

# ANUARIO CICA 2006

Centro Informático Científico de Andalucía



# ANUARIO CICA 2006

## Componentes:

**Dirección:** Juan Antonio Ortega

**Coordinación:** Claudio Arjona

**Redacción:** Bartolomé Alarcón, Sebastián Balboa, Antonio Luis Delgado, Pedro Payán, Samuel F. Portero, Juan Manuel Rocha, Juan Carlos Rubio y Ana Silva

**Maquetación:** Ada Jiménez y Vanesa Castaño

**Portada:** Jorge Moreno

---

## Contenido:

Presentación (pag. 2-3)

Órganos de Gobierno (pag. 4)

Organigrama y Personal (pag. 4-6)

Red Informática Científica de Andalucía (Gráficos, estadísticas de uso de la red, Implantación de IPv6, WiFi EDUROAM, conexión 10 Gps con RedIRIS y servicio de escritorio remoto) (pag. 6-21)

Seguridad

Descripción (pag. 21-25)

Estadísticas (pag. 25-26)

PKIRIS y RAS (pag. 26-29)

Aplicaciones para la Secretaría General de Universidades, Investigación y Tecnología (pag. 29)

Sistemas de Información Científica de Andalucía (pag. 30-31)

Distrito Único Universitario Andaluz (pag.32-33)

DataWarehouse (pag. 33-35 )

Apoyo al Software Libre

FORJA RedIRIS-CICA: La nueva comunidad de desarrollo (pag. 36-37)

Curriculum Vitae Normalizado (pag.38-39 )

Clustering con linux (pag. 40-44)

Java Center de la Junta de Andalucía. (pag. 44-45)

Apoyo al CBUA

Catálogo Colectivo (pag. 46-48)

ISI WoK (pag. 49-50)

Estadísticas (pag. 51-53)

Servicios de red: ftp anonymous, e-mail, NTP (servidor de tiempo), bdd de congresos (DISEVEN) (pag. 54-56)

Proyecto FENIX (pag. 56-58)

Aulas de Formación (pag. 58-62)



## PRESENTACIÓN

---

El presente documento pretende recopilar de manera resumida las principales actividades realizadas por el Centro Informático Científico de Andalucía de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa (en adelante CICE) durante el año 2006.

Comenzamos presentando algunas de las principales actividades que el CICA ha realizado a lo largo del presente año 2006:

- La coordinación y mantenimiento de la red RICA.
- Dentro del apoyo al software libre y de fuentes abiertas: instalación, mantenimiento y administración de la Forja de Software Libre del proyecto nacional encargado por la CRUE-TIC SL a RedIRIS.
- Implantación en la red RICA de los siguientes nuevos servicios: Acceso WiFi en el marco europeo universitario (Eduroam), IPv6, Sistema de Videoconferencia, conexión a RedIRIS con 10 Gbps y escritorio remoto (FreeNX).
- Desarrollo de una PKI (Infraestructura de Clave Pública) para IrisGRID.
- Explotación y mantenimiento de la aplicación "Servicio de Información Científica de Andalucía" (SICA) de la Secretaría General de Universidades, Investigación y Tecnología.
- Colaboración en el desarrollo del DataWarehouse de la Secretaría General de Universidades, Investigación y Tecnología.
- Explotación y mantenimiento de la aplicación "Distrito Único Universitario" de la Secretaría General de Universidades, Investigación y Tecnología.
- Despegue de la tecnología GRID para el cálculo masivo usando la red como medio de transporte de los flujos de ejecución de las partes en las que un mismo programa es paralelizado, y la necesidad de impulsar esta tecnología en los distintos centros de investigación ubicados en Andalucía, así como colaborar en estos temas con las Universidades Andaluzas, ha hecho que en el centro se estén desarrollando los conocimientos necesarios para una implantación y coordinación de estos temas a nivel Andaluz, gestionándose actualmente la pertenencia al proyecto europeo gestionado por el CERN EGEE (Enabled Grid for E-Science) y a IrisGRID.
- Colaboración con el IAA (Instituto de Astrofísica de Andalucía) en los cálculos asociados al proyecto del satélite Corot de astrosismología y búsqueda de planetas extrasolares.
- Administración del Centro de Excelencia JAVA de la Junta de Andalucía.
- Mantenimiento y gestión de las aplicaciones del servicio de RED.
- La gestión y mantenimiento de las bases de datos referenciales de información científica, y su enlace con las revistas electrónicas adquiridas por las universidades y con los catálogos de las bibliotecas de las universidades andaluzas.
- Instalación y mantenimiento del sistema informático



que alberga el Catálogo Colectivo del Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Andalucía.

➤ CVN

- Gestión de incidentes de seguridad en la Red RICA.
- Participación en proyectos con diferentes Consejerías de la Junta de Andalucía y del Ministerio de Educación y Ciencia.
- Otros servicios:
  - Hospedaje de máquinas.
  - Servicios de red: FTP anonymous (mirror principal de Guadalinux y primario de las distribuciones de LINUX más usadas), correo electrónico (secundario de correo para varias universidades andaluzas) y NTP (servidor de tiempo, que presta sus servicios a las Universidades Andaluzas y a sistemas informáticos de la Junta de Andalucía que lo requieran).
  - Mantenimiento de la Base de Datos de Congresos, Conferencia, Jornadas... (DISEVEN).
  - Mantenimiento de la autoridad de certificación del CICA.

Quiero terminar esta presentación animándoos a que conozcáis los servicios que nuestro centro presta a la comunidad andaluza. El principal objetivo del CICA es ser un Centro de servicios TIC para el impulso a la Investigación e Innovación en Andalucía.

Juan Antonio Ortega  
Director



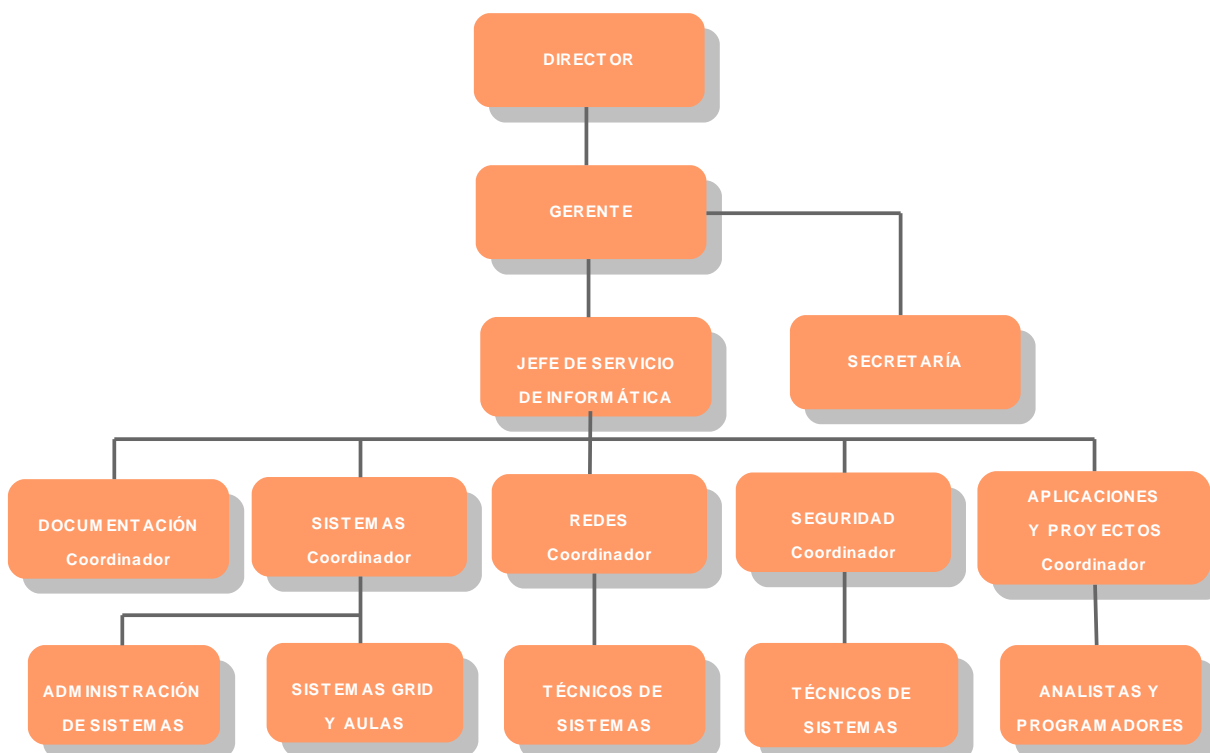


## ÓRGANOS DE GOBIERNO

El Consejo Rector del C.I.C.A., está integrado por los representantes de los siguientes organismos:

- Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa
- Consejo Superior de Investigaciones Científicas
- Universidad de Almería
- Universidad de Cádiz
- Universidad de Córdoba
- Universidad de Granada
- Universidad de Huelva
- Universidad Internacional de Andalucía
- Universidad de Jaén
- Universidad de Málaga
- Universidad Pablo de Olavide
- Universidad de Sevilla
- Director del CICA
- Gerente del CICA

## ORGANIGRAMA Y PERSONAL





PERSONAL QUE CONFORMA EL CICA		
<b>Director</b>	Juan Antonio Ortega Ramírez	Dirección
<b>Gerente</b>	Rosario Reyes Alcántara	Gerencia
<b>Jefe Servicio Informática</b>	Claudio J. Arjona de la Puente	Informática
<b>Analista Funcional</b>	Bartolomé Alarcón Aguilera	Redes
<b>Analista Programador</b>	Ada Jiménez Primo	Aplicaciones Corporativas y Documentación
<b>Analista Programador</b>	Antonio Luis Delgado González	Sistemas, Aulas y Sistemas GRID
<b>Analista Programador</b>	Juan Carlos Rubio Pineda	Java Center, Redes y Aplicaciones Corporativas
<b>Programador</b>	Carlos Bernal Tijerí	Redes, Seguridad y Sistemas GRID
<b>Programador</b>	Francisco Fernández Rodríguez	Microinformática y Aplicaciones e-Gobierno
<b>Programador</b>	José Manuel Sánchez Bretones	Aplicaciones de Red
<b>Operador de Consola</b>	Encarnación Rodríguez Carrera	Sistemas
<b>Operador Informático</b>	Ana María Velazquez Mauri	Sistemas
<b>Técnico de Sistemas</b>	David Bosque Villaverde	Proyectos
<b>Técnico de Sistemas</b>	Pedro Payán Casas	Sistemas
<b>Analista Programador</b>	Sebastián Balboa García	Seguridad Informática
<b>Programador</b>	Ana M <sup>a</sup> Galán Romero	Desarrollo de Aplicaciones
<b>Programador</b>	Ana Silva Gallego	Sistemas GRID
<b>Programador</b>	Cándido Rodríguez Montes	Desarrollo de Aplicaciones
<b>Programador</b>	Jesús Gutiérrez Povedano	Desarrollo de Aplicaciones
<b>Programador</b>	Jorge Cantón Ferrero	Desarrollo de Aplicaciones y Paralelización
<b>Programador</b>	Jorge Moreno Aguilera	Desarrollo de Aplicaciones
<b>Analista</b>	Juan Manuel Rocha Ramos	Software Libre
<b>Programador</b>	Rafael Flores Hernández	Aplicaciones Web
<b>Analista</b>	Samuel F. Portero Bolaños	Seguridad Informática
<b>Unidad Gestión</b>	Carmen Zorrero Camas	Secretaría
<b>Ordenanza</b>	M <sup>a</sup> Carmen Fernández Serrano	Secretaría
<b>Administrativo</b>	Vanessa Castaño Sousa	Secretaría



Personal del CICA

## Red Informática Científica de Andalucía (RICA)

---

### Introducción

Los Centros de Investigación de Andalucía están conectados entre sí y con el exterior mediante una red homogénea de comunicaciones de alta tecnología: la red RICA (Red Informática Científica Andaluza). RICA forma parte de

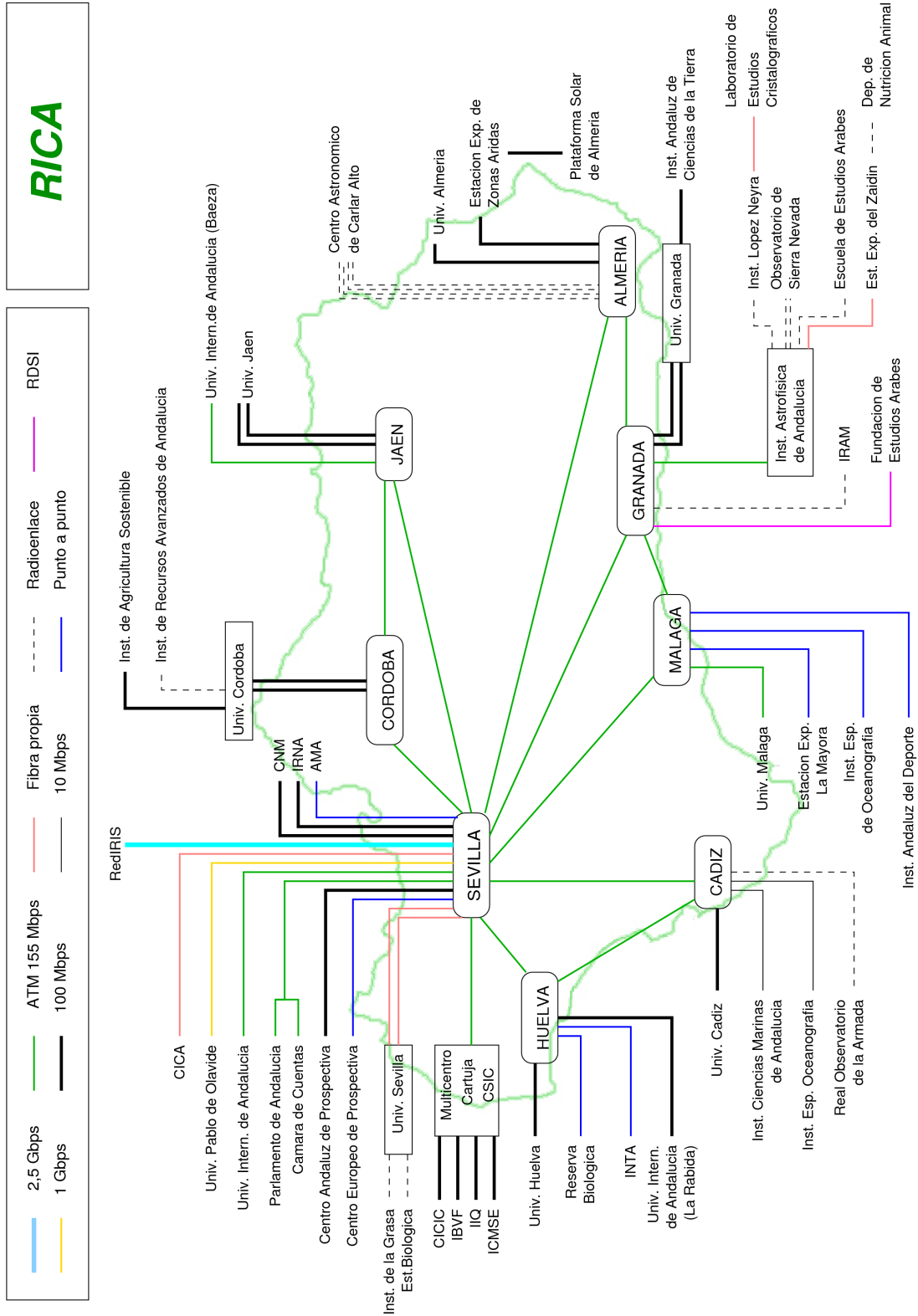
Internet y ofrece a sus usuarios acceso a servicios distribuidos a nivel global. Integrada dentro de la red académica española RedIRIS (Interconexión Recursos Informáticos) proporciona acceso a través de ésta a otras redes, como son la red de Investigación Europea GEANT y otras redes internacionales: Internet 2, Abilene, CLARA, etc.

A lo largo del territorio de Andalucía, RICA ofrece una serie de puntos de acceso que permiten la conexión de cualquier centro a la red; siendo responsabilidad del centro en cuestión el transporte de la señal desde su localización al punto de acceso a la red. En general, los puntos de acceso están ubicados en las Universidades de la Comunidad Autónoma.

El CICA (Centro de Informática Científica de Andalucía) gestiona y coordina esta red, así como los servicios que a través de ella se prestan. Es, además, el nodo de RedIRIS en Andalucía.

La topología actual de la Red RICA tiene forma de estrella, de manera que el nodo central (troncal, formado por 2 routers) está ubicado en el CICA y los nodos periféricos corresponden a las Universidades.

Para realizar el mallado parcial, se ha establecido un enlace punto a punto entre cada uno de los nodos provinciales y otro nodo situado en una provincia limítrofe, de manera que los dos no estén conectados al mismo router del nodo central.







Centros Conectados a RICA	Conexión
<b>Madrid</b> RedIRIS	2 x 2'5 Gbps 3 x 622 Mbps 1 x 155 Mbps
<b>Almería</b> Centro Astronómico Hispano-Alemán de Calar Alto Estación Experimental de Zonas Áridas (CSIC) Plataforma Solar de Almería (CIEMAT) Universidad de Almería	8 Mbps 100 Mbps 100 Mbps 100 Mbps
<b>Cádiz</b> Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía (CSIC) Instituto Español de Oceanografía Real Observatorio de la Armada Universidad de Cádiz	10 Mbps 10 Mbps 5 Mbps 100 Mbps
<b>Córdoba</b> Instituto de Agricultura Sostenible (CSIC) Instituto de Estudios Sociales Avanzados de Andalucía (CSIC) Universidad de Córdoba	100 Mbps 10 Mbps 2 x 100 Mbps
<b>Granada</b> Escuela de Estudios Árabes (CSIC) Estación Experimental del Zaidin (CSIC) Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (CSIC) Instituto de Astrofísica de Andalucía (CSIC) Instituto de Parasitología y Biomedicina "López Neyra" (CSIC) Unidad de Nutrición Animal (CSIC) Escuela Euro-Árabe de Negocios (sede 1) Escuela Euro-Árabe de Negocios (sede 2) Instituto de Radioastronomía Milimétrica (IRAM) Observatorio de Sierra Nevada Universidad de Granada	18 Mbps 1 Gbps 100 Mbps 155 Mbps 90 Mbps 18 Mbps 128 kbps 10 Mbps 11 Mbps 2 x 11 Mbps 2 x 100 Mbps
<b>Huelva</b> Reserva Biológica de Doñana Universidad de Huelva Universidad Internacional de Andalucía. Sede de la Rábida	64 kbps 100Mbps 100Mbps
<b>Jaén</b> Universidad de Jaén Universidad Internacional de Andalucía. Sede de Baeza	2 x 100 Mbps 155 Mbps
<b>Málaga</b> Estación Experimental "La Mayora" (CSIC) Instituto Español de Oceanografía Instituto Andaluz del Deporte Universidad de Málaga	512 kbps 256 kbps 64 kbps 155 Mbps



Centros Conectados a RICA	Conexión
<b>Sevilla</b>	
Agencia del Medio Ambiente de Andalucía	128 Kbps
Centro Nacional de Aceleradores (CSIC)	100 Mbps
Centro Nacional de Microelectrónica (CSIC)	100 Mbps
Centro de Investigaciones Científicas Isla de la Cartuja (CICIC)	155 Mbps
Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis (IBVF)	155 Mbps
Instituto de Investigaciones Químicas (IIQ)	155 Mbps
Instituto de Ciencia de Materiales de Sevilla (ICMSE)	155 Mbps
Instituto de Estudios Hispanoamericanos (CSIC)	64 kbps
Estación Biológica de Doñana (CSIC)	10 Mbps
Instituto de la Grasa y sus Derivados (CSIC)	18 Mbps
Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología (CSIC)	100 Mbps
Centro Europeo de Prospectiva Tecnológica (Comisión Europea)	2 Mbps
Centro Andaluz de Prospectiva (J. de Andalucía)	10 Mbps
Centro Informático Científico de Andalucía (J. de Andalucía)	2 x 1 Gbps
Junta de Andalucía	6 Mbps
Cámara de Cuenta de Andalucía	155 Mbps
Parlamento de Andalucía	155 Mbps
Universidad de Sevilla	2 x 1 Gbps
Universidad Internacional de Andalucía	155 Mbps
Universidad "Pablo de Olavide"	1 Gbps

## Situación Actual

Este año se ha caracterizado por la llegada de nuevos proyectos. Los requerimientos de estos han hecho necesaria la adquisición de nuevo equipamiento para proveerlos de conexión y permitir su correcto funcionamiento.

Siguiendo la línea de la adaptación a las nuevas tecnologías se ha dotado al centro de cobertura inalámbrica. También se han adquirido nuevos routers para sustituir algún equipo y para la realización de maquetas de pruebas.

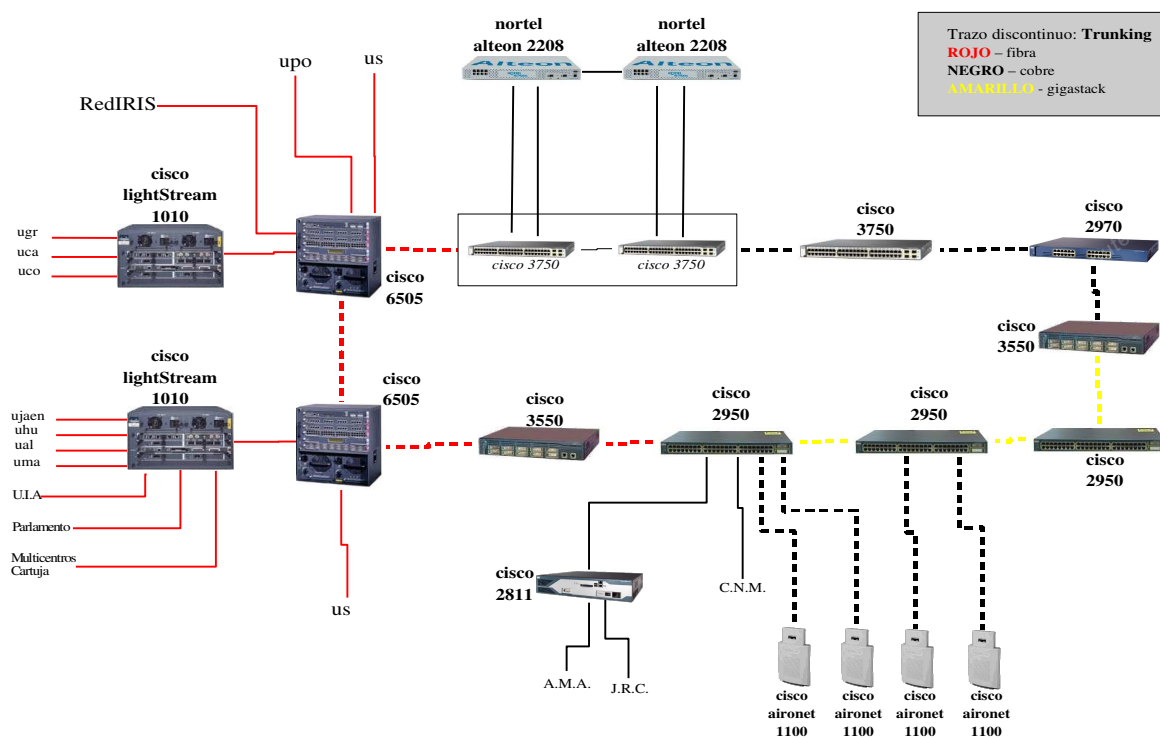
Se han adquirido:

- 3 Conmutadores CISCO Catalyst 3750 CISCO (con 48 puertos 10/100/1000 y 4 puertos SFP).
- 1 Conmutador CISCO Catalyst 2970 CISCO (con 24 puertos 10/100/1000).
- 2 Conmutadores a nivel de Aplicación Alteon 2208 de Nortel.

- 4 puntos de acceso CISCO Aironet 1100.
- 1 Router CISCO 2811.
- 2 Router CISCO 2801.

El resto de equipamiento es:

- 2 Conmutadores CISCO Catalyst 6506 (con 6 interfaces Gigabit Ethernet/IEEE 802.3 y 2 interfaces ATM OC12).
- 2 conmutadores ATM LightStream 1010 (con 1 interfaz ATM OC12 y 12 interfaces ATM OC3)
- Conmutador Catalyst 3550-12T CISCO (con 10 puertos 10/100/1000 BaseT y 2 puertos GBIC).
- Conmutador Catalyst 3550-12G CISCO (con 10 puertos GBIC y 2 puertos 10/100/1000).
- 3 Conmutadores CISCO Catalyst 2950 CISCO (con 48 puertos 10/100 y 2 puertos GBIC).



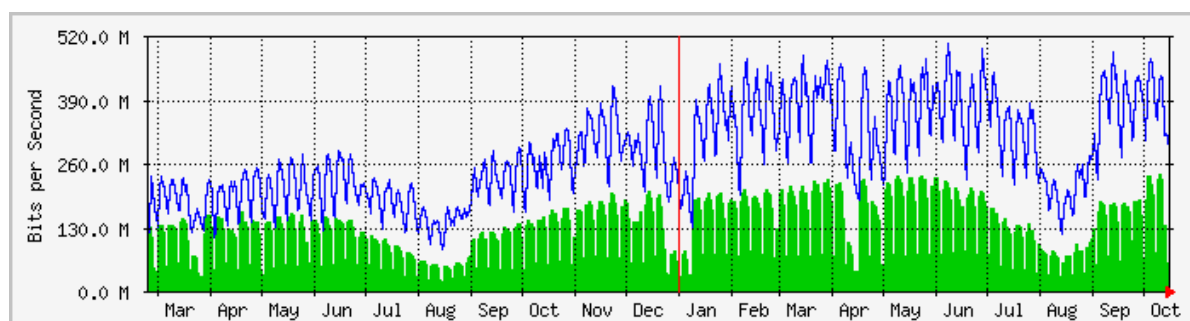
*Red interna del CICA*

## Futuro

En breve RedIRIS finalizará el despliegue de su nueva red, denominada *RedIRIS10*. Su topología es similar a la actual pero aumentando el ancho de banda de numerosos enlaces. Uno de los más destacados será el enlace principal

entre su nodo en Andalucía y el nodo central, que será de **10 Gbps**.

También el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) está renovando las conexiones de sus centros en toda España, entre los cuales, evidentemente, se encuentran todos los conectados a RICA.

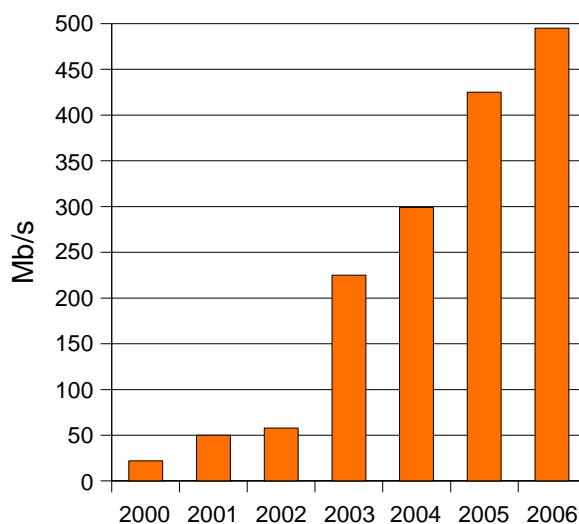


Tráfico con RedIRIS en los últimos 19 meses

Todo lo anterior demuestra la continua evolución tecnológica que se está produciendo alrededor de RICA, que permitirá que los proyectos sean cada vez más

ambiciosos, lo que conllevará una mayor exigencia de recursos informáticos. Estos proyectos no pueden ser hechos realidad sin que la tecnología del momento permita su maduración.

### Máximo tráfico medio diario con RedIRIS



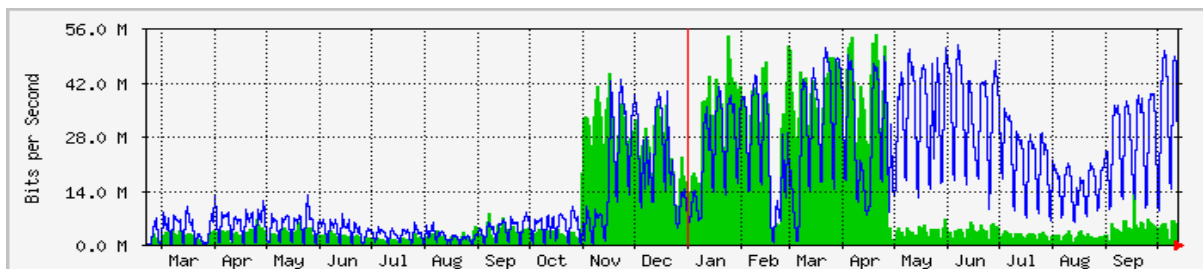
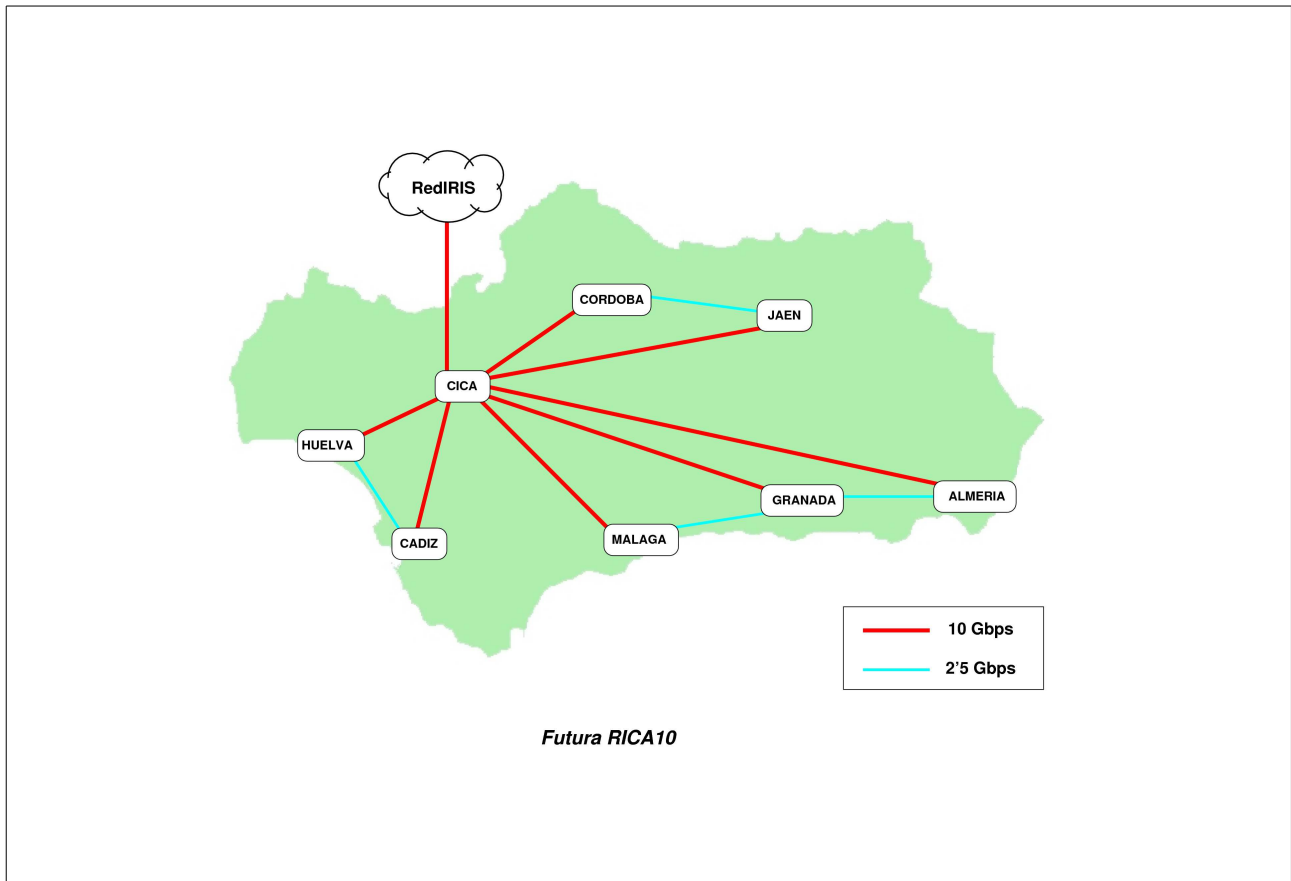
Uno de los recursos más solicitados es el consumo de ancho de banda de red (que ha crecido de manera continua durante los últimos años) y el poder disponer de una red de comunicaciones con el suficiente potencial hará factible el uso de tecnologías de última generación y el desarrollo de aplicaciones con una demanda de recursos y un tiempo de respuesta que en el pasado era impensable.

Igualmente la conexión con redes del mismo nivel hará posible la colaboración a nivel global eliminando barreras físicas y de distancia.

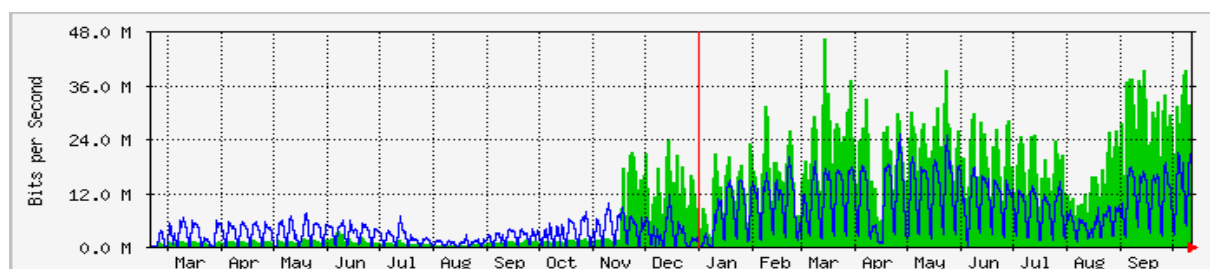
Esto pone como objetivo, a corto-medio plazo, la adecuación de la **Red Informática Científica de Andalucía (RICA)**. La meta final es conseguir una red con una topología similar a la actual, parcialmente mallada, donde los enlaces



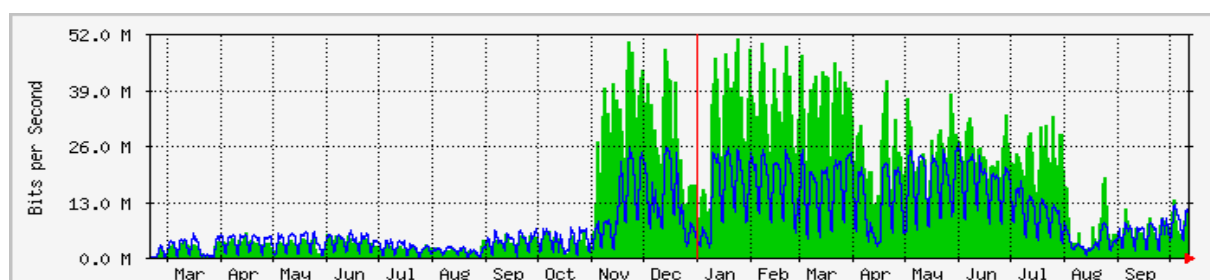
entre el nodo central y las provincias sean de **10 Gbps** y los transversales entre provincias de **2,5 Gbps**, para lo cual ya se han dado los primeros pasos.



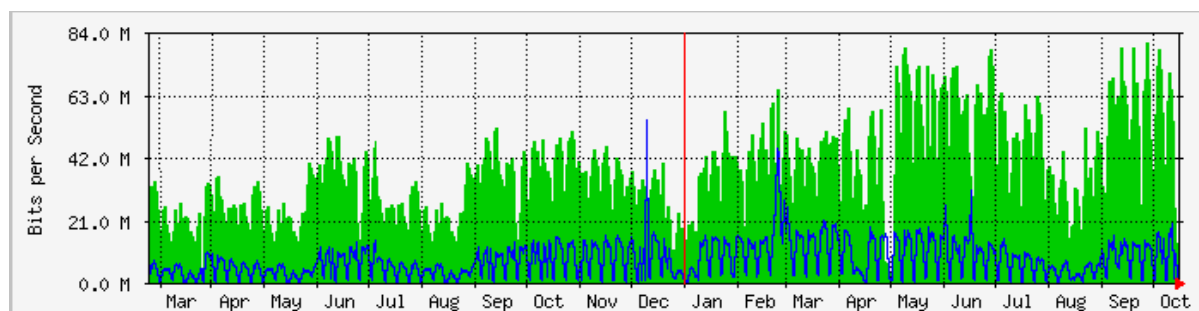
Tráfico con Almería en los últimos 19 meses



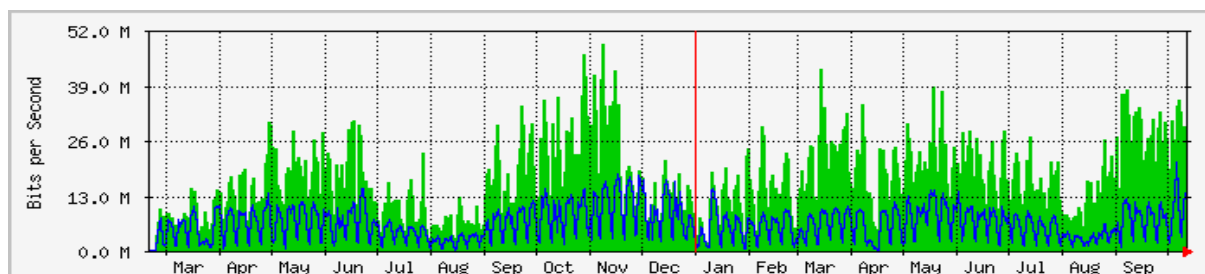
Tráfico con Huelva en los últimos 19 meses.



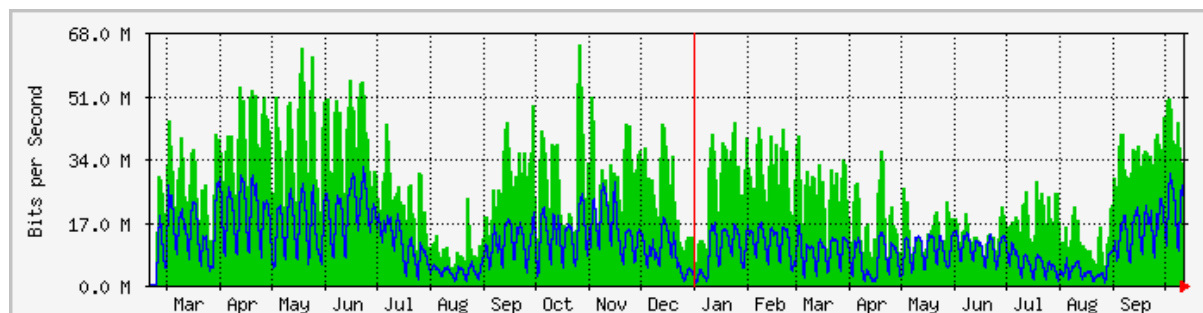
Tráfico con Jaén en los últimos 19 meses



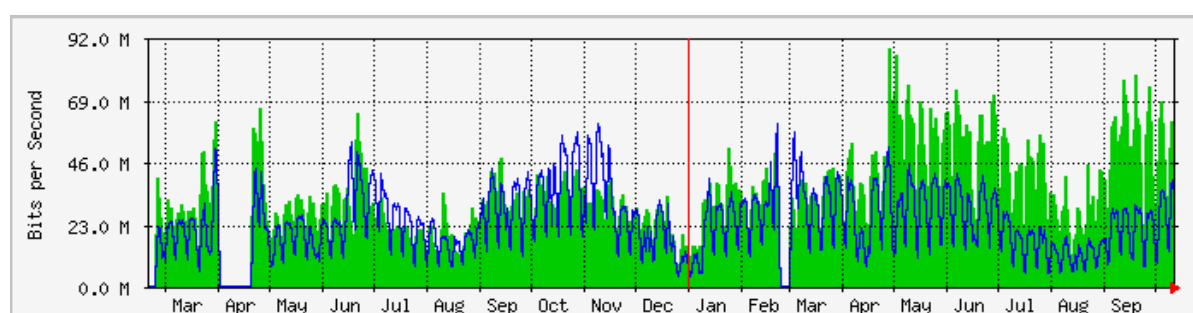
Tráfico con Málaga en los últimos 19 meses



Tráfico con Cádiz en los últimos 19 meses



Tráfico con Córdoba en los últimos 19 meses



Tráfico con Granada en los últimos 19 meses

## Ipv6 en el CICA



El Protocolo de Internet actual, conocido como IPv4, ha servido con éxito durante más de 20 años, pero comienza a dar señales de encontrarse al límite de su diseño y ya no puede seguir proporcionando respuestas adecuadas a la demanda de comunicaciones y en especial al paulatino agotamiento de las direcciones IP disponibles. Además el protocolo IPv4 carece de algunas características "deseables" por usuarios y aplicaciones actuales, tales como movilidad, seguridad y calidad de servicio. En 1995 el Internet Engineering Task Force (IETF) desarrolla un nuevo protocolo de Internet que viene a reemplazar al antiguo. Este nuevo protocolo se denomina IPv6 y tiene como ventaja fundamental un amplio espacio de direcciones. También se agregan varias funciones adecuadas a Internet; tales como: calidad de servicio y clase de servicio, autenticación y privacidad, autoconfiguración, etc.

IPv4 soporta 4.294.967.296 ( $2^{32}$ ) direcciones de red diferentes, un número inadecuado para dar una dirección a cada persona del planeta, y mucho menos para cada coche, teléfono o PDA; mientras que IPv6 soporta 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456 ( $2^{128}$  ó 340 sextillones) direcciones -- cerca de  $4,3 \times 10^{20}$  (430 trillones) direcciones por cada pulgada cuadrada ( $6,7 \times 10^{17}$  ó 670 mil billones direcciones/mm<sup>2</sup>) de la superficie terrestre.

IPv6 cuenta con un pequeño porcentaje de las direcciones públicas de Internet, que todavía están dominadas por IPv4. La adopción de IPv6 ha sido frenada por la traducción de direcciones de red (NAT), que alivia parcialmente el problema de la falta de direcciones IP. Pero NAT hace difícil o imposible el uso de algunas aplicaciones P2P, como son la



voz sobre IP (VoIP). Además, NAT rompe con la idea originaria de Internet donde todos pueden conectarse con todos.

El CICA actualmente tiene desplegado Ipv6 en el troncal de RICA, las subredes que dan soporte a los distintos servicios (web, ftp, correo, etc), subredes de usuarios, eduroam y diversos proyectos.

El proceso de migración de Ipv4 a Ipv6 se está haciendo mediante los métodos de dual stack, es decir, manteniendo los dos stack de protocolos en los equipos de comunicación. El objetivo principal del CICA es brindar los mismos servicios que se están ofreciendo en Ipv4 en Ipv6.

Actualmente estamos trabajando para poder dotar a los sitios remotos de esta funcionalidad cada vez más importante y necesaria. Se están estudiando las actualizaciones de diversos equipos de comunicaciones

remotos, debido a la imposibilidad de estos equipos de manejar el nuevo protocolo. Por eso mismo el CICA está trabajando con distintos proveedores de comunicaciones con el fin de adaptar estos equipos a la demanda de las nuevas funcionalidades como es IPv6.

Hasta que estas actualizaciones no estén terminadas se podrá brindar el servicio de IPv6 a los distintos centros que lo soliciten a través de los métodos de tunelización de IPv6 en Ipv4.

Esperamos poder dar servicio de IPv6 a las universidades y centros conectados a RICA a lo largo del 2007.

En el esquema de red mostrado, las líneas en rojo representan a 1 de octubre del 2006 el despliegue de Ipv6 en la red RICA.

Diagrama del despliegue de IPv6 en la red RICA:

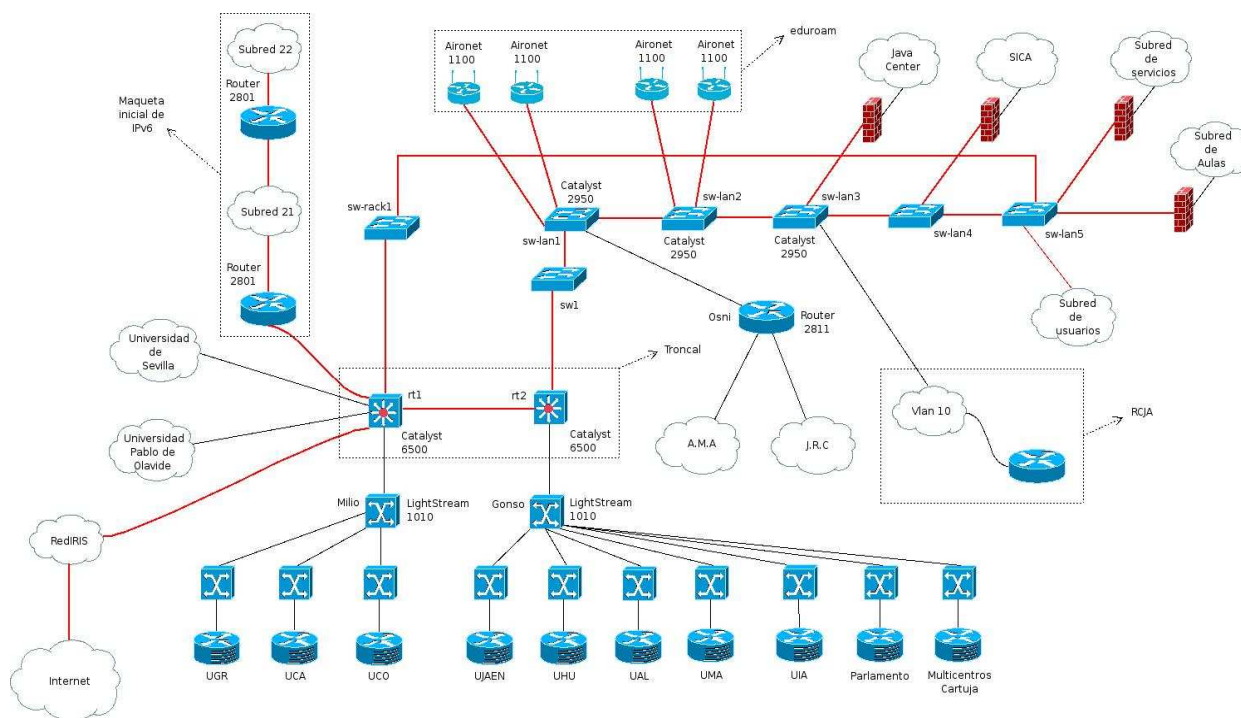


Diagrama de del despliegue de Ipv6 en RICA, las líneas rojas indican que tramos de la red disponen de Ipv6 en forma nativa.





### Características principales de IPv6

- Mayor espacio de direcciones: El tamaño de las direcciones IP cambia de 32 bits a 128 bits, para soportar: más niveles de jerarquías de direccionamiento y más nodos direccionables.
- Simplificación del formato del Header: Algunos campos del header IPv4 se quitan o se hacen opcionales
- Paquetes IP eficientes y extensibles, sin que haya fragmentación en los routers, alineados a 64 bits y con una cabecera de longitud fija, mas simple, que agiliza su procesado por parte del router.
- Posibilidad de paquetes con carga útil (datos) de mas de 65.355 bytes.
- Seguridad en el núcleo del protocolo (Ipsec): El soporte de IPsec es un requerimiento del protocolo IPv6.
- Capacidad de etiquetas de flujo: Puede ser usada por un nodo origen para etiquetar paquetes pertenecientes a un flujo (flow) de tráfico particular, que requieren manejo especial por los routers IPv6, tal como calidad de servicio no por defecto o servicios de tiempo real. Por ejemplo vídeo conferencia.
- Autoconfiguración: la autoconfiguración de direcciones es más simple. Especialmente en direcciones Aggregatable Global Unicast, los 64 bits superiores son seteados por un mensaje desde el router (Router Advertisement) y los 64 bits mas bajos son inicializados con la dirección MAC (en formato EUI-64). En este caso, el largo del prefijo de la subred es 64, por lo que no hay que preocuparse más por la máscara de red. Además el largo del prefijo no depende en el número de los hosts por lo tanto la asignación es más simple.
- Renumeración y "multihoming": facilitando el cambio de proveedor de servicios.
- Características de movilidad, la posibilidad de que un nodo mantenga la misma dirección IP, a pesar de su movilidad.
- Ruteo más eficiente en el backbone de la red, debido a la jerarquía de direccionamiento basada en aggregation.
- Calidad de servicio (QoS) y clase de servicio (CoS).
- Capacidades de autenticación y privacidad

### EDUROAM en el CICA

#### Iniciativa eduroam.es

En los últimos años han tomado gran importancia las tecnologías relacionadas con el acceso móvil a servicios, tanto desde el punto de vista de la telefonía, como desde el punto de vista de acceso a servicios telemáticos que necesiten de una conexión inalámbrica a una red. Además del problema,

puramente técnico, de conseguir una conexión inalámbrica a Internet, surgen otros relacionados con la gestión de conexiones móviles y la gestión de usuarios que se mueven entre organizaciones.

eduroam.es es una iniciativa englobada en el proyecto RedIRIS y que se encarga de coordinar a nivel



nacional las iniciativas de diversas organizaciones con el fin de conseguir un espacio único de movilidad a nivel nacional. Este espacio único de movilidad consiste en un amplio grupo de organizaciones que en base a una política de uso y una serie de requerimientos tecnológicos y funcionales, permiten que sus usuarios puedan desplazarse entre ellas, disponiendo en todo momento de servicios móviles que pudiera necesitar. El objetivo último sería que estos usuarios al llegar a otra organización dispusieran, de la manera más transparente posible, de un entorno de trabajo virtual con conexión a Internet, acceso a servicios y recursos de su organización origen, así como acceso a servicios y recursos de la organización que en ese momento les acoge.

#### Objetivos del proyecto eduroam.es

- Coordinar a la puesta en marcha de infraestructuras de movilidad en nuestra comunidad, sirviendo de punto de encuentro de problemas y soluciones.
- Coordinar el desarrollo de una política de uso con el fin de crear un espacio único de movilidad entre nuestras organizaciones y compatible con el desarrollado a nivel europeo.
- Homologar las soluciones tecnológicas a implantar en las diferentes organizaciones con las acordadas a nivel europeo e internacional en este sentido.
- Trabajar en soluciones que ayuden a difundir información sobre tipos de instalaciones e información a nivel de organización sobre: modos de acceso, cobertura, etc.
- Informar de todos los temas relativos a la movilidad: guías de apoyo, estándares, soluciones (tanto propietarias como de libre distribución), etc.

- Promocionar nuevas soluciones e iniciativas originadas en organizaciones de nuestra comunidad tanto dentro de nuestra red, como a nivel internacional.

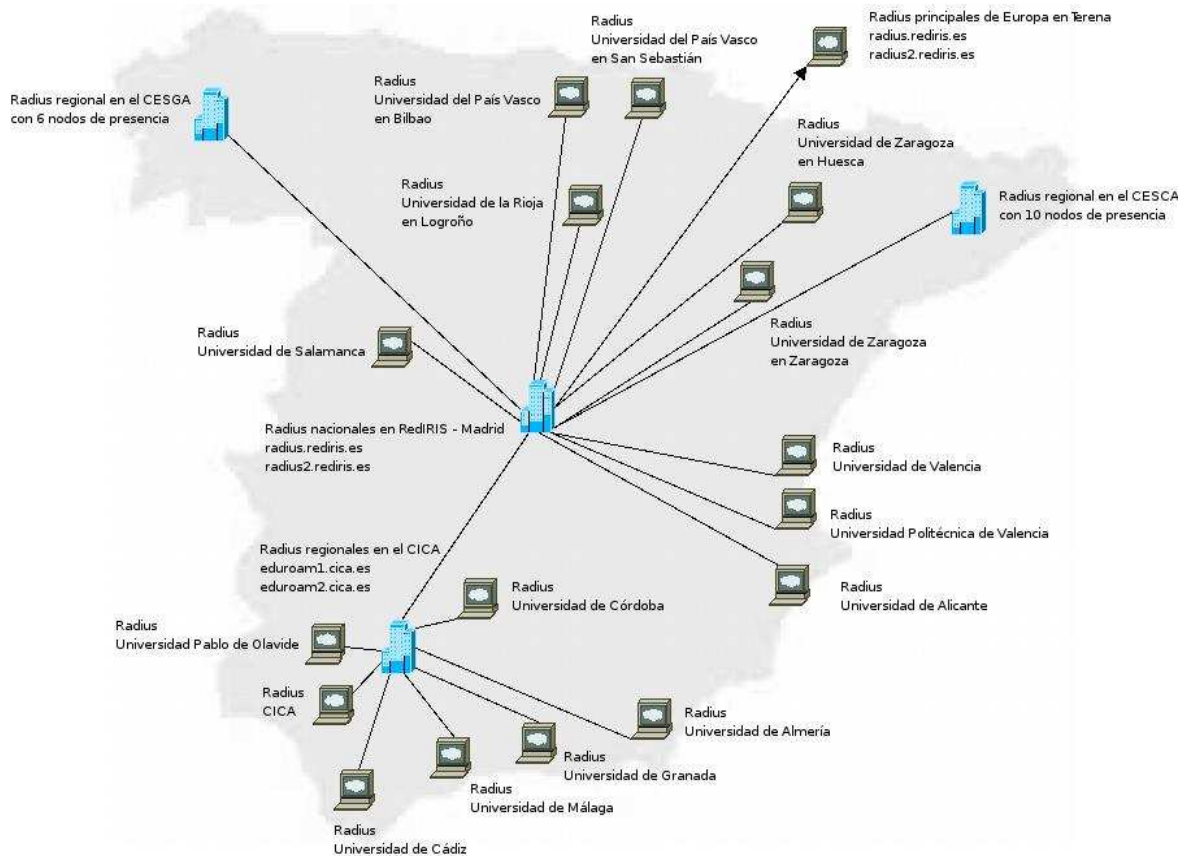
El CICA como nodo regional de RedIRIS cuenta con el servidor de radius regional que es el encargado de gestionar todas las peticiones de autenticación que no pertenezcan a ninguna universidad o centro que se encuentre en el proyecto eduroam en Andalucía.

El servicio de eduroam en el CICA cuenta con los métodos de autenticación wpa/tkip. Los equipos de comunicaciones son Aironet 1100 de CISCO. Una de las características mas innovadoras que el CICA brinda a los investigadores que se conecten desde el CICA, es la posibilidad de conexiones con el nuevo stack de protocolos Ipv6.

Nuestro objetivo principal es apoyar a los centros y universidades andaluzas para que se integren y formen parte de este proyecto, que se presenta como una herramienta fundamental para los investigadores.

Los centros y universidades andaluzas que están en el proyecto actualmente son:

- Universidad de Córdoba
- Universidad de Málaga
- Universidad de Granada
- Universidad Pablo de Olavide
- Universidad de Almería
- Universidad de Cádiz
- Centro Informático Científico de Andalucía



Mapa de participación de los distintos centros y universidades españolas en eduroam

## Servicio de Escritorio Remoto Linux

### Tecnología NX

NX de [www.nomachine.com](http://www.nomachine.com) es una solución para proporcionar aplicaciones centralizadas a clientes ligeros o trabajadores remotos y/o ocasionales sobre cualquier tipo de conexión de red. El software de NX es capaz de transportar sesiones de escritorios X-Window, RDP y RFB con sorprendente velocidad y facilidad de uso.

Detrás de NX de NoMachine está la arquitectura NX

Distributed Computing Architecture (NXDCA), que usa dos conocidos y ampliamente utilizados estándares abiertos: ssh (encriptación) y el sistema X-Window (El interfaz gráfico de usuario que hay detrás de los sistemas operativos Linux y Unix).

FreeNX es un servidor libre de aplicaciones y clientes ligeros basado en la tecnología NX de NoMachine. NoMachine liberó las librerías core de NX bajo la licencia GPL. Al contrario de VNC, en vez de usar el protocolo RFB (Remote



Frame Buffer), NX usa un nuevo esquema de compresión del entorno X-Window, que permite controlar un escritorio remoto incluso desde una conexión de modem de 56 Kbits. El tráfico del servidor X se comprime y transmite por SSL usando una conexión SSH que puede ser recuperada automáticamente en caso de ser interrumpida. Además tiene la ventaja de que el programa guarda en una caché especial los elementos gráficos ya mostrados (menús, iconos, adornos de ventanas...) por lo que cuando tiene lugar una segunda petición para mostrar esos elementos, en vez de ser reenviados desde el servidor, se muestran desde local, optimizando así aún más el rendimiento.

El uso de recursos del servidor es bastante bajo, situándose según datos de la compañía en unos 40 MB de RAM y 100Mhz de CPU por sesión, con un uso de ancho de banda de aproximadamente 40 Kbits/s.

NX también puede trabajar con servidores Windows que usen Microsoft Terminal Services 2003, Citrix MetaFrame o Tarantella Enterprise 3. Para ello, se encapsula el protocolo RDP (Remote Desktop Protocol) de Windows Terminal Server Edition y Citrix Metaframe, o el RFB (Remote Frame Buffer) de VNC y para transformarlo en un protocolo X entendible por el cliente

Hay clientes de NX para multitud de plataformas como la mayoría de distribuciones Linux, Windows, Solaris, Mac OS X, dispositivos como HP iPAQ, Sharp Zaurus y hasta la consola PlayStation 2.

## Funcionamiento

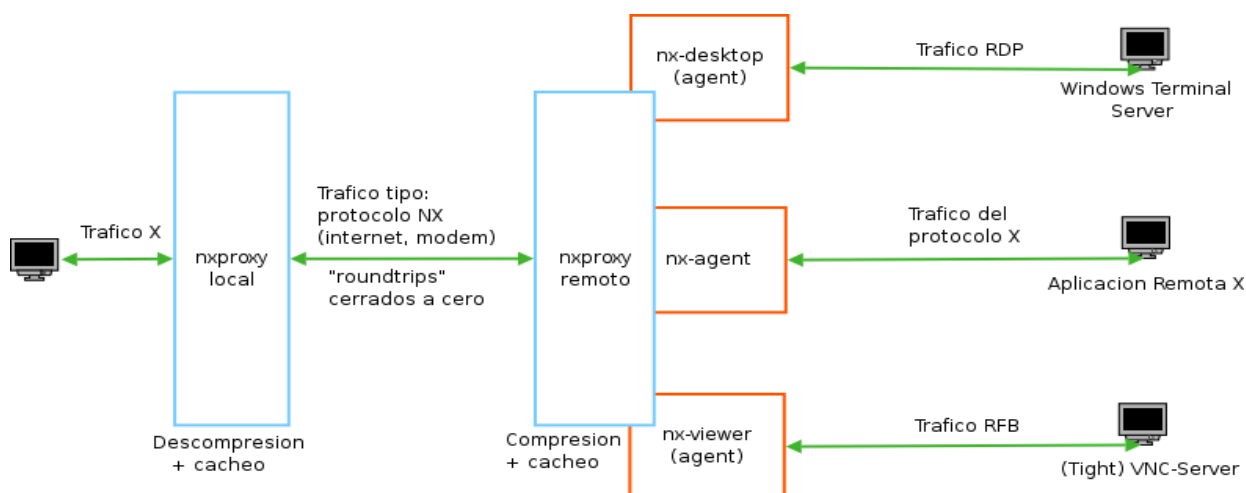
NoMachine ha desarrollado unas técnicas de compresión del protocolo X exclusivas y un set de agentes proxys integrados que hace posible abrir sesiones de escritorios remotos y en pantalla completa, utilizando conexiones de Internet de poca velocidad.

NX combina tres ingredientes esenciales :

- Una compresión más eficiente de lo que normalmente sería tráfico X.
- Un mecanismo inteligente para guardar y reutilizar datos (cache) que son transferidos entre el cliente y el servidor.
- Una reducción drástica en el tiempo utilizado por los X round-trips, llevando el número de round-trips casi a cero.

Otras consideraciones:

- Si existen datos equivalentes para ser enviados repetidamente por la red, NX los cogerá de la cache.
- Si existen datos similares para ser enviados repetidamente, NX tomara otra decisión de envío. Lo que realmente enviará por el enlace no será los datos completos, sino solamente el delta (solo la porción de datos que ha cambiado).



Esquema resumen de funcionamiento

## Servicios desplegados

En CICA, existen varios PCs de escritorio gestionados por FreeNX de forma remota, con la posibilidad de encapsular tráfico VNC y Terminal Server.

Desde la RCJA se puede iniciar la sesión de dos formas:

- A través de un servidor TS, que a su vez tiene dos posibilidades:
  - Hacerlo encapsulando la conexión VNC mediante una sesión FreeNX.
  - Iniciar la sesión directamente contra el terminal server.
- A través del servidor FreeNX, en cuyo caso necesitamos el certificado para la encriptación (no sirve el de NOMACHINE) y un usuario. Esta máquina lleva instalado un VMWARE con TOAD y otras herramientas de gestión Oracle.

Existe un servidor FreeNX con una IP pública, que

está dada de alta en el servidor red corporativa, de modo que desde cualquier PC de la RCJA puede saltarse a través de un Servidor Socks 5 y obtener una consola remota contra nuestra máquina. Una vez dentro, puede saltarse a cualquier máquina CICA si se activan las reglas pertinentes en nuestros cortafuegos. Desde linux configuraríamos un acceso con TSOCKS y desde Windows con FREECAP.

Esta opción nos deja abierta la posibilidad de que podamos mostrar aplicaciones en desarrollo a personal que trabaje en Red Corporativa.

Tenemos en servicio un applet Java que carga el cliente del servidor FreeNX para que pueda accederse desde cualquier equipo con un navegador y la máquina virtual de java instalada, sin necesidad de ninguna instalación ni configuración adicional. Incluso podemos efectuar streaming de audio y vídeo, y comunicación de impresión local y remota a través del canal seguro SSH.

Si se desea la máxima seguridad que permite esta tecnología, los clientes tendrán que instalar un certificado



electrónico para comunicarse con nuestros servidores FreeNX.

Muchos de los trabajadores del CICA ya han dispuesto en sus ordenadores personales de un servidor FreeNX para hacer teletrabajo desde su domicilio a través de ADSL, siendo la velocidad con 1 Mbps inmejorable.

Por otro lado, se va a instalar un servidor con Guadalinex accesible por la WEB para que cualquier persona pueda probarlo sin necesidad de instalarlo en su ordenador y evitar problemas de compatibilidad. Para ello, se necesitará

una máquina con Guadalinex y la versión de freenx del repositorio breezy (repositorio base de paquetes de Guadalinex), junto con un applet en el servidor que permite cargar un cliente básico de FreeNX con opciones reducidas a cualquier equipo con un navegador, red y la máquina virtual de Java. Funciona de manera equivalente al applet java de TightVNC.

Se evaluará la cantidad de recursos de CPU y memoria necesarias para soportar cierto número de usuarios y ver si es factible un servicio de este tipo y su utilidad.

## SEGURIDAD

### Descripción

#### Introducción

Podemos entender como seguridad una característica de cualquier sistema (informático o no) que nos indica que ese sistema está libre de peligro, daño o riesgo. Se entiende como peligro o daño todo aquello que pueda afectar su funcionamiento directo o los resultados que se obtienen del mismo. Para la mayoría de los expertos el concepto de seguridad en la informática es utópico porque no existe un sistema 100% seguro. Para que un sistema se pueda definir como seguro debemos de dotar de tres características al mismo:

- Integridad
- Confidencialidad
- Disponibilidad

Dependiendo de las fuentes de amenazas, la



seguridad puede dividirse en seguridad lógica y seguridad física.

#### Análisis de riesgos

El activo más importante que se posee es la información, y por lo tanto deben existir técnicas que la aseguren, más allá de la seguridad física que se establezca sobre los equipos en los cuales se almacena. Estas técnicas las brinda la seguridad lógica que consiste en la aplicación de *barreras y procedimientos* que resguardan el acceso a los datos y sólo permiten acceder a ellos a las personas autorizadas para hacerlo.

Los objetivos para conseguirlo son:

1. Restringir el acceso (de personas de la organización y de las que no lo son) a los programas y archivos.
2. Asegurar que los operadores puedan trabajar pero que no puedan modificar los programas ni los



archivos que no correspondan (sin una supervisión minuciosa).

3. Asegurar que se utilicen los datos, archivos y programas correctos en/y/por el procedimiento elegido.
4. Asegurar que la información transmitida sea la misma que reciba el destinatario al cual se ha enviado y que no le llegue a otro.
5. Asegurar que existan sistemas y pasos de emergencia alternativos de transmisión entre diferentes puntos.
6. Organizar a cada uno de los empleados por jerarquía informática, con claves distintas y permisos bien establecidos, en todos y cada uno de los sistemas o softwares empleados.

### Puesta en marcha de una política de seguridad

Generalmente se ocupa exclusivamente a asegurar los derechos de acceso a los datos y recursos con las herramientas de control y mecanismos de identificación. Estos mecanismos permiten saber que los operadores tienen sólo los permisos que se les dio.

La seguridad informática debe ser estudiada para que no impida el trabajo de los operadores en lo que les es necesario y que puedan utilizar el sistema informático con toda confianza. Por eso en lo referente a elaborar una política de seguridad, conviene:

- Elaborar reglas y procedimientos para cada servicio de la organización
- Definir las acciones a emprender y elegir las personas a contactar en caso de detectar una posible intrusión

- Sensibilizar los operadores con los problemas ligados con la seguridad de los sistemas informáticos

Los derechos de acceso de los operadores deben ser definidos por los responsables jerárquicos y no por los administradores informáticos, los cuales tienen que conseguir que los recursos y derechos de acceso sean coherentes con la política de seguridad definida. Además, como el administrador suele ser el único en conocer perfectamente el sistema, tiene que derivar a la directiva cualquier problema e información relevante sobre la seguridad, y eventualmente aconsejar estrategias a poner en marcha, así como ser el punto de entrada de la comunicación a los trabajadores sobre problemas y recomendaciones en término de seguridad.

### Técnicas de aseguramiento del sistema

- Tecnologías repelentes o protectoras: cortafuegos, sistema de detección de intrusos - anti-spyware, antivirus, llaves para protección de software, etc. Mantener los sistemas de información con las actualizaciones que más impacten en la seguridad.
- Codificar la información: Criptología, Criptografía y Criptociencia. Contraseñas difíciles de averiguar.
- Vigilancia de red.

### Soluciones que utilizamos

En el CICA se utilizan diversos métodos para proteger y auditar los sistemas. Para empezar se dispone de firewalls que protegen todos los servidores que se encuentran de cara a internet. El sistema de firewall del CICA actualmente se encuentra en una etapa de reestructuración, para poder adaptarse y llegar a cubrir las necesidades de los proyectos nuevos que se van incorporando al centro.

Se desea llegar a un sistema escalar al cual se



puedan adaptar nuevas tecnologías y proyectos con la mínima intervención de los administradores. Pasando así a gestionar en vez de una subred varias subredes del centro.

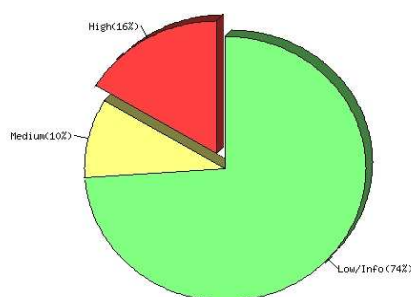
Además contamos con sistemas de detección de intrusos para escanear el tráfico entrante al centro y programas de auditorías de puertos y vulnerabilidades.

- **Nessus**

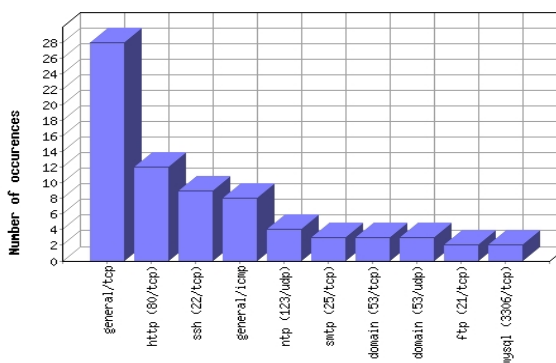
Actualmente en Internet existen miles de sitios web con información sobre todas las vulnerabilidades conocidas de la mayor parte de los sistemas operativos y sus aplicaciones. Dichas vulnerabilidades son agujeros de seguridad, producidos casi siempre por errores de programación, que pueden permitir a un usuario malintencionado comprometer el sistema o provocar una denegación de servicio. Cuando se descubre una vulnerabilidad, los propios desarrolladores del software suelen lanzar los denominados *parches* (del inglés *patches*) para tapar el agujero. La divulgación de estos fallos suele tener un fin preventivo e informativo, aunque no siempre se le da este uso y algunos los aprovechen para atacar sistemas desactualizados. Ya no es necesario saber demasiado de informática, basta con descargarse la aplicación con el ataque que se quiera lanzar y ejecutarla contra algún servidor mal protegido.

Nessus es un analizador de vulnerabilidades que permite realizar comprobaciones sobre las versiones del software instalado en una lista de máquinas que se le pasa como parámetro. Contrasta esas versiones con una base de datos y genera un informe con datos sobre todas las vulnerabilidades registradas para esos sistemas en particular. En dicho informe se muestra cómo explotar y solucionar los agujeros, así como enlaces a páginas de empresas de seguridad que amplían la información sobre ellos. También se muestran varias estadísticas con datos sobre el tráfico de la red.

En el CICA se realizan pruebas con Nessus una vez a la semana. Se escanean tanto máquinas de servicios como de usuarios. Los informes se cuelgan en nuestra Intranet en una sección con autenticación, donde cada usuario puede ver las nuevas vulnerabilidades detectadas para su sistema así como las de las máquinas de servicios que administra.



Riesgos de seguridad



Servicios con mayor tráfico de red

En el informe podemos ver una lista con todas las máquinas escaneadas y las vulnerabilidades encontradas, clasificadas por notas, avisos y agujeros. Para cada máquina se genera una página con información detallada sobre cada vulnerabilidad. Siguiendo las instrucciones de dicha página se pueden tapar rápidamente los nuevos agujeros de seguridad.:

- [máquina-1.cica.es](#) (found 8 security notes)
- [máquina-2.cica.es](#) (found 1 security warning)
- [máquina-3.cica.es](#) (found 3 security notes)
- [máquina-4.cica.es](#) (found 1 security hole)

Resultados por máquina





- **NMAP**

Cuando se instala un sistema operativo poca gente se para a quitar los servicios que no va a utilizar. Incluso aunque lo hagamos, cuando pasa cierto tiempo puede que dejemos de utilizar alguno de esos servicios y se nos olvide quitarlo. Cuando tenemos una sola máquina no parece demasiado complicado llevar el control de los servicios que tenemos corriendo en ella, pero al administrar muchas más se nos puede pasar más de uno por alto. Y esto supone un fallo grave de seguridad, ya que cualquier usuario malintencionado puede aprovechar el puerto abierto que deja el mismo para entrar en el sistema.

Para ayudarnos a mantener un control sobre los servicios activos, son muy útiles los escaneadores de puertos. Nmap es uno de ellos y el más utilizado, gracias sobre todo a que es software libre.

En el CICA se utiliza Nmap todas las semanas sobre las máquinas de usuarios y servidores. Se ha desarrollado un script en Perl para que convierta el informe generado por Nmap de texto plano a php, de modo que se puedan mostrar los resultados en una página web. De esta manera, el usuario puede comprobar cuando quiera que los puertos que tiene abiertos en su ordenador o en la máquina de servicios que administre son los que tienen que estar y cerrar los que no (esto se consigue finalizando los servicios que estén escuchando en esos puertos).

Informe de Puertos Abiertos  
Fri Jul 14 19:51:12 2006

Equipos con 9 puertos abiertos

Lista de puertos (puerto/protocolo/servicio)	Nombre de máquina y dirección IP
(22/tcp/ssh), (111/tcp/rpcbind), (631/tcp/pp), (832/tcp), (861/tcp), (928/tcp), (2049/tcp/nfs), (6000/tcp/X11), (32769/tcp)	maquina-1.cica.es, [X.X.X.X]

Equipos con 2 puertos abiertos

Lista de puertos (puerto/protocolo/servicio)	Nombre de máquina y dirección IP
(22/tcp/ssh), (80/tcp/http)	maquina-2.cica.es, [X.X.X.X]

**Nmap – Ejemplo de informe de puertos abiertos**

- **Sistemas de detección de Intrusos**

Para mantener un sistema seguro no basta con tener un buen antivirus actualizado, ya que no todos los incidentes de seguridad son producidos por virus, ni tampoco con un buen cortafuegos. Hacen falta además herramientas que sean capaces de detectar a un atacante que haya conseguido burlar la política del cortafuegos, para evitar que dañe el sistema o robe información confidencial. Estas herramientas son las denominadas IDS (*Intrusion Detection System*):

- **Snort**

Snort es un detector de intrusos de red (NIDS) de código abierto muy popular. Es capaz de efectuar análisis del tráfico en tiempo real en redes IP y funciona mediante detección de usos indebidos. En los IDS de este tipo, se tiene una colección de ataques contra las debilidades conocidas de los sistemas. El ataque se detectará si se producen algunas acciones concretas que coincidan con las de algún ataque de la colección (patrón de comportamiento). La base de datos con estos patrones se actualiza casi a diario con los nuevos ataques detectados en cualquier parte del mundo.

En el CICA hay una máquina con Snort instalado, y tiene dos interfaces de red, uno de los cuales está en modo promiscuo escuchando todo el tráfico de Red, mientras que el otro se utiliza para administrar Snort remotamente. Cada vez que se detectan paquetes sospechosos, se genera una alerta y se guarda en un fichero de log. El paquete también se guarda, codificado en formato *tcpdump*, por si es necesario analizarlo posteriormente.

La mayoría de los ataques recibidos son



falsos positivos y no se tienen en cuenta, pero toda la información almacenada resulta de grandísima utilidad cuando se recibe un ataque serio, sobre todo para capturar al responsable.

#### ➤ Tripwire

Tripwire es un detector de intrusos de host o máquina (HIDS) libre. Estos IDS tratan de detectar ataques en la máquina en la que están instalados. Cuando un atacante consigue entrar en un sistema, lo primero que intenta es abrirse una puerta trasera por donde entrar cuando lo necesite de nuevo. Para ello debe modificar ciertos ficheros del sistema. Lo que hacen los HIDS es monitorizar continuamente estos ficheros en busca de la más mínima modificación, por eso se denominan *verificadores de integridad*.

Tripwire realiza varias sumas de control

(*checksums*) de los binarios y ficheros de configuración importantes del sistema, más todos aquellos que nosotros le indiquemos que queremos proteger, y contrasta los valores con una base de datos con valores de referencia aceptados como buenos (de cuando el sistema está funcionando en buen estado). Cada vez que detecta algún cambio, se genera una alerta.

Para proteger las máquinas de servicio del CICA, se ha instalado Tripwire en todas las ellas. Se lanza una vez al día para comprobar la integridad de los ficheros y se envía un correo con las alertas detectadas al administrador de seguridad. Es importante estudiar con detenimiento estas alertas ya que es difícil discernir entre los ficheros modificados por el propio sistema o los usuarios y los que han sido modificados por algún atacante.

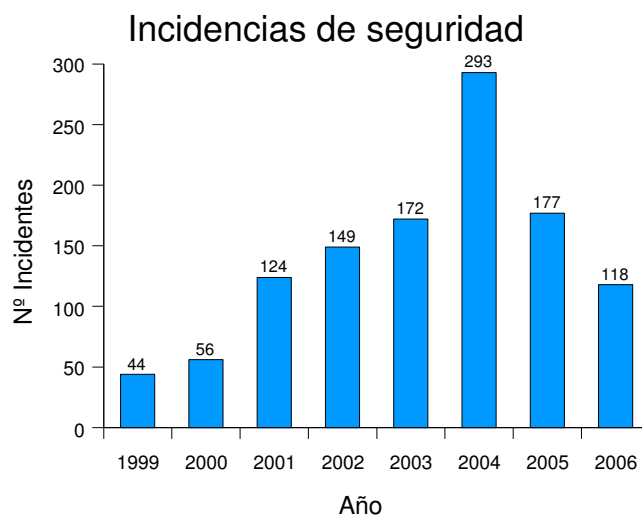
### Estadísticas (Incidentes de seguridad en el CICA)

En el CICA se registran los incidentes de seguridad que llegan a través de RedIRIS, a través de la lista de distribución [abuse@cica.es](mailto:abuse@cica.es), a través de cartas y por medio de llamadas telefónicas. Los incidentes normalmente son de ataques, escaneos de puertos, troyanos, estafas, falsificación de identidades, ciberterrorismo, etc. Los incidentes de seguridad se registran para poder ver luego su evolución, por

auditorías y por consultas judiciales o policiales.

El gráfico muestra la evolución de los incidentes desde el año 1999 hasta el 1 de octubre del 2006.

Es de destacar que este año hemos tenido muchas más denuncias policiales y peticiones de información desde juzgados que otros años.



Incidencias en el CICA desde el año 1999

## pkIRIS y RAS



### Infraestructura de clave pública

Las Infraestructuras de Claves Públicas (PKI, *Public Key Infrastructure*) se están utilizando cada vez más en las soluciones globales seguras de las empresas y organismos públicos. Una PKI se basa en la criptografía de clave pública, en la cual todas las operaciones criptográficas se realizan mediante una pareja de claves, la pública, conocida por todos, y la privada, sólo conocida por el propietario. De este modo, cualquiera puede cifrar un mensaje usando la clave pública, pero sólo puede ser descifrado por el poseedor de la clave privada correspondiente. Recíprocamente, el dueño de la clave privada puede cifrar un mensaje y cualquiera podrá descifrarlo usando la clave pública.

Pero el mayor problema de este sistema es cómo saber si la clave pública de un usuario es del usuario que dice ser. Dicho de otro modo, ¿cómo es posible asegurar que

usamos la clave pública de quien queremos que reciba nuestro mensaje y no otra que alguien ha publicado con una identidad falsa para suplantar a nuestro interlocutor real? Es aquí donde se aplica el concepto de *certificación*. Las claves públicas deben estar certificadas por una entidad en la que todos los usuarios tengan confianza con tal de asegurar que dicha clave pública pertenezca a quien dice pertenecer. Esta entidad es la denominada *Autoridad de Certificación (CA, Certification Authority)*. La CA se encarga de comprobar la identidad del usuario que solicita el certificado, emitir los certificados y generar listas de revocación (CRLs, *Certificate Revocation Lists*) cada vez que un certificado deja de ser válido. Todo certificado debe contener información sobre el dueño y la CA que lo emitió, así como su clave pública.

En la mayoría de los casos, la CA delega parte de sus funciones a las *Autoridades de Registros (RA, Registration*



*Authority*), que se encargan de garantizar que los datos ofrecidos por los solicitantes son válidos antes de enviárselos a la CA y emitir sus certificados. Así se optimiza la gestión de solicitudes cuando se trabaja en áreas extensas o muy pobladas.

Una PKI incluye por tanto una o varias Autoridades de Registro, una Autoridad de Certificación, listas de revocación y los propios certificados. Un sistema criptográfico de este tipo posee múltiples posibilidades. Generalmente se usa en autenticación de usuarios, firma digital y cifrado de datos.

## pkIRIS

pkIRIS es un software de gestión de una infraestructura de clave pública, que surge a principios del año 2005 para cubrir las necesidades del CICA y de RedIRIS (en el proyecto de GRID nacional, IrisGrid) en lo que respecta a firma digital de correo electrónico y autenticación de usuarios y servidores.

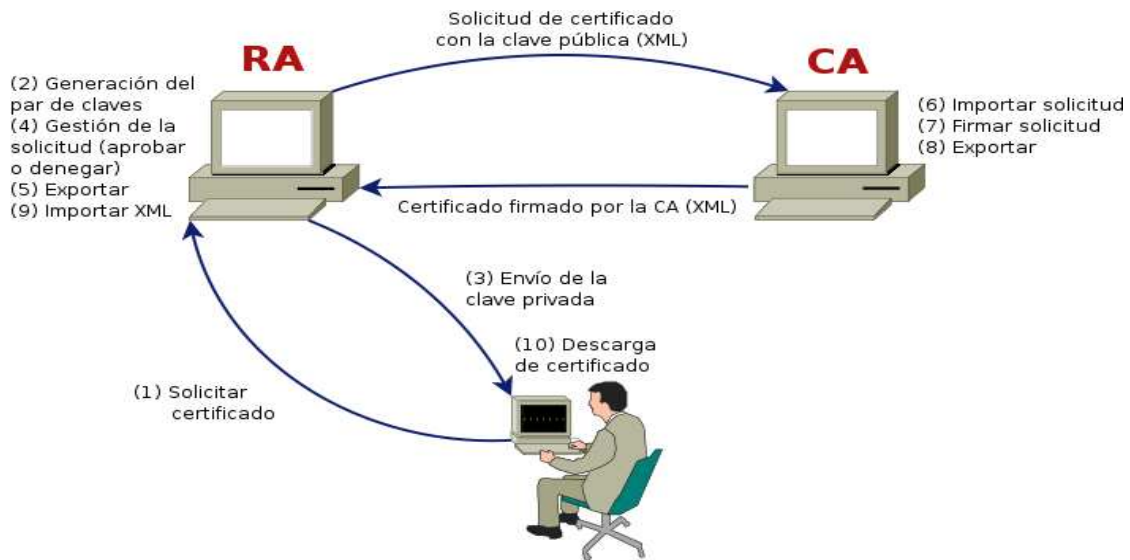
Después de utilizar durante un tiempo las principales PKIs libres existentes, se comprobó que no ofrecían todas las características deseadas para nuestra Autoridad de Certificación, y se optó por implementar una propia a medida. Desde entonces, venimos desarrollando la aplicación en conjunto con RedIRIS, añadiéndole todas las funcionalidades

que se consideran de mayor utilidad tanto para los usuarios como para los operadores de la RA y la CA. Todo ello convierte a la pkIRIS en una PKI libre con un valor añadido respecto a las demás.

El proyecto está implementado íntegramente con software libre. Tanto las RAs como la CA están desarrolladas en *php* y *JavaScript*, y pueden ser instaladas en servidores web *Apache*. Toda la información sobre los usuarios y sus certificados se almacena en servidores LDAP (*OpenLDAP*), usando una estructura de codificación basada en el esquema COPA (creado por la comunidad IRIS). Los certificados se gestionan usando el conjunto de herramientas *OpenSSL* y siguen el estándar X.509.v3. Con *OpenSSL* se emite el certificado autofirmado de la CA, a raíz del cual se emiten todos los demás certificados. *OpenSSL* también posee una herramienta para revocar certificados así como generar las listas de revocación correspondientes. Normalmente todas estas operaciones se realizan desde la línea de comandos, pero la pkIRIS se encarga de hacerlo de manera transparente al usuario mediante una interfaz web sencilla e intuitiva.

## Funcionamiento

En la siguiente figura se muestra el ciclo de un certificado desde que lo solicita el usuario hasta que los descarga ya firmado por la CA:



Funcionamiento básico de pkIRIS

El usuario se conecta a la web de la RA y rellena el formulario con sus datos (1). En ese momento se genera el par de claves pública-privada (2) y el navegador del usuario almacena automáticamente la privada (3).

El operador de la RA comprueba que los datos del usuario son correctos y aprueba o deniega la solicitud (4). Si aprueba la solicitud, tendrá que exportarla a la CA (5). Se exporta un fichero XML con información del usuario y la clave pública.

El operador de la CA importa la solicitud (6) y podrá denegarla o emitir el certificado correspondiente (7). Exporta el XML con el certificado o con la solicitud denegada (8).

El operador de la CA en la RA importa el certificado o

la solicitud denegada (9). Se le envía un email al usuario y este se descarga su certificado introduciendo su identificador asociado (10).

Lo normal es que las RAs estén online para poder realizar las gestiones desde equipos remotos. En cambio la CA, por seguridad, debe permanecer offline. La comunicación entre una RA y la CA se realiza mediante ficheros XML firmados.

La pkIRIS tiene muchas más funcionalidades, como la emisión de certificados de servidores y servicios, renovar un certificado cuando esté a punto de expirar, revocarlo, consultar la lista de certificados válidos emitidos por la CA, descargarse la lista de revocación, crear y borrar RAs, gestionar usuarios de la pkIRIS (permisos y roles), etc.



Home



#### pkIRIS

- Política de la CA
- Obtener Certificado de la CA
- Certificados Válidos
- Listas de Revocación
- Descarga de Utilidades
- Información de Contacto
- Administración de pkIRIS
- Operadores de la CA

## pkIRIS - The IRIS Public Key Infrastructure

### v0.8.5b

#### Elección de la Autoridad de Registro

- [CICA](#) - Autoridad de Registro del Centro Informático Científico de Andalucía
- [Ra Test1](#) - Ra de prueba del CICA

#### Login

Usuario

Clave

pkIRIS 2006  
RedIRIS - CICA

#### Página principal de pkIRIS

### Estado del proyecto

Actualmente se encuentra en una fase beta y contamos con la colaboración de la Red Universitaria Nacional de Chile (REUNA) y la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) como *betatesters*, con la idea de refinar el código y ajustar parámetros de configuración. El proyecto se

encuentra alojado en el repositorio de la "Forja de Conocimiento Libre de la Comunidad RedIRIS" (<https://forja.rediris.es/projects/pkiris/>).

La presentación oficial del proyecto se realizará en las Jornadas Técnicas de RedIRIS entre el 15 y el 17 de Noviembre en Granada. Para esa fecha se liberará una versión estable del software.

## APLICACIONES PARA LA SECRETARÍA GENERAL DE UNIVERSIDADES, INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA

El C.I.C.A. aloja varias aplicaciones corporativas pertenecientes a la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía. La gran potencia de las instalaciones de comunicaciones de éste centro, así como su vinculación con el mundo universitario lo hacen ideal para alojar aquellas aplicaciones de la Consejería de Innovación que poseen una relación directa con las Universidades

Andaluzas. Las aplicaciones corporativas más importantes que se alojan el C.I.C.A son:

- SICA (Sistemas de Información Científica de Andalucía)
- DUA (Distrito Único Universitario Andaluz)
- DataWarehouse



## Sistema de Información Científica de Andalucía

---

### Introducción

S.I.C.A. (Sistema de Información Científica de Andalucía, <http://grupos-pai.cica.es>) es una aplicación de la Secretaría General de Universidades, Investigación y Tecnología adscrito a la Agencia Andaluza de Evaluación de la Calidad y Acreditación Universitaria, cuyo objetivo principal es recopilar y ofrecer información sobre la actividad científica e investigadora de las Universidades Andaluzas.

Entre sus objetivos, hay que destacar:

- Ofrecer la producción científica de los investigadores andaluces, pudiendo consultar los datos que recoge el sistema y su actualización en tiempo real.
- Editar e imprimir la información en formatos adecuados, tales como convocatorias de ayudas, proyectos, curriculum vitae, etc...
- Realizar estudios estadísticos y bibliométricos de la actividad investigadora, así como análisis comparativos a nivel nacional e internacional.
- Analizar y valorar el esfuerzo científico e investigador

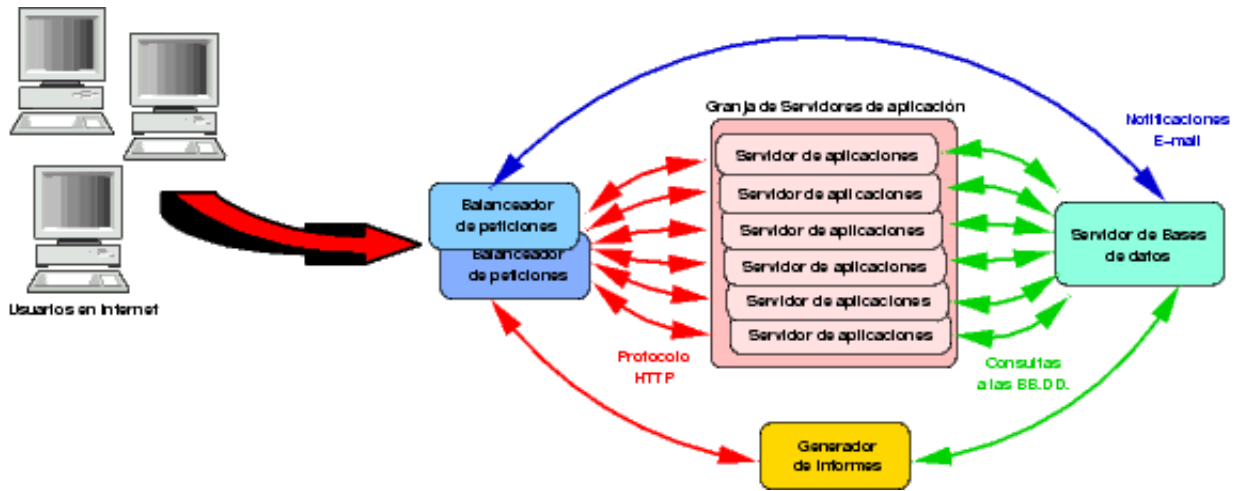
de nuestra comunidad.

- Difundir la oferta científica y tecnológica de las Universidades Andaluzas para que a través de las OTRI's y S.I.C.A. pueda ser consultada por usuarios y clientes externos.

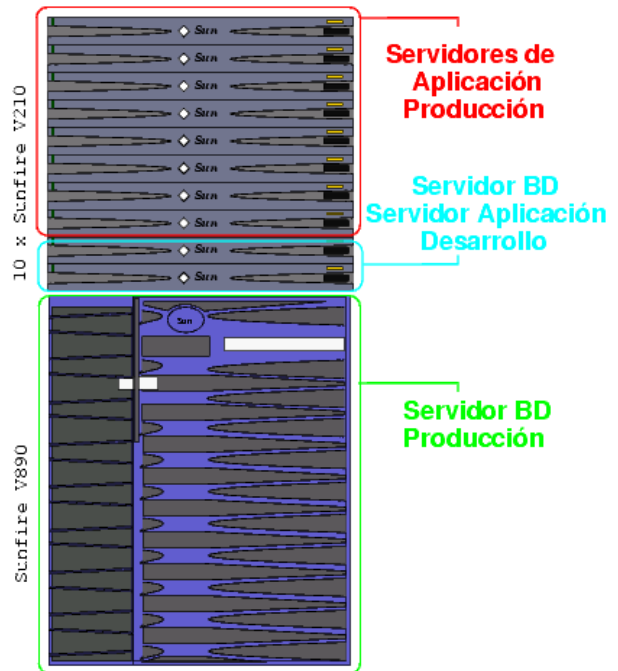
### Estructura del sistema

La estructura del sistema es la típica de una aplicación web con requisitos de altas prestaciones. De forma muy resumida, se podría decir que el sistema recibe peticiones de los clientes web situados en la red R.I.C.A. o en internet. Dos balanceadores de carga reparten el elevado número de peticiones entre diversos servidores web que forman una granja de servidores. Éstos últimos realizan las consultas necesarias al servidor de bases de datos, para componer las páginas de respuesta a los usuarios.

La plataforma hardware que da soporte al sistema S.I.C.A. está formada por una granja de servidores SunFire v210 (2 CPU's) y un servidor de bases de datos SunFire v890 (8 CPU's duales) que tiene doce discos de 146GB.



Estructura del sistema



Plataforma hardware





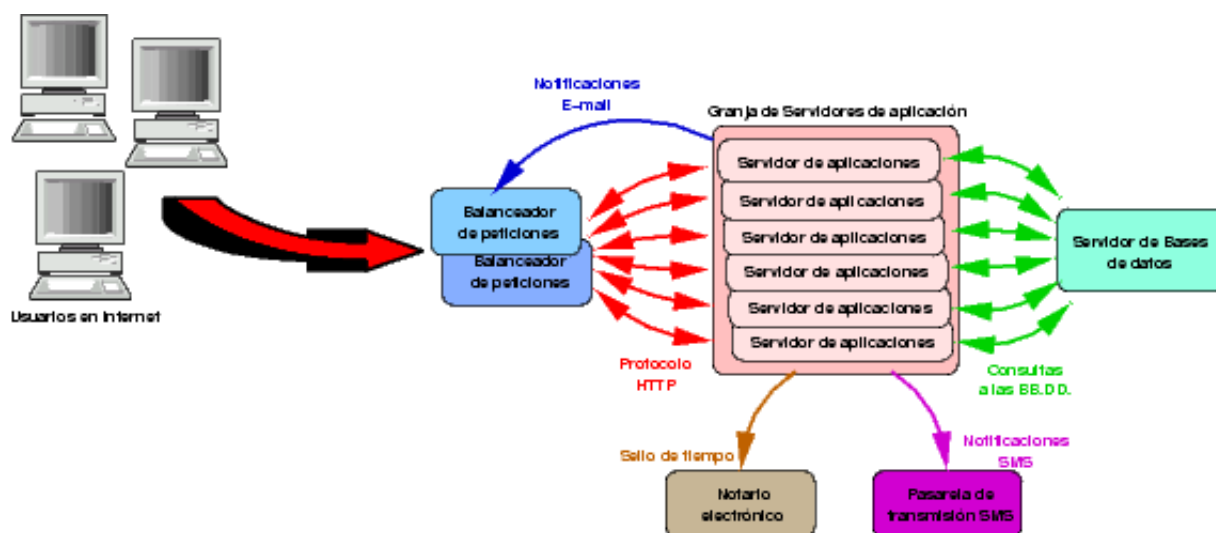
## Distrito Único Universitario Andaluz

El objetivo del sistema D.U.A. (Distrito Único Andaluz, <http://distritounicoandaluz.cica.es>) es el de atender las solicitudes de estudios universitarios presentadas en alguna de las nueve universidades andaluzas: Universidad de Almería, Universidad de Cádiz, Universidad de Córdoba, Universidad de Granada, Universidad de Huelva, Universidad de Jaén, Universidad de Málaga, Universidad de Sevilla, Universidad Pablo de Olavide; siendo este el ámbito de aplicación del sistema. D.U.A. se encarga de la recepción y validación de las solicitudes presentadas, almacenándolas en soporte informático permanente y enviando los avisos pertinentes vía e-mail o SMS a los interesados. Cualquier defecto de forma o inexactitud que se produzca durante el

proceso también es comunicado.

El Distrito Único Andaluz establece que a efectos del ingreso en los centros universitarios, todas las universidades Andaluzas se consideran como un distrito único, esto es, toda universidad andaluza debe considerar como alumno a todo aquel al que le correspondiera estudiar en otra universidad andaluza, concursando en igualdad de condiciones con los alumnos de la propia universidad que se trata.

La plataforma hardware que da soporte al sistema S.I.C.A. está formada por una granja de servidores SunFire v210 (2 CPU's) y un servidor de bases de datos SunFire v890 (8 CPU's duales) que tiene doce discos de 146GB.

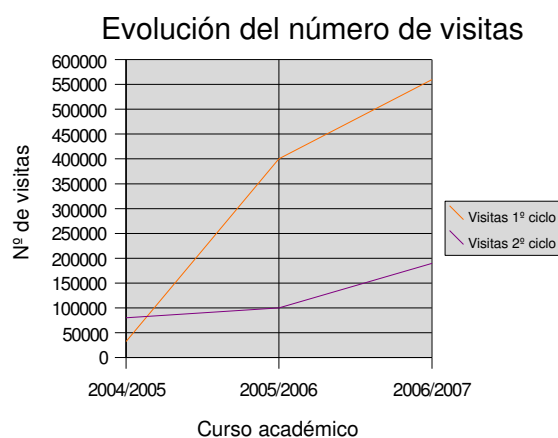
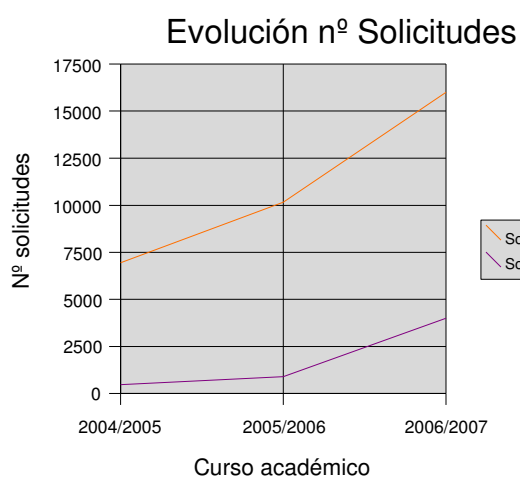


Estructura del sistema



### Estadísticas del sistema

Convocatoria	2004/2005		2005/2006		2006/2007	
Ciclo	Primero	Segundo	Primero	Segundo	Primero	Segundo
Solicitudes	6942	478	10160	907	16.000	4.000
Visitas aprox.	320.000	80.000	400.000	100.000	560.000	190.000



### DataWarehouse

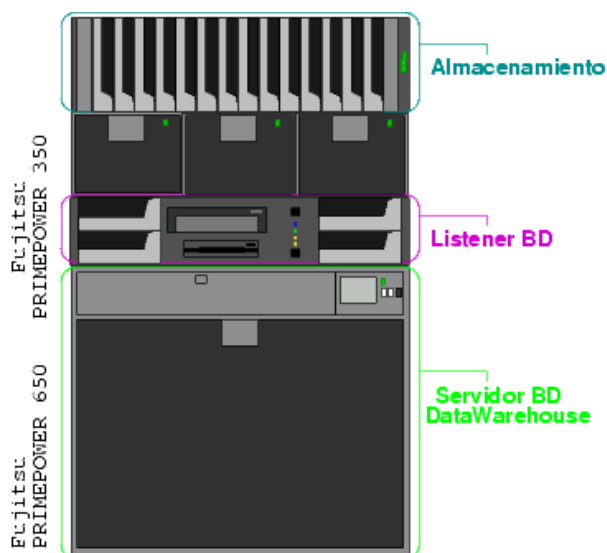
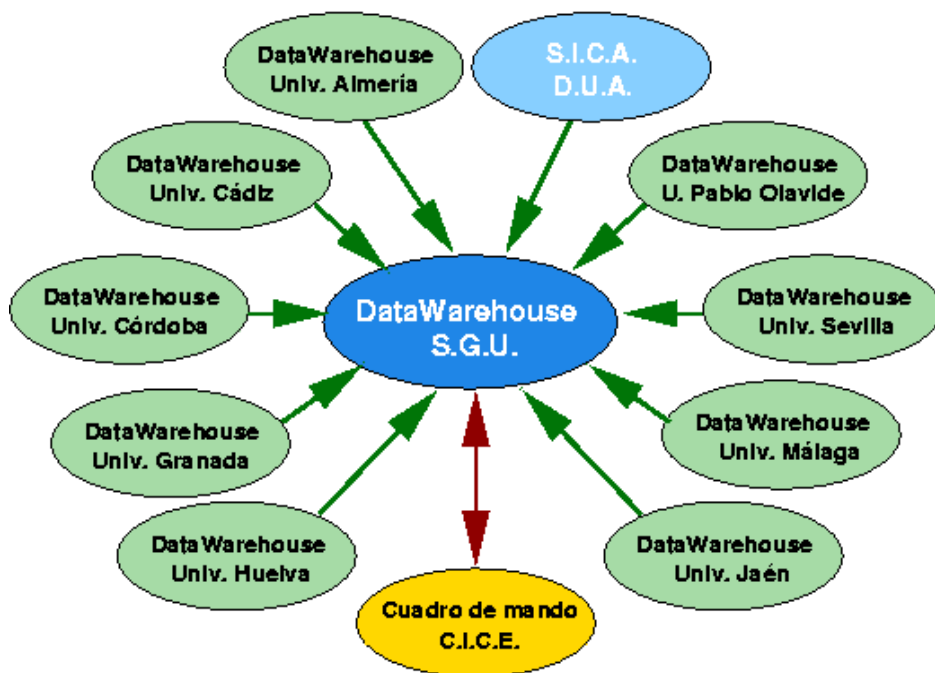
Las bases de datos relacionales convencionales son consideradas como la mejor forma de soportar los sistemas de gestión actuales de cualquier empresa o institución, llamados sistemas transaccionales u OLTP (On-Line Transaction Processing). Sin embargo, son insuficientes para realizar tareas de análisis OLAP (On-Line Analytical Processing) y de soporte a la toma de decisiones (DSS - Decision Support Systems) sobre la ingente cantidad de información almacenada en el día a día. Por este motivo surge la necesidad de construir una base de datos expresamente para realizar dichas tareas. A este tipo de base de datos se le llama DataWarehouse.

En el caso particular del DataWarehouse para las Universidades Andaluzas y la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía, se trata de un proyecto en el cual intervienen varios DataWarehouse que se encuentran en las Universidades Andaluzas (que aportan principalmente información Económica, de RR.HH, e infraestructuras, etc...), junto con información que se extrae de los sistemas S.I.C.A. y D.U.A. (que añaden información referente a la actividad investigadora y a las solicitudes de estudios, matriculaciones, etc...). Todo ello alimenta a un DataWarehouse central alojado en el C.I.C.A., el cuál permite analizar la información obtenida de todas las universidades de Andalucía de una forma conjunta.

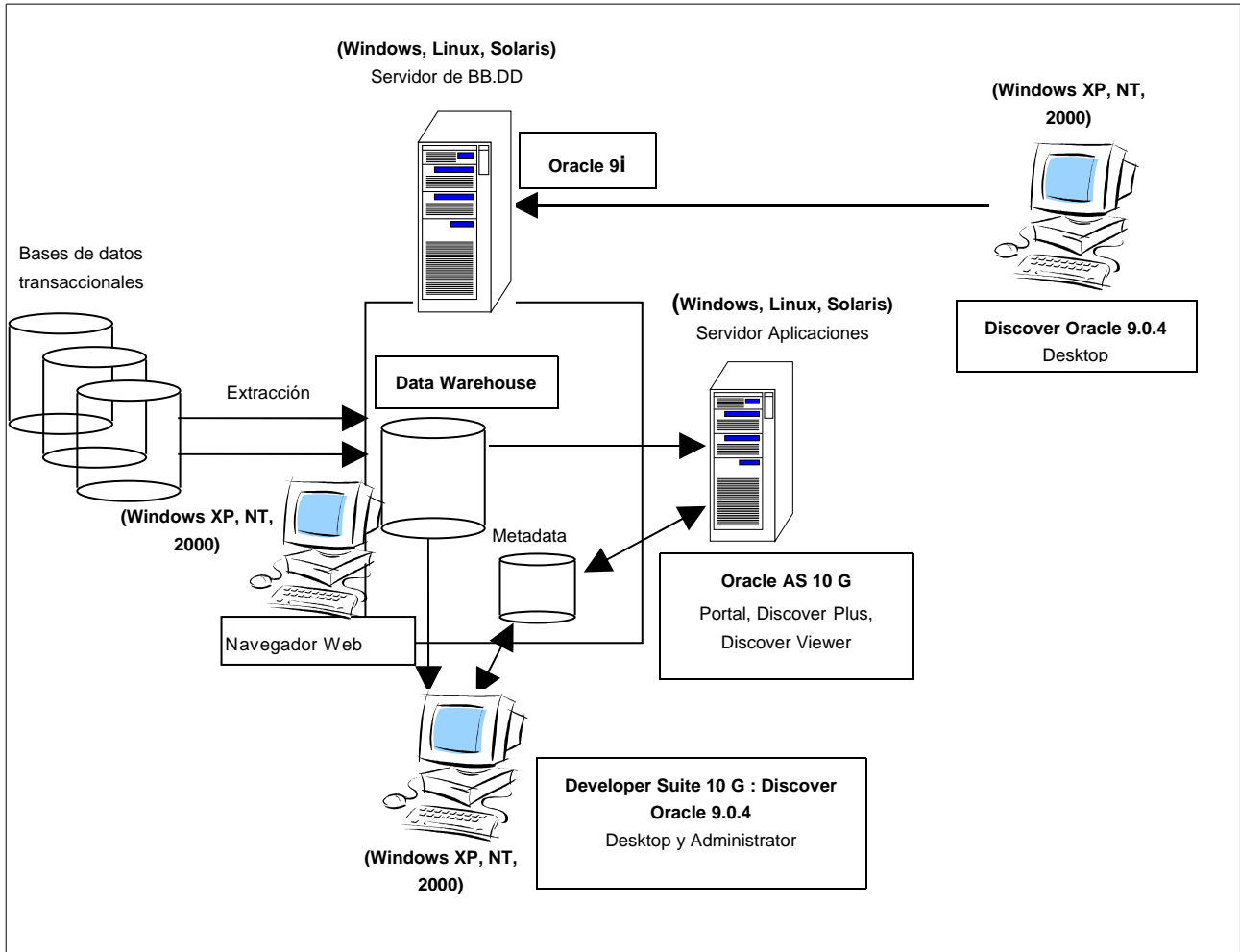


La plataforma hardware que sustenta el DataWarehouse está constituida por dos servidores Fujitsu PRIMEPOWER, un 650 (7 CPU's) y un 450 (4 CPU's). El primero de ellos es el servidor de Bases de datos y tiene un

DAS (Direct Attached Storage) con 13 discos de 170GB lo que le proporcionan una capacidad de almacenamiento de 2TB . El otro equipo ejecuta los listeners de la base de datos.



Plataforma hardware



Estructura del sistema



## APOYO AL SOFTWARE LIBRE

---

Dentro de las líneas marcadas en 2005 de apoyo al Software Libre y de Fuentes Abiertas, el mayor hito alcanzado durante el año 2006 ha sido la instalación y consolidación de la Forja de Software Libre, que se detalla en el apartado siguiente.

La consolidación ha venido de la mano del [Primer](#)

[Concurso Universitario de Software Libre](#), que está siendo un gran éxito y cuyo plazo de presentación de proyectos ha sido ampliado. Actualmente ya hay más de 70 proyectos aceptados por su relevancia.

### FORJA RedIRIS-CICA: La nueva comunidad de desarrollo

---

Las soluciones basadas en Software Libre son, a día de hoy, cada vez más demandadas por las empresas así como las Administraciones públicas que apoyan las soluciones basadas en Software Libre.

Una solución Software Libre se basa principalmente en un desarrollo distribuido donde los programadores se dividen las tareas de forma que cada uno genera localmente su tarea y la envía a un repositorio general el cual contiene la aplicación completa. Además los desarrolladores se comunican mediante listas de correo o foros para debatir los aspectos del proyecto.

Una herramienta de administración del repositorio de software junto con herramientas de comunicación y organización del proyecto forman un modelo de desarrollo de software distribuido que puede aplicarse en aplicaciones en las que realmente los desarrolladores estén físicamente en diferentes lugares.

Un entorno de desarrollo que contiene todas estas herramientas y alberga diferentes proyectos es lo que se conoce como *Forja de Software*.

Hace un año surgió la idea de crear una forja en

colaboración con las Universidades Españolas y RedIRIS que albergara proyectos de gestión universitaria, investigación y docencia. Con este objetivo se ha montado la "*Forja de Conocimiento Libre de la comunidad RedIRIS*" ubicada en el CICA.

En ella pueden desarrollar proyectos: alumnos Universitarios, profesorado, personal de investigación o el PAS.

Actualmente hay 40 proyectos. Entre ellos se encuentran proyectos como una versión universitaria de Guadalinex(Guadalinex-US), pkIRIS o PAPI-Perl.

A partir del mes de Octubre se albergarán los proyectos pertenecientes al "*1 Concurso Universitario de Software Libre*". Al menos 50 proyectos participarán en este concurso que pretende dar a conocer el mundo del SL a la comunidad universitaria.

Como no podía ser de otra manera, *Forja RedIRIS-CICA*, esta basada en software libre. Todo el proyecto se encuentra en un servidor *Debian Sarge* con *grsecurity* y limitaciones mediante PAM para aumentar la seguridad y por tanto la fiabilidad. Subversión es la herramienta elegida para manejar los repositorios. El acceso a estos repositorios y al



resto de herramientas, como listas de correo, e-mail o servidor de shell, se integran mediante el software *Gforge 4.5.6*. que ha sufrido varias correcciones y modificaciones para adaptarlo a las necesidades de nuestro proyecto. Este software proporciona un entorno web que permite el uso de cada una de las herramientas comentadas además de proporcionar diversas funcionalidades como la administración de proyectos mediante tareas, seguimiento de actividad, estadísticas o noticias.

Es un proyecto de ámbito nacional, avalado por RedIRIS y hospedado en el CICA, que tiene un alto compromiso de continuidad en cuanto a personal y a hardware.

En un futuro próximo se va a migrar a un servidor *HP ProLiant BL35P* con una CPU *Opteron 1.8GHz* dual core y con una conexión a una SAN de 4TB por fibra con 2 canales de 2Gbps. Además se realizan backups diarios y pruebas semanales de seguridad para mantener la fiabilidad del servidor.

Fomentar los desarrollos de software libre así como servir de soporte a iniciativas de interés en el entorno académico-científico es el objetivo marcado para este proyecto. Se está “forjando” la nueva comunidad de desarrollo libre de las Universidades Españolas.

Nombre Unix	Rol	Actualizar	Eliminar
David Bosque (bosque)	Support Tech	Actualizar	Eliminar
Ramón Gómez (ramongomez)	Doc Writer	Actualizar	Eliminar
Carlos Bernal (cbernal)	Support Tech	Actualizar	Eliminar
Samuel Portero Bolaños (sportero)	Junior Dev eloper	Actualizar	Eliminar
Rafael Sierra del Pino (rafasi)	Support Tech	Actualizar	Eliminar
Claudio Arjona (claudio)	Admin	Actualizar	Eliminar
Juan Manuel Rocha Ramos (rocha)	Junior Dev eloper	Actualizar	Eliminar
Observador			Editar Observador
	Admin	Añade usuario	

Administración de un proyecto en *forja.rediris.es*



## Curriculum Vitae Normalizado (CVN)

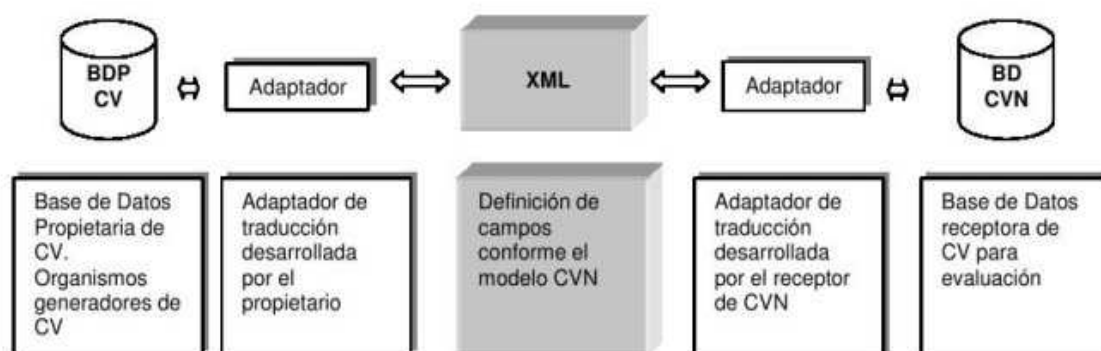


El **CICA** ha colaborado en el desarrollo técnico de la creación del Currículum Vitae Normalizado (CVN).

El Currículum Vitae Normalizado (CVN), de utilización compartida, es un instrumento básico para el intercambio de información curricular con el objeto de facilitar la gestión de las ayudas públicas o privadas de I+D+I a todas las entidades del **Sistema Español de Ciencia-Tecnología-Empresa (SECTE)**, impulsar la generación del conocimiento, y promover incentivos a su transferencia y la de tecnología, tanto al mundo productivo como a los sectores económicos y

sociales.

Por otra parte, este documento simplifica la gestión administrativa, puesto que su definición mediante herramientas informáticas independientes de los sistemas facilita la comunicación entre los sistemas curriculares existentes y evita que los solicitantes tengan que presentar documentos similares con los mismos contenidos al participar en las diferentes convocatorias, o bien, cuando le es recabado este documento para la realización de funciones de las diferentes entidades.



Estructura del sistema

El modelo de Currículum Vitae Normalizado comprende la información que todas las clases de investigadores, tecnólogos o innovadores, puedan necesitar para reseñar la trayectoria de su actividad y sus resultados, tanto como investigador o técnico, incluyendo su interacción con otras dedicaciones, tales como docente académico o profesional sanitario.

Por este motivo, se incluyen más descripciones que las que una sola persona pueda generalmente utilizar. Sin embargo, es beneficioso incluir en una sola base de datos diferentes tipos de actividades, ya que, con frecuencia, un mismo investigador puede realizar actividades distintas simultáneamente compartidas, o bien puede tener dedicaciones diferentes en periodos de tiempo separados.



Cada persona utilizará los campos que necesite en función de su condición curricular y destinatario del CV.

La Oficina del Currículum Vitae Normalizado formalizará los convenios que resulten oportunos para poder desarrollar aquellas actividades de carácter lícito que permitan la utilización compartida de los currículos por las entidades que lo requieran, velando por el cumplimiento, en las diferentes entidades, de la legislación vigente en materia de seguridad y protección de datos de carácter personal.

En este aspecto, el CVN, está afectado directamente por la [Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal](#), y atenderá explícitamente a su artículo 11, en el que cita: los datos de carácter personal objeto del tratamiento sólo podrán ser comunicados a un tercero para el cumplimiento de fines directamente relacionados con las funciones legítimas del cedente y del cesionario con el previo consentimiento del interesado.

Atendiendo al citado artículo, la comunicación del currículum vitae normalizado entre las diferentes entidades que formalicen los correspondientes acuerdos, se realizará previa autorización del interesado.

Cada vez que un CVN se presente o modifique en una entidad, ésta comunicará a la Oficina del CVN el currículum recibido, utilizando para ello el formato y modelo de intercambio identificado. La oficina del CVN comunicará, al resto de entidades indicadas por el interesado la información recibida, utilizando para ello el formato y modelo de

intercambio identificado por la Oficina del CVN.

Es más, a los investigadores que se les requiera presentar su CVN a cualquier convocatoria, o bien, cuando les es recabado este documento para la realización de funciones legítimas en las diferentes entidades, deberán poder "ocultar" la información que crean oportuna, comunicando exclusivamente la que ellos determinen.

Volviendo a la asociación de entidades mencionada anteriormente que realizarán utilización compartida de los currículos, dicha asociación conformará el [Sistema de Información Curricular de I+D+i \(SIC\)](#). Las entidades del SECTE que deseen formar parte del SIC podrán realizarlo de forma activa, aportando su sistema de información al sistema, o bien, pasivamente, una vez que carezcan de sistema de información curricular.

El sentido de consenso y solidaridad que ha regido en todo momento para la definición del CVN, se mantendrá en la implantación del SIC, de esta forma, las entidades que no cuenten con sistema de información curricular, y bajo los acuerdos firmados, podrán utilizar el sistema de información curricular de otra entidad como repositorio de sus currículums normalizados. El [Ministerio de Educación y Ciencia \(MEC\)](#), en su sistema de información curricular (SIC-MEC), actualmente en desarrollo por su [Subdirección General de Tratamiento de la Información \(SGTI\)](#), permitirá esta circunstancia.





## Clustering con linux

### Introducción

Un cluster es un conjunto de ordenadores que trabajan de forma conjunta distribuyéndose la carga de trabajo, y creando la ilusión al usuario de que trabaja con una sola máquina.

La principal ventaja del uso del cluster es por su bajo coste frente a una única máquina con gran potencia de cálculo, es decir, con un gran número de procesadores.

### Aplicaciones para clusters

Aplicaciones en áreas como predicción del clima, astronomía, biología, química, etc. son algunas de las aplicaciones más comunes para los clusters.

Otro ejemplo de aplicación más usado en estos días, es por ejemplo, un negocio en Internet que recibe millones de peticiones por día, y nuestro trabajo es asegurarnos de que los servidores respondan rápidamente a las peticiones de los clientes.

Asegurarnos de que nuestros servidores estén disponibles todo el tiempo aun cuando exista algún problema en alguno de ellos.

### Clustering para la empresa

Los entornos de computación actuales necesitan varias computadoras para resolver las tareas que una sola no sería capaz de manejar. Los grandes entornos de computación actuales implican el uso de grandes baterías de servidores donde cada nodo está conectado con el resto en un entorno de *clustering*. El proyecto ASCI (Accelerated Strategic Computing

Initiative, Iniciativa de computación estratégica acelerada), por ejemplo, está compuesto por varios entornos de *clustering* distintos en un intento de aportar computación a nivel de "teras". ASCI White, capaz de realizar 12 trillones de cálculos por segundo, se ejecuta en un hardware RS/6000 de IBM y se está convirtiendo rápidamente en una solución típica para problemas de computación a gran escala. La planta ASCI de los Sandia National Laboratories está compuesta por máquinas bajo Linux que se ejecutan en hardware de Intel y forman parte de una tendencia cada vez mayor de emular el funcionamiento de una supercomputadora.

La computación en *clustering*, en su nivel más básico, involucra dos o más computadoras como servidores para un único recurso. Las aplicaciones se están convirtiendo al *clustering* como una vía para aumentar la carga de datos. La práctica de distribuir atributos desde una simple aplicación en varias computadoras no sólo aumenta la eficiencia, sino también la redundancia en caso de fallo. Un primer ejemplo de un *cluster* básico es el DNS (Domain Name Service, Servicio de nombres de dominio), que se construye en las cachés primarias y secundarias de los servidores. Otros protocolos también se han construido con características de *clustering-redundancia*, como NIS y SMTP.

Aunque el *clustering* no sea la panacea para los problemas actuales, puede ayudar a una organización que está intentando maximizar algunos de sus recursos existentes. Aunque no todos los programas se pueden beneficiar del *clustering*, las organizaciones que proporcionan aplicaciones como servidores web, bases de datos y servidores FTP, sí se pueden beneficiar de la tecnología según aumenta la carga del



sistema. Los *clusters* se pueden diseñar fácilmente teniendo en cuenta la escalabilidad; según aumentan los requisitos se pueden añadir más sistemas, lo que reparte la carga por múltiples subsistemas o máquinas.

Las entidades que requieren una gran cantidad de unificación de datos en un único sistema (*data crunching*) se pueden beneficiar del alto nivel de computación, lo que, a su vez, reduce el tiempo necesario para la unificación numérica. Organizaciones como la National Oceanic and Atmospheric Administration son capaces de utilizar *clusters* para prever las tendencias en condiciones climáticas potencialmente desfavorables. El personal de Lawrence Livermore Lab utiliza computadoras en *cluster* para simular una explosión nuclear completa sin dañar a nadie (excepto los operadores de copias de seguridad que tienen que mantener todos los datos).

Las empresas que proporcionan un gran ancho de banda se pueden beneficiar de los *clustering* de equilibrado de carga. Este tipo de *clusters* toma la información de un servidor centralizado y la reparte por múltiples computadoras. Aunque esto pueda parecer trivial al principio, el equilibrado de la carga puede tener lugar en una sala de servidores locales o a través de redes de área extensa (WAN) extendidas por todo el mundo. Grandes portales web utilizan el equilibrado de carga para servir datos desde múltiples puntos de acceso en todo el mundo para proveer a clientes locales. No sólo aporta una reducción en el coste de ancho de banda, sino que además los visitantes son atendidos mucho más rápidamente.

Estos servidores con carga equilibrada también se benefician del modelo HA (*High Availability*, Alta disponibilidad). Este modelo puede introducir redundancia en todos los niveles. Los servidores de *cluster* HA se benefician de tener dos fuentes de alimentación, dos tarjetas de red, dos controladoras RAID, etc. Es poco probable que todos los

dispositivos duplicados fallen a la vez, exceptuando alguna catástrofe. Con la adición de un componente extra al sistema principal, o la adición de un servidor extra, se puede colocar un componente extra para ayudar en caso de fallo. Esto se conoce como **redundancia N+1** y se encuentra en las configuraciones RAID, arrays de alimentación o cualquier otro componente que pueda tomar el control en caso de fallo.

### Linux para *clustering*

¿Por qué las empresas comienzan a aceptar Linux cuando tienen sus propias líneas de productos? Con la excepción de Microsoft, se empieza a reconocer el valor del software de código fuente abierto. Se dan cuenta que, incorporando Linux en sus estrategias de negocio, se benefician de cientos, si no miles, de programadores examinando con detalle su código y realizando valiosas sugerencias. Aunque el método del código fuente abierto permanece como un modelo viable, son las grandes empresas las que cosechan los beneficios de tener tal filosofía.

Linux se ejecuta en casi cualquier plataforma imaginable. Y ha sido capaz de demostrar que puede hacer funcionar grandes supercomputadoras y baterías de servidores al igual que computadoras de sobremesa, la versatilidad del sistema operativo se ha llevado a dispositivos *band-held*, vídeos de televisión, videoconsolas, Amiga, Atari e incluso computadoras Apple 040. Linux es bien conocido por su facilidad de uso, excluyendo sus partes básicas. Aunque la disponibilidad de controladores para Linux no es tan abundante como en otros sistemas operativos, hay todavía una gran cantidad de hardware que funciona sin dificultad. Linux también soporta una gran cantidad de hardware anterior, permitiendo a computadoras antiguas volver a funcionar. Los creadores de Linux incluso lo imaginan como el primer sistema operativo para dispositivos incrustados porque el núcleo puede



ser modificado y adaptado para cubrir cualquier necesidad.

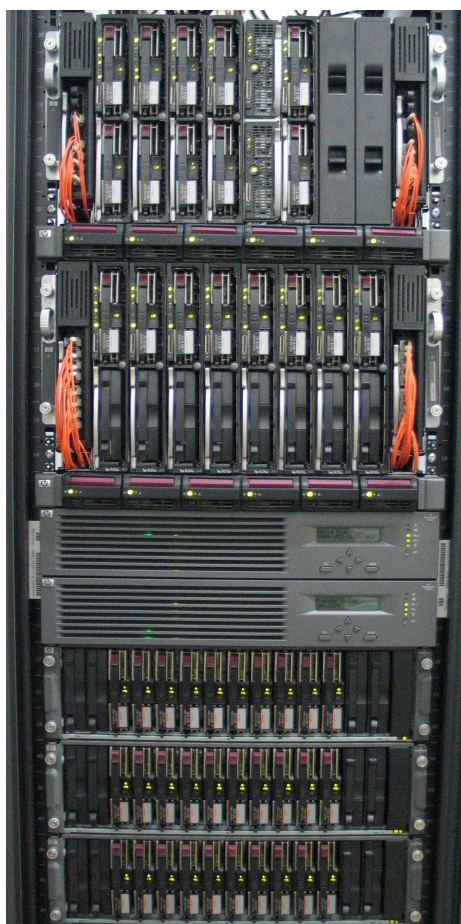
Ningún otro sistema operativo permite este nivel de versatilidad. Es este método de computación modular lo que hace que Linux sea perfecto para los *clusters*.

### Clustering en el Centro Informático Científico de Andalucía

En el CICA hemos emprendido el interesante proyecto de trabajar con clusters de computadoras para realizar diferentes tareas de cálculo utilizando técnicas con el

objetivo de conseguir alto rendimiento, alta disponibilidad y balanceo de carga.

Hoy por hoy disponemos de dos clusters distintos de alto rendimiento. El primero de ellos está formado por ocho máquinas en formato Blade HP ProLiant BL20p G3 Xeon 3.2GHz, 2MB de caché, 1024 MB de RAM con doble núcleo que actúan como 4 procesadores cada una, lo que hace un total de 32 procesadores. El segundo lo componen cincuenta equipos Intel Pentium IV 64 bits, con un procesador cada uno de 3.2GHz, por lo que tenemos cincuenta procesadores para cálculo intensivo.

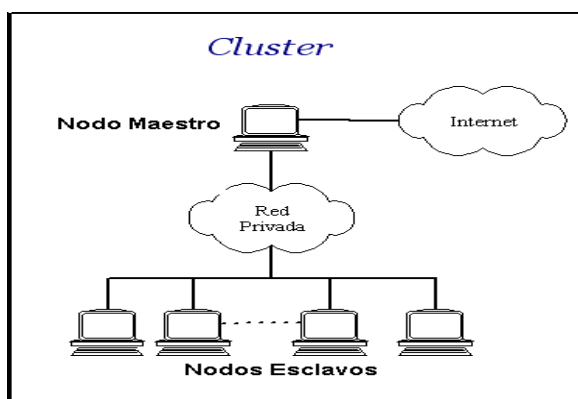


Cluster 1



## Herramientas software para el clustering

Como base partimos de un mismo sistema operativo, en este caso utilizamos una versión de Red Hat gratuita, CentOS 4.3, adaptado para cada arquitectura. Sobre este sistema operativo hemos montado aplicaciones para el control de pila y balanceo de carga mediante Ganglia y C3. También disponemos de un espacio de memoria global, mediante Red Hat GFS, para compartir los datos entre los nodos.



Nuestro cluster está formado por:

- 1 nodo principal o maestro
- nodos de cálculo

Hemos clonado el sistema operativo a partir del nodo maestro a los nodos de cálculo mediante PXE y Red Hat KickStart usando la red a partir de una imagen del sistema operativo.

Otro aspecto importante en el montaje ha sido la utilización de las distintas librerías que hemos incluido en el cluster al estar enfocado principalmente al cálculo, las cuáles se dividen en librerías de paso de mensajes (MPI) y librerías matemáticas como LAPACK y BLAS.

En cuanto a los programas que se ejecutan en el

cluster, es fundamental que, para el óptimo funcionamiento del sistema, el código a ejecutar esté paralelizado. Esto quiere decir que el programa debe estar escrito de forma que pueda dividirse en subtareas o hilos, cada una de las cuales se ejecutará en un nodo del cluster con el objeto de optimizar los tiempos de ejecución y reducir los tiempos de cálculo.

En definitiva, un cluster debe cumplir las siguientes características:

- Escalabilidad
- Alto rendimiento
- Alta disponibilidad
- Imagen de Sistema Sencillo
- Rápida comunicación
- Ambiente distribuido
- Balanceo de carga
- Seguridad

Por último, como dato curioso e interesante, podemos subrayar que los clusters de computadoras se llevan usando desde hace bastantes años, así, alrededor de 1989, el CICA fue pionero en montar un cluster con máquinas Digital y sistema operativo VMS.

También son utilizados desde hace años en lugares tan importantes como:

- La NASA.
- En servidores/buscadores de internet como google, que necesitan por cada petición procesar e indexar muchos datos en pocos segundos.
- En muchas universidades por todo el mundo.



### Situación Actual

En la actualidad, se están desarrollando varios proyectos en el cluster, uno de ellos es la colaboración con el Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA) en el proyecto COROT, este proyecto está asociado a una misión espacial del mismo nombre, la cuál se lanzara en este mismo mes y cuyo objetivo es el estudio de la pulsación estelar, búsqueda de nuevos planetas extrasolares y distancias entre planetas y estrellas basándose en las pulsaciones estelares. Para poder contrastar los resultados observacionales es necesario ejecutar numerosos modelos numéricos tales como es el interior estelar y que frecuencias de pulsación pueden generarse, en esta parte es donde el cluster toma mayor importancia.

La ejecución en el cluster hará posible que paralelamente se puedan lanzar procesos de cálculo independientes.

Uno de los códigos de COROT que se ejecutan en el cluster, el cual obtiene una traza evolutiva de las diferentes estrellas (edades de las estrellas), tarda en un Pentium IV a 3,2 Mhz unas 15 horas, si dividimos este tiempo por 24, el tiempo se reduce a menos de una hora. Al igual que el espacio que se consume en disco, cada traza puede ocupar 1 Gb, por lo que el cluster cuenta con un espacio compartido global mediante Red Hat GFS de gran capacidad.

Otro código de COROT, el cual calcula un espectro de frecuencias fácilmente puede tardar días en completarse para cada traza, en cambio en el cluster podría tratarse de horas.

La función del cluster en este proyecto es agilizar los tiempos de cálculo, lo cual se esta consiguiendo.

Con esta colaboración se está consiguiendo un "grid" andaluz, en el cual Granada y Sevilla estan implicadas, compartiendo código y recursos.

## J A V A C E N T E R

---

### Introducción

En las instalaciones de CICA se ha llevado a cabo la

puesta en marcha de un Java Center, dedicado a estudio, análisis, formación especializada y proyectos específicos para la Junta de Andalucía, relacionados con la tecnología Java,



fruto de un acuerdo de colaboración entre SUN, SADIEL Y CICA.

Entre los proyectos más importantes a los cuales se pretende dar respuesta en el Java Center (en adelante, J.C.), se trabaja en la elaboración de un framework corporativo para desarrollos realizados en Java, entendiendo FRAMEWORK no sólo como un conjunto de especificaciones, técnicas y recomendaciones de líneas de trabajo, sino también como un conjunto de herramientas que proporcionen el soporte a dichas especificaciones, e incluso documentación de “buenas prácticas” de uso de dichas herramientas.

Actualmente, se están estudiando tecnologías, herramientas, técnicas e incluso frameworks ya desarrollados para intentar obtener el producto más completo y funcional posible.

En el equipo de desarrollo, disponemos de tres técnicos proporcionados por Sadiel, y un técnico en función de coordinación y despliegue de trabajos, proporcionado por CICA. Además, CICA aporta las instalaciones, adecuación de equipos y red. SUN por su parte, ha suministrado el equipamiento hardware y parte de consultoría. Sadiel, SUN y CICA, trabajan en estrecha colaboración y realimentación mutua.

#### Hardware

- 1 Sun Fire V490, con 32GB de memoria, 4 procesadores UltraSPARC IV 1.5Ghz

- 4 Sun Fire X4100, con 2GB de memoria y dos AMD Opteron 252 (2.66Ghz)
- 10 Terminales Sun Ray 170
- 1 Sun Fire V210
- 1 Sun Ultra 20
- 1 Sun StorEdge 3000, con 1.2 TB de almacenamiento (4 discos de 300GB)
- 1 Switch Extreme Summit de 24 puertos.

#### Software

- Sun Java System Application Server
- Sun Java System Web Server
- Sun Java System Portal Server
- Servidor Sun Java System Portal Server Secure Remote Access
- Servidor Sun Java System Portal Server Mobile Access
- Software Sun Java Studio Enterprise
- Software Sun Java Studio Creator
- Stonegate Single Site
- Sun Ray Server Software 3.1



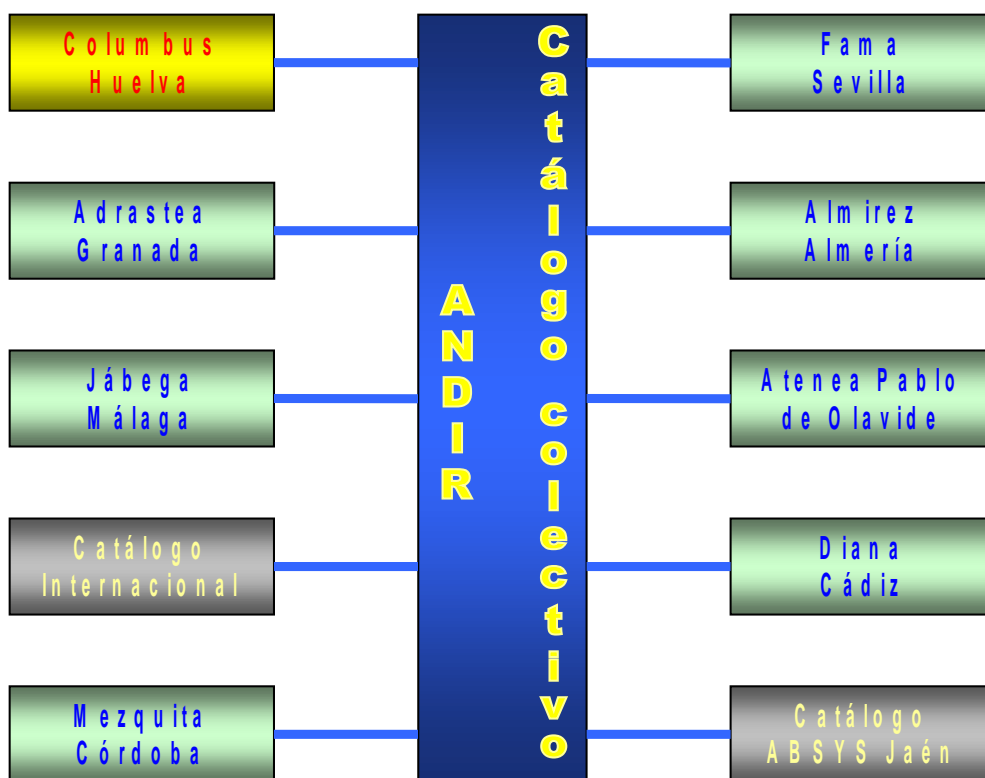
## APOYO AL CBUA (Consortio de Bibliotecas Universitarias de Andalucía)

### Catálogo Colectivo del Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Andalucía (CBUA)

Otra de las acciones en marcha en las Universidades Andaluzas es la creación de un Catálogo Colectivo con los fondos de todas las bibliotecas universitarias de las universidades públicas andaluzas.

En este proyecto el CICA aporta su punto central en

la red RICA para la ubicación del sistema informático. El servidor fue adquirido por el propio CICA, el mantenimiento del mismo también corre a cargo del presupuesto del CICA y la compra y mantenimiento de la aplicación corre a cargo de los presupuestos del propio CBUA.



En verde las universidades cuyos fondos están incorporados actualmente. En amarillo la que se está cargando actualmente y en gris las que aún no están incorporadas.



El software de nombre Inn-Reach es de la empresa Innovative y hace la labor de coordinación entre los distintos catálogos de cada una de las universidades. Estos a su vez, usan el software Millenium también de la empresa Innovative. Actualmente las universidades de Jaén e Internacional de Andalucía no usan Millenium aunque está prevista su implantación en breve.

A fecha de 1 de Octubre de 2006 están volcados los registros de la Universidad Pablo de Olavide, Universidad de Granada, Universidad de Málaga, Universidad de Cádiz, Universidad de Sevilla, Universidad de Huelva, Universidad de

Jaén, Universidad de Almería, Universidad de Córdoba. Cuando se finalice la instalación de todo el sistema, todas las universidades públicas andaluzas participarán en él.

La gran aportación de este sistema consorciado supone que cualquier alumno o profesor de una universidad tendrá una ventanilla única de consulta de todos los fondos de todas las bibliotecas y podrá solicitar muchos de ellos. Aunque no todos los libros estarán disponibles para préstamo; cada universidad se compromete a poner en el sistema la mayor parte de ellos.



<http://fire.cica.es/>

Esquema de funcionamiento

Supongamos un usuario de la universidad A necesita un libro T. Entrará en el catálogo colectivo, y puede ser que encuentre varias bibliotecas donde está el libro que necesita. Si está en su biblioteca, aquí acaba todo: lo solicita en ella. Pero si no existe en su universidad, puede que lo encuentre en otras varias. Elegirá uno, por ejemplo un ejemplar de la universidad B y en ese momento se pone en funcionamiento el módulo de circulación: el sistema ubicado en el CICA pide información al catálogo de la universidad A sobre el usuario

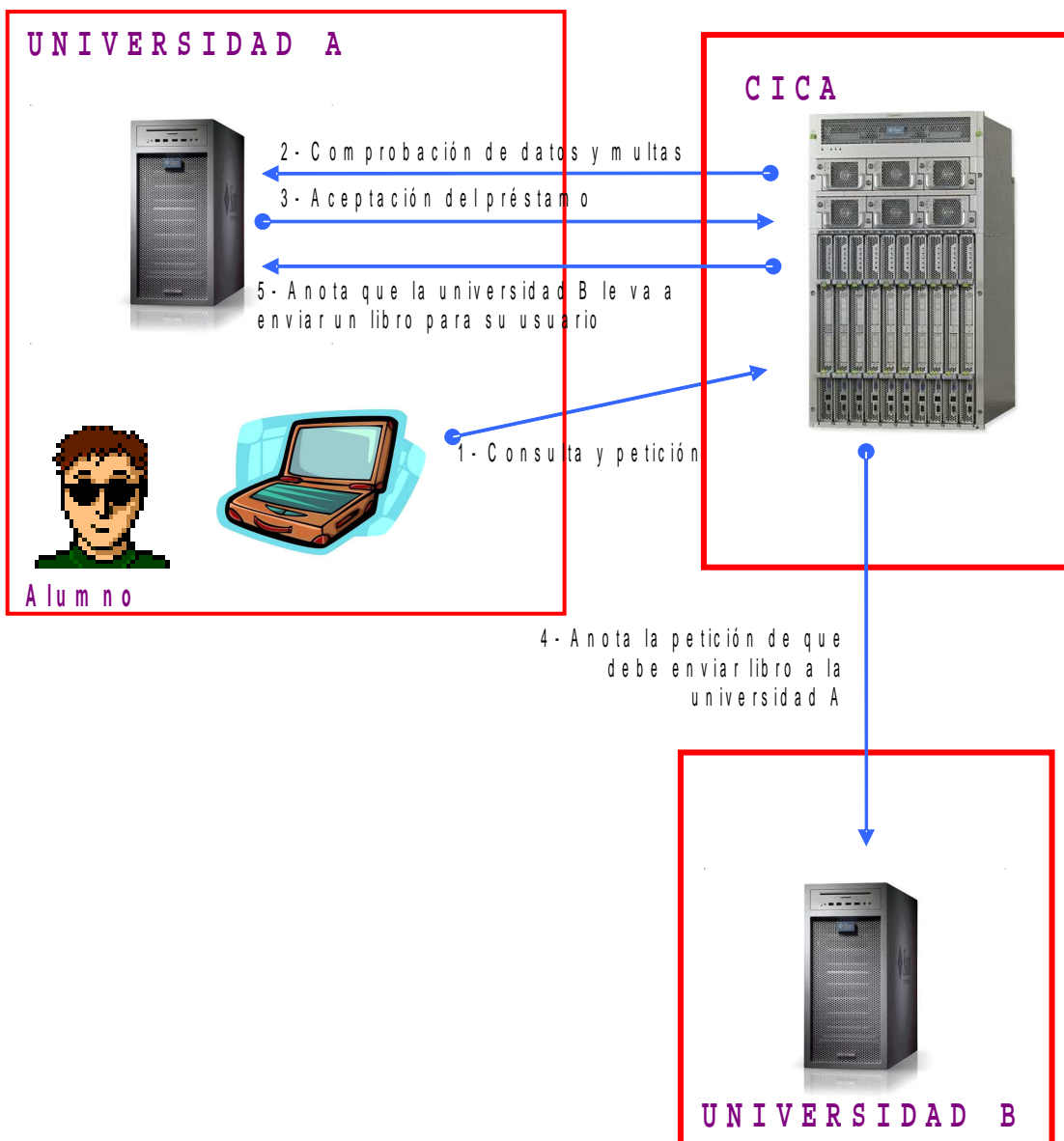
para ver sus permisos y si no tiene penalizaciones pendientes. Si no hay limitación se comunica al catálogo de la universidad B que debe mandar un libro a la universidad A y al catálogo de la universidad A que el usuario PP va a pasar a recoger el libro T que le van a enviar desde la universidad B.

Cuando se devuelva el libro, las comunicaciones serán las inversas. Y todo esto on-line, sin retardos, de forma que en cuanto un usuario reserva un libro este desaparece de la lista de libros disponibles de la universidad de que se trate.





Ya tan solo queda la espera a que llegue el libro, que se manda a través de una empresa de mensajería.





## Sistema de bases de datos Web Of Knowledge (ISI WOK)

El Centro Informático Científico de Andalucía cuenta con el sistema de base de datos WOK (Web Of Knowledge) cuya finalidad es poner a disposición de la comunidad científica y tecnológica española el acceso a este sistema proporcionando herramientas y contenido de alta calidad.

La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), ha suscrito una licencia de cobertura nacional, por un periodo de cuatro años, con la empresa Thomson-ISI, que permite el acceso de las instituciones españolas de I+D: Universidades, Organismos Públicos de Investigación, Centros Tecnológicos, Hospitales etc. a la WOK

Esta herramienta de consulta es de una utilidad imprescindible para los científicos, y para el análisis y evaluación de la situación, evolución e impacto de las actividades de investigación en los diferentes campos del conocimiento científico, tecnológico y humanístico que se recogen en las bases de datos de la WOK, así como para la evaluación curricular de los investigadores y el índice de impacto de las revistas científicas y tecnológicas.

WOK es una plataforma que ofrece la posibilidad de hacer búsquedas a todo el contenido de las bases de datos multidisciplinares del Institut of Scientific Information (ISI): artículos de revistas, patentes, actas de congresos, datos químicos, herramientas de evaluación y análisis de la información publicada, tales como factor: de impacto, índice de inmediatez, recursos de gestión bibliográfica y recursos web.

La suscripción a ISI Web of Knowledge incluye el acceso a las siguientes bases de datos:

- ISI Web of Science

- Science Citation Index Expanded™
- Social Sciences Citation Index®
- Arts & Humanities Citation Index®
- Index Chemicus®
- Current Chemical Reactions®

- Current Contents Conect
- ISI Proceedings
- Derwent Innovations Index
- Journal of Citation Reports
- ISI Essential Science Indicators (últimos diez años)

### Características Básicas

El acceso general se hace a un servidor que está en EEUU, con las siguientes características:

- Se trata de un nuevo servicio público, que optimiza los recursos económicos dedicados a este tipo de infraestructura a nivel nacional.
- Accesibilidad libre y gratuita para todas las instituciones científicas y tecnológicas españolas, unidades de investigación de hospitales y centros tecnológicos incluidos. Es decir, para un conjunto de usuarios de casi 200.000 investigadores entre científicos, tecnólogos y estudiantes de doctorado.
- Acceso a los contenidos completos de las nueve bases de datos de la WoK.



- Permite 400 accesos concurrentes a través de Internet.
- Abierto desde el 1 de enero de 2004.

Por otro lado, en el CICA se dispone de una versión copia o mirror de la existente en EEUU pero de uso exclusivo para los centros de investigación andaluces donde están incluidas las universidades públicas y privadas. El servidor del CICA aporta respecto al de EEUU la siguientes mejoras:

- El número de usuarios simultáneos no está limitado. La limitación la impone la potencia del servidor, actualmente bien dimensionado para la carga esperable en los próximos tres años.
- La copia local no tiene ningún tipo de código de bloqueo para el caso de que la FECyT abandonase el proyecto. Por tanto, y mientras se negociara una nueva licencia, el acceso a los datos disponibles hasta el momento seguiría siendo libre e ilimitado. Los datos cargados se consideran adquiridos por la FECyT. Por tanto la instalación del CICA se está utilizando como centro de almacenamiento de los datos.
- Se han establecido los mecanismos de enlazado de los registros bibliográficos del sistema de bases de datos Web of Knowledge (WoK) con los textos

completos de las revistas electrónicas adquiridas por el Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Andalucía, allí donde es posible por la existencia de un acuerdo entre los editores de las revistas y la empresa ISI, desarrolladora del sistema WoK.

Por último indicar que se está desarrollando un sistema de acceso en colaboración con red.es para la FECyT (Fundación Española de Ciencia y Tecnología) dependiente del Ministerio de Educación.

Dicho sistema de acceso denominado PAPI (Punto de Acceso para Proveedores de Información) está actualmente en explotación para el acceso de todos los centros públicos españoles de I+D+I que acceden a las bases de datos de ISI WoK en los servidores de EEUU, así como a las revistas electrónicas enlazadas a través de las bases de datos que componen el sistema WoK, entre ellos, todas las universidades españolas.

PAPI es un sistema que permite la autenticación y autorización de usuarios a través de una red de servicios web, implementando el concepto de SSO (Single Sign On o autenticación única para todos los servicios web a los que se tiene derechos de acceso), y además incorpora la capacidad de actuar como proxy de reescritura transparente al usuario de forma que permite soslayar las políticas de acceso por filtrado de IP.



## Estadísticas ISI Web Of Knowledge (ISI WOK)

Universidad	Sesiones CCC	Consultas CCC	Sesiones ISIP	Consultas ISIP	Sesiones JCR	Consultas JCR	Sesiones WOS	Consultas WOS	Sesiones DII	Consultas DII	Sesiones Portal
Almería	62	324	19	43	409	1019	775	4303	6	16	1254
Cádiz	6	20	5	27	76	128	32	126	3	3	107
Córdoba	48	102	14	25	250	403	1671	7203	1	1	1790
Granada	54	66	35	61	863	1006	1719	8159	10	10	2587
Huelva	27	109	13	23	162	492	356	1801	2	4	527
Jaén	119	295	33	80	651	925	1120	5912	3	1	1683
Málaga	110	159	29	53	674	1099	1667	6139	3	0	2280
Sevilla	222	537	125	293	1587	1570	3032	18827	55	153	4959
P. Olavide	13	16	6	5	162	81	318	1583	1	1	398
	661	1628	279	610	4834	6723	10690	54053	84	189	15585
TOTAL de SESIONES			16548								
TOTAL de Consultas			63203								
Total de accesos al portal			15585								

### Accesos desde el 1 de Enero al 31 de Agosto de 2006

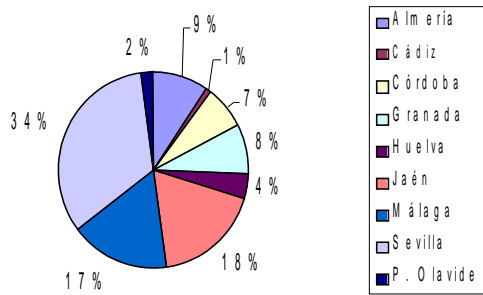
Donde las columnas de la tabla representan:

- Sesión: Cada vez que un usuario se conecta a la base de datos concreta, para hacer una, varias o ninguna búsqueda.
- Consulta: Dentro de una sesión de una base de datos concreta, el usuario realiza un cierto número de consultas.
- CCC: Current Contents Connect
- ISIP: ISI Proceedings
- JCR: Journal Citation Reports
- WOS: Web of Sciences (ISI Citation Indexes)
- DII: Derwent Innovation Index
- Portal: Portal de acceso a WoK (Web of Knowledge). WoK no es una base de datos, sino el portal de acceso a ellas, por lo que no existen búsquedas sobre WoK; tan solo sesiones de acceso.

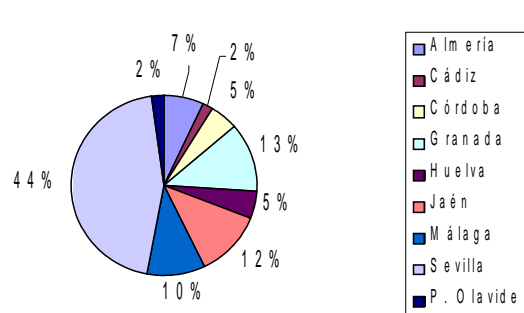


### Gráficas Sesiones

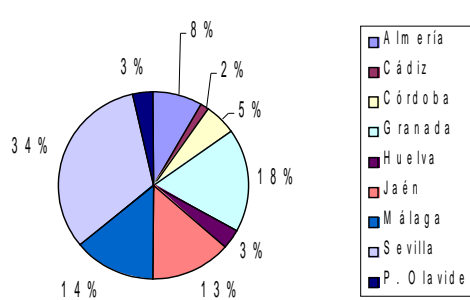
Sesiones CCC



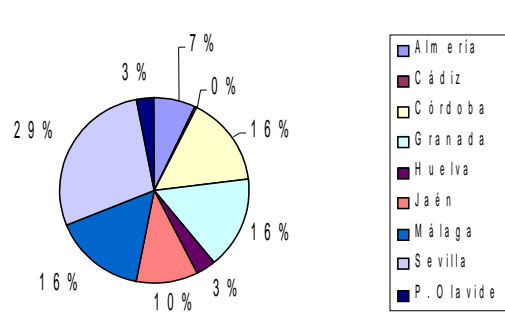
Sesiones ISIP



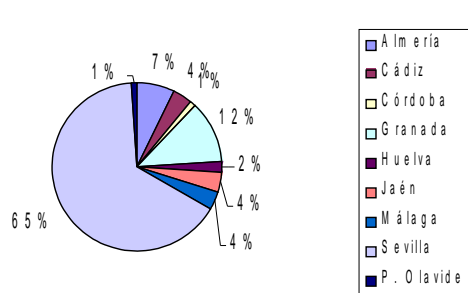
Sesiones JCR



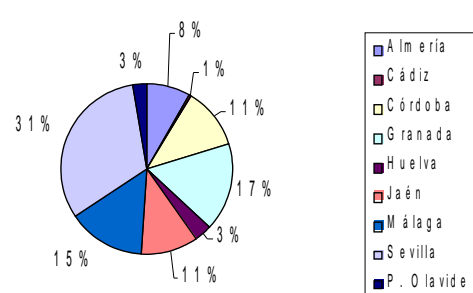
Sesiones WoS



Sesiones DII



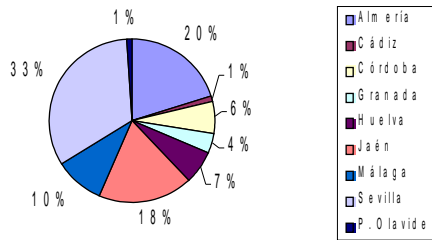
Sesiones del portal WoK



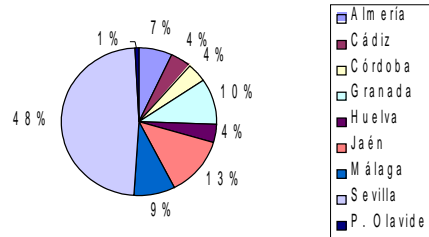


**Gráficas Consultas**

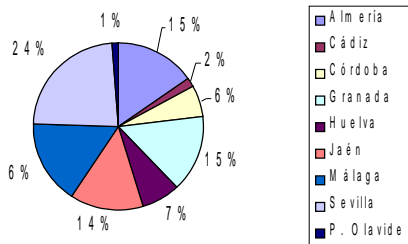
**Consultas CCC**



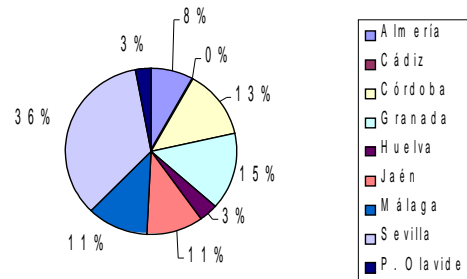
**Consultas ISIP**



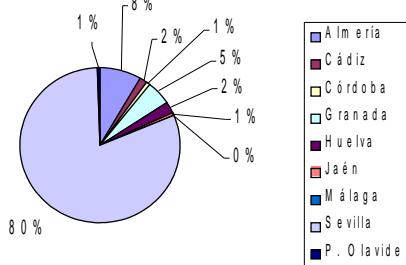
**Consultas JCK**



**Consultas WOS**



**Consultas DII**





## Servicios de Red

### Introducción

Algunos de los servicios de red que se prestan en el CICA son:

- **Correo electrónico:** Este servicio permite a los usuarios recibir y mandar mensajes a través de Internet a cualquier otra persona o entidad que posea una dirección válida de correo electrónico.

El CICA ofrece este servicio a la comunidad universitaria e investigadora de Andalucía. En la actualidad el CICA ofrece a sus usuarios el servicio de correo electrónico basado en el protocolo POP. Además para facilitar el acceso al correo electrónico desde cualquier lugar del globo se ha incorporado el servicio de Webmail. El software utilizado para la instalación de dicho servicio ha sido Open Webmail que es una herramienta Open Source.

- **Servicio de difusión de Congresos DISEVEN:** Es un servicio público y gratuito enfocado fundamentalmente a la Comunidad Académica y Científica. Pretende recoger, almacenar y distribuir información sobre eventos tales como Congresos, Jornadas, Seminarios, Conferencias, Ponencias, Cursos, Charlas, etc y en general cualquier evento que se celebre en España o en cualquier parte del mundo relacionado de alguna forma con la Educación, Investigación, Ciencias, Humanidades, Medicina, Lengua, Tecnología, etc.

El servicio incluye tres módulos integrados:

- Registro: Registro de eventos previa evaluación.

- Consultas: Consulta en la Base de Datos de eventos pendientes.

- Distribución: Distribución vía correo de la información de cualquier evento almacenado en la Base de Datos.

- **Servicio de ftp anonymous:** Este servicio ofrece a los usuarios la posibilidad de obtener las siguientes distribuciones de software:

- Distribuciones linux: De la mayoría de las distros sólo se mantienen las últimas versiones y sólo para algunas arquitecturas debido a problemas de espacio en el servidor.

- Guadalinex: somos el mirror primario para esta distribución, es decir, todo el resto de mirrors que pudiera haber accederían a la misma única y exclusivamente a través de nosotros.

- Debian

- Fedora

- Mandriva

- Ubuntu (solo la parte relacionada con Guadalinex)

- PLF (Paquetes, básicamente para Mandriva, que no pueden ser incluidos en la distribución por diferentes motivos, más info en <http://plf.zarb.org/about.php>)



- Otros:
- Sendmail (Software para servidores smtp)
  - Java Linux (Paquetes Java portados por Blackdown)
  - ssh (Mirror de ssh.com)
  - XFree86 (Mirror de xfree86.org)
  - X (Mirror de x.org)
  - [ftp.cdc.gov](http://ftp.cdc.gov) (Mirror de parte del software del CDC)

Hay previsión de aumentar el número de mirrors, así como de arquitecturas y versiones de las distribuciones linux, cuando dispongamos de espacio, también es posible que algunos de los mirrors bajo el epígrafe "Otros" pueda desaparecer.

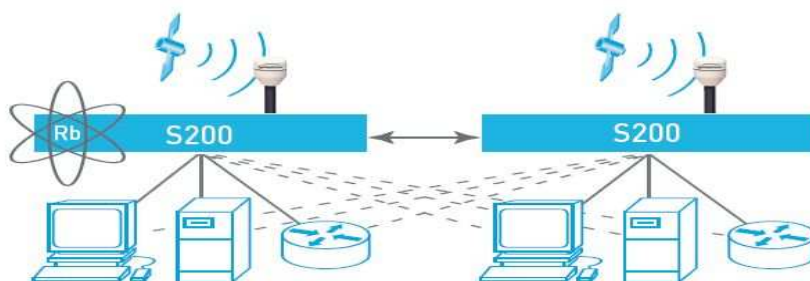
Además antes de fin de año se pasará a nuevos equipos y se incrementará el nº de mirrors de software libre y de distros de linux.

### NTP (Servidor de tiempo)

El CICA dispone de una infraestructura de servidores de tiempo como la que se muestra en la figura. Se dispone de dos servidores de tiempo redundados, los dos con conexión GPS, pudiendo gestionar hasta doce satélites a la vez, para evitar pérdidas de señal. El servidor primario consta además

de un oscilador atómico de rubidio.

Actualmente el CICA provee la hora tanto a la comunidad académica como a la Red Corporativa de la Junta de Andalucía.



Esquema de servidores del CICA





El nivel de Stratum 1 se deriva directamente de los relojes atómicos montados en el sistema de satélites GPS. Haciendo uso del receptor GPS de doce canales, cualquier satélite visible puede ser incorporado por los servidores y utilizado para mantener la hora con seguridad y extremada exactitud. En el caso de que se pierda la señal de referencia del GPS, uno de los equipos dispone de un oscilador atómico

de rubidio, como se comentó anteriormente, el cual nos garantizaría la exactitud de la hora con una pérdida de 6 a 25 microsegundos por día. En caso que la señal de GPS no se recupere en un tiempo considerable el sistema tiene fijado un límite para pasar a Stratum 2 y tomar la hora del servidor secundario, garantizando así un servicio confiable y seguro.

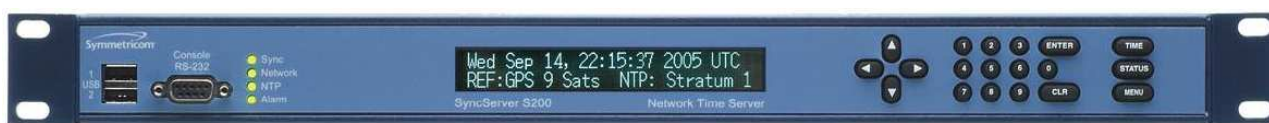


Foto de uno de los servidores de tiempo del CICA

## Proyecto FENIX

Tradicionalmente se han planteado estrategias dirigidas hacia lo que se podría denominar seguridad pasiva. Es decir, medidas que de acuerdo con las metodologías para análisis y gestión de riesgos de los sistemas de información (por ejemplo, MAGERIT) tienden a reducir la vulnerabilidad de los sistemas de información. No obstante, las amenazas, por su propio carácter, siguen persistiendo, por lo que se hace necesario abordar estrategias de seguridad activa. Es decir, estrategias dirigidas a la eliminación o mitigación del impacto en los sistemas una vez que se ha materializado la amenaza.

Los organismos públicos deben cumplir un conjunto

de medidas acerca de seguridad informática, tales como mantenimiento de copias de seguridad, algunas de las cuales ya vienen exigidas por el propio tratamiento de ficheros con datos personales (de acuerdo con la LOPD). Además, las funciones propias de la sociedad de la información imponen nuevos requisitos tanto en el ámbito del respaldo como la continuidad (servicios disponibles las 24 horas del día durante todo el año, integración de estrategias multi-administraciones, etc.), lo que implica planes más sofisticados y ambiciosos de contingencias y continuidad en todos los sistemas de información.



En este escenario, dentro del ámbito de la Junta de Andalucía, se ha realizado la implantación de una solución de respaldo y continuidad informática para todos los sistemas de información críticos. El centro de respaldo ofrece dos servicios básicos: la salvaguarda de datos y la recuperación ante desastres, pero más profundamente sus servicios se podrían enumerar como:

1. Custodia de datos, es decir, almacenamiento seguro de los datos en una instalación distinta a la del propio organismo donde se lleva a cabo la explotación y producción de la aplicación. Este servicio posee una motivación legal evidente que surge de la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal.
2. Respaldo telemático de datos, es decir, estrategias que aseguran la no pérdida de datos durante la propia explotación de la aplicación. Esto exige no

una mera custodia de los datos (generados mediante copias mensuales, semanales o diarias), sino la copia casi inmediata de los datos tal y como se generan.

3. Continuidad ante contingencias. La dependencia funcional que crean los sistemas de información junto con las tendencias hacia una administración electrónica hacen que determinados servicios sean tan críticos que requieren una estrategia de continuidad (recuperación del servicio) ante una contingencia.

En el CICA ya está funcionando el volcado de los backups al Centro de Respaldo. Sólo se está copiando información crítica, pues el servicio actual suministrado por la Junta de Andalucía, sólo contempla aplicaciones y datos críticos. Actualmente se copia la información existente en las bases de datos de los sistemas



Sistema de Información Científica de Andalucía y Distrito Único Universitario Andaluz, así como el repositorio de documentos de Sistema de Información Científica de Andalucía y los peticiones firmadas por el notario de Distrito Único Universitario Andaluz.

Además, se está estudiando el tema de la replicación de aplicaciones para el caso de SICA y DUA que debe estar listo a finales de 2006 o principios de 2007.

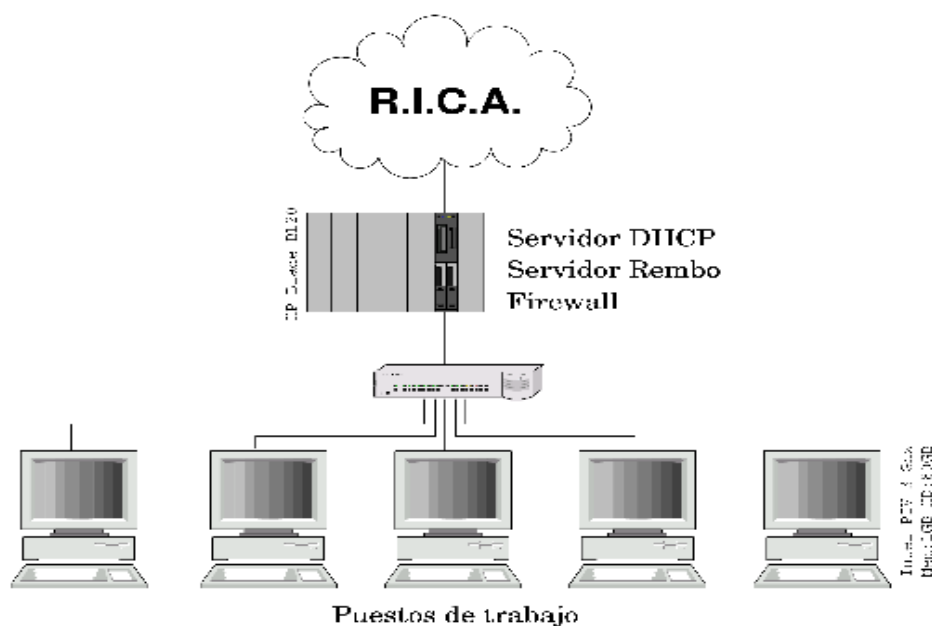
## Aulas de Formación

El Centro Informático Científico de Andalucía dispone de dos aulas de formación en las cuáles se imparten cursos para el personal de la Junta de Andalucía.

nos centraremos en una de ellas, cuyas características se pueden trasladar a la otra.

La estructura de ambas aulas es idéntica por lo que

En la imagen siguiente se muestra de manera muy básica cómo están formadas las aulas:



Como podemos ver, la arquitectura la componen:

- Un servidor central que se corresponde con un ProLiant BL20 G3 Xeon 3.2 Ghz y 1024 MB de memoria RAM, que realiza las funciones de servidor DHCP, servidor REMBO, firewall y servidor NT.





- Cada aula dispone de 25 computadoras Pentium IV 3Ghz con 1024 MB de memoria RAM y 80 GB de disco duro.
- Las computadoras del aula y el servidor principal se comunican a través de un switch a gigabit.

En la siguiente imagen podemos ver una de las aulas, en la que se encuentran 24 computadoras para los alumnos y una para el profesor. Las aulas también disponen de un cañón vídeo-proyector para impartir los cursos de la manera más eficiente posible.



Aula 1 del CICA

Como ayuda adicional también tenemos una máquina patrón. Esta máquina se usa como imagen para cursos nuevos en los que hay que incorporar diferentes aplicaciones necesarias para ser impartido. Una vez quedan instaladas esas aplicaciones en la máquina patrón, gracias al servidor de Rembo clonamos todas las máquinas del aula y de esta manera queda preparada para el siguiente curso de forma rápida y fiable.

De las funciones que realiza el servidor central de las aulas, quizá la más interesante es la de actuar como servidor Rembo. Pero para entender como funciona, primero hay que

entender el concepto de sistema de arranque remoto.

### Sistemas de arranque remoto

Un sistema de arranque remoto nos permite arrancar una máquina utilizando los recursos remotos ubicados en un servidor. A diferencia del arranque local, en el que todos los recursos disponibles están sólo en la máquina local, en el arranque remoto parte de los recursos se ubican en un servidor remoto, puestos a salvo de "accidentes".

Una condición indispensable para poder arrancar remotamente desde una máquina local es que esta posea una



tarjeta de red con una ROM de arranque. En la actualidad se usan chips con arranque PXE (Pre eXecution Enviroment).

Una secuencia típica de arranque remoto (en particular, usando Rembo) podría ser la siguiente:

1. Encendido: El ordenador remoto se enciende, ya sea por un usuario o por algún evento programado.
2. Cargar ROM de la tarjeta: Tras la carga de la BIOS del ordenador, se carga la ROM situada en la tarjeta de red. Esta se encarga de enviar paquetes de la red solicitando una dirección IP.
3. Descubrir dirección IP: Un servidor DHCP (o BOOTP) suministra direcciones IP a la máquina local. El servidor dará los parámetros de red que la máquina local necesita para iniciar el arranque remoto.
4. Descubrir el servidor de arranque: El servidor de arranque remoto puede ser otra máquina diferente al servidor DHCP. El servidor de arranque suministra un pequeño programa de inicio de arranque en red al cliente usando un protocolo MULTICAST (MTFTP).
5. Conexión NBP: Rembo utiliza una conexión segura usando un protocolo NBP (Network Boot Program). Permite configurar parámetros de seguridad, el grupo de trabajo del cliente, bloquear puertos de E/S, ... .
6. Configuración de arranque (Pre-Os): Rembo ejecutará las acciones definidas en la página de inicio, definida como scripts en lenguaje Rembo-C.
7. Arrancar el S.O.: Cuando se inicia el arranque del

cliente, Rembo se borra de la memoria. Esto asegura plena compatibilidad con el sistema operativo y evita los problemas tradicionales del arranque remoto sin disco.

### Arquitectura PXE

Las siglas PXE significan *Preboot eXecution Enviroment (entorno de ejecución de prearranque)*. Las tarjetas de red compatibles con el protocolo PXE pueden utilizarse como sistema de arranque. El protocolo PXE toma el control del sistema antes de cualquier otro dispositivo (Disco duro, disquete, CD-Rom o cualquier otro recurso local) y envía a la red peticiones. En primer lugar solicita una dirección IP, que le será suministrada por el servidor DHCP de dicha red. Como respuesta, dicho servidor le envía una dirección IP (que puede ser dinámica o fija) y la dirección del servidor de arranque, que no tiene por qué ser el mismo servidor.

Una vez el cliente dispone de dirección IP, el servidor de arranque remoto le envía las tramas necesarias para iniciar el proceso de arranque remoto. A continuación comienza ya la interacción del cliente y el servidor en ese entorno, tales como la selección del sistema operativo o los parámetros específicos con que desea arrancar.

Veamos a continuación una serie de aplicaciones posibles para el arranque remoto:

- Permite arrancar un ordenador sin disco duro. Esto nos ofrece mayor seguridad puesto que de esta forma los recursos compartidos no tienen acceso.
- Reduce el coste de mantenimiento del software en gran cantidad de máquinas.
- Los ficheros pueden mantenerse en un servidor central, lo que permite actualizarlos exclusivamente en dicho servidor y no máquina por máquina.



- Permite conmutar entre diferentes sistemas operativos sin tener que recargar el software de nuevo.
- En caso de que el sistema operativo se corrompa, se puede restaurar rápidamente mediante scripts automáticos.

## Rembo

Rembo es un programa de arranque remoto PXE. Este tipo de programas se diferencia de cualquier otro por varias razones:

- Se le llama durante el arranque del ordenador, antes que a ningún sistema operativo o administrador de arranque de disco.
- Depende de la presencia de un chip especial en la tarjeta de red, la Boot Rom.
- Es capaz de usar la red gracias a una interfaz facilitada por la boot rom. PXE es el estándar de facto para este tipo de interfaz.
- Se utiliza un servidor especial de arranque, y no depende de ningún dispositivo de almacenamiento local. Puede trabajar en ordenadores sin disco duro o sin unidad de disquete. Si los tienen puede usarlos, pero el arranque no fallará si estos dispositivos sí lo hacen.
- Consigue sus parámetros (dirección IP y otros parámetros de arranque) de un servidor DHCP.

Una vez comenzado se comporta como un mini-Sistema Operativo. Puede ejecutar varias operaciones, que pueden ser divididas en cuatro categorías: Operaciones de ficheros, de red, de interfaz de usuario y de sistema.

Algunas de las operaciones más útiles son:

- Autenticación de usuarios.
- Acceso a ficheros independientemente del S.O.: Rembo puede acceder a sistema de ficheros NTFS, FAT, EXT2.
- Interfaz HTML.
- Imágenes de disco: esta característica se puede usar para "clonar" sistemas operativos o para restaurar sistemas inestables.
- Sistema de ficheros de red: el servidor de Rembo es un poderoso software multitarea con su propio sistema de archivos. Los ficheros del servidor pueden ser cargados por el cliente ejecutando Rembo.
- Agrupar ordenadores: los ordenadores se pueden agrupar en el fichero de configuración del servidor para compartir las mismas opciones de arranque. Cada ordenador o grupo de ordenadores pueden tener sus propias opciones.

## Requisitos

Los requisitos mínimos de Rembo son:

- Servidor
  1. SO: windows NT/2000/2003, Linux (x86) o Solaris (Sparc).
  2. Servidor DHCP en funcionamiento.
  3. Espacio en disco local para almacenar las imágenes.
- Cliente
  1. SO: MS-DOS, Windows 9x, Windows NT/2000/XP/2003, Linux.
  2. Tarjeta de red con boot de arranque PXE.



3. Caché en disco local suficiente para descargar las imágenes desde el servidor (no imprescindible, pero si recomendable).
- la tiene en la caché, no tiene que descargarla del servidor y la restauración es más rápida.

La caché en disco local de los clientes se refiere a un cierto espacio de disco no particionado. Esto es de utilidad cuando se quiere restaurar una imagen en el cliente y, si este

A continuación, se detalla la lista de cursos que han sido impartidos desde la inauguración de las aulas el 17/05/2006:

DENOMINACIÓN CURSO	ORGANIZADORES
DISTROMAQUIA	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa
ARQUITECTURA J2EE	I.A.A.P.
ARQUITECTURA J2SE	I.A.A.P.
STRUTS	I.A.A.P.
SESIÓN INFORMATIVA PARA LA IMPLANTACIÓN DEL NUEVO SISTEMA DE CONTROL DE PRESENCIA EN LAS DELEGACIONES DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPRESA	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa
ADMINISTRACIÓN LINUX	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa
SERVICIOS WEB. ARQUITECTURAS ORIENTADAS A SERVICIOS (SOA)	I.A.A.P.
OPENOFFICE	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa
INTRODUCCIÓN A LA I-ADMINISTRACIÓN	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa
OPENOFFICE (2ª edición)	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa
REDES INALÁMBRICAS	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa
POLÍTICAS PÚBLICAS DE IGUALDAD DE OPORTUNIDADES ENTRE HOMBRES Y MUJERES	I.A.A.P.
INTRODUCCIÓN A LA I-ADMINISTRACIÓN (2ª edición)	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa
HERRAMIENTAS GIS PARA CONSULTA Y APROVECHAMIENTO DE INFORMACIÓN TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA RESIDENTE EN EL SIGMA.	Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa

