5. Años 79/81: El VAX 11/780	33
1.6. 1981: El sistema de procesamiento gráfico	37
1.7. Propuesta de Estatutos del Centro de Informática	40
1.8. La nueva Sala de Ordenadores	41
1.9. Las operadoras de sala.....	42
1.9. Comentario	42

1.1. El inicio en los Estados Unidos

El primer computador estadounidense totalmente electrónico de propósito general fue presentado al público, el 15 de febrero de 1946, se denominó **ENIAC**, acrónimo de (*Electronic Numerical Integrator And Computer*). Este computador era Turing-completo, digital y susceptible de ser reprogramado para resolver “una extensa clase de problemas numéricos”. Laboratorio de Investigación Balística del Ejército de los Estados Unidos.

Ahora bien, el primer computador *comercial* fabricado y vendido en Estados Unidos, el 31 de marzo de 1951, se denominó **UNIVAC-I** acrónimo de (*UNIVersal Automatic Computer I*). Los principales responsables de ambos diseños fueron J. Presper Eckert y John William Mauchly. Durante los años previos a la aparición de sus sucesoras, la máquina fue simplemente conocida como "UNIVAC".

Los computadores UNIVAC-I fueron construidos por la división UNIVAC de Remington Rand (sucesora de la Eckert-Mauchly Computer Corporation, comprada por Rand en 1951). Su valor estaba entre 1 millón y 1 millón y medio de dólares, que actualizado sería de 6 millones y medio a 9 millones. Era un computador que pesaba 7.250 kg, estaba compuesto por 5000 tubos de vacío. Podía hacer sumas de dos números de diez dígitos cada uno, unas 100.000 por segundo. Funcionaba con un reloj interno con una frecuencia de 2,25 MHz, tenía memorias de mercurio. Estas memorias no permitían el acceso inmediato a los datos, pero tenían más fiabilidad que las memorias de tubos de rayos catódicos, que son las que se usaban normalmente.

El primer UNIVAC fue entregado a la Oficina de Censos de los Estados Unidos (United States Census Bureau) el 31 de marzo de 1951 y fue puesto en servicio el 14 de junio de ese año. El quinto, que fue construido para la Comisión de Energía Atómica (United States Atomic Energy Commission) también fue usado por la cadena de televisión CBS para predecir la elección presidencial estadounidense de 1952. Con una muestra de apenas el 1% de la población votante, se predijo correctamente que Eisenhower ganaría, algo que parecía imposible en aquellos momentos.

Además de ser el primer computador comercial estadounidense, el UNIVAC-I fue el primer computador diseñado desde el principio para su uso en administración y negocios (es decir, para la ejecución rápida de grandes cantidades de operaciones aritméticas relativamente simples y

transporte de datos, a diferencia de los cálculos numéricos complejos requeridos por las computadoras científicas).

UNIVAC competía directamente con las máquinas de tarjeta perforada, desarrolladas principalmente por IBM; curiosamente, al principio no dispuso de un periférico para la lectura o perforación de tarjetas, lo que obstaculizó su venta a algunas compañías con grandes cantidades de datos en tarjetas debido a los potenciales costos de conversión. Esto se corrigió eventualmente, añadiéndole un equipo de procesamiento de tarjetas fuera de línea, el convertidor UNIVAC de tarjeta a cinta y el convertidor UNIVAC de cinta a tarjeta, para la transferencia de datos entre las tarjetas y las cintas magnéticas que empleaba UNIVAC nativamente.

Los primeros contratos para la venta de UNIVAC's fueron acordados con instituciones del gobierno de los Estados Unidos, tales como la oficina de censos, la Fuerza Aérea, y el servicio de mapas del ejército; aunque también fueron contratados sus servicios por particulares, como la ACNielsen Company y la Prudential Insurance Company.

El octavo UNIVAC, la primera venta efectiva para uso comercial, fue instalado en enero de 1954, en la división de electrodomésticos de General Electric para gestionar los salarios. DuPont compró el duodécimo UNIVAC, que fue entregado en septiembre de 1954. La Pacific Mutual Insurance recibió un UNIVAC en agosto de 1955, y otras compañías de seguros pronto siguieron ese camino. Mientras tanto, para uso oficial, la oficina de censos compró un segundo UNIVAC en octubre de 1954.

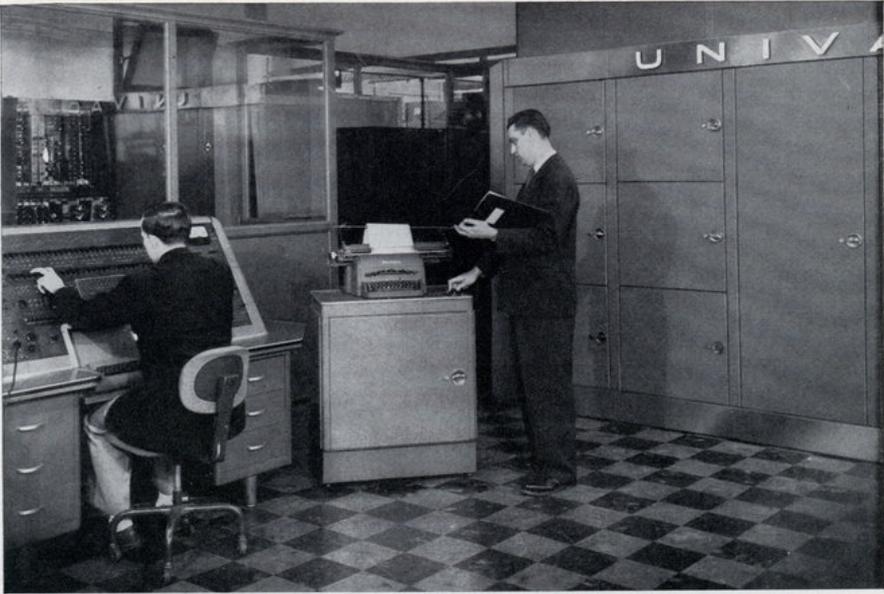
Originalmente valorado en \$159.000 de la época, el UNIVAC aumentó su precio hasta costar entre \$1.250.000 y \$1.500.000. En total se fabricaron y entregaron 46 unidades. UNIVAC resultó demasiado costoso para la mayoría de las universidades, y Sperry Rand (a diferencia de compañías como IBM), no tenía el suficiente respaldo financiero para donar muchas unidades; sin embargo un ejemplar se donó a la Universidad de Harvard en 1956, otro a la Universidad de Pensilvania en 1957, y uno a la Case Western Reserve University en Cleveland, Ohio ese mismo año.

Algunos sistemas UNIVAC permanecieron en servicio durante mucho tiempo, de hecho bastante después de haberse vuelto obsoletos. La Oficina de Censos utilizó sus dos sistemas hasta 1963, acumulando doce y nueve años de servicio respectivamente; Sperry Rand utilizó sus propias dos unidades en Buffalo, Nueva York, hasta 1968. La compañía de seguros

Life and Casualty of Tennessee utilizó su sistema hasta 1970, totalizando más de trece años de servicio.

https://es.wikipedia.org/wiki/UNIVAC_I

Ver figuras 1, 2 y 3.



The Univac Fac-tronic System processes both numeric and alphabetic data from metallic tape without special coding... delivers results in typewritten form ready for immediate use.

sensational new "fact-power"
unleashed by Remington Rand **UNIVAC**

Yesterday, "impossible"... today, an accomplished fact —
Now, for the first time, a commercial or industrial firm can have — first thing any morning — complete facts and figures, analyzed and summarized, on its previous day's performance... in production, in sales, in procurement or any other major or minor activity.
The almost unbelievable feats of Remington Rand Univac in computing, sorting, classifying and reporting business data enable management executives to formulate "fact-powered" decisions in the merest fraction of the time previously required. Also, highly pertinent analyses and forecasts that were never even attempted before, are now easy and almost completely automatic. Univac has cleared the way for phenomenal improvements

in the coordination of business facilities.
And the same versatile Univac equipment helps management multiply clerical productivity many times over in every phase of record keeping and accounting. Univac is just as effective in a job like payroll preparation or cost distribution as it is in complex statistical and mathematical projects.

A Complete Range of Electronic Computing Systems
In addition to Univac, the *universal* electronic computer, Remington Rand manufactures a complete range of electronic computing instruments to meet the requirements, large or small, of both business and science. For details, please write on your business or professional letterhead to Room 1381, 315 Fourth Ave., New York 10, N. Y.

The First Name in Business Electronics

Remington Rand

39

Figura 1.1: Propaganda de Remington Rand sobre el UNIVAC (Sep, 1952)
(<http://blog.modernmechanix.com/sensational-new-fact-power-unleashed-by-remington-rand-univac/>)



Figura 1.2: Computer Operators Tabulating the 1954 Census with a UNIVAC Computer. At the computer instrument panel are (front to back) Clydia Beeps, Maxine C. Warner, and the Deputy Director of the Bureau of Census, A. Ross Echler.

Credit: Image donated by Corbis-Bettmann

(<http://explorepahistory.com/displayimage.php?imgId=1-2-1536>)



Figura 1.3: Eckert briefs CBS anchorman Walter Cronkite about Remington Rand's preparations for the 1952 presidential election. Harold Sweeney, a UNIVAC programmer, is seated at the computer console.

(<http://www.mycomputermuseum.it/bit-by-bit/chapter-five/5-10-univac-part-ii-commercialization/>)

1.2. 1963: El inicio en la Universidad de Zaragoza, el IBM 1620

En marzo de 1963 la Universidad de Zaragoza abre sus puertas a la informática con el **IBM 1620**, ordenador que ya pertenece a la segunda generación, que supone utilización de transistores y circuitos impresos.

Se diferenciaba de las máquinas orientadas a los negocios, ya que ésta computadora estaba considerada como un “pequeño computador científico” relativamente económico con una memoria central basada en ferritas de 20Kb y como lenguaje de Programación el FORTRAN. Existían para dicho equipo dos variantes simplificadas del lenguaje FORTRAN II conocidas como FORTRAN PDQ y WITRAN. Las dos variantes eran muy similares en su sintaxis, el WITRAN tenía un proceso de compilación más sencillo (con menos etapas) por lo que resultaba más cómodo y flexible que el FORTRAN PDQ en la puesta a punto y depuración de programas, pero por el contrario ocupaba más memoria y dejaba menos espacio disponible para la ejecución, por lo que en los programas de investigación se prefería utilizar el FORTRAN PDQ.

Ver figuras 4, 5, 6, 7 y 8.

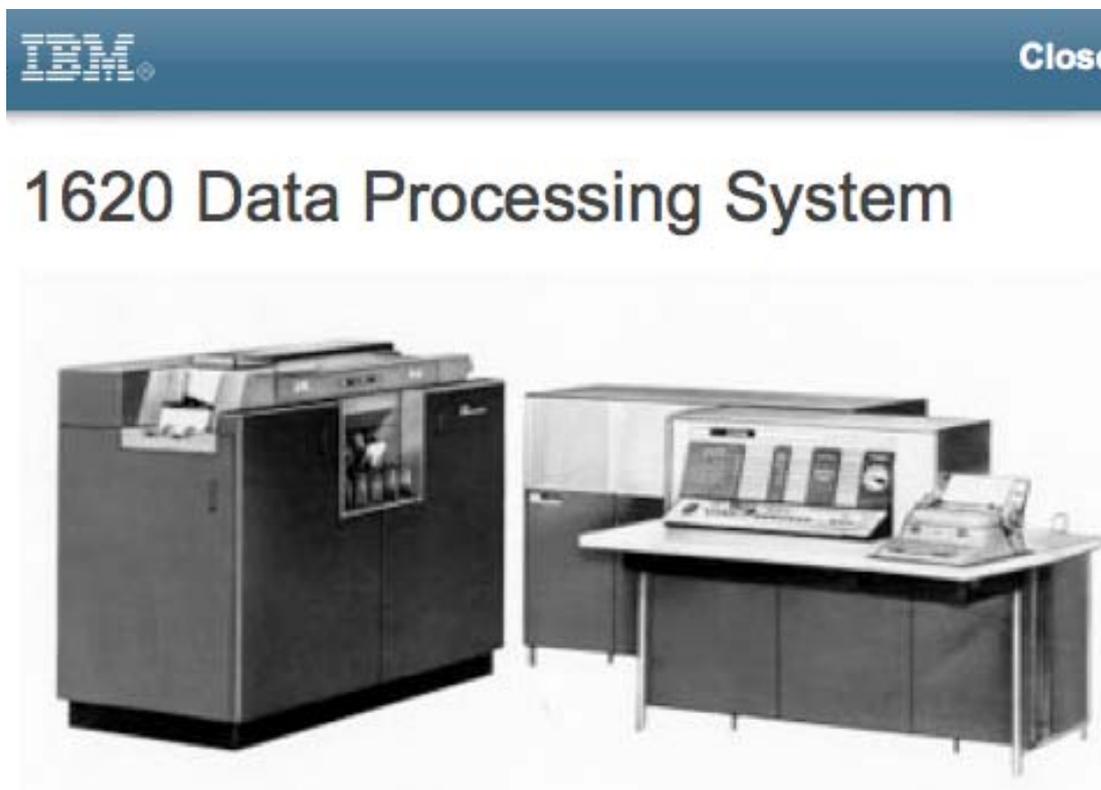


Figura 1.4: Apariencia del sistema 1620 completo.

(<https://jnorthr.wordpress.com/tag/cobol/>)



Figura 1.5: Módulo de control.
(https://en.wikipedia.org/wiki/IBM_1620)



Figura 1.6: Módulo de tarjetas perforadas 1402, adaptada al IBM 1620 y conocida como
“IBM 1622 Card Read-Punch”
(http://www.snipview.com/q/IBM_1402)

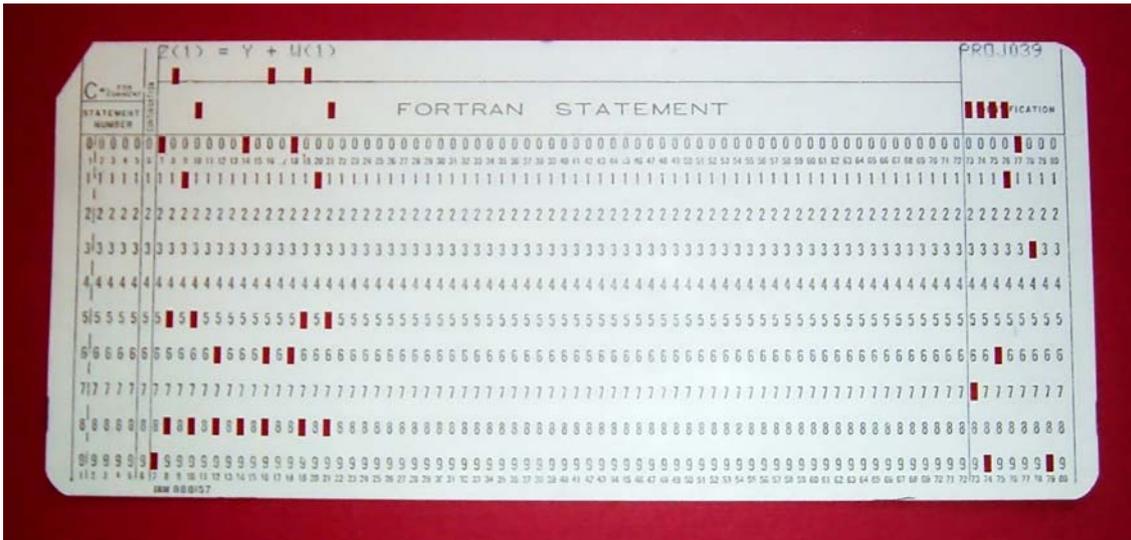


Figura 1.7: Tarjeta perforada
<http://www.wikiwand.com/es/Fortran>

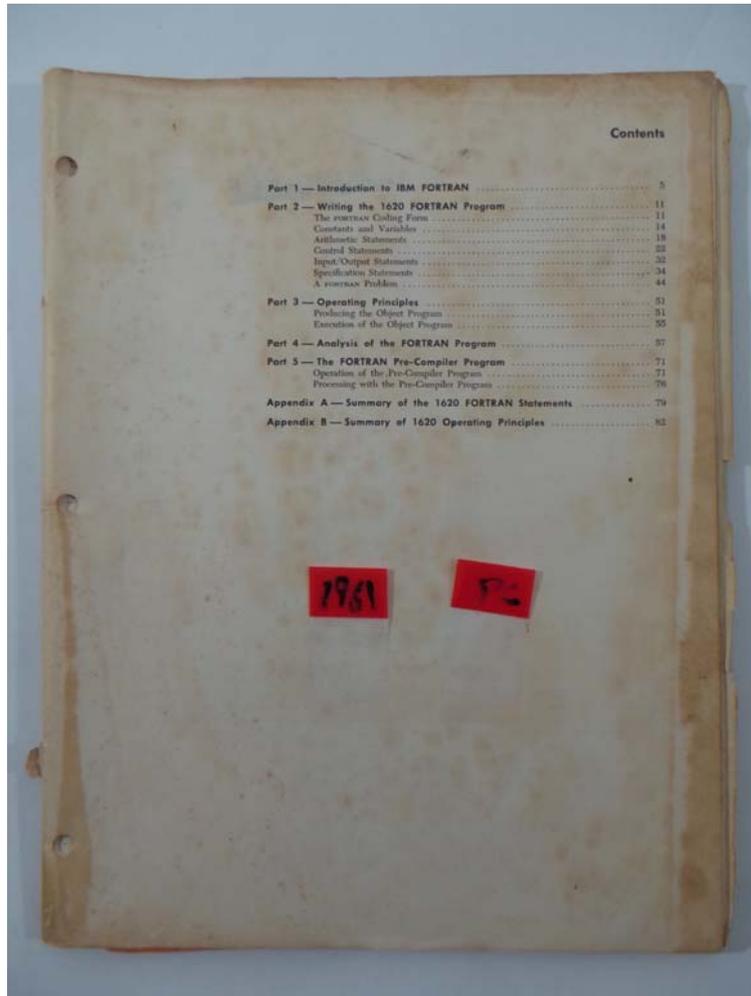


Figura 1.8: Manual de uso del IBM 1620
(Referencia desconocida)

El IBM 1620 se instaló en el edificio de Ciencias, exactamente en el Pabellón de Físicas, en el lugar destinado inicialmente a cafetería.

Fue una donación de la Caja de Ahorros y Monte de Piedad de Zaragoza, Aragón y Rioja (hoy Ibercaja Banco), realizada merced a la iniciativa del catedrático de Astronomía D. Rafael Cid Palacios, el equipo costó la nada despreciable cifra de seis millones de pesetas.

Los primeros físicos que trabajaron con él aseguran que fue el Dr. D. Justiniano Casas Peláez, catedrático de Óptica, hoy fallecido, quien negoció dicha gestión con la Caja de Ahorros personalmente, cuyo director entonces era D. José Sinués de Urbiola. El precio de coste fue de seis millones de pesetas.

Un dato curioso es que el computador tenía un programa que permitía realizar una prueba de habilidad en cuestión de reflejos. Incluso se comenzaron a crear los primeros gráficos. Se crearon tres figuras de tipo comic: Asterix, Pedro Picapiedra y la Gioconda, por medio de caracteres. Ver las figuras 9 y 10.

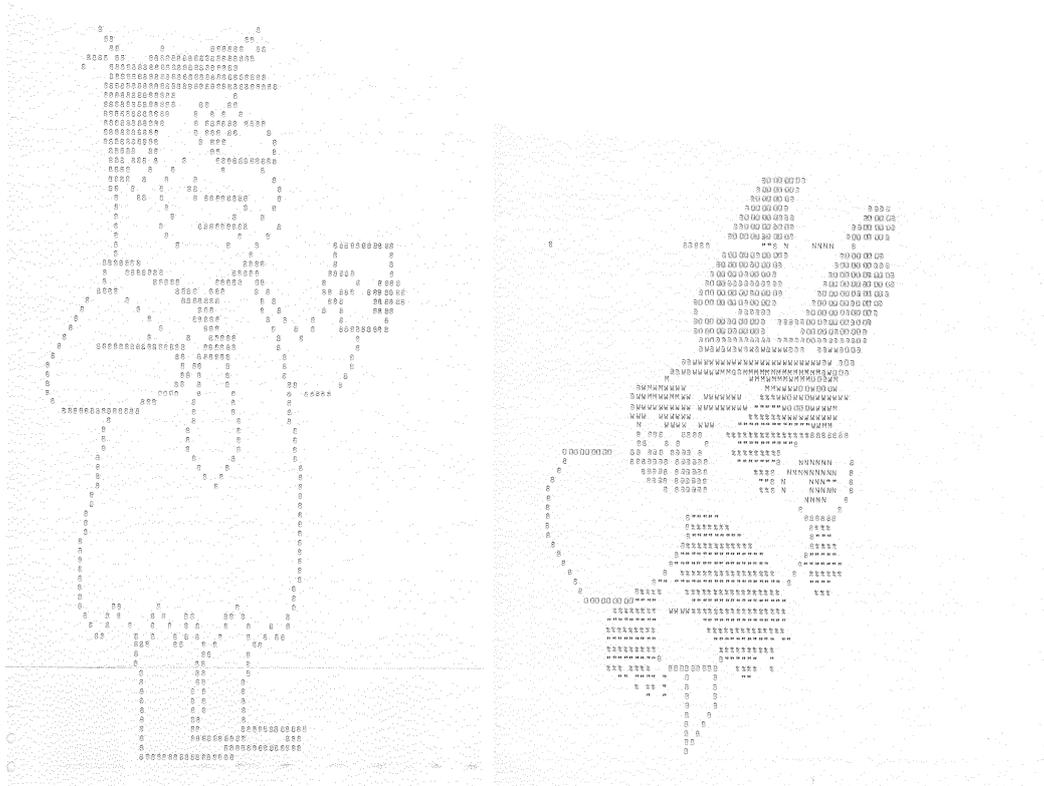


Figura 1. 9: Gráficos basados en caracteres
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

➤ **¿Quiénes eran los responsables?**

La primera persona a cargo de ese incipiente Centro de Cálculo fue el Dr. D. Rafael Cid Palacios, catedrático de Astronomía, hoy fallecido, y D. Alejandro Allanegui que era el encargado de resolver las cuestiones técnicas.

➤ **¿Quiénes eran los usuarios más habituales?**

Los usuarios de aquella época estaban relacionados todos con la investigación, habitualmente pertenecían a las especialidades de las Facultades de Ciencias, Medicina y Veterinaria.

La formación, en ocasiones se basada en el estudio de los manuales y en otras ocasiones a través de cursillos impartidos por el D. Javier Arlegui, el Dr. D. Rafael Cid Palacios, el D. Julio Amaré y el D. José Urieta... Posteriormente el proceso se fue convirtiendo en el fenómeno “boca a boca”, los usuarios avanzados ayudaban a los usuarios más novatos.

Algunos de aquellos primeros investigadores que utilizaron el computador fueron D. Justiniano Casas Pelaez, D. Javier Arlegui, D. Domingo González, Dña. M^a José Izuel, D. José Sabirón, D. Juan Yarza, D. José Urieta, D. Manuel Quintanilla, D. Manuel Hidalgo, D. José Ramón de Francisco Moneo, D. Carlos Santamaría y D. Manuel Caudepont...

De una generación posterior son D. Javier Santamaría, D. Justiniano Aporta, D. Julio Abad, D. José Antonio Corrales, D. Eliseo Rivas, D. Jesús Santafé, D. Rafael Usón, D. Armando Roy, D. Miguel Ángel Rebolledo, D. Julio Amaré, D. José Miguel Álvarez, D. Emilio Rubio, D. Saez Olivito y D. Juan Altarriba...

Como curiosidad puede afirmarse, que entre los primeros trabajos de investigación que se realizaron en Físicas figura la tesis de Domingo González, titulada Difusión Térmica de Mezclas Multicomponentes, del año 1964.

Otra curiosidad es que se llevó a cabo el trabajo de investigación realizado por los profesores D. J.M. Savirón, D. D. González, D. M. Quintanilla y D. J. A. Madariaga. En la publicación que originó dicho trabajo titulada “Shape Factors of Termal Difusión for the Buckingham Model”, se puede leer el párrafo en el que se indica que los cálculos fueron realizados con un IBM 1620. Ver figura 11.

3. Calculation Procedure

Numerical calculations have been performed by means of a 1620 IBM computer. For integrations we have followed *Simpson's* method, and differences have been used for previous estimation of integration errors. As a test for the method we used the programmes to calculate shape factors in the L-J (12-6) model. Our results gave complete agreement when compared with *McInteer's* tables [11].

Figura 1.11: Parte del texto del artículo “Shape Factors of Termal Difusión for the Buckingham Model”, escrito por los investigadores; J.M. Savirón, D. González, M. Quintanilla y J. A. Madariaga y publicado en 1966. En él se puede leer el párrafo en el que se indica que los cálculos numéricos fueron realizados por el IBM 1620 de la U.Z.

También se acercan al Centro de Cálculo investigadores de otras especialidades. Un ejemplo es la hoy catedrática Dña. M^a Antonia Martín Zorraquino, que recibió un curso de “Lenguaje de Programación” por D. Javier Arlegui, con una parte práctica en la que se calculaba las variaciones necesarias en una quiniela y el dinero invertido para acertar.



Figura 1.12: Imagen de la sala situada en el edificio de Ciencias de la Universidad de Zaragoza, que albergaba el IBM 1620.

Colección personal de D. Pedro Pardos Alda

➤ Mi relación con el IBM 1620

Mi andadura por el mundo de la Informática se inicia durante el curso (1974-1975) en el que estoy matriculado en la Facultad de Ciencias, Sección de Físicas 3er curso de la licenciatura. Durante dicho curso descubro por casualidad el Centro de Cálculo, me enseñan el IBM 1620 y me cuentan lo que se hacía en aquel cuarto. La verdad es que me pareció curioso el hecho de que algunos profesores míos utilizaran dicho artefacto y en las clases no dijeran ni pío sobre el tema.

Posteriormente, el siguiente impacto se produce en Abril de 1976, durante el curso (1975-1976), 4º año de la licenciatura. El acontecimiento se produce gracias a un curso organizado por el Centro de Cálculo de la Universidad de Zaragoza, cuya matrícula era de 800 Pts (pesetas), de escueto título, "FORTRAN IV" he impartido por D. Nestor Castañer Armengod. Las prácticas de dicho curso las realicé en el IBM 1620. Durante el periodo que dediqué a completar el curso, descubrí el misterio de las computadoras y su programación. La verdad es que me pareció todo aquello asombroso. Ver figura 13.

CENTRO DE CALCULO DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Nº... 202

D. Fco. José Serón Arbelae

ha abonado la cantidad de ... 800 ... Pts

importe de la matrícula en el curso de

..... F. IV

Zaragoza Abril 1976

TE DE CALCULO
E LA
DE ZARAGOZA
G O Z A

Figura 1.13: Inscripción en el curso FIV
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

Creo recordar que mi primer programa tenía que ver con el cálculo aproximado del número π utilizando el algoritmo de exhaustión o de Arquímedes. La idea es que partiendo de un hexágono regular de lado unidad inscrito y circunscrito a una circunferencia, la longitud de la circunferencia ($L = 2*\pi$), está comprendida entre el perímetro del hexágono inscrito i_6 y el perímetro del hexágono circunscrito C_6 , verificándose que [$i_6 \ll L \ll C_6$]. Si se va duplicando sucesivamente el número de lados de los polígonos, $n = 2, 3, 4, 5 \dots$ se llega a que $I_{6*n} < L < C_{6*n}$. Teóricamente, en el límite con (n) grande, la aproximación a π se puede alcanzar con la precisión deseada. Ver figura 14.



Figura 1.14: Polígono de 12 lados inscrito, circunscrito y circunferencia.

Recuerdo que me costó bastantes días conseguir que compilara bien el programa, y cuando el programa compiló, se ejecutó y me dieron los resultados, la sorpresa fue mayúscula. Conforme (n) iba aumentando, el valor del número π que se obtenía, efectivamente se iba aproximando al valor real... pero de pronto llegado a un valor de (n) determinado, que no recuerdo en estos momentos su valor, la aproximación empezó a dar unos valores que se alejaban del número π de manera inexplicable. ¡Qué pasaba! ¡Todo estaba bien y aquello no funcionaba!

De aquella experiencia aprendí muchas cosas, entre las que voy a destacar en estos momentos las siguientes;

- La complejidad de programar bien un algoritmo
- La lucha sin cuartel para lograr expresar de manera precisa lo que uno tiene en la cabeza
- La sorpresa de que los computadores no pueden representar de manera exacta al conjunto de los números reales. Por ello, tanto los resultados de las operaciones intermedias, como los resultados finales obtenidos se deben interpretar como soluciones aproximadas. Esto que quiere decir, que si no se calcula de la manera adecuada, el computador no generará nunca resultados utilizables. Esto me abrió la puerta a otro gran descubrimiento, la existencia del “Cálculo Numérico”.

- Pero por encima de todo me mostró la oportunidad y posibilidad de “Simular algunos de los principios de la Física” que me contaban en clase, si sabía hacer todo el proceso correctamente.

No insistiré más en el tema, gracias al IBM 1620 inicié un viaje profesional que me condujo a conseguir el Doctorado en Ciencias Físicas, posteriormente fui Profesor Titular de Cálculo Numérico especializándome en Supercomputación, y al parecer mi singladura se determinó definitivamente cuando conseguí una Cátedra en el Área de Lenguajes y Sistemas Informáticos.

Como ven, el IBM 1620 produjo en mí un impacto inolvidable ☺ . Ver figura 15.

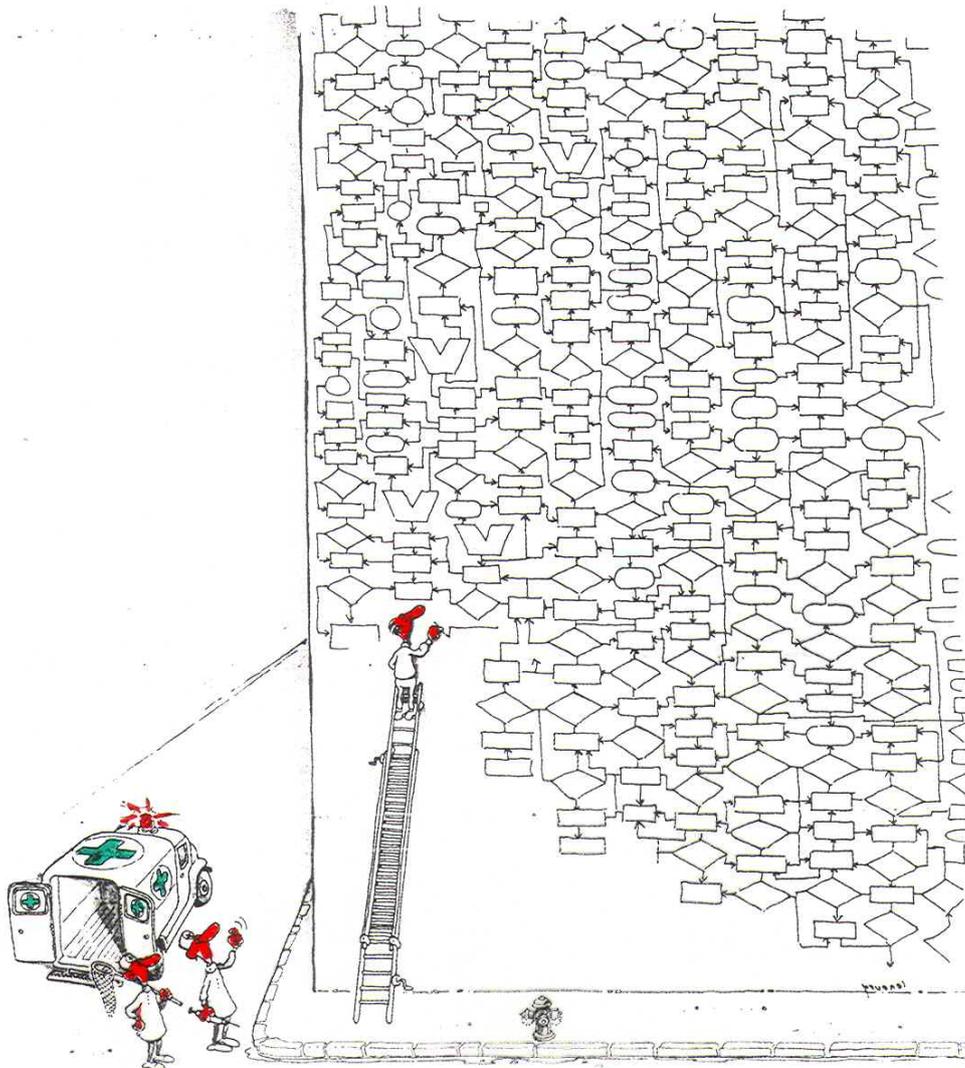


Figura 1.15: Sin palabras.

1.3. 1972: El terminal del UNIVAC 1108

En 1969 se crea en Madrid el **Centro de Cálculo y de Proceso de Datos del Ministerio de Educación**. Nace para agilizar y perfeccionar la gestión administrativa del Ministerio y para fomentar la informática en la Universidad facilitando la resolución de los procesos de cálculo en trabajos de investigación desarrollados por centros de enseñanza superior y organismos de investigación.

El equipo inicial estaba constituido por un UNIVAC 1108, con los periféricos correspondientes, que fue adquirido con la ayuda de un préstamo del Banco Mundial de unos 200 millones de pesetas y ampliado en 1971 con una cantidad similar. Ver figura16. La utilización de este computador por investigadores y docentes se realizaba a través de una “Red de Usuarios Externos” que incluía a los usuarios que accedían, por un lado, directamente al centro (ubicado en la calle Vitrubio) y, por otro, a través de los Centros Remotos de Cálculo.



Figura 1.16: UNIVAC 1108
(<http://wallpaper222.com/explore/univac-1108/>)

En 1972, tras la correspondiente convocatoria del Ministerio de Educación, y a través del Centro de Proceso de Datos de este Ministerio, se adjudican 8 terminales Univac DCT-2000, ver figura 17, para la creación o potenciación de los respectivos Centros de Cálculo o de Proceso de Datos de otras tantas universidades, integrándose en la red de Centros Remotos del Centro de Cálculo y Proceso de Datos del Ministerio de Educación, los Centros de Cálculo seleccionados fueron:

- *Centro de Cálculo de la Universidad Autónoma de Barcelona.* (Director: Manuel Ortega Girón).
- *Centro de Cálculo de la Universidad de Granada* (Director: Alberto Prieto Espinosa).
- *Centro de Cálculo de la Universidad Politécnica de Cataluña* (Director: Martín Verges Trias).
- *Centro de Cálculo de la Universidad Politécnica de Madrid (ETSI Telecomunicaciones)* (Director: Luis Colás Molinero).
- *Centro de Cálculo de la Universidad de Salamanca* (Director: José Barcala Herreros).
- *Centro de Cálculo de la Universidad de Santiago* (Director: José María Busta Rodríguez).
- *Centro de Cálculo de la Universidad de Sevilla* (Director: Delia Balbontín Noval).
- *Centro de Cálculo de la Universidad de Zaragoza* (Director: Miguel Sánchez García).



Figura 1.17: Terminal UNIVAC DCT-2000
(<http://dinosaurspen.tumblr.com/image/100859140307>)

Antes de disponer de dicha terminal, la Universidad de Zaragoza gestionaba un servicio de recogida de paquetes, que eran enviados en una maleta al Centro de Cálculo de la Universidad de Madrid vía TALGO. La maleta volvía al día siguiente con los programas compilados y en caso de éxito con los resultados de la ejecución.

A partir de la asignación de la Terminal DCT-2000 por el Ministerio de Educación y Ciencia, se trabajaba vía telefónica con el UNIVAC 1108 del Ministerio en Madrid.

El proceso que se seguía consistía en que los usuarios diseñaban sus programas, posteriormente se perforaban en tarjetas que se dejaban en el casillero asignado al usuario y las responsables de sala pasan dichas tarjetas por la lectora enviando dicha información a Madrid. Una vez ejecutadas las tareas de compilación y en su caso ejecución, los resultados eran recibidos en el Centro de Cálculo, allí se imprimían y se devolvían al casillero del usuario correspondiente. Curiosidad, cualquier error de compilación o de ejecución errónea en un programa se conocía al día siguiente, lo cual suponía que todo el proceso volviera a empezar. En aquella época programar era una tarea lenta y laboriosa.

Se programaba en FORTRAN y el sistema operativo era el EXEC 8. Era de propósito general y estaba diseñado para realizar tareas de multiprogramación y multiproceso. Ofrecía como periférico el uso de cintas magnéticas de 27 cm. de diámetro y una capacidad de almacenamiento de 2,4 MB. Ver figuras 18, 19 y 20.

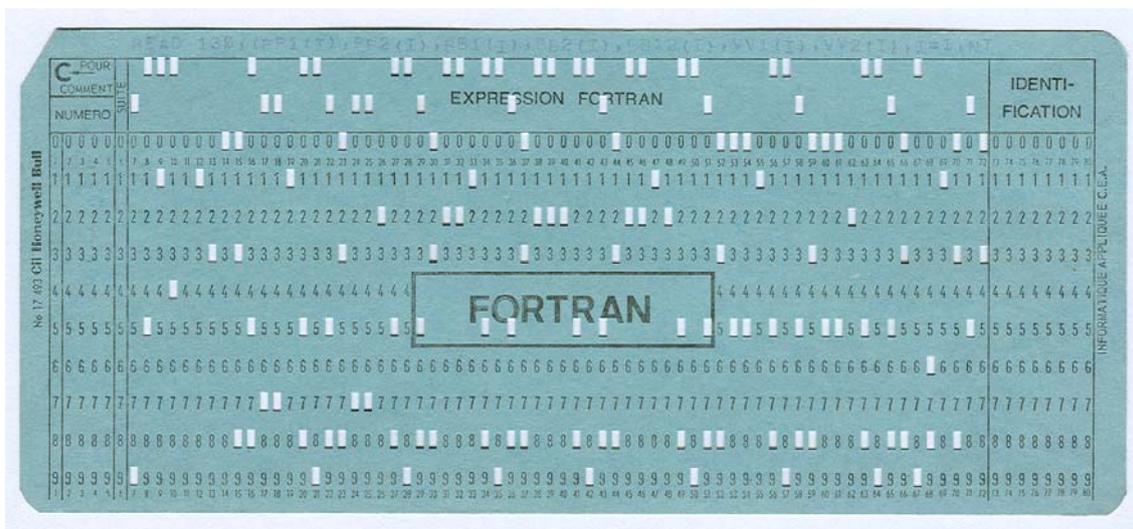


Figura 1.18: Modelo de tarjeta perforada de UNIVAC
(Referencia desconocida)

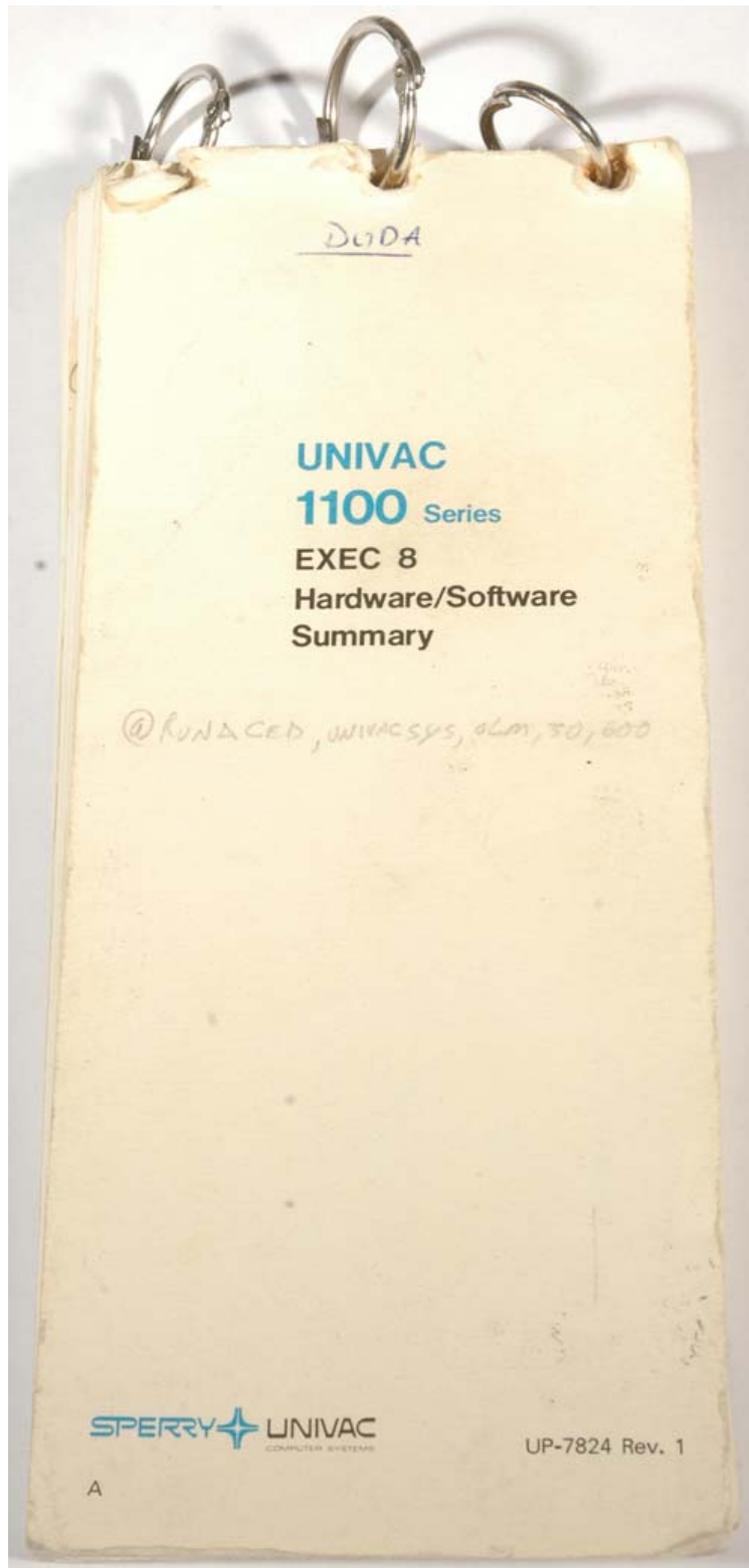


Figura 1.19: Manual de usuario del EXEC 08
(<http://www.snipview.com/q/UNIVAC%20software?tab=shops>)



Figura 1.20: Cinta de 9 pistas

(<http://soportesdealmacenamiento.blogspot.com.es/2011/02/cinta-de-9-pistas-9-track-tape.html>)

➤ **¿Quiénes eran responsables?**

Entonces el profesor Dr. D. Francisco Cano Sevilla comienza su andadura al frente del Centro de Cálculo de la Universidad de Zaragoza, todavía instalado en el Pabellón de la planta baja del edificio de Ciencias. El profesor Cano estuvo desempeñando funciones de delegado desde el año 1972 al 1981.

Las funciones de director del área técnica son desempeñadas por D. Alejandro Allanegui, quien en el año 1974 es relevado por D. Néstor Castañer Armengod.

➤ **¿Cuáles eran las tareas que se realizaban?**

Las dos tareas a la que se dedicó el uso de la terminal y del UNIVAC 1108, eran la investigación y la gestión.

Docentes y estudiantes de varias especialidades realizaban sus trabajos de investigación. Principalmente eran personas de la Facultad de Ciencias, Medicina, Veterinaria y algunos de la Facultad de Filosofía y Letras. Como el proceso de envío y recepción de datos vía Madrid hacía el proceso lento y tedioso, a lo que había que añadir que, algunos programas eran de gran volumen. Todo ello provocaba que la terminal estuviera ocupada de manera continua. La solución que se adoptó por parte de algunos usuarios, normalmente físicos, consistió en enviar los datos por la noche, lo cual hacía que hubiera siempre un grupo de personas que prácticamente pernoctaban allí.

Además se realizan tareas de gestión: matrículas con fichas perforadas, a partir de las cuales se crean los listados de clase. Una de las primeras operadoras, M. C. de Pablos, recuerda que entonces había muchos menos alumnos matriculados y la época era de bastante austeridad.

➤ **Mi relación con el UNIVAC 1108**

Recuerdo la zona de la entrada a la sala de la terminal del UNIVAC del Ministerio donde estaban los cajetines en los cuales nosotros dejábamos los paquetes de fichas numeradas y recogidas con una goma elástica y en los cuales, al día siguiente te volvías a encontrar con tu taco de fichas y un papel pijama azul, normalmente con los resultados fallidos de lo que habías enviado. Dichos fallos se debían inicialmente a la incorrección sintáctica del código que se enviaba y posteriormente a la lógica de dicho código. Ver figura 21.

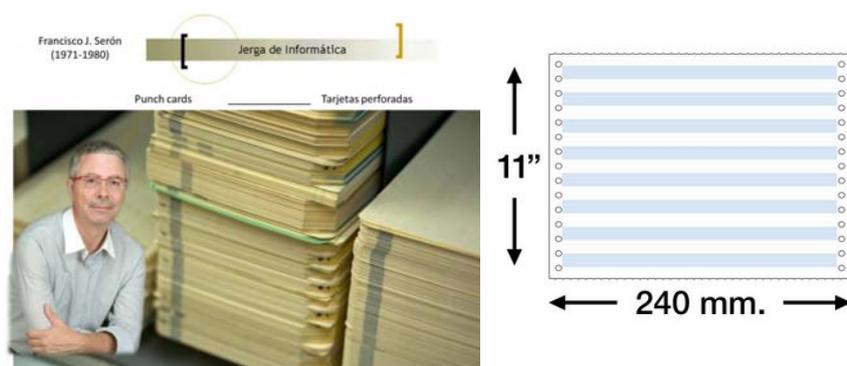


Figura 1.21: Paquete de tarjetas perforadas y papel continuo
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

En las figuras 22 y 23 se muestra la terminal de generación de las tarjetas perforadas con la que se trabaja en aquel entonces.



Figura 1.22: IBM 029 card punch
(<http://q7.neurotica.com/Oldtech/Keypunch/IBM029.html>)



Figura 1.23: IBM 029 card punch
(<http://www.technikum29.de/en/computer/punchcard>)

Tengo un certificado de 1977, ver figura 24, expedido por D. Nestor Castañer, director técnico del Centro de Cálculo en el que se indica de alguna manera mi relación con el UNIVAC, ver figura 21. Como se puede apreciar, el nivel de los algoritmos que en esa época manejaba había subido notablemente. Simplemente añadiré que la orientación numérica la conseguí gracias a la ayuda desinteresada que me proporcionó el catedrático de universidad de Matemática Aplicada, Dr. D. Carles Simó Torres que en aquel tiempo trabajaba en la Universidad de Zaragoza. Al año siguiente se fue a la Universidad de Barcelona.



D. NESTOR CASTAÑER ARMENGOD
DIRECTOR TECNICO DEL CENTRO DE CALCULO

INFORMA: Que el licenciado en Ciencias (Sección de Físicas)
D. FRANCISCO JOSE SERON ARBELOA, ha realizado con aprovechamiento los --
cursillos dados por este centro sobre el lenguaje de programación FORTRAN
IV y el sistema operativo EXEC 8 para la UNIVAC 1100.

De su colaboración con este centro se ha obtenido la puesta
a punto y posterior almacenamiento en la biblioteca de programas, del al
goritmo FFT, basado en el método propuesto por Richard C. Singletr, para
calcular la transformada rápida de Fourier con mezcla de raíces.

Lo que hago constar a petición del interesado.



Zaragoza 28 de Noviembre de 1977


Nestor Castañer

Figura 1.24: Certificado de mi actividad con el UNIVAC 1108
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

1.4. Años 76/79: El PDP 11/55

El PDP-11 fue una serie de computadores de 16-bit, fabricados por la empresa Digital Equipment Corp. en las décadas de 1970 y 1980. Fue la primera minicomputadora en interconectar todos los elementos del sistema — procesador, memoria y periférico — a un único bus de comunicación, bidireccional, asíncrono. Este dispositivo, llamado UNIBUS permitía a los dispositivos enviar, recibir o intercambiar datos sin necesidad de dar un paso intermedio por la memoria.

El PDP-11 fue una de las series de minicomputadoras más vendidas en su época, en total se vendieron alrededor de 600.000 unidades entre todos los modelos. Por ello, es considerado por algunos expertos el minicomputador más popular de todas las épocas. Su diseño influyó de manera significativa en el diseño de arquitecturas como el Intel x86 y el Motorola 68000. También fue una de los primeros computadores en las que corrió el sistema Unix, desarrollado en los Laboratorios Bell. A lo largo de los años, fue evolucionando a la par que la tecnología, pasando de tener la CPU hecha con circuitos TTL MSI a utilizar microprocesadores, como el LSI-11.

Su sistema operativo, el RSX-11M (versión del RSX-11 multiusuario), fue uno de los mejores existentes hasta el momento.

Un miniordenador PDP 11/55) se instala en el curso 1976-77. La adquisición, aunque supone un gasto elevado de 3 millones y medio, fue a todas luces una necesidad para la Universidad. Su compra fue promovida por el Departamento de Física Atómica. Su adquisición puso al servicio de la comunidad un miniordenador con las ventajas de aumento de memoria y mayor velocidad en el proceso. Sin embargo el gasto no estaba claramente justificado desde el Rectorado, lo cual originó que la compra se facturase en componentes en vez de figurar como un equipo completo.

La configuración inicial de 1977 sufrió varias ampliaciones a lo largo de los años hasta su traslado final al Edificio de Matemáticas en 1983. El mantenimiento de dicho equipo fue realizado por el director técnico D. Néstor Castañer Armengod y D. José Antonio Corrales.

El equipo en el año 1983, ya en la nueva ubicación, tenía la siguiente configuración:

- PDP 11/55
- 256 KBYTES DE MEMORIA
- UNIDAD CINTA MAGNÉTICA TJE16
- UNIDAD DUAL DISCO MAGNÉTICO MÓVIL RK05
- UNIDAD DISCO MAGNÉTICO MÓVIL RK06 (14 MBYTES)
- UNIDAD DISCO MAGNÉTICO MÓVIL RK07 (28 MBYTES)
- UNIDAD DE DISKETTE FLEXIBLE (DISKETTE 2 × 0,25 MB)
- IMPRESORA DE 180 CPS
- TERMINAL DE LÍNEA
- 10 LÍNEAS PARA CONEXIÓN DE TERMINALES

Ver figuras 25, 26, 27 y 28

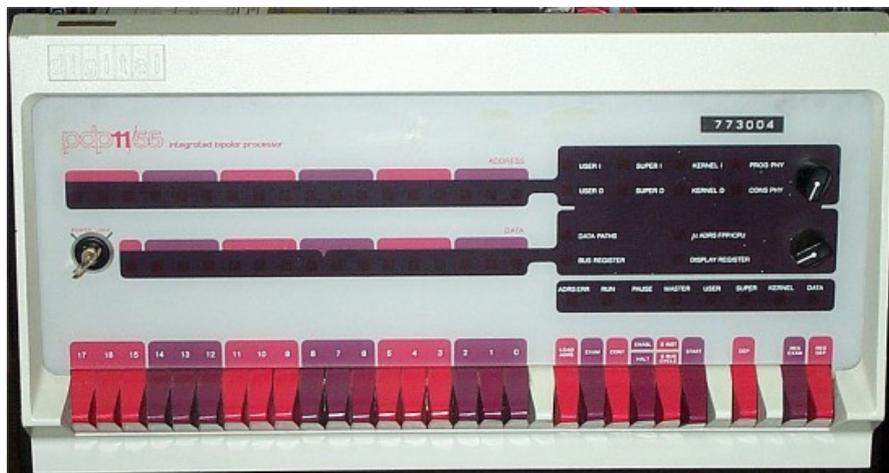


Figura 1.25: Consola del PDP-11/55

(<http://www.pdp-11.nl/unibus-sys/unibus-systems.html>)

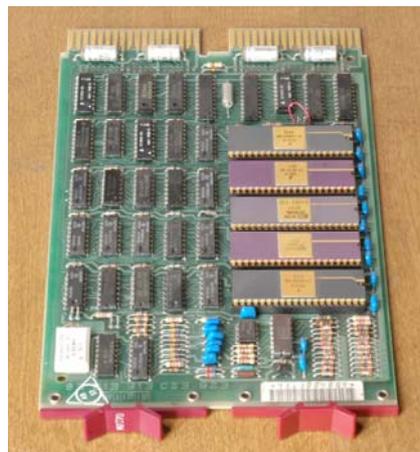


Figura 1.26: Placa Q-Bus y CPU LSI-11/2

(<https://en.wikipedia.org/wiki/PDP-11>)



Figura 1.27: Equipamiento completo del sistema PDP-11/55
(<http://hampage.hu/pdp11/kepek/pdp1155.gif>)



Figura 1.28: Unidad de disco y disco RK07
(<http://webpages.charter.net/thecomputercollection/periphs/rk07.jpg>)

➤ **¿Quiénes eran los responsables?**

Como Delegado del Rector permanece el profesor Dr. D. Francisco Cano y Director Técnico D. Néstor Castañer Armengod, cargo que ocupó desde el año 1974 al 1985.

➤ **¿Cuáles eran las tareas que se realizaban?**

El PDP 11/55, una vez actualizado con 256 Kb de memoria y disco duro de 28 Mb, se puso al servicio de la comunidad para realizar tanto las funciones de investigación como de gestión.

Se empiezan a ofrecer cursillos de introducción al miniordenador a los posibles usuarios. Y además se utiliza en prácticas de alumnos en materias académicas de Matemáticas, como el Análisis Numérico, realizando programas en fichas perforadas que se leían tanto por el PDP como por el UNIVAC.

Un dato curioso es que se utilizó al PDP como herramienta de conteo para las predicciones de voto de las elecciones del año 1984. Fue un encargo personal del CIS al profesor Dr. D. Miguel Sánchez. El conteo se realizó teniendo en cuenta algunas preguntas “especiales” que permitían detectar posibles inconsistencias. Así se detectó que un encuestador de Extremadura había rellenado todas las encuestas él. Fue un éxito en cuestión de los resultados predichos.

➤ **Mi relación con el PDP 11/55**

Los recuerdos de aquella época que acuden a mi memoria en relación con la Informática son de índole distinta.

En primer lugar fue la consagración de mi afición, la lectura de mis primeros libros sobre programación y la ayuda inestimable que recibí de dos personas que siempre que pregunté dedicaron su tiempo a orientarme, o a enseñarme. Sirvan estas pequeñas líneas como acto de agradecimiento profundo. Sus nombres son el Dr. D. José Antonio Corrales González y D. Eliseo Rivas Serrano.



Recuerdo que solía trabajar por la noche. Como no disponía de llave de la puerta de la Facultad, entonces si se iban los conserjes, te quedabas toda la noche hasta que las señoras de la limpieza abrían el centro de madrugada.

La razón no era para nada romántica, la causa se debía a que el acceso a la terminal de línea era mucho más accesible por la noche.

Pasé muchas horas sentado ante la terminal de línea DEC-Writer. Dicha terminal era capaz de escribir a una velocidad de entre 30 y 60 caracteres por segundo imprimiendo sobre una cinta entintada. Al ser la impresión por impacto, su martilleo quedó grabado en mi cerebro y todavía soy capaz de escucharlo e incluso de imitarlo de viva voz. Ver figura 29.



Figura 1.29: Terminal DEC-Writer

(<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Decwriter.jpg>)

Tengo otro certificado de 1978, ver figura 30, expedido por D. Nestor Castañer, director técnico del Centro de Cálculo en el que se indica de alguna manera mi relación con el PDP 11/55 y el Sistema Operativo RSX-11M, ver figura 27. Como se puede apreciar, el tipo de algoritmos que en esa época manejaba se había ampliado, aunque seguía trabajando en el mundo de las transformadas y empezaba a necesitar visualizar resultados. En ese momento sólo tenía a mi disposición la DEC-Writer, pero fue una ayuda inestimable.



CENTRO REMOTO DE CALCULO
DE LA
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

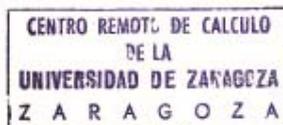
D. NESTOR CASTAÑER ARMENGOD
DIRECTOR TECNICO DEL CENTRO DE CALCULO

Informe: Que el Licenciado en Ciencias (Sección de Físicas) D. Francisco José Serón Arbeloa, ha seguido con aprovechamiento el cursillo dado por este Centro sobre el sistema operativo RSX-11M para PDP11 realizando trabajos en tiempo real con un PDP11/55.

De su colaboración en este Centro se ha obtenido la puesta a punto y posterior almacenamiento en la biblioteca de programas de

- A: Algoritmos para el cálculo de
- 1) Transformadas de Fourier de varias variables complejas
 - 2) Desarrollos en series de Fourier
 - 3) Correlación y Convolución de funciones temporales
 - 4) Espectros de potencia, utilizando el método de Máxima Entropía
- B: Algoritmo para dibujo de resultados por terminal impresora de línea.

Lo que hago constar a petición del interesado
Zaragoza, 28 de junio de 1978




Fdo.: N. Castañer

Figura 1.30: Certificado de mi actividad con el PDP 11/55 y el S. O. RSX-11M
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

Recuerdo que para tener acceso al Centro de Cálculo era necesario disponer de una tarjeta de usuario, la mía era la nº 033.

1.5. Años 79/81: El VAX 11/780

Minicomputador de arquitectura CISC, sucesor del PDP-11, producido por Digital Equipment Corporation. Su nombre original era VAX-11 (Virtual Address Extended PDP-11). Lanzado el 25 de octubre de 1977, fue la primera máquina comercial de arquitectura de 32 bits, lo que la convierte en un hito destacable en la historia de la computación. El primer VAX-11/780 fue instalado en Carnegie Mellon University.

El VAX y su sistema operativo VMS, luego conocido como OpenVMS, fueron revolucionarios por muchas innovaciones. Además de su arquitectura en 32 bits, es la primera combinación máquina y sistema operativo que se diseña desde abajo.

El VAX 11/780 fue adquirido por la Universidad de Zaragoza con aportación del Ministerio en el año 1979.

El coste de dicho equipo fue de 10 millones de pts., y significó un cambio considerable para la época debido a su capacidad de cálculo, de memoria y por la red de terminales que se podía conectar.

Tras sucesivas ampliaciones, fue trasladado junto con el CCUZ a los sótanos del Edificio de Matemáticas en 1981, la configuración final era la siguiente:

- CPU VAX 11/780
- CONSOLA LA120
- 2 MB DE MEMORIA CENTRAL
- UNIDAD CINTA MAGNÉTICA TU77
- UNIDAD DISCO MAGNÉTICO FIJO RP07 DE 512 MB
- UNIDAD DISCO MAGNÉTICO FIJO RM80 DE 124 MB
- UNIDAD DISCO MAGNÉTICO REMOVIBLE RK07 DE 28 MB
- UNIDAD DE DISKETTE FLEXIBLE
- IMPRESORA DE 600 LINEAS POR MIN.
- IMPRESORA DE 180 CPS EN LINEA (TERMINAL)
- 48 LÍNEAS PARA COMUNICACIONES con TERMINALES VT-100.

El VAX 11/780 permitió que el CCUZ ofreciera una Red de Terminales que conectaban a las Secretarías de las diferentes Facultades, la Secretaría General, los despachos del CCUZ y permitiera crear Salas de Usuarios.

Ver figuras, 31, 32, 33 y 34.



Figura 1.31: Logo del VAX11/780

(<http://www.andykessler.com/a/6a00d8341daa6853ef014e5f237024970c-pi>)



Figura 1.32: VAX 11/780

(https://afinemesh.files.wordpress.com/2012/10/img_0821.jpg)



Figura 1.33: Terminal VT/100

(https://commons.wikimedia.org/wiki/File:DEC_VT100_terminal.jpg)

Dalla Digital una configurazione VAX 11/780 a un prezzo eccezionalmente basso.

Da oggi potete finalmente permettervi tutta la potenza di VAX 11/780. Questo perché ad un prezzo particolarmente basso, avete l'unità centrale VAX 11/780 con 512 KB di memoria centrale, l'unità disco da 67 Mb, l'unità nastro 800/1600 bpi, l'adattatore Masbus per periferiche veloci, otto linee di comunicazione, il terminale LA120 e il sistema operativo VMS.

Ma con VAX otterrete dalla Digital molte altre cose: a cominciare dall'impegno di un'azienda che si dedica inderogabilmente ai computer e che ha conseguito, nel 1981, un fatturato di oltre 3 miliardi di dollari. Questo significa che dietro il vostro investimento ci sono 66.000 persone, di cui 16.000 operano nei servizi, per l'installazione e la manutenzione hardware, il supporto e la manutenzione software, la consulenza e l'addestramento.

Potete inoltre avvalervi di un gran numero di programmi di software applicativo, comprese le centinaia di programmi disponibili attraverso la DECUS, l'associazione degli utenti Digital.

C'è un'altra cosa da ricordare: grazie all'accresciuta capacità produttiva, Digital può ora consegnare e installare velocemente, nel giro di pochi mesi. Inviate per favore il tagliando o telefonate direttamente alle nostre filiali di vendita per avere i dettagli di questo package.

Venite sapere di più nel nostro package "VAX 11/780".

Nome _____
 Posizione _____
 Azienda _____
 Indirizzo _____
 Città _____

Spedite a: DIGITAL EQUIPMENT S.p.A.
 Servizio Comunicazione di Marketing
 Viale Falco, Testi 12
 20121 Cinisello Balsamo (MI)
 Tel. Filiale di Milano 02/48.7948
 Filiale di Torino 011/43.4141
 Filiale di Roma 06/48.42.741

digital
 Facciamo cambiare al mondo il modo di pensare.

Figura 1.34: Anuncio de propaganda

(<http://www.1000bit.it/scheda.asp?id=1376>)

¿Quiénes eran los responsables?

En el año 1979 es todavía el Dr. D. Francisco Cano quien se ocupa de la gestión política y D. Néstor Castañer que continúa al frente de la dirección técnica.

¿Cuáles eran las tareas que se realizaban?

Se amplía la oferta de actividades de gestión y continúan las tareas de investigación.

➤ Mi relación con el VAX 11/780

Simplemente diré que gracias a él, pude desarrollar mi Tesis Doctoral que fue iniciada en 1981 y presentada y defendida en 1984. Además de la potencia de recursos y de velocidad de cálculo que ofrecía el VAX, una de las novedades en la forma de trabajar era que el acceso se podía hacer a través de terminales de vídeo. Las famosas VT100. Ver figura 35.

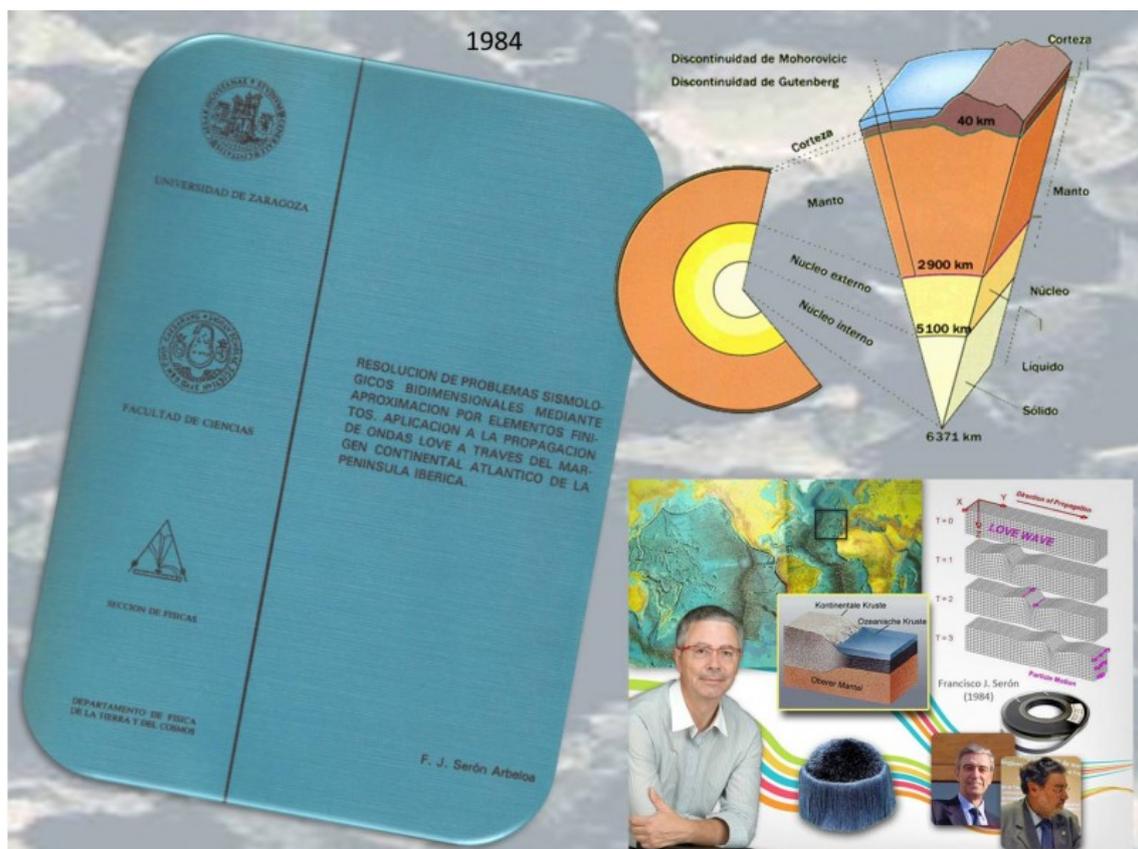


Figura 1.35: Tesis Doctoral
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

1.6. Año 1981: El sistema de procesamiento gráfico

Además de los dos sistemas de cálculo citados en los dos apartados previos, el CCUZ ofrecía un Sistema de Proceso de Gráficos, que gracias a la ayuda del Comité Conjunto Hispanoamericano, se adquirió en el año 1980.

Dicho sistema consistía en:

- PLOTTER CALCOMP 1039, de 89 cm. × 37 m. y 3 plumillas
- Digitalizador Summagraphics
- Terminal gráfico DEC VS11

Ver figuras 36, 38 y 39.



Figura 1.36: Plotter Calcomp 1039
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

Todavía tengo el recibo del curso que hice en marzo de 1981 para aprender a manejarlo. Ver figura 37.

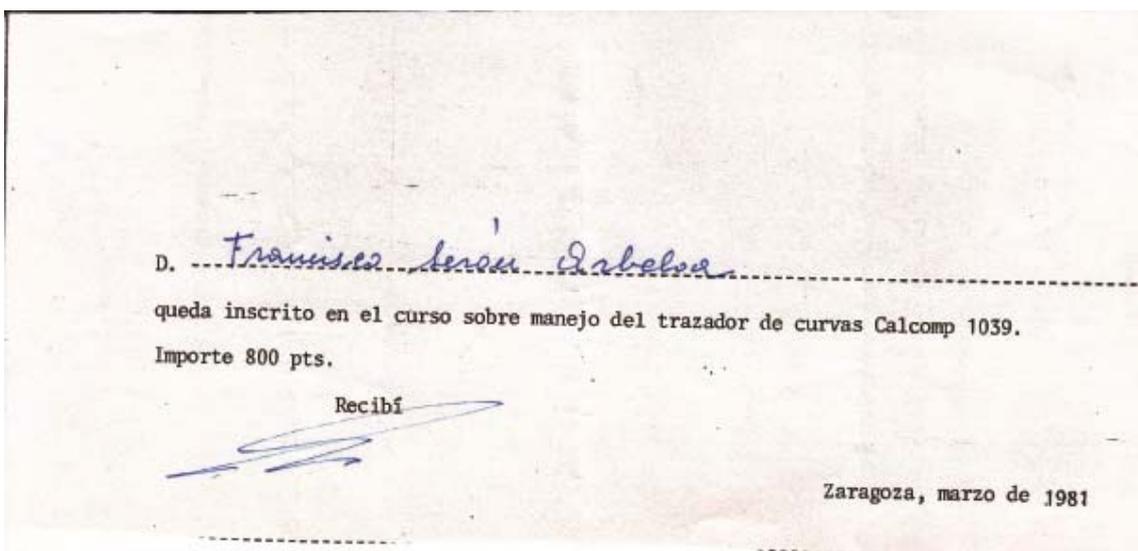


Figura 1.37: Inscripción curso Calcomp 1039
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón



Figura 1.38: Terminal gráfica VS11
(<https://www.computer.org/csdl/mags/co/1980/07/01653716.pdf>)



Figura 1.39: Terminal de digitalización BitPad de Summagraphics
(<http://www.fcet.staffs.ac.uk/jdw1/sucfm/sucfminput.htm>)

Además de los sistemas de visualización que se acaban de citar existía también una terminal gráfica vectorial de Tektronix, la 4015-1, ver figura 40. De ella no tengo referencia de la época de compra. Que fuese vectorial significaba que la pantalla no estaba discretizada en píxeles y por lo tanto se podía dibujar de manera continua, como en el caso de un plotter) sin que se produjera la aparición del fenómeno del aliasing, ver figura 41.



Figura 1.40: Terminal gráfica vectorial Tektronix 4015-1
(<https://www.computer.org/csdl/mags/co/1980/07/01653716.pdf>)

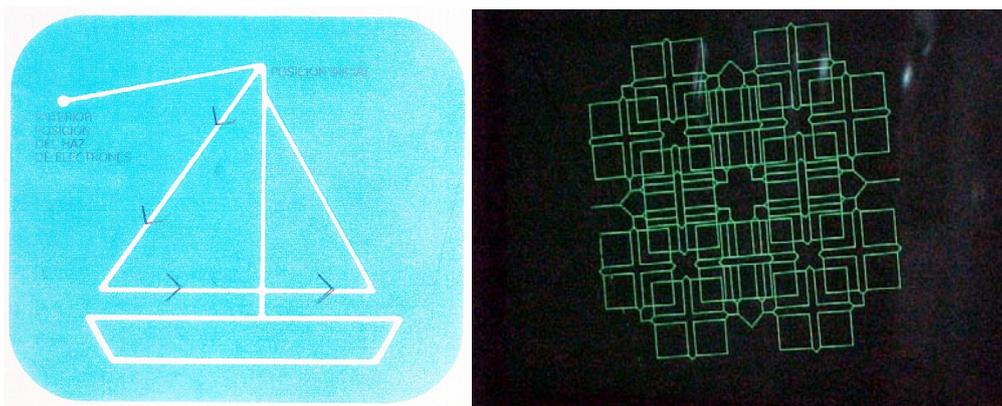


Figura 1.41: Funcionamiento de una terminal gráfica vectorial
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

1.7. Propuesta de Estatutos del Centro de Informática

En julio de 1981 se elabora una propuesta de Estatutos de lo que pasan a denominar “Centro de Informática” a partir de julio del año 1982.

En dicha propuesta, se establecen 2 comisiones: una Comisión del Centro de Informática y otra Comisión Permanente.

- La primera Comisión pasa a estar formada por el Rector de la Universidad, el Vicerrector de Investigación o su representante, el Presidente de dicha Comisión y 3 vocales.
- La Comisión Permanente está formada por un Presidente, un Vicepresidente y 2 vocales, miembros éstos elegidos por la Comisión del Centro de Informática.

Además se contempla la ya existente figura de Director, que se encargará de la dirección, ejecución y control de todos los servicios y recursos del Centro de Informática, en régimen de dedicación exclusiva. Las funciones del Director son:

- Representar al Centro en las relaciones con los órganos rectores
- Coordinar el trabajo de las Subcomisiones.
- Hacer cumplir las normas generales del servicio y velar por la gestión óptima de los recursos.
- Promover la obtención de recursos y subvenciones para actividades concretas.
- Redactar y publicar los boletines de información y la Memoria anual de actividades.
- Dar cuenta de la gestión a la Comisión del Centro de Informática.
- Promover iniciativas que potencien el Centro de Informática.

1.8. La nueva Sala de Ordenadores:

Durante el año 1981 el CCUZ se traslada del Pabellón sito en el edificio de Ciencias a la ubicación donde hoy sigue: la planta sótano del edificio de Matemáticas, ver figura 42.

Dicha Sala de Ordenadores es un local rectangular de 152 m², bien aislado por doble puerta metálica, paredes cubiertas por material antihumedad y una jaula de Faraday que la rodea. Está refrigerada y la temperatura está controlada por un termostato. El suelo está cubierto por baldosas móviles que permiten el paso de cables con facilidad.

Hay detectores de humo y fuego en el techo y un sistema de alarma exterior que avisa de la detección de humo. Está dotada de un generador que permite trabajar en caso de corte del suministro eléctrico.

Esta ubicación ha perdurado hasta hoy, aunque el equipo de ordenadores ha ido creciendo y la plantilla ha aumentado y se ha ido distribuyendo principalmente por diferentes dependencias del Campus de la Plaza de San Francisco.

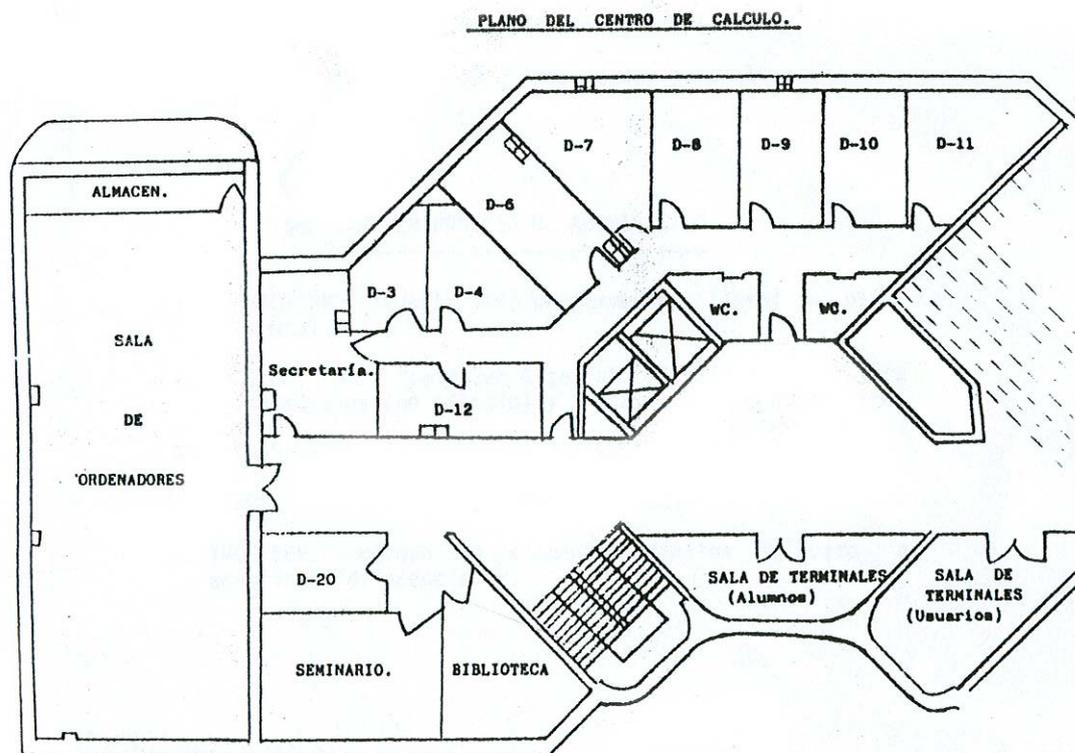


Figura 1.42: Plano del Centro de Cálculo
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

1.9. Operadoras de sala

A modo de homenaje por su simpatía y amabilidad

Año	Operadoras
<i>1971-74</i>	M ^a Carmen de Pablos
<i>1972</i>	Carlota Castillo
<i>1979 0 1981</i>	María Luisa Ros
<i>1984</i>	M Jesús Pueyo (mujer Eliseo)

1.10. Comentario

Por desgraciadamente no existe apenas documentación escrita de esta primera época, debido a una inundación ocurrida a comienzos de los años 80 en el sótano del edificio de Matemáticas.

El primer boletín del que tengo noticia data del año 1983.

Todos los datos expuestos surgen de las notas que he ido recogiendo a lo largo del tiempo, de los certificados personales y de mi memoria.

Por todo ello ruego comprensión por las imprecisiones cometidas y por olvidar algún nombre por el camino.

2. La evolución del Centro de Cálculo de la Universidad de Zaragoza durante el periodo 1985-1989.



2.1. Configuración del servicio	44
2.2. Nuevo Organigrama	44
2.3. El mundo de los micros	49
2.4. Ampliación del equipamiento central:	
El Vax 8300 y el IBM 4381	52
2.5. La Enseñanza de la Informática	55
2.6. Informatización de los centros universitarios.....	55
2.7. Política de Informática distribuida	57
2.8. Red Informática Universitaria	58
2.9 Ampliación del equipamiento central: CONVEX 220	61

2.1. Configuración del servicio

En los Estatutos de la Universidad de Zaragoza aprobados por RD 1271/1985 de 29 de mayo, las funciones del Centro de Cálculo se establecen como sigue: “El Centro de Cálculo de la Universidad de Zaragoza es un órgano de servicio para el apoyo de las tareas de administración, gestión, investigación y docencia de toda la Universidad”.

En pocos años pasa de ser un Centro de cálculo ligado fundamentalmente a las necesidades de los investigadores de la Universidad de Zaragoza a ser un Centro Coordinador e impulsor de todo tipo de servicios informáticos.

2.2. Nuevo Organigrama

Además este cambio del CCUZ en un órgano de servicio abierto propicia un cambio de organigrama: de una plantilla formada por un Director Técnico, 5 analistas, 4 programadores, 4 operadores, 2 auxiliares administrativos y 1 subalterno se pasa a una estructura interna formada por:

- Delegado del Rector
- Director Técnico
- 5 Áreas de trabajo, cada una con un responsable técnico
- Una Comisión de Usuarios
- Una Comisión Técnica

La estructura interna recoge 2 figuras responsables:

- Delegado del Rector, nombrado directamente por el Rector y es la figura responsable de presidir la Comisión de Usuarios y hacer ejecutivas sus decisiones.
- Director Técnico, seleccionado mediante concurso público, cuya labor al frente del CCUZ se evalúa periódicamente por la Comisión de Usuarios.

Dichas figuras en ese momento pasan a estar representadas por el Dr. D. José Antonio Turégano como Delegado y D. Ángel Salas Ayapé como Director Técnico.

Las cinco áreas de trabajo:

- El **Área de Gestión** realiza las costosas tareas de selectividad, matrículas y expedientes de forma centralizada desde el año 1980 hasta el curso 1986. El personal administrativo de cada centro trabaja desde las dependencias del Centro de Cálculo. A partir del 1986 cada centro va adquiriendo progresivamente su equipo de microordenadores y se ocupa de introducir los datos de sus propios alumnos remotamente. El área es responsable a partir del curso 1986-87 de la contabilidad, de la gestión económica y de becas para alumnos, de la sección de personal y mantenimiento.
- El **Área de Ordenadores Personales o Micros** se ocupa de la adquisición de ordenadores personales homologados y de su distribución. En cuanto a la adquisición, dedica tiempo a la negociación con distintos proveedores con objeto de obtener ventajas para la compra.
- El **Área de Equipamiento Central** se encarga principalmente de las funciones relacionadas con la instalación, configuración y mantenimiento del Sistema Operativo, de los paquetes de cálculo y del mantenimiento del Sistema de Cuentas de Usuario.
- El **Área de Comunicaciones y Mantenimiento** tiene a su cargo el mantenimiento del equipo central y de los ordenadores personales. Respecto al equipo central, se lleva a cabo el mantenimiento e instalación de los periféricos necesarios. En relación a los ordenadores personales se empiezan a construir redes.
- El **área de Soporte a Usuarios Científicos** tiene como función lograr la optimización en el aprovechamiento de los recursos ofrecidos para el cálculo.

Además de las 5 Áreas de trabajo, se crean otras estructuras externas, que controlan las actuaciones del Centro de Cálculo mediante una Comisión de Usuarios y una Comisión Técnica.

La **Comisión de Usuarios** tiene el papel de regular las actuaciones en el reparto de recursos, está encabezada por el Delegado del Rector, quien garantiza la ejecución de las decisiones tomadas por la Comisión y da viabilidad a los planes que el equipo de gobierno define para el CCUZ.

En segundo lugar, la *Comisión Técnica* cubre una función reguladora del crecimiento o ampliación del equipamiento informático.

Debido a todo ello, se vivió una fase de crecimiento del personal asignado al Centro Cálculo.

La estructura informática universitaria va creciendo de manera paulatina pero imparable, hasta estar constituida por:

- El Servicio Central
- Diversos servicios en facultades, escuelas técnicas superiores, colegios universitarios integrados, escuelas universitarias y servicios generales de la Universidad.
- Otros servicios a departamentos e institutos universitarios que usan medios o apoyo del Servicio Central.

Fruto de esa acelerada transformación son los siguientes logros, que se irán consiguiendo paulatinamente:

- Crecimiento de la demanda de recursos informáticos, en un 480% en demanda de recursos para las tareas de investigación, fundamentalmente para la Facultad de Ciencias y para la Escuela de Ingeniería.
- Se impulsa lo que se conoce como micro-informática, incluso en centros donde el número de usuarios informáticos era prácticamente nulo.
- Informatización del Servicio de Publicaciones.
- Desarrollo e implementación de la Red Informática Universitaria.
- Desarrollo de bases de datos y servicios de información a través de la red. El Vicerrector de Investigación Dr. D. José Manuel Correas Dobato, realiza un “Estudio para la Implantación de un Servicio de Información y Documentación”, que posteriormente implanta, con objeto de crear bases de datos de la Universidad de Zaragoza y tener acceso a redes de bases de datos internacionales mediante un Terminal de la Red INCA.

➤ **Mi relación con el CCUZ**

En la época a la que nos estamos refiriendo, la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Zaragoza, se había trasladado al barrio del ACTUR. Dicho centro disponía de sus propios recursos informáticos por lo que mi relación con el CCUZ no tenía que ver con el uso de recursos. Buscando entre mis papeles he encontrado tres documentos en los que se indica que pertenezco a la Comisión Técnica de la que ya se ha hablado. Ver figuras 1, 2 y 3.

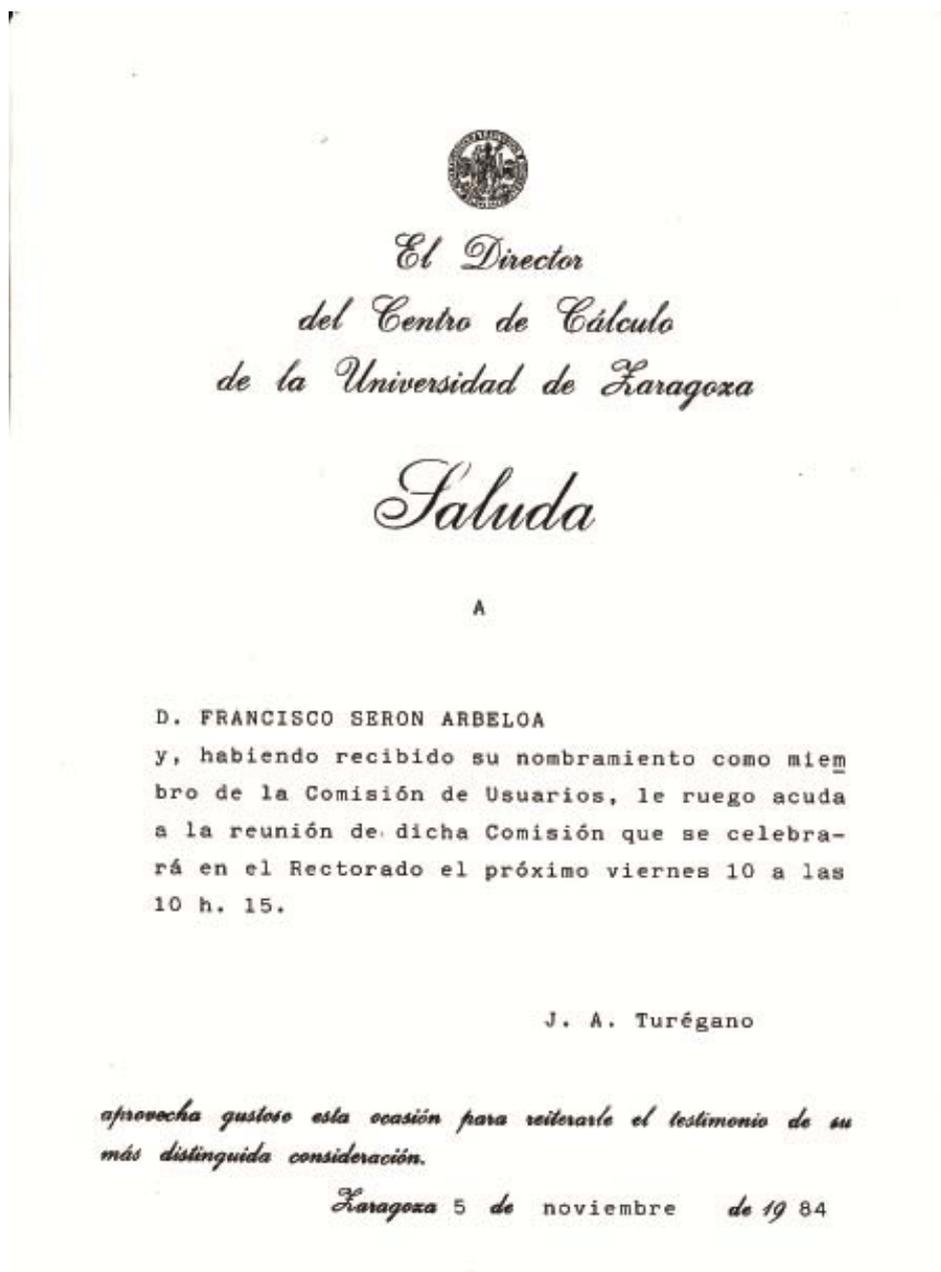


Figura 2.1: Convocatoria para la Comisión Técnica de noviembre de 1984
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

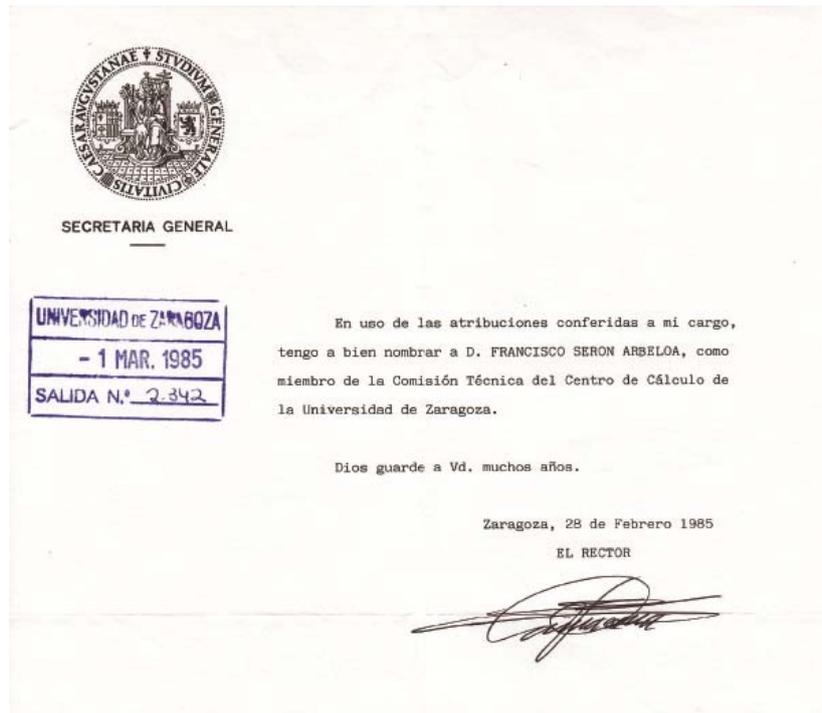


Figura 2.2: Nombramiento como miembro de la Comisión Técnica de febrero de 1985
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

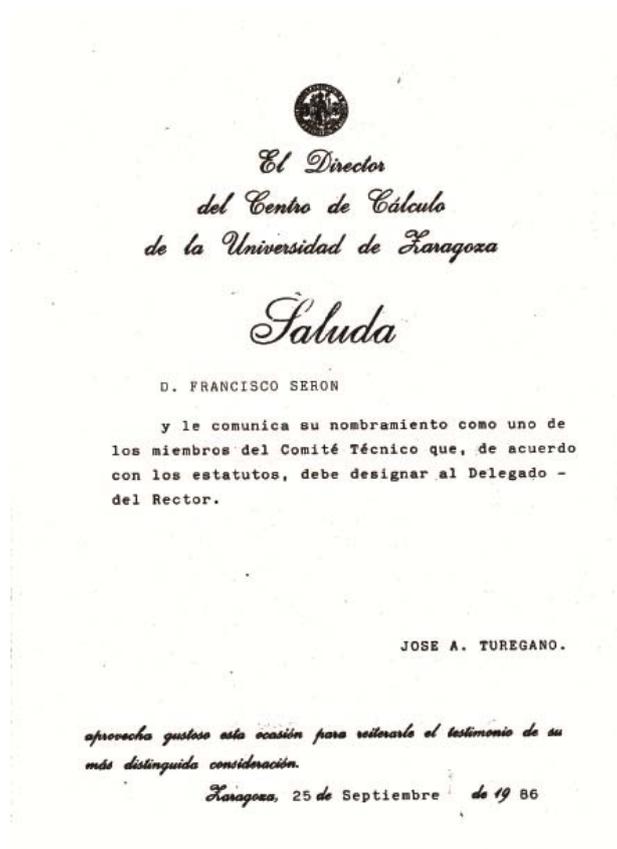


Figura 2.3: Nombramiento de miembro de la Comisión Técnica de septiembre de 1986
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

2.3. El mundo de los micros

Desde el año 1979 comienzan a entrar en la Universidad de Zaragoza los primeros micros, llegando a haber hasta 7 marcas diferentes.

Durante el curso 1985-86 se empezaron a adquirir equipos de manera más homogénea, inicialmente para su uso como terminales inteligentes del VAX 11/780. Se adquirieron 50 micros de dos marcas: HP 150 y Duet 16, que hicieron frente a las necesidades de acceso al VAX, tanto en cuestión de cálculo intenso, como en gestión y docencia. En la figura 4, se puede ver uno de estos dos primeros micros.



Figura 2.4: HP 150

A modo de curiosidad, se puede afirmar que dichos micros eran muy superiores a aquel IBM 1620 que tantas tesis permitió desarrollar.

Los micros se repartieron por todos los centros, pero sobre todo en la Facultad de Ciencias, en la Facultad de Empresariales y en la Escuela de Ingenieros, ésta última es pionera en el uso de estos equipos y sirve como referencia a los demás centros de las posibilidades de uso.

Más **tarde**, durante el curso 1986-87, la Universidad apuesta por la compra de unos 600 Macintosh y algo más de 50 IBMs y compatibles. De ellos aproximadamente un tercio fueron institucionales, y el resto se dedicaron al personal de investigación y a los alumnos.

El Macintosh 128K, llamado así a cuenta de sus 128 KB de memoria RAM, fue lanzado al mercado el 24 de enero de 1984. Siendo el primer

computador personal que se comercializó exitosamente. La razón fue que usaba una interfaz gráfica de usuario (GUI) y un ratón en vez de la típica línea de comandos de los micros de la época. Sus características técnicas revolucionaron la industria de computadores a mediados de la década de 1980. Ver figura 5.



Figura 2.5: Macintosh 128KB

La decisión de adquirir Macintosh fue tomada por el Rectorado de la Universidad de Zaragoza, siendo el Dr. D. Vicente Camarena su rector. En la decisión se tuvieron en cuenta varios factores: por un lado, la tipología de un ordenador que era asequible para personas sin apenas conocimientos informáticos. Profesores como el Dr. D. Guillermo Fatás se ocupan de difundir las bondades de un ordenador que había conocido en los EE.UU.

Por otro, las negociaciones del Delegado del Rector Dr. D. José Antonio Turégano con Apple tuvieron como fruto obtener unos precios muy competitivos. La empresa proveedora “Random” ofreció además unas ventajosas condiciones a la Universidad que fueron determinantes a la hora de formar alianza con dicha empresa.

La introducción de Macintosh fue un reto que convirtió a la Universidad de Zaragoza en la primera Universidad en apostar por una herramienta de uso accesible para todos a la par que robusto, aunque su coste mayor que el de otras marcas. Debido a dicha adquisición, se pasó a formar parte del Consorcio Apple de Universidades Europeas.

El Interfaz de Usuario de los Macintosh permitía trabajar a personas no habituadas al uso del ordenador, como por ejemplo los docentes e investigadores de las áreas de Humanidades y Ciencias Sociales, lo que facilitó su aceptación.

La adaptación al Macintosh llevó consigo la realización de cursos de introducción al mundo de la Informática, primero impartidos en el CCUZ y posteriormente en las diversas facultades, que van abriendo Salas de Usuarios en base a los equipos Macintosh.

La Comisión Técnica nombrada planificó una política de estandarización para la dotación de equipamiento, perfilando los criterios, tipología y requisitos a cumplir por parte del equipo central y definiendo las condiciones técnicas y de software que debían cumplir los ordenadores personales susceptibles de subvención por parte del Rectorado.

La homologación de equipos subvencionados permitió:

- Homogeneizar más del 90% del parque de micros e impresoras de la universidad, consiguiendo negociaciones ventajosas.
- Desarrollar una línea eficaz de apoyo al usuario de equipos homologados, a pesar de la escasez de recursos humanos.
- Articular redes locales de micros integradas en la red informática general.

Según la Memoria del 1986, los recursos informáticos más utilizados en esa época eran:

- Un 90% utilizaba el Macintosh
- Un 10% el resto de recursos, entre los que figuran PCs, HP 150 y Duet 16.

2.4. Ampliación del equipamiento central: el VAX 8300 y el IBM 4381

La Comisión Técnica, tras un análisis de las posibilidades del VAX 11/780 en 1986, previó una saturación a corto plazo del equipo, y definió como proceso más conveniente la ampliación del equipo central.

Dicha ampliación se materializó con la adquisición de un VAX 8300 y un IBM 4381.

El VAX 8300, denominado "Scorpio", fue un minicomputador de tamaño medio que se introdujo el 29 de enero de 1986 en el mercado que disponía de un procesador dual, ver figura 6, y soportaba una memoria central de hasta de 128MB.



Figura 2.6: Tarjeta KA820-AA. La CPU
(https://en.wikipedia.org/wiki/VAX_8000)

La serie de IBM 4300 estaba formada por computadores de rango medio que fueron vendidos desde 1979 hasta 1992. El modelo 4381, inició su andadura en 1983. Su memoria máxima era de 64MB. Ver figura 7.



Figura 2.7: IBM 4381 y su procesador
(https://www-03.ibm.com/ibm/history/exhibits/mainframe/mainframe_PP4381.html)

Dichas ampliaciones se incluyeron en un plan informático que fue sometido al Rector y a su Equipo de Gobierno y quedó aprobado dentro del plan general de actuaciones para el curso 86-87. Se incluyó también la ampliación del parque de ordenadores personales y la implantación física de la Red.

Este equipamiento fue adquirido gracias a los fondos concedidos por el Rectorado, a la ayuda de la Comisión Asesora de Investigación Científica Y Técnica (CAICYT) y a acuerdos firmados con IBM y Digital. El Rectorado realizó una inversión directa de 12.9 millones que, unido a lo recibido a través de los diferentes convenios, supuso una inversión bruta de 87.2 millones en equipamiento informático.

El VAX 8300 disponía de 2 procesadores similares al VAX 780, por lo que su potencia de cálculo era doble, mientras que el IBM 8341 era aproximadamente 3 veces más rápido que el VAX 780.

La compra del IBM no estuvo exenta de polémica, ya que había parte de los usuarios con necesidades de gran cantidad de cálculo que consideraban el VAX una opción mejor. La decisión final vino motivada por que el IBM estaba en el centro de cálculo del CERN.

La distribución de las tareas fue la siguiente:

- El VAX 11/780 se dedicó preferentemente a gestión, quedando en un nivel de uso satisfactorio al 70% de CPU, lejos de la agobiante saturación que soportó años atrás.
- El VAX 8300 soportó la mayor parte de los usuarios científicos y de investigación.
- El IBM 4381 brindó servicio a un conjunto muy concreto de investigadores y posteriormente sirvió de soporte a la aplicación DOBIS LIBIS, software desarrollado para el apoyo documental y bibliotecario.

Tras la incorporación del IBM 4381 y VAX 8300, la Universidad tenía los tres sistemas operativos del momento con más impacto en el mundo de la investigación:

- VMS sobre los VAX
- VM-CMS sobre IBM

Otra función del VAX 11/780 fue seguir soportando servicios relacionados con los gráficos. En este sentido a lo largo del año 86 se desarrolló e implementó un nuevo Sistema Generalizado de Gráficos (SGG) para uso genérico de todos los equipos informáticos, permitiendo que los usuarios pudieran representar los resultados de sus cálculos, utilizando el mismo software independientemente de los diferentes periféricos seleccionables.

En la figura 8, se muestra la estructura montada como Red Gráfica, accesible tanto por cableado como por modem.

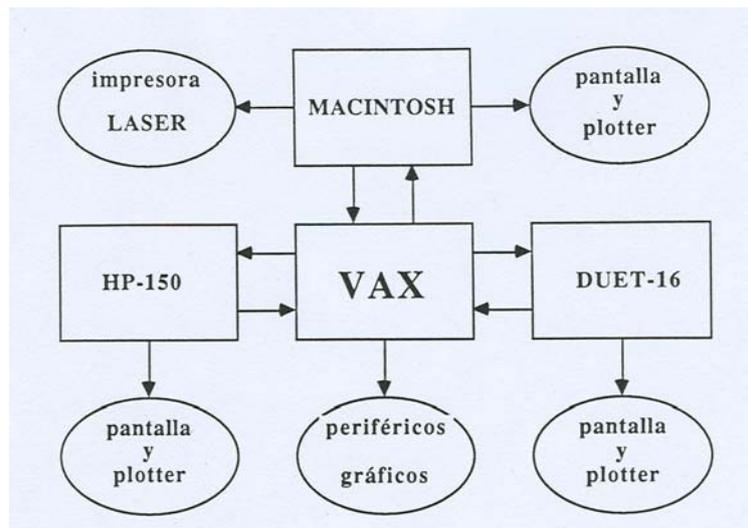


Figura 2.8: Estructura lógica de la Red Gráfica
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

En ese mismo año 1986 se puso a disposición de los usuarios de los VAX un Servicio de Consultas personales, complementado con un servicio de consultas permanente por correo electrónico. En el año 1987 se desarrolló el servicio de consultas análogo para el IBM 4381.

En estos años el crecimiento de uso de los equipos centrales es de un 480%, sin embargo ese crecimiento no se produjo tanto por un aumento en el número de usuarios, sino por el uso aceleradamente creciente de algún usuario particular del Dpt. de Física Teórica, que consumía más del 50% del tiempo total de CPU.

2.5. Enseñanza de la Informática

La paulatina introducción de equipamiento informático de diferente índole, puso de manifiesto la necesidad de ir formando a los distintos tipos de usuarios que iban surgiendo entre los diferentes ámbitos universitarios, Personal Docente e Investigador (PDI), Personal de Administración y Servicios (PAS), y Estudiantes (prácticas de asignaturas, acceso libre a equipamiento informático).

Es por ello que el Centro de Cálculo de la Universidad se ha visto envuelto en la tarea de formación. Dicha actividad se ve reflejada en los numerosos cursos de manejo de Sistemas Operativos, Lenguajes de Programación y manejo de aplicaciones específicas de microinformática que fueron llevadas a cabo, acompañados de prontuarios, publicaciones propias, manuales de manejo de aplicaciones. Todo ello acompañado de boletines bimensuales sobre el equipo central y los micros.

En particular quiero recordar lo que se denominó el proyecto “Hippytes”, acrónimo que responde a “**H**erramientas **I**nformáticas **P**ara **P**rofesores y **E**studiantes”. Consistió en el lanzamiento de 140 cursos de introducción y uso de paquetes informáticos de amplia utilidad en el mundo de los micros. Para ello inicialmente se formaron a unos 40 monitores que fueron impartiendo cursos por las diversas facultades que disponiendo de “Salas de Usuarios”. Dichos cursos fueron financiados por Apple ya que estaban incluidos en el presupuesto de la adquisición de su equipamiento.

2.6. Informatización de los centros universitarios

En enero de 1985 el CCUZ junto con el Rectorado, aprovechando la introducción de los micros, puso en marcha una política de apoyo a la creación de Salas de Usuarios en los diversos centros que quisieron participar. Esta política consistía en subvencionar parcialmente la creación de dichas Salas de Usuarios. Posteriormente se amplió a secretarías de centro, departamentos y los grupos de investigación.

El resultado fue que se fueron creando paulatinamente dichas Salas de Usuarios, primero fueron 8 y llegaron hasta 17. La dotación de cada sala variaba entre 5 y 20 equipos.

En un principio dichas salas estaban bajo la responsabilidad y dirección de profesores, posteriormente fueron dotadas de personal especializado dependiente del CCUZ.

Por ejemplo, la Sala de Usuarios del CCUZ estaba dotada con el siguiente material:

- 10 Macintosh
- 2 Impresoras para Macintosh
- 2 Bocas externas para discos flexibles
- 1 Disco Duro
- 1 Duet-16 con impresora
- 1 HP-150 con impresora
- 1 IBM-PCXT con impresora
- 1 Plotter HP 7475
- 1 línea para conexión del VAX con cualquiera de los equipos anteriores.

Con el paso del tiempo, la Universidad de Zaragoza, alcanzará a tener en todos los centros el siguiente tipo de Salas:

- ***Aulas de Informática.*** Son aulas con puestos trabajo para estudiantes y un puesto para el profesor conectado a un proyector. En su mayor parte son de uso exclusivo para docencia y en algunos centros, se permite el uso por parte de los estudiantes fuera del horario lectivo. En el año 2015 se gestionan 91 aulas que ofrecen desde 10 hasta 75 puestos. En total, hay aproximadamente 1600 equipos. El software disponible lo marcan las necesidades de docencia de cada centro.
- ***Aulas de Docencia.*** Se denomina así a aquellas aulas en las que se imparten de manera habitual docencia, o se utilizan para seminarios o actos públicos. Cada aula dispone normalmente de un ordenador conectado a un proyector y equipo de audio.
- ***Salas de Usuarios.*** Son los espacios de libre acceso que están dotados de puestos de trabajo para miembros de la comunidad universitaria. En algunos casos estos espacios son dedicados, pero también existen otros espacios como bibliotecas, zonas de uso múltiple o pasillos. Se gestionan 23 espacios de esas características con cerca de 500 puestos de trabajo.
- ***Aulas móviles.*** Son aulas que constan de equipos portátiles, en algunos casos con armario de almacenaje y carga que pueden usarse en el espacio que se requiera. Actualmente hay 7 aulas de esas características con 195 portátiles.

2.7. Política de Informática distribuida

En el curso 87-88 se definió una política de desarrollo que potenció el uso de la Informática en todos los ámbitos universitarios. Esta política de Informática Distribuida se materializó en los siguientes proyectos, algunos ya iniciados:

- Creación en diversos centros de Salas de Usuarios abiertas a alumnos, profesores e investigadores.
- El proyecto “Hippies”.
- El proyecto EQUIDAD, acrónimo que responde a “**E**quipo para creación y **D**esarrollo de **A**plicaciones **D**idácticas”, su objetivo pretendía divulgar y desarrollar software específico para docencia.
- Informatización del Servicio de Bibliotecas a través del programa DOBIS-LIBIS y del Servicio de Publicaciones.
- Desarrollo e implementación de una red Informática.
- Desarrollo de bases de datos y acceso a servicios de información documental de diversa índole, a través de la red.

En el año 1988 se llegó a alcanzar un parque de 2000 microprocesadores

2.8. Red Informática universitaria

Red local Ethernet:

Durante el curso 1987 se puso a punto la espina dorsal de la red de la Universidad de Zaragoza, consistente en la interconexión, por medio de un cable ETHERNET (Estándar de redes de área local), de los VAX y del IBM. De esta manera se possibilitó la transferencia de ficheros de un ordenador a otro, al tiempo que desde una misma terminal se podía acceder a cualquiera de ellos. Ver figura 9.

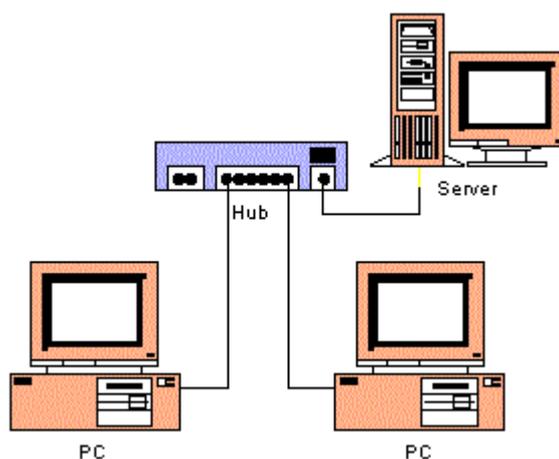


Figura 2.9: Estructura lógica de la Red local Ethernet
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

Redes locales Appletalk:

En el curso 1988-89 se terminan de tender las redes Apple Talk (*Appletalk* es un conjunto de protocolos desarrollados por Apple Inc. para la interconexión de redes locales) de los edificios de Física y Química, Matemáticas e Interfacultades.

Tanto las redes Appletalk existentes como la red ETHERNET, se conectaron, así como la red de los Servicios de; Publicaciones, y Documentación.

Los centros de Ingeniería y Empresariales, dependían de sus propias redes locales ETHERNET que podían conectarse de manera remota con las redes indicadas previamente.

El centro de Veterinaria quedó conectado vía MODEM de 1200 baudios, al igual que la EUITI, EUEE, y los campus periféricos de Huesca, Teruel, Logroño y Pamplona.

Posteriormente los centros de Filosofía, Derecho, Medicina y Magisterio, se conectaron a la espina dorsal inicial del mismo modo que lo hicieron los centros pioneros.

Proyecto REDIEZ

En el curso 1988-89 el proyecto REDIEZ, acrónimo de “**Red Informática En Zaragoza**”, empieza a ser considerada como una realidad piloto a nivel europeo. En dicho proyecto, se integran alrededor de un millar de ordenadores personales que actúan como terminales inteligentes de un sistema que conecta equipos centrales diversos.

En la creación de dicha red, se utilizaron dos tipos de soportes físicos: ETHERNET y APPLE TALK. El primero trabajaba a una velocidad de 10 Megabits/segundo mientras que el segundo lo hacía a 230.4 Kilobits/segundo.

La arquitectura general del proyecto REDIEZ contemplaba la instalación de una red Ethernet en cada campus de manera que estuvieran intercomunicadas entre sí. Sobre cada una de ellas, se conectan a su vez los computadores de uso general y de los departamentos. Ver Figura 10.

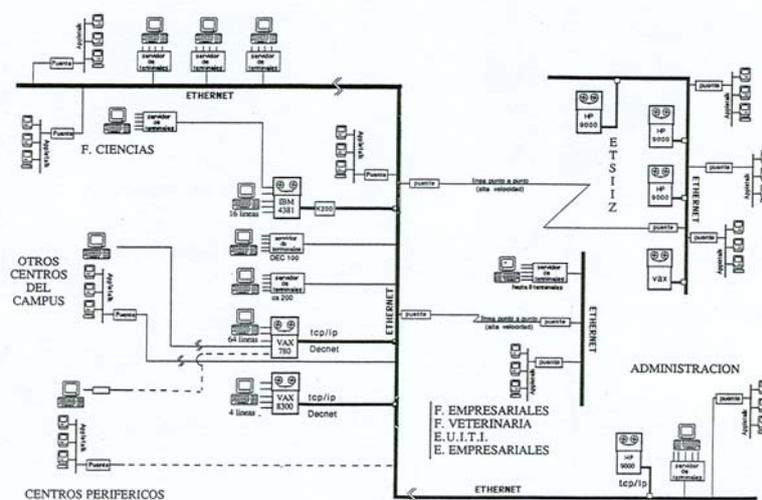


Figura 2.10: Estructura lógica de la Red REDIEZ
 Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

Redes exteriores

A todo lo anterior hay que añadir que también se realizaron la conexión a redes exteriores, ofrecidas a nivel estatal e internacional. Dichas conexiones se consiguieron gracias a la integración de la Universidad de Zaragoza y su red, en el proyecto que en aquellos tiempos dependía del Ministerio español de Ciencia y Tecnología, denominado re dIRIS acrónimo de “Interconexión de Recursos InformáticoS”. A través del cual se podía participar en la red telemática del sector I+D nacional y otras redes equivalentes internacionales.

Es a partir de mayo de 1989 cuando la Universidad queda conectada a la Red IRIS, siendo una de sus utilidades la posibilidad de uso del correo electrónico. De hecho la conexión a la red conmutada de paquetes permite a los usuarios el acceso al correo electrónico desde una cuenta en el VAX 8300 por medio del software EAN. Esto permitió a profesores, investigadores y estudiantes, contar con su propio buzón desde el que enviar y recibir mensajes a cualquier lugar del mundo. Al finalizar el curso 89-90 unos 550 universitarios utilizan el correo electrónico.

Otro servicio que ofrece la conexión a la red IRIS es la conexión remota interactiva a equipos de otros centros y Universidades.

En la actualidad dicho proyecto todavía está vivo y así se define. RedIRIS es la red académica y de investigación española y proporciona servicios avanzados de comunicaciones a la comunidad científica y universitaria nacional. Está financiada por el Ministerio de Economía y Competitividad, e incluida en su mapa de Instalaciones Científico-Técnicas Singulares (ICTS). Se hace cargo de su gestión la entidad pública empresarial Red.es, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

RedIRIS cuenta con más de 500 instituciones afiliadas, principalmente universidades y centros públicos de investigación, que llegan a formar parte de esta comunidad mediante la firma de un acuerdo de afiliación.

2.9. Ampliación del equipamiento central: el CONVEX C220

Este equipamiento fue cofinanciado por el Gobierno de Aragón y su adquisición se sitúa en el año 1990, cuando entre la D.G.A. y la Universidad firman un convenio para la mejora del material didáctico y científico de la Universidad.

En ese momento, la Comisión Asesora de Investigación de la D.G.A. está presidida por el Dr. D. José María Sabirón y el Dr. D. Vicente Camarena era el rector de la Universidad. Dentro de este convenio, la Universidad propone la adquisición de un Equipo de Cálculo de Altas Prestaciones, con cálculo vectorial y/o paralelo a propuesta de la Comisión Técnica.

Dicha adquisición situaría a la Universidad de Zaragoza como la cuarta en España que disponía de un equipo de estas características. Fundamentalmente dicho equipamiento estaba destinado a realizar simulaciones de Dinámica de Fluidos, de Modelado de Moléculas, Análisis Sísmico, Procesamiento de Señal y de Imágenes, Simulación Discreta, Ingeniería Medioambiental, estudios sobre Tráfico, Física Nuclear e Investigación en Inteligencia Artificial.

Una vez seleccionado y adquirido el equipamiento, éste se instaló en el Centro Politécnico Superior de Ingenieros (C.P.S.I.) y era accesible a través de la red local Ethernet del edificio, vía la red REDIEZ en la que la conexión se realizaba utilizando una Red de microondas que trabajaba a través de antenas instaladas en los tejados de unos edificios de los campus del ACTUR, San Francisco, Económicas y Veterinaria. Dicha red estuvo subvencionada al 50% por la Universidad y el otro 50% por el Ministerio de Educación y Ciencia español.

El equipo que la Comisión Técnica Seleccionó fue un CONVEX C220 con 2 CPU's especialmente diseñadas para realizar programas de cálculo intensivo masivamente vectorial. Cada una permitía alcanzar una velocidad de cálculo máxima de 50 MFLOPs. La capacidad total de almacenamiento en memoria central era de 256 Mbytes. Este equipamiento, tenía las características propias de un supercomputador. Y si se hacía uso tanto de su capacidad para el procesamiento vectorial y para el procesamiento paralelo y su arquitectura permitía alcanzar una velocidad de cálculo máxima de 100 MFLOPs. Trabajando con precisión REAL *8 de FORTRAN. El C220 ofrecía dos controladores Ethernet para comunicar con protocolos TCP/IP y DECnet respectivamente. Ver figuras 11 y 12.



Figura 2.11: CONVEX C220
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

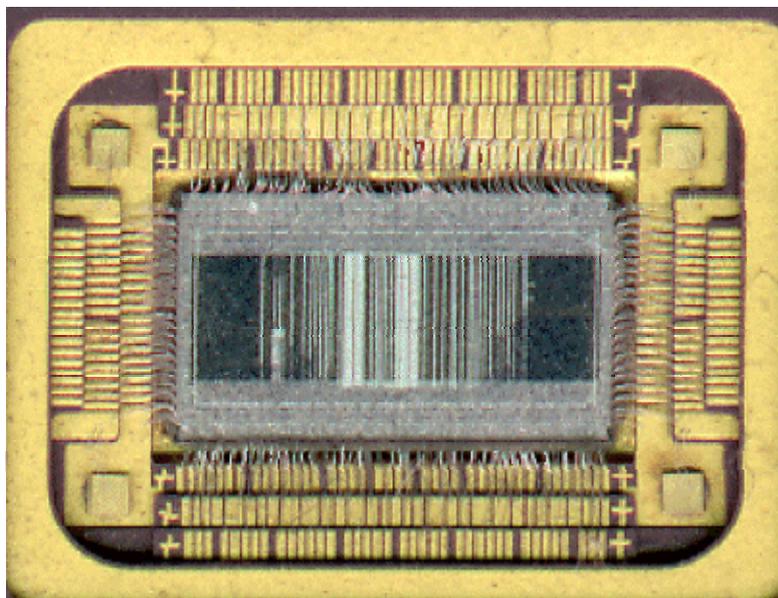


Figura 2.12: Una CPU del CONVEX C220
(<http://www.museumwaalsdorp.nl/computer/images/hpchip1.gif>)

➤ **Mi relación con la selección del Convex C220**

En la época a la que nos estamos refiriendo, se creó una Comisión Técnica que estaba encargada de elaborar el proyecto técnico para la adquisición por parte de la Universidad de Zaragoza de un “Equipo de Cálculo de Altas Prestaciones”. En la figura 13 se puede ver mi nombramiento.



Figura 2.13: Nombramiento como miembro de la Comisión Técnica
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

3. La evolución del Servicio de Informática y Comunicaciones de la Universidad de Zaragoza durante el periodo 1990-1999.



3.1. Al inicio de los 90:

a. Organización	65
b. Equipos	66
c. Servicios	67
d. la Red Informática Universitaria	69
e. Sistema de telefonía	73

3.2. Al final de los 90:

a. Organización.....	74
b. Equipos centrales.....	75

3.1. Al inicio de los años 90:

a. Organización

Al principio de los 90 el Centro de Cálculo de la Universidad de Zaragoza (CCUZ) pasó a denominarse Servicio de Informática y Comunicaciones (SICUZ).

Según la Memoria del curso 1994/95, el servicio estaba estructurado en cuatro áreas de trabajo más la Secretaría, que servía de soporte a todas ellas, además de ocuparse de la administración general del Servicio. Las Áreas se denominaron:

- **Comunicaciones:** Encargada de construir, mantener y gestionar el sistema de comunicaciones de la Universidad, siendo sus principales cometidos:
 - La infraestructura física del cableado
 - Los equipos activos de comunicaciones
 - La red informática de la Universidad y sus conexiones a otras redes
 - Los sistemas telefónicos
 - Los servicios en red
- **Gestión:** Encargada de proporcionar apoyo informático a toda la gestión de la Universidad.
- **Ordenadores Personales:** Encargada de todas las tareas relativas a la microinformática, siendo sus principales cometidos:
 - El apoyo técnico en todo el ciclo de vida de los ordenadores
 - La difusión de la utilización de la informática como herramienta de trabajo para todos los universitarios
 - El mantenimiento de salas de usuarios
- **Sistemas:** Encargada de centrar su atención en la administración y gestión de los computadores multiusuario.

b. Equipos

En las instalaciones situadas en el Edificio de Matemáticas se encuentran varios equipos que ofrecen sistemas operativos multiusuario diferentes: VMS, VM, VSE, AIX, HP-UX, además de periféricos especializados, todo conectado a la red Ethernet.

- **VAX 11-780:** Se dedica a las aplicaciones de gestión administrativa y trabaja con sistema operativo VMS.
- **VAX 8300:** Está dedicado a trabajos de investigación y docencia y su sistema operativo es el VMS V5.2.
- **IBM 4381:** Dedicado a ciertos usuarios del ámbito científico. Dispone de sistema operativo VM-CMS y también da soporte a la aplicación para informatización de bibliotecas DOBIS LIBIS.
- **HP 9000/330:** Se dedican a la formación en UNIX. Ofrece el sistema operativo HP-UX (UNIX),
- **IBM 6151:** Junto con el anterior, se dedica a la formación en UNIX. Tiene sistema operativo AIX (UNIX).
- **CONVEX 220:** Está dedicado a trabajos de investigación y docencia y su sistema operativo es el VMS V5.2.

c. Servicios:

La memoria del Centro de Cálculo del curso 1990-91 recogía 4 ejes de desarrollo en los servicios que ofrecía el Centro de Cálculo:

- Proceso de Informatización de Bibliotecas
- Elaboración del Plan de Informatización de la Gestión
- Refuerzo del soporte a los usuarios
- Ampliación de la Red Informática Universitaria

En octubre de 1990 comenzó a funcionar formalmente el primer sistema de automatización de bibliotecas con la instalación de la aplicación DOBIS-LIBIS, lo que supuso la automatización de las tareas de catalogación, consulta, control de adquisiciones y préstamos. La aplicación se ejecutaba en el IBM 4381, que precisó una nueva configuración. En este proceso participó la Diputación Provincial de Zaragoza ofreciendo su fondo bibliográfico y su colaboración económica.

En el curso 1993-94 la aplicación DOBIS-LIBIS se saturó y se empezó a pensar en otro sistema más adecuado. Con este objetivo se instaló el programa LIBERTAS para bibliotecas en un equipo de Digital ALPHA 2100, conocido en el ámbito universitario como “ANETO”.

El área de Gestión siguió el Plan de Informatización de la Gestión, que recogía tres áreas de actividad: gestión académica, gestión económica y gestión de personal.

El área de soporte a usuarios científicos se reforzó en cuanto a dotación de personal de alta cualificación, mejorando el asesoramiento y atención que prestaba a los usuarios. Una de las novedades consistió en ofrecer soporte a los usuarios del Superordenador CRAY de CASA, al que se permitía el acceso gracias a la firma de un nuevo convenio

Además se invirtió en mejorar las prestaciones gráficas de los grandes equipos, respondiendo a la demanda de los usuarios para representar de forma cómoda los resultados de sus cálculos. Por ello se adquirió:

- Software de representación gráfica CA-DISSPLA para el VAX 8300

Quedando a disposición de los usuarios el siguiente conjunto de periféricos:

- Pantalla TEKTRONIX 4211 conectada al VAX 8300
- Sistema IBM PC-RT 6151 con programa emulador de Terminal TEKTRONICS.
- Terminal gráfica IBM 3179G a color conectada al IBM 4381
- Plotter Benson 1062, que se puede conectar al VAX y a Macintosh
- Plotter HP 7475A
- Un tablero digitalizador Summagraphics S/2000 conectado a un Macintosh

d. La Red Informática Universitaria

Las figuras siguientes describen la red en 1994.

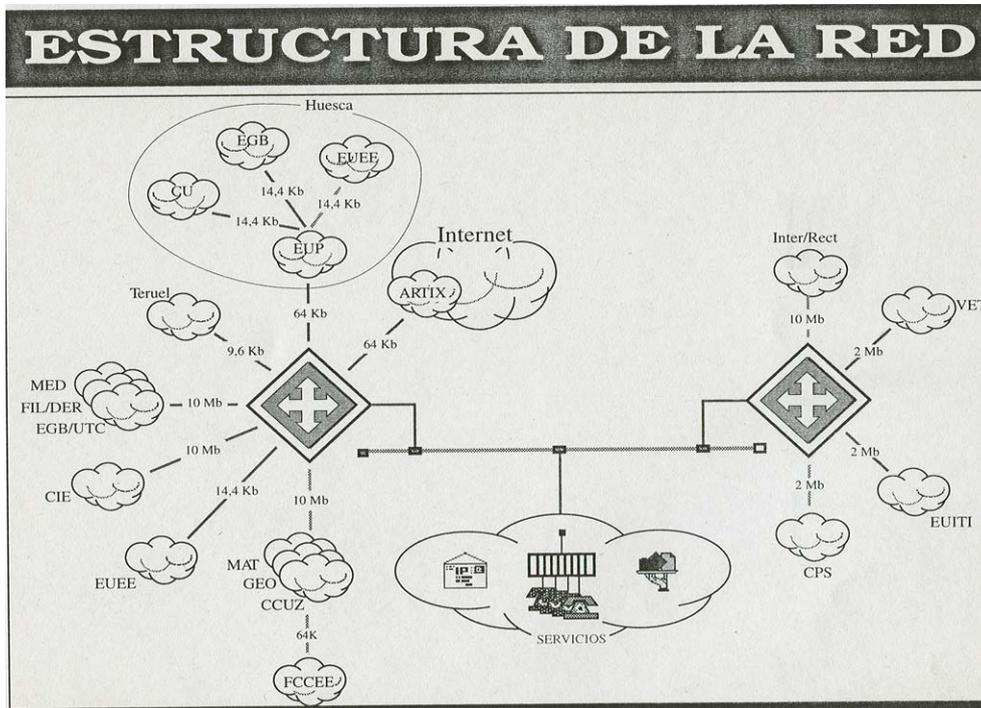


Figura 3.1: La red en el año 1994
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

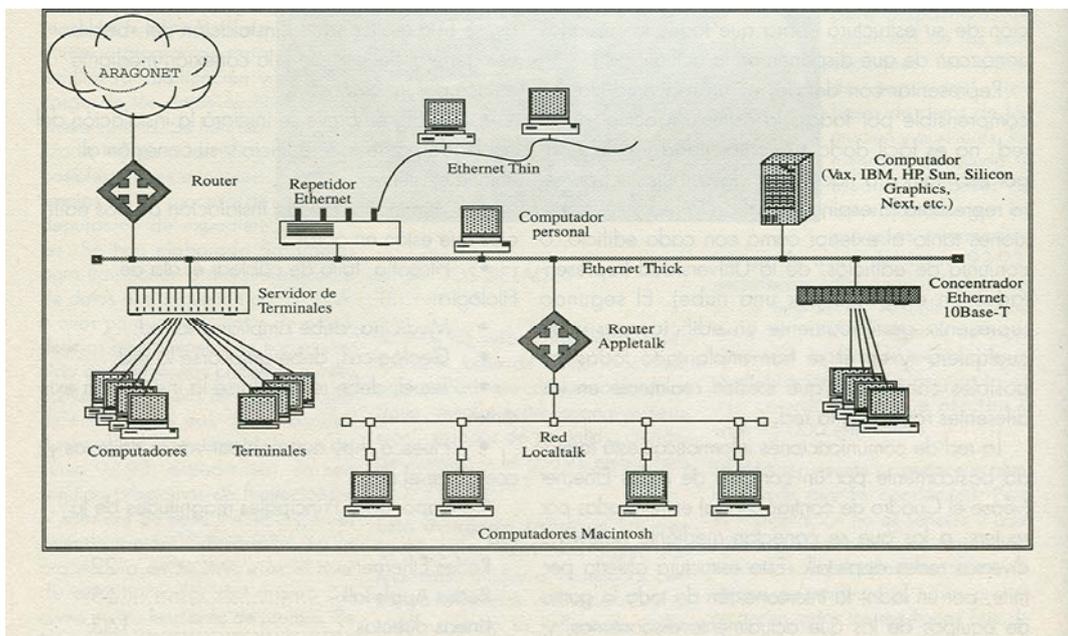


Figura 3.2: Estructura interna de la red informática en un edificio
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

La Red Universitaria se extendió durante el curso 1990-91, realizándose el cableado en los campus mediante fibra óptica e instalándose conexiones con diferentes edificios de Zaragoza, Huesca y Logroño. Las conexiones con Teruel llegarían con posterioridad.

Se conectaron las redes de la Plaza San Francisco, del Actur y de Veterinaria mediante enlaces por microondas, constituyéndose una única red lógica que se denomina ARAGONET, cuya topología puede contemplarse en la figura 3.

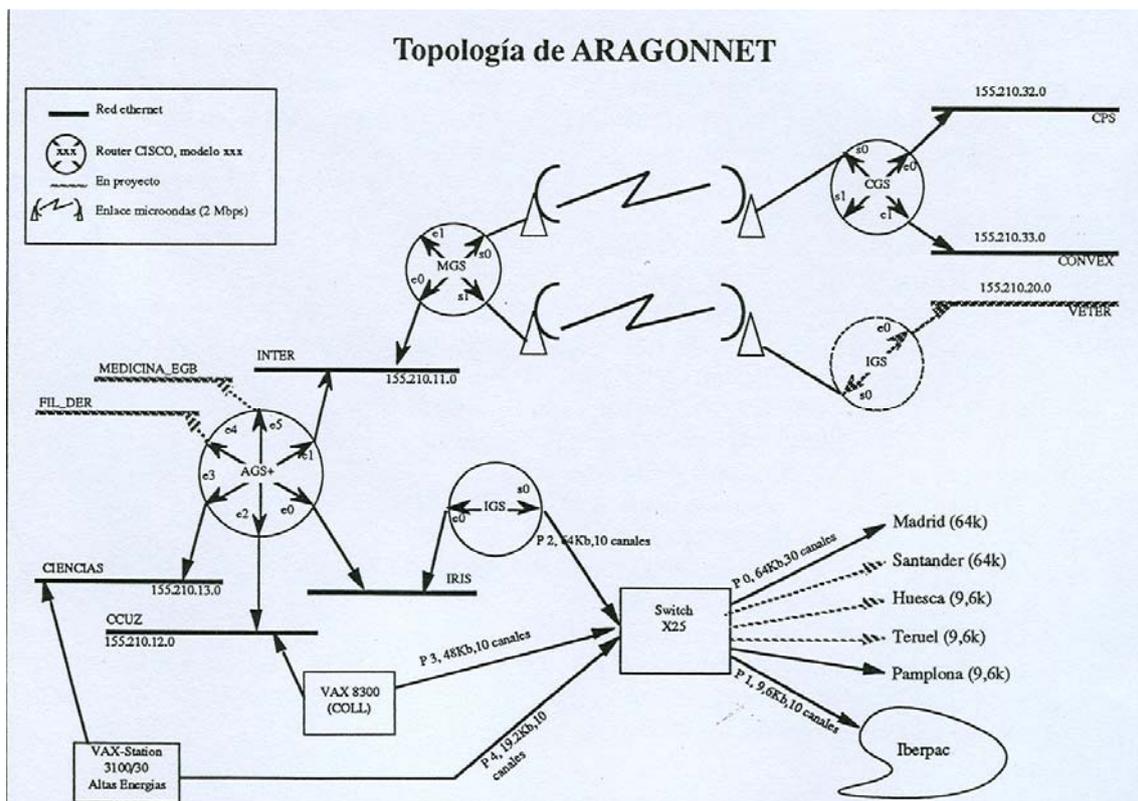


Figura 3.3.: Topología de Aragonet
 Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

Proyecto RACI (Red Aragonesa de Comunicaciones Institucionales).

La Junta de Gobierno de la Universidad de Zaragoza en su sesión del día 5 de mayo de 1994 aprobó la construcción de la infraestructura de comunicaciones corporativa de la UZ. Se diseñó conjuntamente con la Diputación General de Aragón con el objetivo final de construir una única red de ámbito regional que conectase a todas las instituciones aragonesas.

Para ejecutar el proyecto la Universidad convocó un concurso público, cuyo pliego de condiciones fue recogido por 150 empresas y al que se presentaron formalmente 12. El concurso se adjudicó a Telefónica quien presentó una solución en la que la infraestructura de cableado y los equipos de comunicaciones los montaba Alcatel y las centrales telefónicas eran de Siemens.

La estructura general consta de dos anillos principales, el primero uniendo las tres ciudades aragonesas y el segundo situado en la propia ciudad de Zaragoza. A ambos se unen los diferentes anillos funcionales que se vayan creando

El presupuesto asignado para el Proyecto RACI fue de 330 millones de pesetas.



Figura 3.4: Firma del convenio para el proyecto RACI. En la foto aparecen el Presidente del Gobierno de Aragón (en el medio), el Rector de la Universidad de Zaragoza (a su derecha) y el de Telefónica (a su izquierda)
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

Durante los años 1994 y 1995 la Universidad ejecutó la primera fase del proyecto RACI, gracias a la cual se va dotando de la infraestructura de comunicaciones que puede verse en la figura 5. Este proyecto supuso la creación definitiva de una red integral e comunicaciones en la UZ, tal como hoy la conocemos, ofreciendo tanto los servicios generales de datos como los de telefonía.

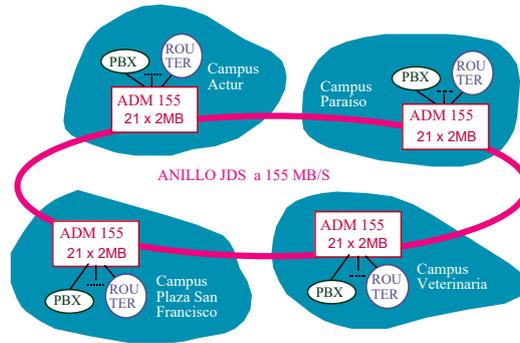


Figura 3.5: Primera fase del proyecto RACI
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

En la figura 6 se puede observar la fase final del proyecto.

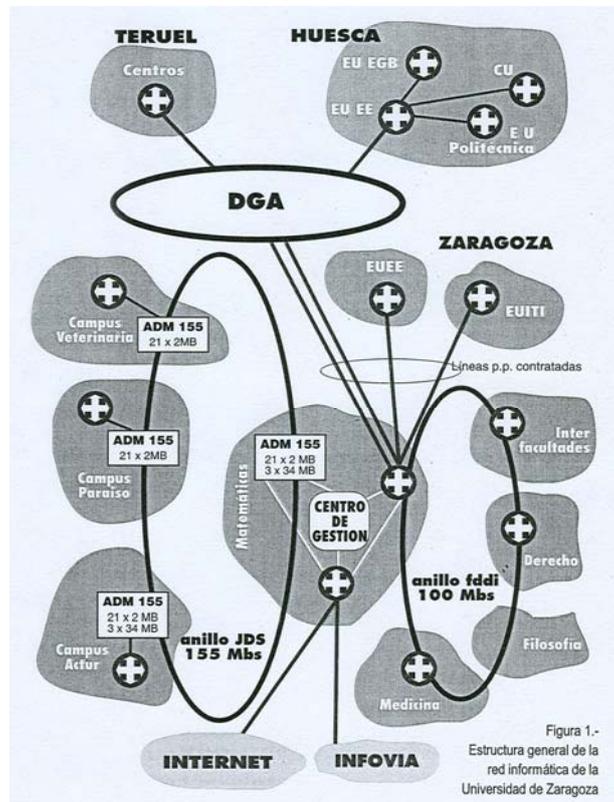


Figura 3.6: Fase final del Proyecto RACI
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

e. Sistema de telefonía

El primer servicio que se instaló sobre la infraestructura de comunicaciones montada por el Proyecto RACI fue el nuevo sistema de telefonía, momento en el que este servicio pasó a depender del SICUZ.

La figura 7 representa la estructura general del sistema telefónico: estaba formado por ocho centrales conectadas entre sí por líneas punto a punto de 2 Mbs. formando una estrella en cuyo centro se sitúa la central de Matemáticas.

Las uniones se realizaron utilizando directamente pares de fibra óptica dentro del campus Plaza San Francisco o canales del anillo IDS con los otros tres campus. La Central de Matemáticas realiza también las conexiones tanto a la RTB (Red Telefónica Básica), como a RDSI (Red Digital de Servicios Integrados).

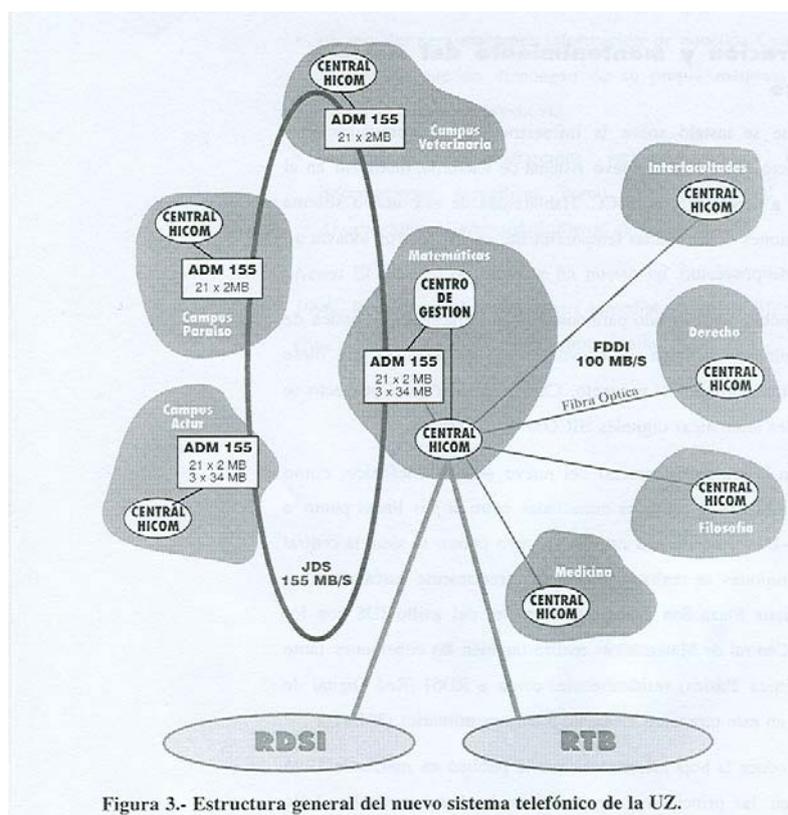


Figura 3.- Estructura general del nuevo sistema telefónico de la UZ.

Figura 3.7: Estructura de la telefonía con el proyecto RACI
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

3.2. Al final de los 90

a. Organización

Tal y como definen los Estatutos de la Universidad de Zaragoza, reformados por R.D. 69/2000, el Servicio de Informática y Comunicaciones (SICUZ) es la unidad encargada de la organización general de los sistemas automatizados de información para el apoyo de la docencia, la investigación, la gestión, las comunicaciones y los servicios de red. En ese momento el SICUZ se organiza en las siguientes cuatro áreas técnicas a la que hay que añadir el área de Administración que sirve de soporte a todas ellas además de ocuparse de la administración general del Servicio:

Área de Comunicaciones. Esta área se ocupa de ampliar, mantener y gestionar el sistema de comunicaciones de la Universidad. A partir de finales de 2001, y con una duración estimada de 4 años, en la UZ se inició el Proyecto Red21 que en líneas generales perseguía la actualización de las infraestructuras y de los equipos de comunicaciones para adecuarlos a las necesidades actuales y futuras. Este proyecto fue financiado con la aportación de la UZ y fondos FEDER.

Área de Gestión. El Área de Gestión del Servicio de Informática y Comunicaciones (SICUZ) mantiene los sistemas corporativos de información de la Administración de la Universidad. De entre esos sistemas los más importantes por su magnitud y su repercusión en la vida universitaria, son: El Sistema de Gestión Académica, el Sistema de Gestión de Personal, el Sistema de Gestión Presupuestaria, el Sistema de Gestión de la Investigación,...

Área de Ordenadores personales. Este Área incluye; la atención a todos los usuarios (PDI, PAS y estudiantes) además de la instalación y mantenimiento de dicho equipamiento.

Área de Sistemas. Esta área se dedica al mantenimiento de la infraestructura de los sistemas corporativos y varios servicios de red. En diciembre del año 2000, el Rector de la Universidad el Dr. D. Felipe Pétriz me nombra como Delegado del Rector para las Nuevas Tecnologías con el objetivo concreto de crear el Campus Virtual de la Universidad de Zaragoza. Dicho campus se denominó Anillo Digital Docente (ADD) y su evolución histórica se desarrollará en el siguiente capítulo.

b. Equipos centrales

Los Sistemas centrales de esta época que son ofrecidos por el SICUZ para la docencia e investigación son:

<i>Nombre</i>	<i>Sistema Operativo</i>	<i>Dedicación</i>
Merlin	UNIX	Docencia de primer y segundo ciclo
Ibon/Diana	UNIX	Docencia de tercer ciclo e investigación
Dedalo	VMS	Docencia e investigación

Fruto de la expansión de los micros y el aumento de su potencia, los equipos centrales dedicados a docencia e investigación empiezan a perder peso e importancia.

MERLIN

Equipo: HP9000-L2000.

Características:

- 4 procesadores RISC (HP-PA8500)
- 2 GB de memoria
- 36 GB de disco
- Sistema operativo UNIX (HP-UX).



Figura 3.8: HP9000-L2000

(<http://www.abacusllc.com/hp-l2000.aspx#.V1BnYvkveUk>)

IBON (ALIAS DIANA)

Equipo: HP9000 SERIE 800 modelo K-250/3.

Características:

- 3 procesadores RISC (HP-PA8000)
- 512 MB de memoria



Figura 3.9: HP9000-K-250/3
(<http://www.k580.net/>)

DÉDALO

Equipo: DEC ALPHA-2100

Características:

- ALPHA-2100 500MP
- 128 MB de memoria RAM
- 4'2 GB en disco.



Figura 3.10: DEC ALPHA-2100

(http://www.vintagecomputer.net/browse_thread.cfm?id=610)

4. La evolución del Servicio de Informática y Comunicaciones de la Universidad de Zaragoza (SICUZ) durante el periodo 2000-2008.



4.1. Mi relación con el SICUZ.....	78
4.2. Estructura organizativa.....	80
4.3. La red.....	82
4.4. El correo electrónico.....	85
4.5. El Anillo Digital Docente.....	88
4.6. La Oficina de Software Libre.....	91

4.1. Mi relación con el SICUZ

Durante ese periodo ocupé diferentes puestos con responsabilidad de gestión en los que directa o indirectamente el SICUZ estaba presente. Todos los nombramientos fueron realizados por el rector D. Felipe Pétriz Calvo:

- **DELEGADO DE RECTOR** para las Nuevas Tecnologías, desde el 21-12-2000 al 30-04-2004.
- **DELEGADO DEL RECTOR** para el Centro de Cálculo, desde el 25-09-2003 al 30-04-2004.
- **VICERRECTOR adjunto** al Rector para las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, desde el 30-4-2004 al 30-5-2008.

De entre todas las actividades que realicé sólo voy a destacar aquellas que personalmente considero más importantes. Prácticamente, toda la información la voy a extraer de un documento titulado “Estado de situación del Servicio de Informática y Comunicaciones de la Universidad de Zaragoza” del año 2007, ver figura 4.1.



Figura 4.1: Documento de referencia
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

Cuyo índice completo aparece en la figura 4.2

Estado de situación del Servicio de Informática y Comunicaciones de la Universidad de Zaragoza

INDICE

1. Introducción
2. Estructura de personal del SICUZ
3. Red de Comunicaciones de la Universidad de Zaragoza
 - 3.1 Conexiones a la red de comunicaciones
 - 3.2 Red informática
 - 3.3 Red telefónica
4. Servidores corporativos
 - 4.1 Servidores para la gestión universitaria
 - 4.2 Servidores para soporte de los servicios de red
 - 4.3 Servicios internos y elementos auxiliares
 - 4.3.1 Red de almacenamiento centralizada
 - 4.3.2 Sistema de copias de seguridad
 - 4.3.3 Sistema de monitorización de equipos, aplicaciones y servicios
 - 4.3.4 Centro de Proceso de Datos
5. Aplicaciones corporativas
 - 5.1 Aplicaciones para gestión universitaria
 - 5.1.1 Área académica
 - 5.1.2 Área de recursos humanos
 - 5.1.3 Área económica
 - 5.1.4 Área de investigación
 - 5.1.5 Estadísticas y tomas de decisión
 - 5.1.6 Otras áreas
 - 5.2 Correo electrónico
 - 5.2.1 Evolución del correo electrónico
 - 5.2.2 Funcionamiento del correo electrónico
 - 5.3 Anillo Digital Docente (ADD)
 - 5.4 Aplicaciones Web
 - 5.5 Gestión centralizada de salas y aulas docentes
 - 5.6 Atención a usuarios
6. Próximos objetivos

SICUZ – UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA 5

Figura 4.2: Índice
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

En la Introducción que aparece en la figura 4.3, se describe el objetivo del SICUZ y de la publicación.

Estado de situación del Servicio de Informática y Comunicaciones de la Universidad de Zaragoza

1. INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) están transformando la forma en que se desarrollan en nuestra sociedad los procesos productivos y las relaciones sociales. La Universidad, pionera en la implantación de las TIC, está transformando, desde hace algunos años, sus procesos docentes, de investigación y de gestión con la paulatina e intensiva utilización de estas tecnologías. El Servicio de Informática y Comunicaciones de la Universidad de Zaragoza (SICUZ), como "unidad encargada de la organización general de los sistemas automatizados de información para el apoyo de la docencia, la investigación, el estudio y la gestión." (Art. 190 de los Estatutos de la Universidad de Zaragoza), está en permanente evolución implantando nuevos servicios o mejorando y ampliando los existentes.

En este contexto de permanente evolución, adquiere especial importancia la divulgación de información sobre el SICUZ y los servicios que presta a la comunidad universitaria. Éste es el objetivo de este documento en el que se resume globalmente la situación actual del servicio y su evolución en los últimos 8 años: del 2000 al 2007.

Al comienzo de cada año, desde 2004, el Servicio publica la Memoria Anual del SICUZ, en la que se detalla la actividad del servicio durante el año anterior, sus principales logros y los indicadores más relevantes de su actividad. Por otro lado en enero de 2007 se publicó la Guía de Servicios 2007, documento en el que se relacionan todos los servicios ofertados por el SICUZ, la forma de acceso a los mismos y sus principales características. Este documento los complementa, describiendo en detalle las cuatro columnas básicas sobre las que se asienta el SICUZ: el personal que lo compone, las redes, los servidores y las aplicaciones.

Se concluye relacionando los próximos retos a los que el Servicio tendrá que hacer frente en un futuro inmediato.

SICUZ – UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA 7

Figura 4.3: Introducción
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

4.2. Estructura organizativa

La estructura organizativa del SICUZ, en ese momento, aparece descrita en las páginas 8 y 12 de dicho documento, ver figuras 4.4, 4.5 y 4.6.

Estado de situación del Servicio de Informática y Comunicaciones de la Universidad de Zaragoza

Felipe Pétriz Calvo	Rector	2000 - 2008
Francisco Serón Arbeloa	Adjunto al Rector para Tecnologías de la Información y Comunicaciones	2004 - 2008
Fernando Angel Beltrán Blázquez	Delegado del Rector para el Centro de Cálculo	2000 - 2004
Pedro Pardos Alda	Director Técnico del SICUZ	2000 - 2008
Juan Arana Pérez	Director del Área de Gestión del SICUZ	2000 - 2008
Manuel Jiménez Galán	Director del Área de Comunicaciones del SICUZ	2000 - 2008
Nieves Pérez Guía	Directora del Área de Ordenadores Personales del SICUZ	2000 - 2008
Ángel Salas Ayape	Director del Área de Sistemas del SICUZ	2000 - 2008
María Cruz Ruiz Abadía	Administradora del SICUZ	2000 - 2008

8 SICUZ - UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Figura 4.4: Estructura organizativa
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

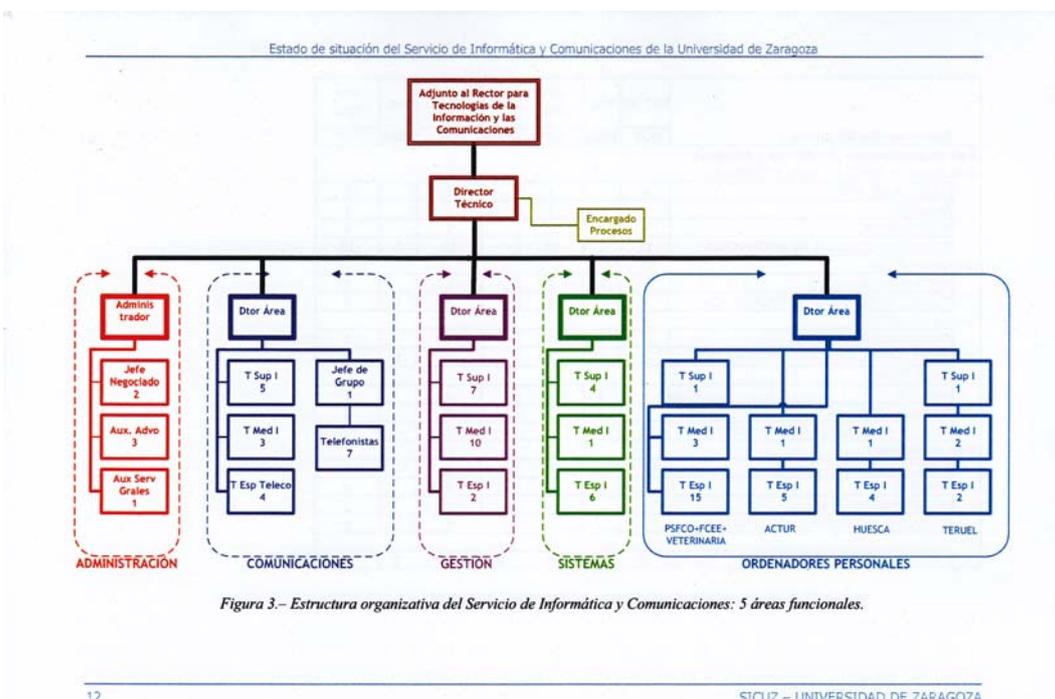


Figura 4.5: Estructura organizativa
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón



Figura 4.6: Estructura organizativa
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

4.3. La red

Dada su importancia capital para la Universidad de Zaragoza, en el apartado 3 de la publicación citada se describía de una forma pormenorizada la evolución de la RED desde sus inicios hasta el momento de la fecha. Ver figuras 4.7, 4.8, 4.9, 4.10 y 4.11.

Estado de situación del Servicio de Informática y Comunicaciones de la Universidad de Zaragoza

3. RED DE COMUNICACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

La estructura actual de la red de comunicaciones de la UZ se gestó en el año 1993 y se construyó entre los años 1995 a 1998 con la ejecución del denominado *Proyecto RACI*. Esta red se asentaba sobre cuatro pilares fundamentales:

- La conectividad con el exterior facilitada por la *Red Española de Investigación y Desarrollo* (RedIRIS).
- La red de comunicaciones del Gobierno de Aragón, conocida como *Red Aragonesa de Comunicaciones Institucionales* (RACI), que aportaba las conexiones interprovinciales.
- Las *líneas de conexión* intercampus, propias de la UZ, construidas a partir de enlaces alquilados.
- El *cableado estructurado* instalado en los diferentes campus universitarios que, junto a la *electrónica de red*, aportaban la conectividad final que utilizaban los diferentes usuarios de la red.

El Proyecto RACI permitió la integración del sistema telefónico corporativo tal como lo conocemos hoy.

En el año 2000 se diseñó un nuevo proyecto, denominado genéricamente **Red21** que, con una duración prevista de 6 años y con aportación de fondos FEDER, tenía como finalidad modernizar tecnológicamente la red y mejorar su robustez y fiabilidad para conseguir los siguientes cuatro objetivos:

- *Aumento de la velocidad* de conexión en todos los ámbitos de la red, desde el backbone principal a la conexión final de usuario.
- Alcanzar niveles de *alta disponibilidad* en todo el sistema.
- Conseguir la *convergencia* en todos sus sistemas: voz, datos, video, etc.

SICUZ – UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA 13

Figura 4.7
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

Estado de situación del Servicio de Informática y Comunicaciones de la Universidad de Zaragoza

- Dotarlo de un sistema de *gestión global* que asegurase la calidad del servicio ofrecido.

El resultado final del proyecto Red21 es la red de comunicaciones actual cuya estructura se representa en la figura 4 y cuyas características principales son las siguientes:

- RedIRIS sigue facilitando la conectividad con el exterior a través de RedIRIS-10 (véase la figura 5), situación actual de la red de investigación española que, al igual que la red de la Universidad de Zaragoza, está en permanente evolución.
- En el año 2005, el Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad del Gobierno de Aragón, en colaboración técnica con el SICUZ, construyó la Red de Investigación de Aragón (RIA) cuya finalidad es la interconexión de todos los centros públicos de investigación de Aragón.

Esta red quedó totalmente construida y en funcionamiento a comienzos de 2007 y provee a la red universitaria de la conexión interprovincial así como de redundancia entre los campus principales. La figura 6 muestra la topología actual de dicha red así como sus principales indicadores.

- Dentro del proyecto Red21 se acometió la mejora de la conexión entre los diferentes campus existentes en las ciudades de Huesca y Zaragoza, pasando de una estructura en anillos JDS de 155 Mbps (uno en cada ciudad) a interconectar los campus mediante líneas de 1Gbps de velocidad tal y como se representa en la figura 4.

Figura 5.- Estructura de RedIRIS en noviembre de 2007

SICUZ – UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA 15

Figura 4.8
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

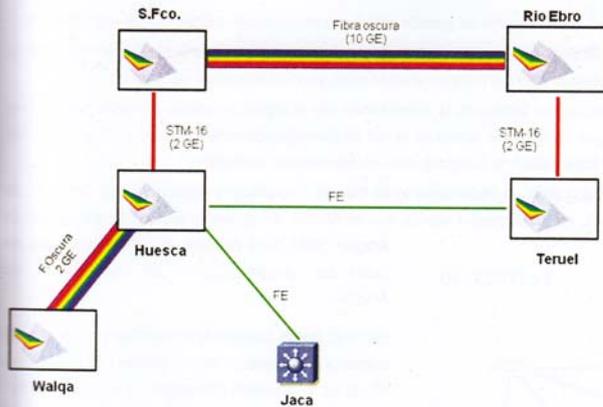


Figura 6.- Topología de la RIA (Red de Investigación de Aragón) en noviembre de 2006.

• El cableado estructurado instalado en los diferentes campus se ha incrementado permanentemente tanto por la construcción de nuevos edificios como por el crecimiento constante en los edificios universitarios. En cuanto a la electrónica de red, se ha actualizado en su totalidad pasando de disponer de conexiones de usuario a 10 Mbps a conexiones a 100 Mbps en todos los puntos de la red. En el siguiente apartado se aportan detalles e indicadores de este crecimiento.

• Cabe resaltar también la instalación de una red Wi-Fi que permite a cualquier universitario la conexión inalámbrica desde cualquier lugar del espacio universitario.

La figura 7 muestra el gasto realizado en comunicaciones desde el año 2000 al 2007, diferenciando los 6 conceptos principales:

- Inversiones en equipos de comunicaciones: proyecto Red21.
- Mantenimiento de los equipos de comunicaciones.
- Ampliación del cableado estructurado, sin contar el cableado de los nuevos edificios.
- Mantenimiento de la infraestructura de comunicaciones: alquiler de las líneas de conexión intercampus.
- Mantenimiento de las centrales telefónicas.
- Alquiler de las líneas de enlace telefónicas.

Figura 4.9
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

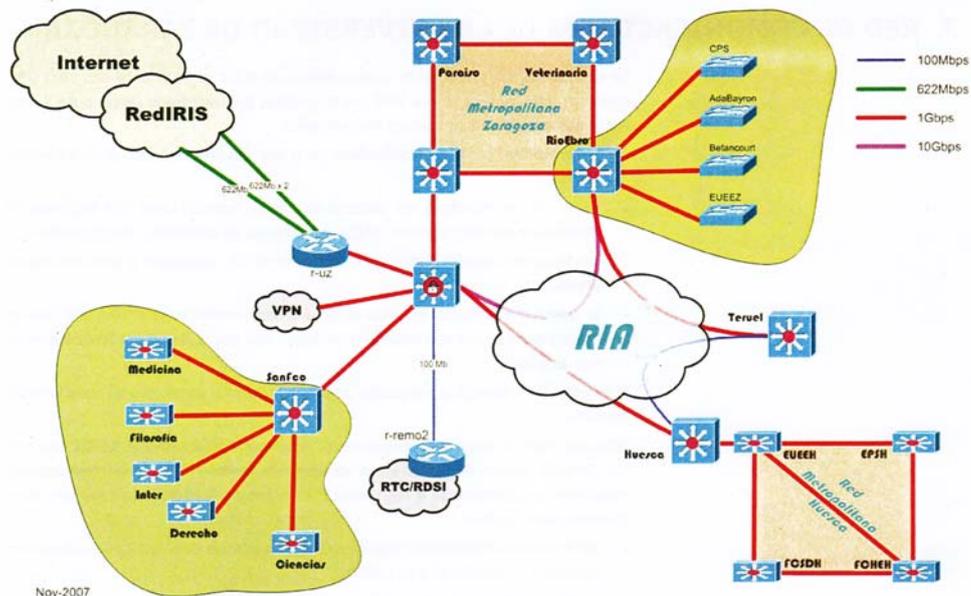


Figura 4.- Estructura de la Red de Comunicaciones de la Universidad de Zaragoza

Figura 4.10
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón



Figura 4.11: Integrantes del proyecto Wiuz
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

4.4. El correo electrónico

Otro aspecto importante, esta vez relacionado con el uso de la red y la política universitaria definida por el Rector, fue la implantación del servicio de correo electrónico con atención (24 horas al día los siete días de la semana), ver figura 4.12, 4.13, 4.14, 4.15, 4.16 y 4.17.



Figura 4.12: Datos sobre el uso del correo electrónico
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

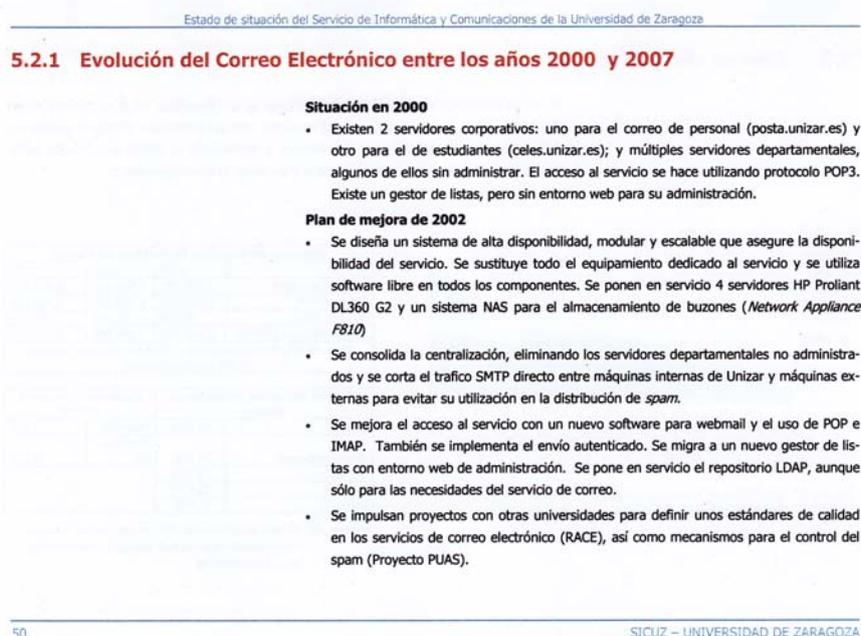


Figura 4.13: Evolución del e-mail
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

Diciembre de 2003

- El *spam* se convierte en un problema importante. En Unizar se opta por una política de "no rechazo" que impide la utilización directa de "Listas Negras" o de técnicas de *Grey-Listing*. Esto obliga a desarrollar un software (*criba*) que integra varias técnicas de detección de *spam* (listas negras, filtros Bayesianos, detección de virus, etc.), pero que da al usuario la capacidad para optar por rechazar los mensajes de *spam* o por recibirlos marcados. Este software pasa a ser utilizado en varias universidades.
- Se amplía el equipamiento destinado al servicio de correo para poder hacer frente a la avalancha creciente de *spam* con la adquisición de un HP Proliant DL360 G3

Junio 2004

- Se define el Proyecto *Hermes* para el desarrollo de un firewall de correo electrónico con funciones antivirus y *antispam*. Este proyecto, que fue cofinanciado por DGA y UNIZAR, dio como resultado una distribución basada en *Linux Debian* que permite una fácil instalación y gestión de una *relay* de correo.
- Se desarrolla el piloto SANET, para la recogida y tratamiento estadístico de información sobre el *spam* en España. En este momento INTECO (empresa dependiente de Red.es) está poniendo en explotación una nueva versión de SANET.
- El repositorio LDAP utilizado para el correo electrónico se abre para permitir la autenticación de los usuarios del Anillo Digital. Más tarde se incorporaran otros servicios (Biblioteca, Acceso Remoto, WIFI, etc.) hasta convertirse en el LDAP corporativo.

Mayo 2005

- Se reinstalan todos los módulos del servicio de correo para que utilicen como Sistema Operativo base la plataforma *Hermes* y se aprovechen de su sistema de monitorización.

Figura 4.14: Evolución del e-mail
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

- Se instala un nuevo sistema de filtrado de *spam*, basado en un análisis de contenidos (*bogofilter*) y se pone en servicio el "sistema de cuarentena" para los mensajes de *spam*: los usuarios reciben diariamente un informe con la relación de mensajes de *spam* que ha detectado el sistema, permitiéndoles detectar y recuperar los "falsos positivos". También se incluye un sistema de gestión de Listas Blancas para que los usuarios puedan establecer excepciones al sistema de filtrado.

Enero 2006

- Se adquieren 2 nuevos servidores para la gestión de buzones. A partir de este momento se mantiene una copia sincronizada de los buzones para poder hacer frente a un eventual fallo en el sistema de almacenamiento.
- Se sigue trabajando en la plataforma *Hermes*, completando el sistema de monitorización y emisión de alarmas e incorporando soporte para el resto de elementos relacionados con el correo electrónico: *webmail*, servidor *imap*, etc.

Diciembre 2006

- Se apoya la instalación de *Hermes* en el servicio de correo del Gobierno de Aragón como sistema de detección y filtrado de *spam* y virus, adaptando algunos de los módulos al resto de componentes de su servicio de correo. Se completa la documentación del sistema

Primavera 2007

- El crecimiento, por encima de lo previsto, del correo provoca que el sistema de almacenamiento de los buzones se quede pequeño y comience a tener problemas de rendimiento. Se diseña y adquiere un nuevo sistema basado en el acceso directo a una SAN de almacenamiento. Con él se adquieren 2 nuevos servidores HP Proliant DL380 G5 para reforzar los servidores de buzones y el *webmail*.

Figura 4.15
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

- Se realizan pruebas utilizando *Global File System* y *Oracle Cluster File System* optando por el segundo para su puesta en explotación.
- En julio se realiza la migración y aunque durante algún tiempo la solución parece satisfactoria, el aumento de carga de trabajo a finales de Agosto y principio de Septiembre hace que el sistema se bloquee completamente.

Septiembre 2007

- Se busca una alternativa al uso de OCFS, basada en el reparto de usuarios entre los servidores de buzones, y configuración de un *cluster* entre ellos que permite que en caso de problemas en uno de ellos, el otro pueda hacerse cargo de los usuarios afectados. Esta es una organización típica para servicios de correo que permite escalar en el tiempo, aunque resulta algo más compleja que el uso de un sistema en Alta Disponibilidad con acceso concurrente al sistema de almacenamiento.
- Esta nueva organización requiere incluir en el LDAP información sobre el servidor usado para cada usuario. Esto supone una utilización mayor del servidor LDAP. Para evitar que este aumento en las peticiones vaya en detrimento del rendimiento del servicio se ha reforzado el *cluster* del servicio LDAP con una máquina más.
- Para independizar la estructura física (varios servidores) de la lógica (un solo servidor POP/IMAP) se utiliza un Proxy POP/IMAP que redirige las peticiones al servidor adecuado en base a la información almacenada en el LDAP.

Noviembre 2007

- Puesta en funcionamiento de la nueva estructura representada en la figura 31.

Figura 4.16: Evolución del e-mail
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

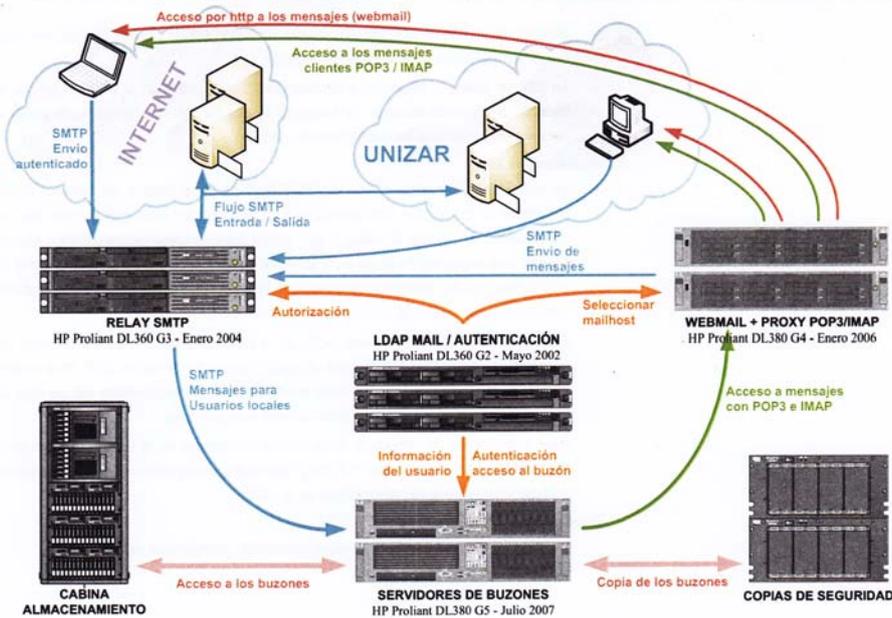


Figura 31.- Estructura del servicio de correo electrónico

Figura 4.17: Evolución del e-mail
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

4.5. El Anillo Digital Docente

Uno de los trabajos que me encargó el Rector, siendo Delegado del Rector para las Nuevas Tecnologías, y del que tengo un bonito recuerdo, fue la creación e incentivación para su uso de lo que todavía hoy en día se denomina Anillo Digital Docente (ADD), nombre con el que se conoce el Campus Virtual de la Universidad de Zaragoza. A este respecto se muestra en las figuras 4.18, 4.19, 4.20, 4.21, 4.22, 4.23 y 4.24 las iniciativas tomadas, el equipo de trabajo y su relación al principio con el G7 y posteriormente con el G9.

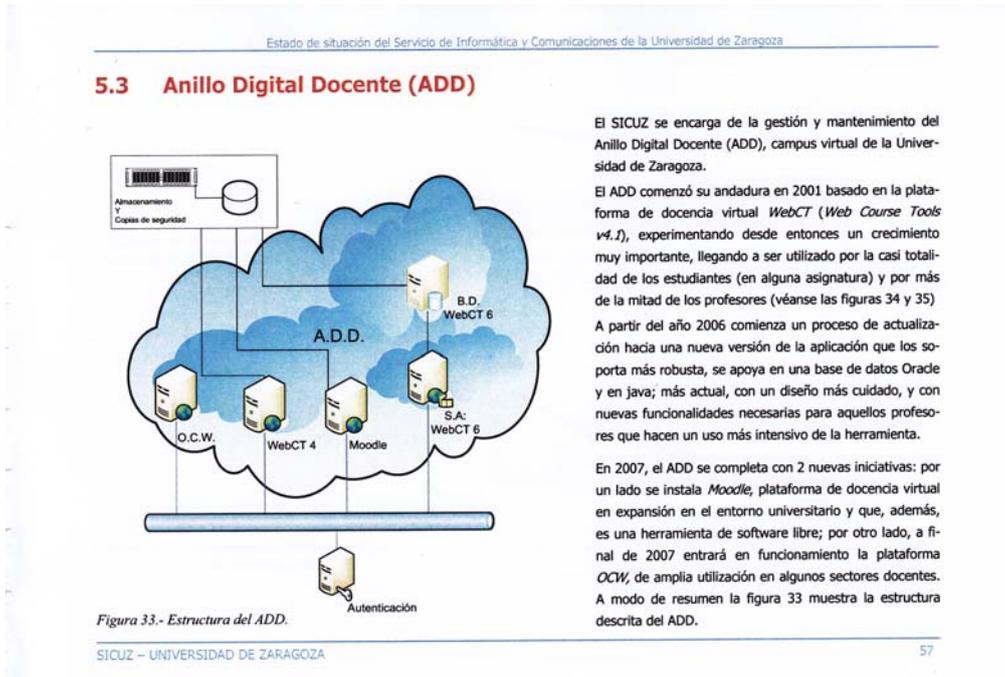


Figura 4.18: ADD
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

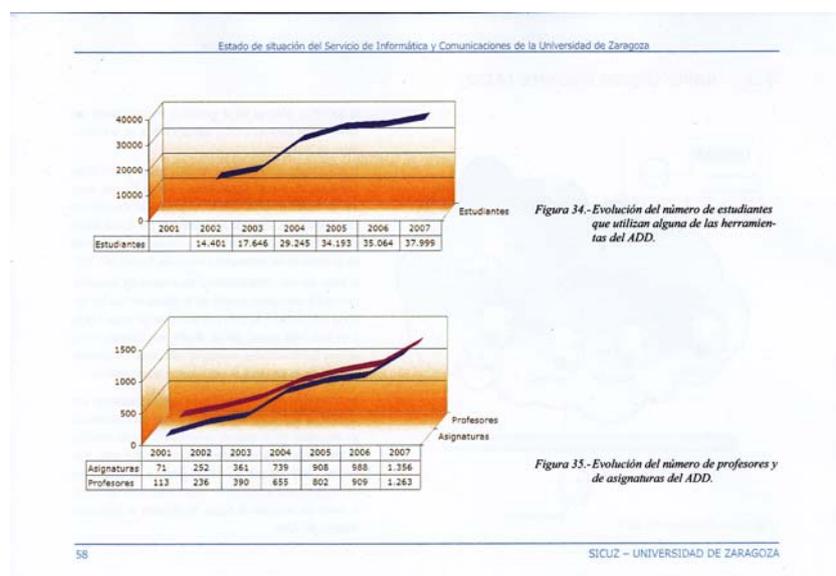


Figura 4.19: Evolución del ADD
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

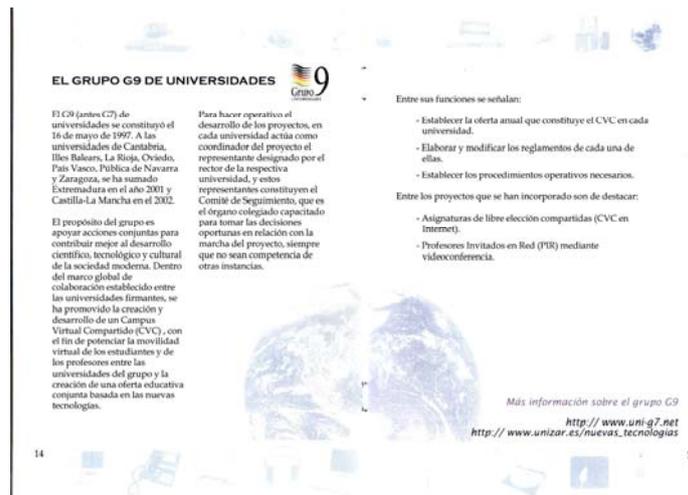


Figura 4.20: Descripción del G9
 Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

El equipo de trabajo que me acompañó en la aventura fue el que aparece en la figura 4.21.

GRUPO DE EDUCACIÓN DIGITAL

El Grupo de Educación Digital se constituye en el año 2000 a instancias del delegado del rector para las nuevas tecnologías. De carácter interdisciplinar, la vinculación entre sus miembros se basa en el interés por la educación y las nuevas tecnologías, así como en las posibles relaciones que se pueden establecer.

Entre sus objetivos están el de investigar sobre el uso de las tecnologías de la información y de las comunicaciones en la educación, fomentar su empleo mediante la implantación de nuevas experiencias y participar en la formación del profesorado en sus diversas vertientes: audiovisual, multimedia, en red y en las diversas modalidades: a distancia, semipresencial y presencial.

Entre sus actividades más destacadas se encuentran las relacionadas con el ADD campus virtual de la Universidad de Zaragoza, con las salas multimedia y de videoconferencia A3 y su participación en la alfabetización informática de la comunidad educativa.

Componentes <mailto:gred@unizar.es>

Prof. Pedro L. Domínguez Sanz
 Dpto. Didáctica de la Lengua y las CC. Humanas y Sociales

Prof^a. Ana de Echave Sanz
 Dpto. Didáctica de las CC. Experimentales

Prof^a. Piedad Garrido Picazo
 Dpto. de Informática e Ingeniería de Sistemas

Prof. Javier Sarsa Garrido
 Dpto. Ciencias de la Educación

Borja Pérez Oñate
 Analista del Centro de Cálculo asociado al GrED
 Administrador del ADD <mailto:add@unizar.es>

Figura 4.21: Organigrama del ADD
 Colección personal del Dr. D. F. J. Serón



Figura 4.22: Equipo del ADD
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón



Figura 4.23: WebCT
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón



Figura 4.24: Moodle
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

4.6. La Oficina de Software Libre

Al principio del 2º mandato como Rector de Felipe Pétriz, se desarrolló un CD de distribución de software libre denominado GLUZ. La primera versión de GLUZ apareció en 2004 y se la encargué a 3 estudiantes míos de Ingeniería Informática de los que tenía una apreciación personal muy alta en relación con el software libre. En vista de la buena recepción por la comunidad universitaria se hicieron varias versiones. Por ello, hacia el final del mandato del Rector, una de las últimas acciones novedosas que me encargo tuvo que ver con la Declaración Institucional de la Universidad de Zaragoza sobre Software Libre y el comienzo de la andadura a finales de 2007 de la Oficina de Software Libre, ver la figura 4.25.



Figura 4.25: GLUZ y OSLUZ
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

5. Epílogo

Día a día, semana a semana, sin darse mucha cuenta, uno va escribiendo una memoria que parte de una forma imprecisa, cuyo principio queda fácilmente atrás, y con un final en el que se encuentran sentimientos encontrados. Uno avanza un poco, unas páginas más, y el final se desplaza hacia adelante, y cada capítulo, cada comentario es como un regreso al principio. La memoria se va haciendo en el secreto del cuarto de trabajo, imponiendo su propio ritmo azaroso, progresa a veces en un tumulto de páginas y de inspiración, se queda detenida en largas interrupciones de pereza o desánimo, de reflexión y tanteo.



Pero esa ocasión temporal que ha permitido poner por escrito los recuerdos, también conviene que tenga un punto final, no vaya a ser que lo malogre un exceso de longitud o un contagio gradual de rutina o cansancio. Como diría Antonio Muñoz Molina, está bien llegar a los sitios, a una ciudad o a una casa, a una cierta página reconocida y familiar, pero también está bien irse, y como sugiere Antonio Machado en un poema, puede que la alegría del que se marcha sea superior a la del que llega. Está bien contar algunas cosas que importan, pero también es bueno callarse, y si agrada descubrir que alguien se ha reconocido en lo que uno ha escrito a solas, callarse es un acto de prudencia, una medida terapéutica, una silenciosa afirmación. Y uno de los rasgos cruciales de cualquier cosa que se escribe es el punto final: el punto final de esta memoria ha llegado ahora.

El autor
Agosto de 2016

Apéndices



I.	Mi relación administrativa con el CCUZ-SICUZ	96
II.	Gestores y Responsables Técnicos	97
III.	Primeros usuarios	99
IV.	Mi actividad en la E.T.S.I.I.Z.	101
V.	Actividad en el C.P.S.I.	107
VI.	Internet en Aragón: Año cero y fiebre del oro	117

Apéndice I
Mi relación administrativa con el CCUZ-SICUZ

Relación de puestos como miembros de Comisiones desde el año 1984.

- **MIEMBRO de la COMISIÓN de USUARIOS del Centro de Cálculo** de la Universidad de Zaragoza.
 - Cursos: 84-85, 85-86, 86-87, 87-88, 91-92, 92-93
- **MIEMBRO de la COMISIÓN TÉCNICA del Centro de Cálculo** de la Universidad de Zaragoza.
 - Cursos: 84-85, 85-86, 86-87, 87-88, 88-89, 89-90, 90-91, 91-92
- **MIEMBRO de la COMISIÓN para la elaboración del CATÁLOGO-INVENTARIO** de la Universidad de Zaragoza.
 - Año: 1985
- **MIEMBRO de la COMISIÓN para la adquisición de un equipo de cálculo de altas prestaciones** de la Universidad de Zaragoza.
 - Año: 1990
- **RESPONSABLE de la SUBCOMISIÓN “Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones”** para el Plan Estratégico de la Universidad de Zaragoza.
 - Año: 2001

Relación de puestos de Gestión

- **DELEGADO DE RECTOR** para las Nuevas Tecnologías, desde el 21-12-2000 al 30-04-2004.
- **DELEGADO DEL RECTOR** para el Centro de Cálculo, desde el 25-09-2003 al 30-04-2004.
- **VICERRECTOR adjunto** al Rector para las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, desde el 30-4-2004 al 30-5-2008.

Apéndice II
Gestores y Directores Técnicos *

Gestores	Periodo	Director Técnico
Rafael Cid Palacios	1966-1972	Alejandro Allanegui
Francisco Cano Sevilla	1972-1981	Nestor Castañer
Miguel Sánchez	1981-1983	Ignacio González
José Manuel Correas	1983-1984	Nestor Castañer
Julio Abad	1984-1985	Nestor Castañer
José Antonio Turégano	1985-1986	Ignacio González
	1986-1988	Ángel Salas
Pedro Arrojo	1988-1989	Ángel Salas
Juan Arana		Pedro Pardos
Armando Roy		Pedro Pardos
Luis Berges		Pedro Pardos
Mariano Blasco		Pedro Pardos
Fernando Beltrán	2000-2003	Pedro Pardos
Francisco José Serón	2003-2008	Pedro Pardos
...		

(*) Como se puede ver hay lagunas que hasta el momento no he podido rellenar

Apéndice III
Primeros usuarios *

FACULTAD DE CIENCIAS

SECCIÓN DE FÍSICAS

Justiniano Aporta
Rafael Alcalá
José Luís Brun
Alberto Carrión
Domingo González
Armando Roy (CPS)
Miguel A. Rebolledo
Margarita Bermejo
Victor Orera
Julio Abad
Javier Sesma
Andrés Cruz
José Luís Alonso Buj
Juan Bartolomé
José García Esteve
Javier Arcega (Hoy EUITI)
José Barquillas (CPS)
Pedro Martínez
...
José Antonio Corrales
Francisco Serón Arbeloa (CPS)
...

SECCION DE QUÍMICAS

José Urieta
Jesús Santafé
Lorenzo Pueyo
Fernando Palacio
Antonio Valero
Rafael Usón
Miguel A. Oro
...

(*) Sólo he podido referenciar a ciertas personas de las que he tenido constancia

SECCION DE MATEMÁTICAS

Vicente Camarena (CPS)

José M. Correas (CPS)

Javier Tejel

Eliseo Rivas

Manuel Vázquez

Gerardo Sanz

José A. Cristóbal

Pilar Olave

Pedro Pardos

...

FACULTAD DE VETERINARIA

Juan Altarriba

Emilio Manrique

Saez Olivito (hay dos: Angel y Enrique)

Tomás Pollán (CPS)

...

FACULTAD DE MEDICINA

Carlos Morales Blázquez

Civeira Murillo (Psiquiatría)

Emilio Rubio (Microbiología y M. Preventiva)

Tomás Martínez

Guillermo Marco (Microbiología)

...

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS

M^a Antonia Zorraquino

Severino Escolano

...

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN: ICE

Pascual Marteles

Tomás Escudero

Fernando Mercadal

...

(*) Sólo he podido referenciar a ciertas personas de las que he tenido constancia

Apéndice IV

Mi actividad en la E.T.S.I.I.Z.

Enseñanza de la Informática

En la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad de Zaragoza (E.T.S.I.I.Z), creada en el año 1974, se empiezan a organizar cursos de programación para estudiantes de todo tipo. Son los profesores de la cátedra de Matemáticas II, Dr. D. José Manuel Correas, Dr. D. Felipe Pétriz y Dr. D. Manuel Aguado quienes imparten cursos sobre Programación Basic y Calculadoras, a partir del curso 1975-1976 en adelante. Se realizaban utilizando una calculadora HP 9830, situada en la segunda planta del edificio del Interfacultades en la Plaza de San Francisco. En la figura IV.1 puede contemplarse una imagen de dicho equipo, y en la figura IV.2 la tarjeta del display y la placa principal. En octubre de 1986 se hizo el traslado al nuevo edificio del Actur, y en abril de 1988 se inauguró oficialmente.



Figura IV.1: HP-9830
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

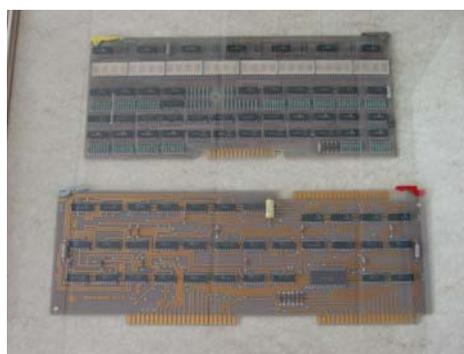


Figura IV.2: HP-9830. Placa del display y tarjeta principal
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

Yo me uní como profesor a la E.T.S.I.I.Z., a dicha cátedra y a sus actividades en noviembre de 1980. A partir de dicha fecha realicé diferentes aportaciones para ampliar el tipo de información que se impartía en dichos cursos, ver figuras IV.3, IV.4 y IV.5.

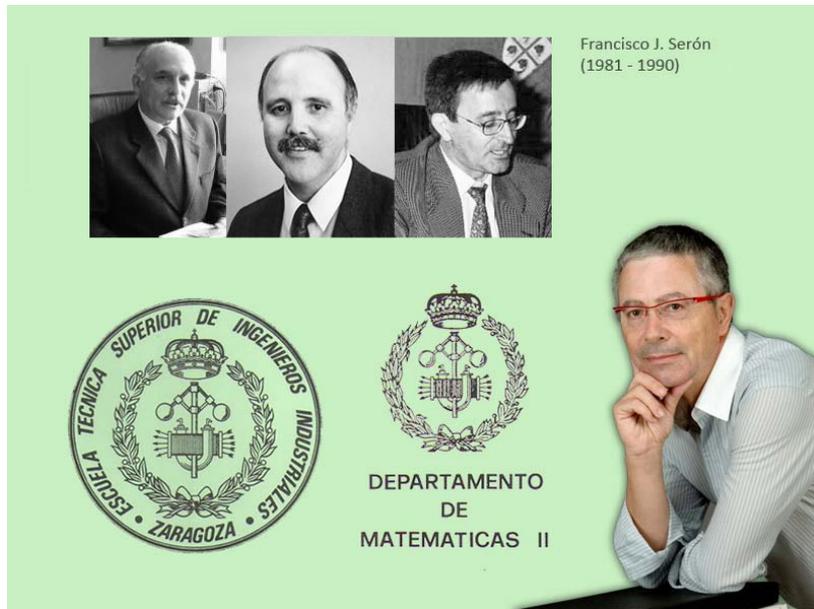


Figura IV.3: Miembros de la cátedra de Matemáticas II
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

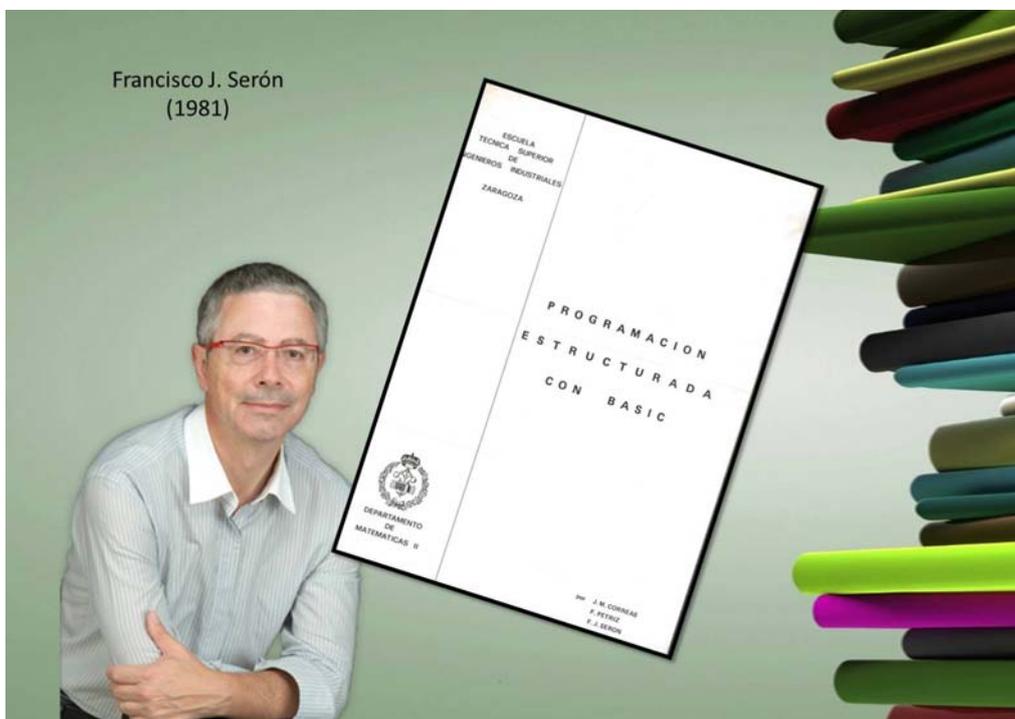


Figura IV.4: Apuntes de Programación Estructurada con BASIC
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

En el año 1981, se amplió el equipamiento para impartir cursos con la adquisición de un CBM-3032, ver figura IV.5.

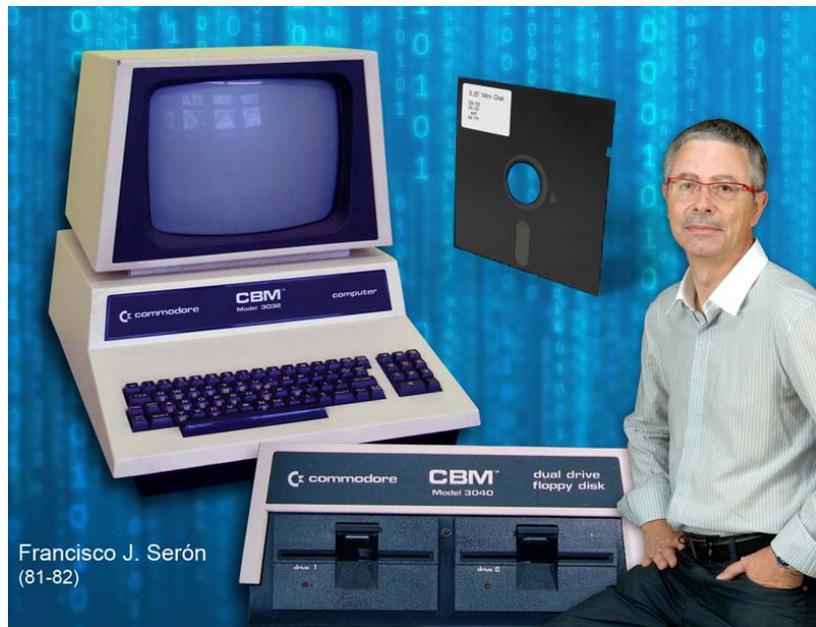


Figura IV.5: CBM-3032 de la cátedra de Matemáticas II
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

Que vino acompañado de los correspondientes apuntes para la impartición de cursos.



Figura IV.6: Apuntes para la impartición de cursos con el CBM 3032
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

En el año 1983, de nuevo se amplió el equipamiento para impartir cursos con la adquisición de un Rank-Xerox 820 II lo que amplió la documentación utilizada, ver figura IV.7, IV.8, IV.9.



Figura IV.7: Rank-Xerox 820 II de la cátedra de Matemáticas II
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

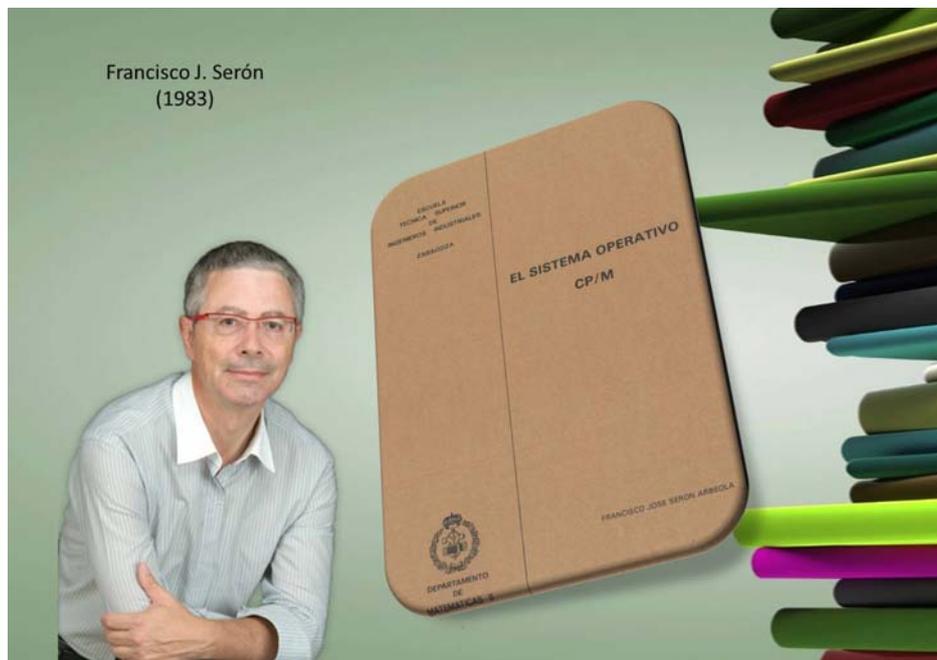


Figura IV.8: Apuntes para la impartición de cursos con el Rank-Xerox 820 II
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

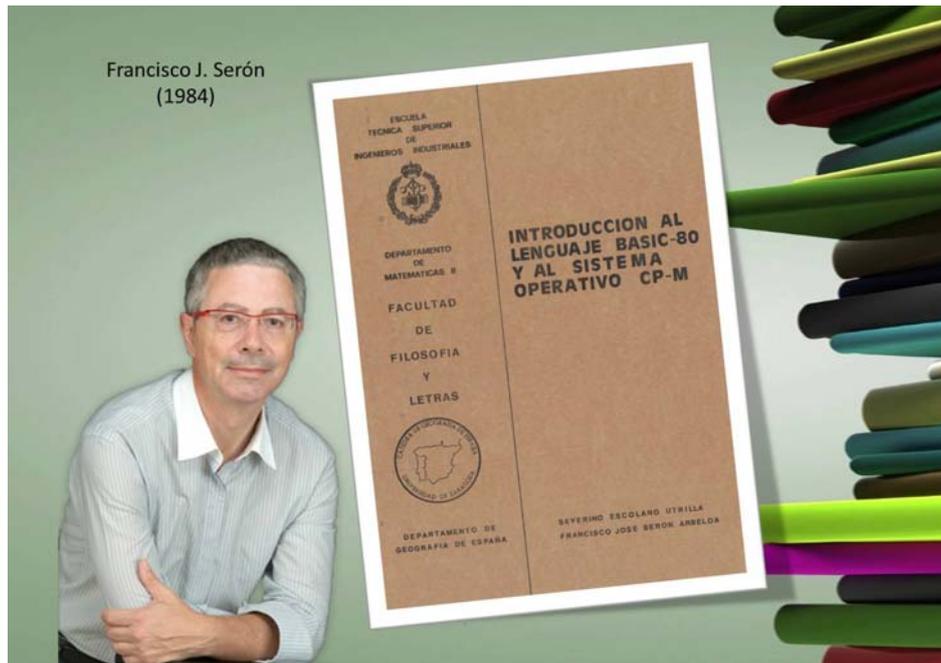


Figura IV.9: Apuntes para la impartición de cursos con el Rank-Xerox 820 II
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

Por esa misma época, la E.T.S.I.I.Z. en sus instalaciones del Interfacultades, existía una dotación para todos sus profesores de un PDP 11/23 PLUS, con sus impresionantes discos duros extraíbles RL02, ver figura IV.10.



Figura IV.10: PDP 11/23 PLUS y un RL02
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

Aún recuerdo con cariño mis conversaciones sobre Informática con el profesor Dr. D. Santiago Velilla Marco (el mago del PDP 11/23), de la cátedra de Automática.

Como últimos recuerdos relacionados con la Informática, primero en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y posteriormente en el Centro Politécnico Superior de Ingenieros (C.P.S.I) iniciado en 1989, fui nombrado por el nuevo director Dr. D. Manuel Silva Suarez, Subdirector de Asuntos Generales durante el periodo comprendido entre el 9 de febrero de 1.987 y el 21 de abril de 1.993, ver figura 4.11.



Figura IV.11: Subdirección de asuntos generales
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

Quizá mi mayor aportación relacionada con la Informática en esa época fue la implantación de una red Ethernet que recorría todos los edificios del centro, que actualmente se denomina Torres Quevedo. Para ello se montó una comisión formada por el Dr. D. Santiago Velilla Marco, D. Pedro Pardos Alda y yo mismo. La instalación se sacó a concurso y lo ganó Hewlet-Packard. Todo el equipamiento adquirido giraba alrededor de la familia HP 9000-300, ver figuras IV.12 y 4.13.



Figura IV.12: HP 9000-300
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón



Figura IV.13: HP 9000/375 Turbo SRX dotada de subsistema gráfico,
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

Apéndice V
Actividad en el C.P.S.I.

Anecdotario de una internet 'en construcción'

(Pilar Perla, Heraldo de Aragón, 23/07/2016)



El icono que mejor refleja el internet de los años noventa es el del triángulo con un obrero currándose una web 'en construcción'. Los primeros habitantes de la 'aldea global', procedentes del ámbito universitario, no eran usuarios sino creadores. En Aragón, los estudiantes del Centro Politécnico Superior descubrieron un mundo nuevo y se lanzaron a conquistarlo técnica y culturalmente.

Las universidades fueron la puerta de entrada de la entonces llamada 'autopista de la información'. En Aragón, internet entró por los despachos de los profesores de la Universidad de Zaragoza (UZ) y las concurridas salas de usuarios utilizadas por los estudiantes. Fue la tercera universidad en conectarse a Red Iris, que era la vía para salir de España a buscar la 'red de redes'. «Fuimos adelantados a nuestra época sin saberlo», resume el catedrático Francisco Serón. Corría el año 1989, un momento en que solo había 100.000 ordenadores conectados en todo el mundo. Dos años antes, en enero de 1987, se había establecido la primera red Apple Talk en la UZ, seguida, doce meses después, por la primera Ethernet en el Centro Politécnico Superior (CPS). Las tecnologías de la información y la comunicación galopaban. En 1992 ya eran un millón los ordenadores conectados; en el 96 se alcanzaban los seis millones en todo el planeta.

En 1995, el proyecto RACI (Red Aragonesa de Comunicaciones Institucionales) supuso el despegue definitivo de internet, al interconectar todos los campus, centros y edificios de la universidad.

Aquí recogemos algunos de los testimonios de quienes protagonizaron aquella época de eclosión de una tecnología transformadora. Proceden de la inauguración de la exposición ‘CCDZ90: Contracultura Digital en la Zaragoza de los noventa’, celebrada en Etopia y comisariada por Raúl Minchinela. Reflejó aquella primera internet, donde «no éramos usuarios, éramos creadores».

Con cierzo no hay conexión

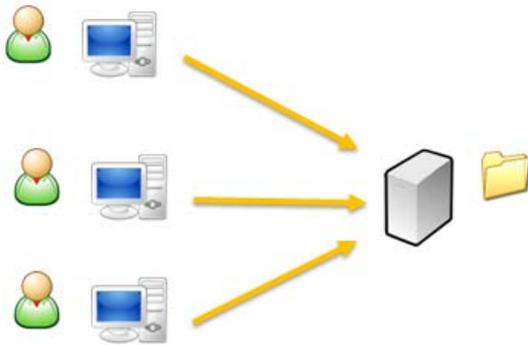


En aquel entonces, la informática no existía como carrera, pero las promociones de ingenieros industriales tenían por ella una afición desmesurada. «Los ‘geek’, los ‘nerd’ de ahora, aunque sin esos nombres, estaban todos allí», señala Serón.

Antes de los navegadores y de los proveedores de internet, aquellos pioneros empezaron a crear los primeros repositorios de información compartida y a dar con soluciones imaginativas y curiosas. Por ejemplo, ya que interconectar el CPS con la plaza de San Francisco «era una odisea tecnológica carísima, a alguien se le ocurrió poner dos conexiones por microondas entre lo más alto del Interfacultades y uno de los tejados del Torres Quevedo», recuerda Serón. Cuando hacía cierzo, la cosa fallaba un poco. Eran la avanzadilla digital. «En la Universidad de Zaragoza, junto con el Centro de Cálculo de Barcelona y el de IBM en Madrid, surgió gente que se imaginó un mundo y se metió».

Los primeros accesos y conexiones fueron para los profesores. Algunos enclaves eran casi secretos, como el Palomar de la antena. A los estudiantes les empezaron a llegar a través de los despachos de las asociaciones. Y circulaba información ‘reservada’ avisando de cuándo y dónde había ordenadores libres conectados. Al final, «los equipamientos de la universidad eran usados por la misma gente, una especie de nube extraña de personas interesadas que se extendía por todas partes donde hubiera un ordenador con conexión», recuerda Minchinela. Una conexión que resultó vital especialmente para los aprendices de ingenieros que se sentían confinados en un lugar alejado del centro de la ciudad.

Recursos compartidos

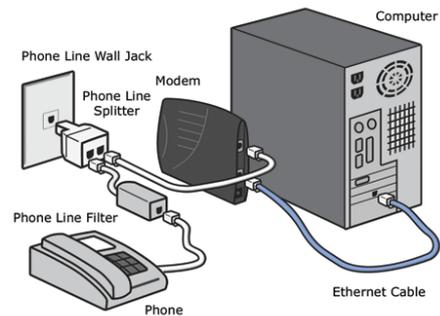


La escasez marcó un tiempo de recursos compartidos y velocidad limitada. El ingeniero Fernando Tomás la recuerda como «una época de descubrimiento y experimentación». Para descargar un pdf de 200 páginas de EE. UU. «Perdías toda la mañana del sábado», relata José Antonio Castellanos, director de la Escuela

de Ingeniería y Arquitectura, heredera de aquel CPS en el que estudió. «Tener que compartir recursos escasos y exprimirlos al máximo hizo que pasáramos mucho tiempo en la escuela -añade Tomás-, que se convertía en una olla a presión en la que había que estar».

Recuerdas cuando

... el conectarse a internet suponía dejar una casa sin teléfono fijo? A mediados de los noventa, las conexiones se realizaban a través de la misma línea que el teléfono fijo del hogar y todas comenzaban de la misma forma: con el sonido del módem hasta que se establecía la conexión, lo cual rara vez ocurría al primer intento. Además, era importante avisar al resto de miembros de la familia de que durante unas horas no podrían utilizar la línea de teléfono ya que, al levantar el auricular, de nuevo solo se escuchaban los pitidos del módem. Durante aquellas conexiones, la privacidad era algo inexistente para el usuario.



... la información se buscaba entre los discos compactos que componían la enciclopedia Encarta y no en Wikipedia? Microsoft Encarta, nombre completo del producto, era una enciclopedia recogida en formato digital que sacó a la venta Microsoft Corporation en 1993 y se actualizó hasta 2009. En español, solo estuvo disponible desde su versión '97.



... los contenidos más 'virales' consistían en presentaciones de PowerPoint que llegaban a tu correo? Diapositivas compuestas por fotos de animales o paisajes, creados para, simplemente, desear un buen día o contar un chiste a todo aquel usuario que la recibiera. Los montajes más elaborados contaban con una música pegadiza que iba acompañando las transiciones.

... los mensajes de texto (o sms) eran la única forma de comunicarse por escrito a través de un teléfono móvil? El número de caracteres que componían el texto era vital y por ahorrar céntimos la gente podía escribir frases sin usar vocales. En aquel entonces las pantallas tampoco tenían color y para escribir la letra 'c' era necesario pulsar tres veces sobre la tecla del número '2'. Internet, con la aparición de WhatsApp y otras aplicaciones que permiten mensajes de texto sin límites, así como las pantallas táctiles cambiaron radicalmente y para siempre la telefonía móvil.



... los videojuegos no necesitaban de gráficos en 3D hiperrealistas para enganchar a sus seguidores? Se ejecutaban en MS DOS (Microsoft Disk Operating System) y marcaron tanto a los actuales usuarios de la red, que incluso han desarrollado proyectos como DOSBox Wiki, donde comparten información para emular e sistema MS DOS en sus Pcs actuales y volver a jugar aquellas partidas en dos dimensiones con píxeles de gran tamaño.



... el Messenger de MSN era la forma más popular de mensajería instantánea en la web, y los jóvenes se podían pasar horas escribiéndose, sentados delante del ordenador, con los mismos amigos con los que habían ido a clase esa misma mañana? Durante muchos años, fue el sustituto de largas conversaciones telefónicas.



... entrar en un foro era una de las actividades más emocionantes que se podía hacer en internet?

Foros: Generalmente son un complemento de los sitios web, en los cuales participan usuarios interesados en discutir sobre un tema específico, intercambiando opiniones con personas que pueden estar situadas a miles de kilómetros de distancia. En los foros participan muchas personas y sus discusiones suelen contar con un moderador, que es la persona encargada de la introducción del tema, guiar a los participantes, otorgar la palabra, sacar conclusiones de lo expuesto y finalmente cerrar la discusión.



Dos días para que llegue un email

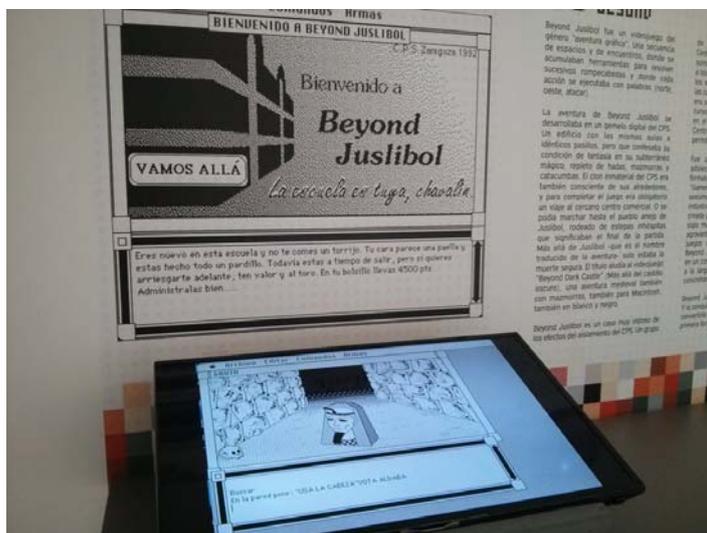


En los comienzos, un correo electrónico podía tardar tranquilamente dos días. Había una cuenta corporativa de la universidad que se podía pedir prestada para cosas muy importantes. Se entraba a este servicio a través de Red Iris, que centralizaba el acceso desde

Madrid. Pero había otras formas de comunicarse digitalmente. Apple Talk, la red que enlazaba los ordenadores de la UZ, mostraba todos los equipos disponibles en cada momento y permitía mandar mensajes directos entre ellos. Como un WhatsApp de cable, pero aleatorio. Allí se buscaba conversación al azar. Las cuentas de correo no se extendieron hasta los noventa.

Hágalo usted mismo

Comprender que «aquello lo podíamos hacer nosotros» fue todo un descubrimiento. Cuando los servidores web estaban arrancando y se utilizaban solo para poner material de asignaturas y ejercicios, los estudiantes se lanzaron a hacer sus propias páginas web y a fabricar sus propios videojuegos. En las ‘salas de micros’ (de



microordenadores) se vivían grandes momentos de juego en red. El ansia de conexión abarrotaba estas salas, operativas incluso por las noches; sistemáticamente, hacia las 00.00h, se caía la conectividad porque los bancos tenían preferencia para sus transacciones. De aquellas salas salió, Beyond Juslibol, un juego cuyo escenario era un clon del CPS, recreado palmo a palmo. Pero la tecnología permitía conquistar otros espacios y de aquella ebullición nació la revista digital ‘Contracultura’.

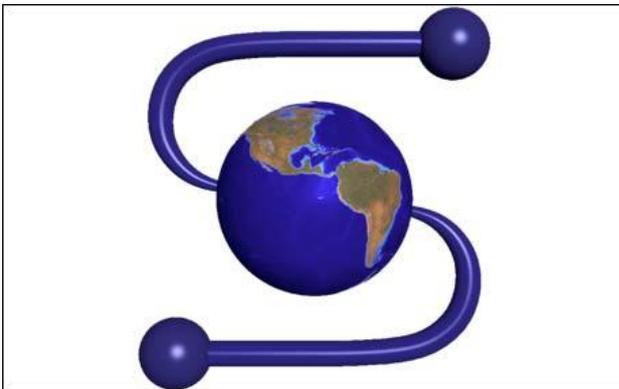
Superlópez en cada escritorio



El icono de Superlópez estaba en todos los ordenadores de los despachos de estudiantes del CPS, que lo recuerdan así: «Lo abrías y te salían programas, juegos... y fotos de chicas»; por primera vez, «todo un surtido de elementos más allá de tu ordenador»; «nos malacostumbró porque era un almacén donde todo estaba revisado, ordenado, sin virus». Aunque sentían que tener a Superlópez era parte de la clandestinidad, en realidad lo tenía

todo el mundo. Aquel disco duro de 1.600 megas estaba alojado en el «servidor www experimental» Persephone, del Grupo de Informática Gráfica, abierto a los contenidos académicos pero también a los intereses de la gente, algunos con «¡pérdida de tiempo garantizada!». Estaba en el famoso Palomar, en un ático del edificio viejo, detrás de la habitación de proyección del salón de actos.

¿Desactivar gráficos? Sí, gracias



En el principio, la web era solo explorar directorios y subir y bajar archivos. Para usar internet hacía falta algo de técnica, «era un poco de frikis». Aquello de navegar no existía, pero sí el almacenamiento remoto y los protocolos gopher. Antes de la web gráfica, se navegaba por internet sin

imágenes ni maquetación, a golpe de comandos de texto. Mosaic (1993), primer navegador gráfico, mostraba en la misma página imágenes y texto, pero la imagen no se desvelaba hasta que estaba completamente descargada. Quienes ejercitaron su paciencia con él recuerdan con cariño el botón de desactivar gráficos. En 1995, llegó Netscape.



CCDZ90



La primera generación que recibió **internet** tiene en Zaragoza una historia extraordinaria. Hubo un **micromundo** con tres mil quinientos residentes donde se conjugaba la vida real y la vida **digital**, forzados por el aislamiento e impulsados por la convivencia. Un conjunto de habitantes que tomó conciencia de sí mismo hasta el punto de confeccionar una **crónica** exhaustiva de sus días. Que en su pulsión por hacer propio el edificio circundante formularon un gemelo virtual con **comandos** mágicos. Que embarcados en la conquista del espacio, vieron cómo se abría la puerta del **ciberespacio**. Una generación primigenia de internautas y videojugadores que, en un nuevo ámbito con normas aún por llegar, rebosaron lo académico hasta lo clandestino y dislocaron lo reglado hasta la **Contracultura**.

CONTRACULTURA DIGITAL EN LA ZARAGOZA DE LOS 90



Raul Minchelena, comisario de CCDZ90,
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón



Foto de **Javier Campos**
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón



Foto de **Miriam Piquer**
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón



Foto de Raul Minchelena
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón



Foto de Raul Minchelena
Colección personal del Dr. D. F. J. Serón

Apéndice VI

Internet en Aragón: Año cero y fiebre del oro

(Pedro Pardos Alda, SICUZ)

INTERNET EN ARAGÓN: AÑO CERO Y FIEBRE DEL ORO

Pedro Pardos Alda
Servicio de Informática y Comunicaciones
Universidad de Zaragoza

Universidad de Zaragoza



Contenido

- ✚ Evolución de las comunicaciones / redes de comunicación en la Universidad de Zaragoza.
- ✚ Evolución de RedIRIS.
- ✚ Evolución de Internet.

- ✚ Periodo 1980 – 2005 → **25 años**

2

Universidad de Zaragoza

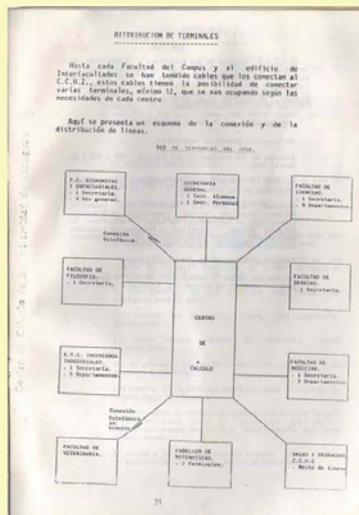


Eventos principales

- 1
 - Década 80 líneas serie
- 2
 - Ene-1987 1ª red AppleTalk
 - Dic-1987 1ª red Ethernet
- 3
 - 1988 Constitución de RedIRIS
 - Dic-1988 Presentación proyecto REDIEZ
 - Nov-1989 Conexión de la UZ a IRIS
- 4
 - 7/6/1991 Inscripción de ARAGONET: dominio unizar.es
 - 1994 Aprobación del proyecto RACI (1994-97)
 - 1994-95 Despegue de INTERNET
 - 2000 Comienzo proyecto Red21 (2000-2005)
- 5
 - Jun-2002 Comienzo de RedIRIS2
 - 2004 Comienzo de RIA (Red de Investigación de Aragón)



Etapa 1: Los 80



Etapa 1: Los 80

Boletín CCUZ nº1 (Oct-Nov 1985)

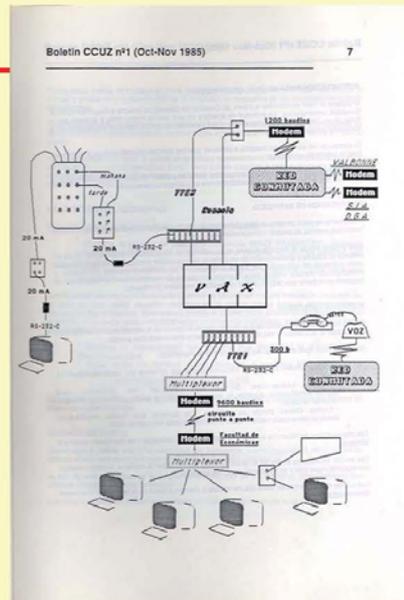
BOLETIN INFORMATIVO

CENTRO DE CÁLCULO DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Núm. 1 Octubre- Noviembre 1985

CONTENIDO

1. ASPECTOS GENERALES	1
1.1 Una nueva etapa	1
1.2 Sobre este Boletín	2
1.3 Estructura actual del Centro de Cálculo	3
1.4 El equipo central	4
1.5 Equipamiento en micros	12
1.6 Y las compras ¿a quién beneficiar?	14
1.7 Comunicación micros-VAX	15
1.8 Colaboraciones	16
1.9 Programación de cursos Oct-Feb.	17
2. SOFTWARE	18
2.1 Actualizaciones	18
2.2 Otros paquetes y librerías existentes	19
3. INFORME DE EXPLOTACION DEL VAX	20
3.1 Resultados del último periodo	20
3.2 Resultados del periodo Ene 83-Oct 85 en uso de CPU	22
3.3 Análisis y objetivos	24



5

Universidad de Zaragoza



Eventos principales

- | | | |
|---|-------------|--|
| 1 | • Década 80 | líneas serie |
| | • Ene-1987 | 1ª red AppleTalk |
| | • Dic-1987 | 1ª red Ethernet |
| 2 | • 1988 | Constitución de RedIRIS |
| | • Dic-1988 | Presentación proyecto REDIEZ |
| | • Nov-1989 | Conexión de la UZ a IRIS |
| 3 | • 7/6/1991 | Inscripción de ARAGONET: dominio unizar.es |
| | • 1994 | Aprobación del proyecto RACI (1994-97) |
| | • 1994-95 | Despegue de INTERNET |
| 4 | • 2000 | Comienzo proyecto Red21 (2000-2005) |
| | • Jun-2002 | Comienzo de RedIRIS2 |
| | • 2004 | Comienzo de RIA (Red de Investigación de Aragón) |

6

Universidad de Zaragoza



Etapa 2: 1988 - 1991

Universidad de Zaragoza
CENTRO DE CALCULO

RED Informática En Zaragoza: proyecto REDIEZ.

Como puede apreciarse fácilmente la informática en la Universidad de Zaragoza ha dado un paso adelante un salto cualitativo y cuantitativo muy importante. Una red de redes de terminales e impresoras, lo cual hace su utilización muy cómoda y por tanto más rentable.

1. Hay que facilitar el acceso de todos los niveles académicos a los distintos computadores centrales de la Universidad. Y esto ha de realizarse en que implique la adquisición de terminales e impresoras, lo cual hace su utilización muy cómoda y por tanto más rentable.
2. La diversidad y situación de equipos informáticos se ha pasado a utilizar hasta el momento. Los usuarios, en forma de puntos en la configuración de los recursos existentes evitando duplicidades innecesarias e ineficaces.
3. Hay que disponer y aprovechar al máximo las posibilidades del software porque de ordenadores personales, altamente homologados en términos de prestaciones, para completar su utilidad con la de los computadores centrales.
4. La existencia de un parque informático numéricamente amplio e heterogéneo obliga (dentro de los centros, departamentos o servicios de la UZ) a utilizar equipos periféricos en la ejecución de servicios generales (obtenidos por ejemplo en bases de datos, impresión de documentos, ...).

Por tanto estas premisas se ajustan a las necesidades de la Universidad de Zaragoza. Una premisa común a la mayoría de las UZ es la necesidad de un sistema de redes que permita la comunicación a una escala en la que se permita, desde su nivel de utilización, el acceso a los recursos de la Universidad y a los diferentes centros de la Universidad ya a estar conectados, siempre una determinada capacidad de trabajo e impresión un documento por una respuesta de la estructura de la red, las posibilidades existentes en un primer nivel de análisis de las siguientes páginas.

Por su propia naturaleza este sistema no es exhaustivo en todas las disciplinas, impresoras e impresoras. De cualquier forma se informa en los siguientes apartados que sobre el CCCEZ.

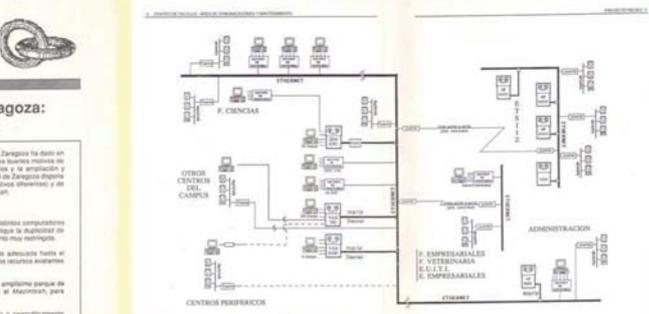


Figura 2. Estructura General de la red REDIEZ.

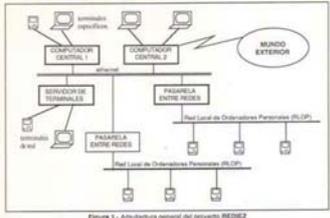
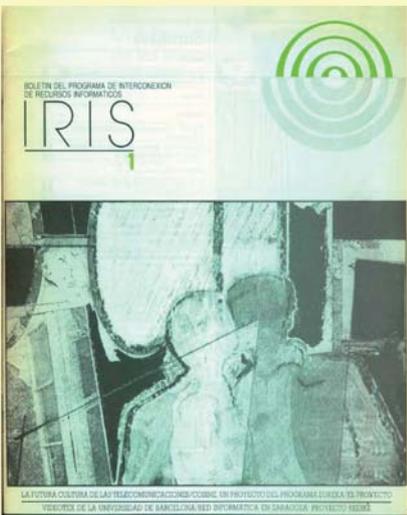


Figura 1. Arquitectura general del proyecto REDIEZ.



Etapa 2: 1988-1991 Nace IRIS



Red informática en Zaragoza: proyecto REDIEZ

Pablo Pedro Añó

1. INTRODUCCION

La informática en la Universidad de Zaragoza ha dado un paso adelante un salto cualitativo y cuantitativo muy importante. Una red de redes de terminales e impresoras, lo cual hace su utilización muy cómoda y por tanto más rentable.

1. Hay que facilitar el acceso de todos los niveles académicos a los distintos computadores centrales de la Universidad. Y esto ha de realizarse en que implique la adquisición de terminales e impresoras, lo cual hace su utilización muy cómoda y por tanto más rentable.
2. La diversidad y situación de equipos informáticos se ha pasado a utilizar hasta el momento. Los usuarios, en forma de puntos en la configuración de los recursos existentes evitando duplicidades innecesarias e ineficaces.
3. Hay que disponer y aprovechar al máximo las posibilidades del software porque de ordenadores personales, altamente homologados en términos de prestaciones, para completar su utilidad con la de los computadores centrales.
4. La existencia de un parque informático numéricamente amplio e heterogéneo obliga (dentro de los centros, departamentos o servicios de la UZ) a utilizar equipos periféricos en la ejecución de servicios generales (obtenidos por ejemplo en bases de datos, impresión de documentos, ...).

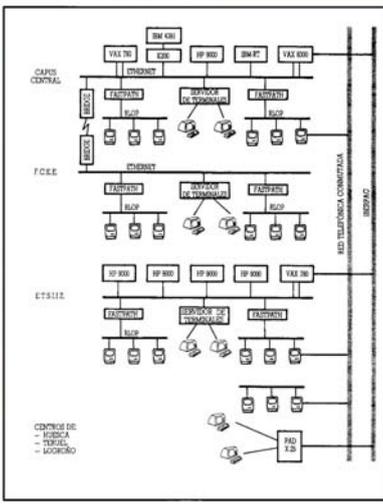
Por tanto estas premisas se ajustan a las necesidades de la Universidad de Zaragoza. Una premisa común a la mayoría de las UZ es la necesidad de un sistema de redes que permita la comunicación a una escala en la que se permita, desde su nivel de utilización, el acceso a los recursos de la Universidad y a los diferentes centros de la Universidad ya a estar conectados, siempre una determinada capacidad de trabajo e impresión un documento por una respuesta de la estructura de la red, las posibilidades existentes en un primer nivel de análisis de las siguientes páginas.

Por su propia naturaleza este sistema no es exhaustivo en todas las disciplinas, impresoras e impresoras. De cualquier forma se informa en los siguientes apartados que sobre el CCCEZ.

2. OBJETIVOS PLANEADOS

Para establecer la estructura de la Red de interconexión de datos de la Universidad de Zaragoza se han considerado los siguientes objetivos:

1. Disponibilidad entre todos los equipos centrales.
2. Posibilidad de trabajar en la red a los diferentes niveles de acceso de los usuarios.
3. No duplicar terminales. Cada usuario debe utilizar un terminal.



Etapa 2: 1988-1991 / Correo electrónico

Boletín de Micros
Centro de Cálculo de la Universidad de Zaragoza

Número 7 Febrero de 1989

CONTENIDO

- REDES Y COMUNICACIONES
 - SOBRE APPLESHARE pag 2
 - NORMAS DATA pag 3
 - TRANSMISIÓN DE ARCHIVOS DESDE COMPUTERS PC A MACINTOSH pag 6
 - CONVERSIÓN DE FORMATOS ENTRE APLICACIONES DE MAC Y COMPUTERS PC pag 7
- MACINTOSH
 - FORMATOS DE INTERCAMBIO RTT pag 10
 - ALGUNOS FORMATOS DE INTERCAMBIO DE ARCHIVOS SYLK pag 12
 - VERIFICACION Y RECUPERACION DE DISCOS Y FICHEROS DADOS pag 13
 - CONDICIONES EN POCO LOS "VIRUS" pag 17
 - EL MENSAJE DE LOS OJOS pag 20
 - COMO USAR RECURSOS DESDE MS BASIC (I) pag 24
 - PUENTES PARA LASERWRITER pag 26
 - EL COLOR EN EL MAC A NUESTRO ALCANCE pag 29
 - DIGITALIZACION UNA INTRODUCCION A MS VIEW PLUS pag 31
 - ALGUNOS PROBLEMAS Y SOLUCIONES pag 33
- COMPATIBLES MS-DOS
 - ¿QUÉ SON Y DÓNDE VAN LOS COMPATIBLES PC pag 34
 - FORMATOS, CALIDAD Y ERRORES EN DISCOS PARA PC pag 37
- COLABORACIONES
 - LIGHTSTEP PASCAL Y CÓDIGO MAGNOLA pag 39
 - VIRUS AVR (VATA BUSTO) pag 42

Boletín Informativo
Centro de Cálculo Universidad de Zaragoza

Número 4 Noviembre de 1989

Integración en Redes Internacionales LA UNIVERSIDAD CONECTADA A IRIS

Información de BIBLIOTECAS

Nueva Etapa

Etapa 2: 1988-1991 / Telnet

Boletín Informativo
Centro de Cálculo Universidad de Zaragoza

Núm. 5 Mayo de 1990

CONTENIDO

Acceso al supercomputador CRAY de C.A.S.A.	4
BASE DE DATOS para la Oficina de Información	4
Programa gráfico DISPLA	7
Mis "NOTES" en la Biblioteca	8
Nuevos EQUIPOS	8
Servicio de TERMINAL REMOTA por la red IRIS	6
Problemas en el ACCESO al VAX-890 (modo COLL)	7
Información de la GESTION	7
MANTENIMIENTO de ordenadores personales	8
Programa HEPPLES	8
CURSOS sobre Macintosh	9
PUBLICACIONES	9
CONFERENCIAS Y CONGRESOS	9

SERVICIO DE TERMINAL REMOTA POR LA RED IRIS

La conexión a la red denominada de paquetes, subvencionada por el proyecto IRIS, permite a los usuarios el acceso al centro electrónico desde una terminal en el VAX por medio del software EAS. Uno de los servicios que los investigadores pueden utilizar en la conexión remota interactiva con equipos de otros Centros y Universidades que también están conectados a la red denominada de paquetes.

Para hacer uso de este servicio, los usuarios deben proporcionar, durante una sesión, mediante un mensaje disponible en la secretaría del CCCEZ, En el mismo se deberá especificar una lista de direcciones de correo electrónico.

Proyecto de investigación.

Optimo, ordenadores y terminales X24 con los que se conseguirá modo de trabajo profesional (Emulación de terminal o transferencia de ficheros.)

Protocolo de utilización y el tiempo estimado por conexión.

Boletín Informativo
Centro de Cálculo Universidad de Zaragoza

Núm. 6 Abril 1990

Equipo de Cálculo de Altas Prestaciones.

SISTEMAS ABIERTOS: el horizonte de una planificación.

Conexión de Datos Ciudad Universitaria-Paranáinfo.

Comé

Eventos principales

- | | | |
|---|-------------|--|
| 1 | • Década 80 | líneas serie |
| | • Ene-1987 | 1ª red AppleTalk |
| | • Dic-1987 | 1ª red Ethernet |
| 2 | • 1988 | Constitución de RedIRIS |
| | • Dic-1988 | Presentación proyecto REDIEZ |
| | • Nov-1989 | Conexión de la UZ a IRIS |
| 3 | • 7/6/1991 | Inscripción de ARAGONET: dominio unizar.es |
| | • 1994 | Aprobación del proyecto RACI (1994-97) |
| | • 1994-95 | Despegue de INTERNET |
| 4 | • 2000 | Comienzo proyecto Red21 (2000-2005) |
| | • Jun-2002 | Comienzo de RedIRIS2 |
| | • 2004 | Comienzo de RIA (Red de Investigación de Aragón) |



Etapa 3: 1991-2000

Boletín Informativo
Servicio Informático-Centro de Cálculo
Universidad de Zaragoza

Número 9 Abril 1992

SITUACION DE LA RED INFORMATICA DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA.

Recientemente se han producido dos cambios muy importantes en las comunicaciones informáticas de esta Universidad. Por un lado se han conectado todas las redes de la Universidad de Zaragoza mediante enlaces por microondas contemplándose una única red lógica que se ha denominando ARAGONET. Por otro lado se ha unido nuestra red a la red nacional ARTIX lo que nos supone estar conectados a todas las posibilidades nacionales e internacionales. Vedámoslo con algún detalle:

Tipología de ARAGONET



Situación actual de ARTIX.

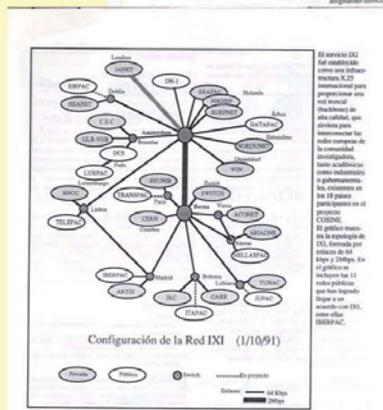
La figura representa la situación actual de la red nacional (redes) perteneciente a ARTIX. Todas las conexiones son de alta línea, generalmente se han desarrollado la parte de red de alta velocidad.

La red nacional cuenta con nuevos enlaces que proporcionan un alto grado de redundancia y permiten disponer de rutas alternativas en caso de averías de algunas de las enlaces.

La topología de la red de acceso de ARTIX comienza a conectarse a los nodos primarios en modo de media o de alta de las universidades y centros de investigación.

L- ARAGONET

Hasta la conexión de las direcciones por el NIC, se asignaban direcciones arbitrarias a los computadores las redes estaban aisladas entre sí salvo el exterior. Actualmente las redes conectadas a una red y forma parte de una red europea, a la red Internet que utiliza formando lo que llamamos Internet. Cada máquina que se conecta a esta red necesita un número IP (que como en el caso de las Máquinas puede utilizar los servicios TCP/IP) de la Universidad, de otras universidades o de la Internet Global.



El servicio IXI del momento, como una infraestructura para proporcionar una red nacional, que sirviera para interconectar los centros de investigación, tanto académicos como industriales y gubernamentales, existieron en los 19 países pertenecientes al proyecto COSENI.

El proyecto nació en la segunda mitad de los 80, formado por centros de élites de élite y China, los el proyecto se involucra las 11 centros públicos que han formado. Sigue a un acuerdo con IXI, entre ellos: BRENAC.

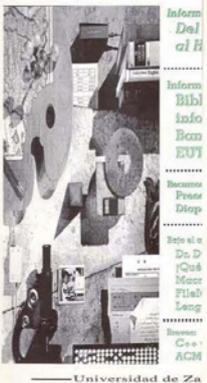
El proyecto COSENI (Cooperación for Europe) dentro del Programa Red IXI (International X.25 network) las redes de 19 países el acceso a la red Internet, y Nacional de Investigación y



Etapa 3: 1991-2000

Apuntes CCUZ

Nº 1 Nov.-Dic. 1993



El Banco de Datos de la F.U.I.T.Z.



Costo para el usuario

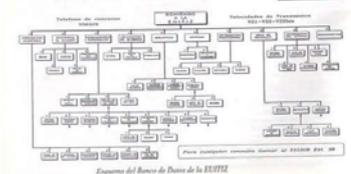
El Banco de Datos de la F.U.I.T.Z. es el primer centro servido de datos de la Universidad de Zaragoza. Su misión es proporcionar a los usuarios un servicio de información eficiente y de calidad.

de la red informática de la Compañía Telefónica y más recientemente por convenio con el grupo. En este Banco de Datos se encuentran los datos de los departamentos de la F.U.I.T.Z. que se han integrado en un único sistema de gestión de bases de datos.

Comunicación en un sistema de datos en un entorno personal para usuarios no expertos. Este sistema permite de manera sencilla y práctica en un campo donde la información es cambiante y muy diversa para la información de Banco de Datos de la F.U.I.T.Z. se puede en funcionamiento en noviembre del 91 y desde entonces ha ido mejorando su estructura en un proceso de integración de los datos de los departamentos de la F.U.I.T.Z. que se han integrado en un único sistema de gestión de bases de datos.

Otras BBS
El Banco de Datos de la F.U.I.T.Z. es un sistema de información que permite a los usuarios acceder a los datos de la F.U.I.T.Z. de manera sencilla y práctica. Este sistema permite de manera sencilla y práctica a los usuarios acceder a los datos de la F.U.I.T.Z. de manera sencilla y práctica.

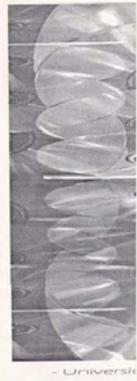
Equipamiento técnico
Ordenador: IBM 3081 QJ, 10 MB de RAM y disco duro de 200 MB.
Impresora: IBM 4141, 14.400 lpm.



Etapa 3: 1991-2000

Apuntes CCUZ

Nº 2 Ene.-Feb. 1994

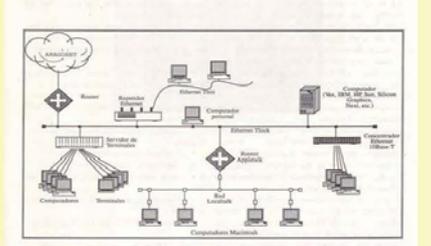
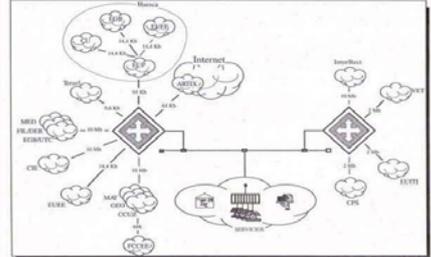


Páginas Centrales

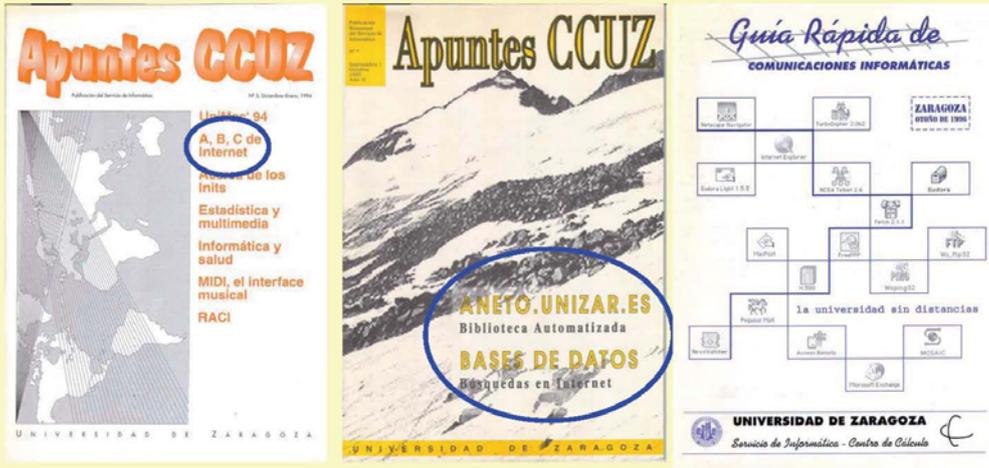
Red de comunicaciones informáticas de la Universidad de Zaragoza

Una de las principales servicios que el Centro de Estudios ofrece a la comunidad universitaria es la red de comunicaciones informáticas. Como los usuarios más veteranos conocen, la red comenzó a funcionar hace ya varios años en la forma de la cual se iba creciendo paulatinamente, más desarrollo de lo que muestra actualmente a una red, más moderna de la que los usuarios que la han utilizado en sus comienzos y sus usuarios se cuentan por cientos. Hemos creado algunas medidas que hemos diseñado de la estructura para que todos los usuarios puedan de que disponen en la actualidad.

ESTRUCTURA DE LA RED



Etapa 3: 1991-2000

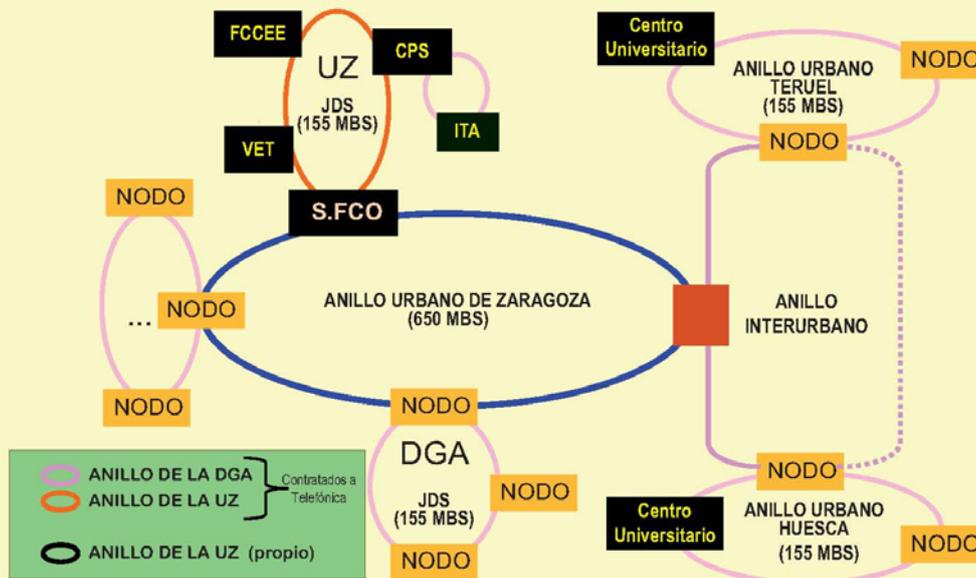


15

Universidad de Zaragoza



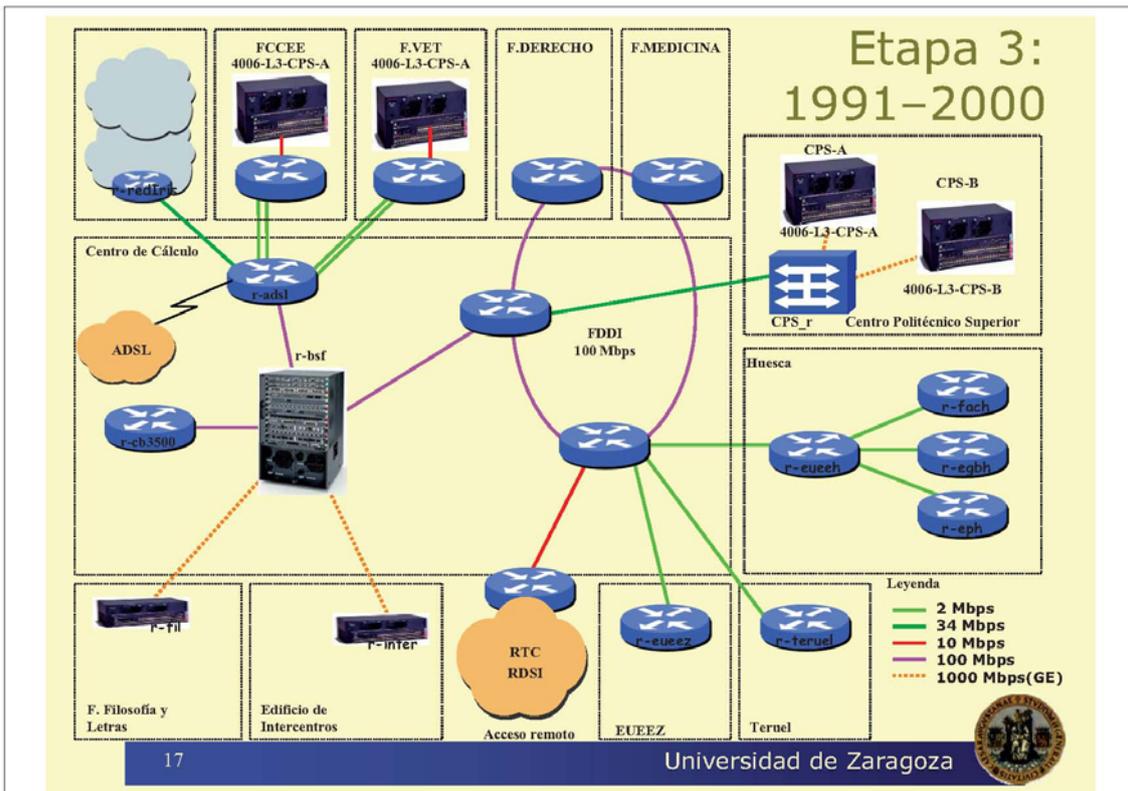
Etapa 3: 1991-2000 / RACI



16

Universidad de Zaragoza





Eventos principales

- | | |
|---|---|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Década 80 líneas serie |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> • Ene-1987 1ª red AppleTalk • Dic-1987 1ª red Ethernet • 1988 Constitución de RedIRIS • Dic-1988 Presentación proyecto REDIEZ • Nov-1989 Conexión de la UZ a IRIS |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> • 7/6/1991 Inscripción de ARAGONET: dominio unizar.es • 1994 Aprobación del proyecto RACI (1994-97) • 1994-95 Despegue de INTERNET |
| 4 | <ul style="list-style-type: none"> • 2000 Comienzo proyecto Red21 (2000-2005) • Jun-2002 Comienzo de RedIRIS2 • 2004 Comienzo de RIA (Red de Investigación de Aragón) |



Principales diferencias frente a la topología anterior

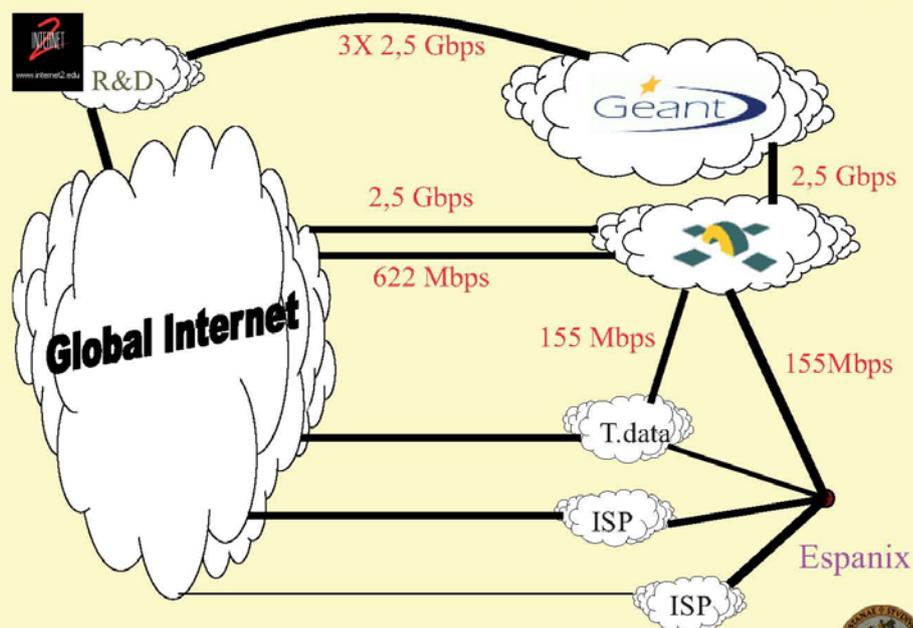
	RedIRIS	RedIRIS2
Capacidad	Asimétrica 2Mbps≤...≤155Mbps	Simétrica 155Mbps≤...≤ 2,5Gbps
Topología	Estrella	Mallada
Tipo enlaces	STM-1 (ATM)	λ 2,5Gbps STM-4 (PoS) y/o STM1(ATM)
Salto a Nodo Nacional	1	1 ≤ ... ≤ 2 (o 3 si fallo)
Salto entre Nodos Region.	2	1 ≤ ... ≤ 4 (o 5 si fallo)

21

Universidad de Zaragoza



Conexiones externas

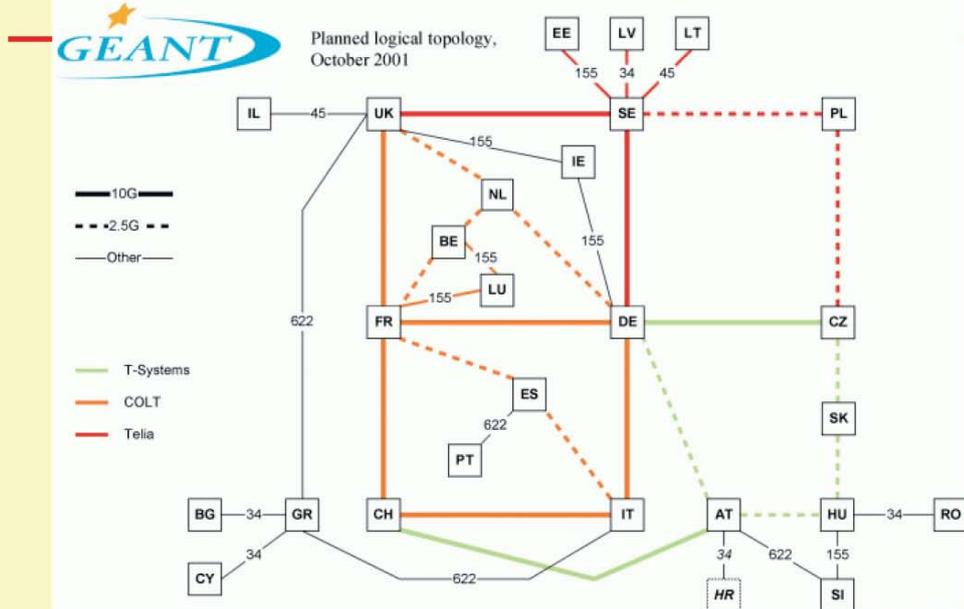


22

Universidad de Zaragoza



Topología GÉANT

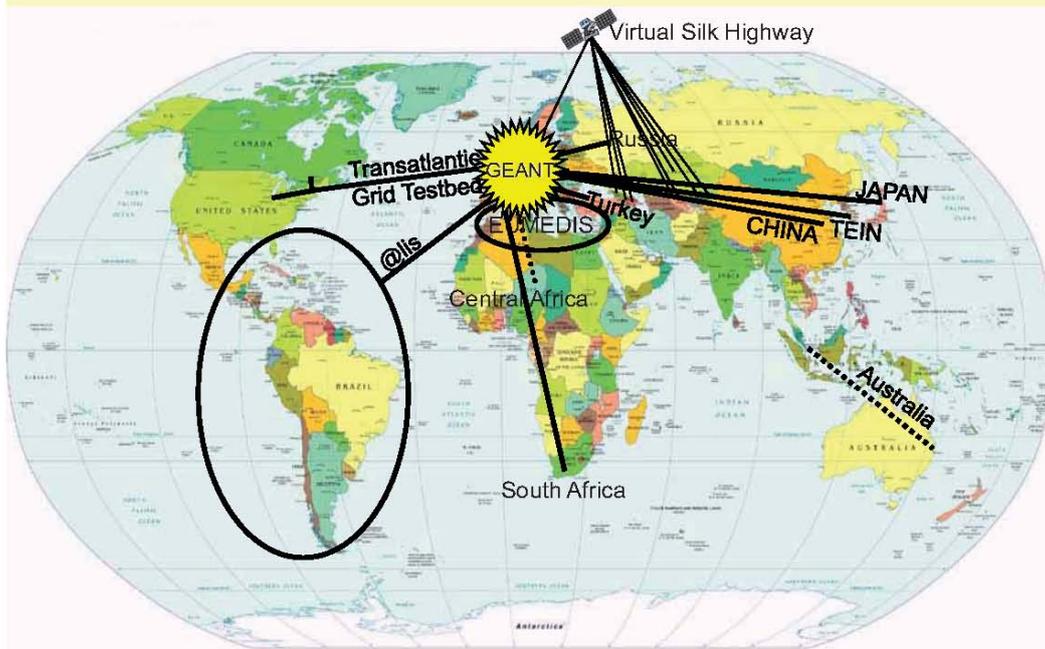


23

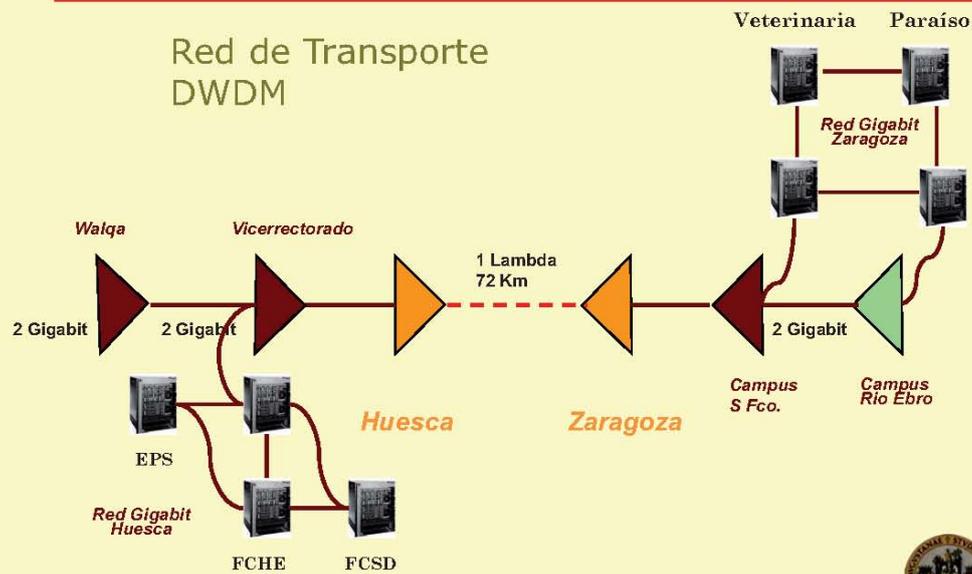
Universidad de Zaragoza



Conexiones con otras redes



Etapa 4: 2000-2005 / RIA



25

Universidad de Zaragoza

Eventos principales

- | | | |
|---|-------------|--|
| 1 | • Década 80 | líneas serie |
| | • Ene-1987 | 1ª red AppleTalk |
| | • Dic-1987 | 1ª red Ethernet |
| 2 | • 1988 | Constitución de RedIRIS |
| | • Dic-1988 | Presentación proyecto REDIEZ |
| | • Nov-1989 | Conexión de la UZ a IRIS |
| 3 | • 7/6/1991 | Inscripción de ARAGONET: dominio unizar.es |
| | • 1994 | Aprobación del proyecto RACI (1994-97) |
| | • 1994-95 | Despegue de INTERNET |
| 4 | • 2000 | Comienzo proyecto Red21 (2000-2005) |
| | • Jun-2002 | Comienzo de RedIRIS2 |
| | • 2004 | Comienzo de RIA (Red de Investigación de Aragón) |

26

Universidad de Zaragoza