

COMPUTACIÓN DE ELEVADAS PRESTACIONES: INFRAESTRUCTURAS, CASOS DE ÉXITO Y APLICACIONES PRÁCTICAS

Facultad de Ciencias (Badajoz): 19 Noviembre de 2009
Escuela Politécnica (Cáceres): 20 Noviembre de 2009

José Luis González Sánchez (jose Luis.gonzalez@cenits.es)

COMPUTACIÓN DE ELEVADAS PRESTACIONES: INFRAESTRUCTURAS, CASOS DE ÉXITO Y APLICACIONES PRÁCTICAS

PROGRAMA

- CénitS
- CESGA: 16 años de Actividad en Investigación y Servicios
- Electromagnetismo y Supercomputación
- Café y *networking*
- Supercomputación: Tendencias
- LUSITANIA: Pensando en paralelo. Caso práctico
- Debate

CénitS:
**LA INFRAESTRUCTURA DE
SUPERCOMPUTACIÓN EXTREMEÑA
AL SERVICIO DE LA INVESTIGACIÓN Y
DEL SECTOR PRODUCTIVO**

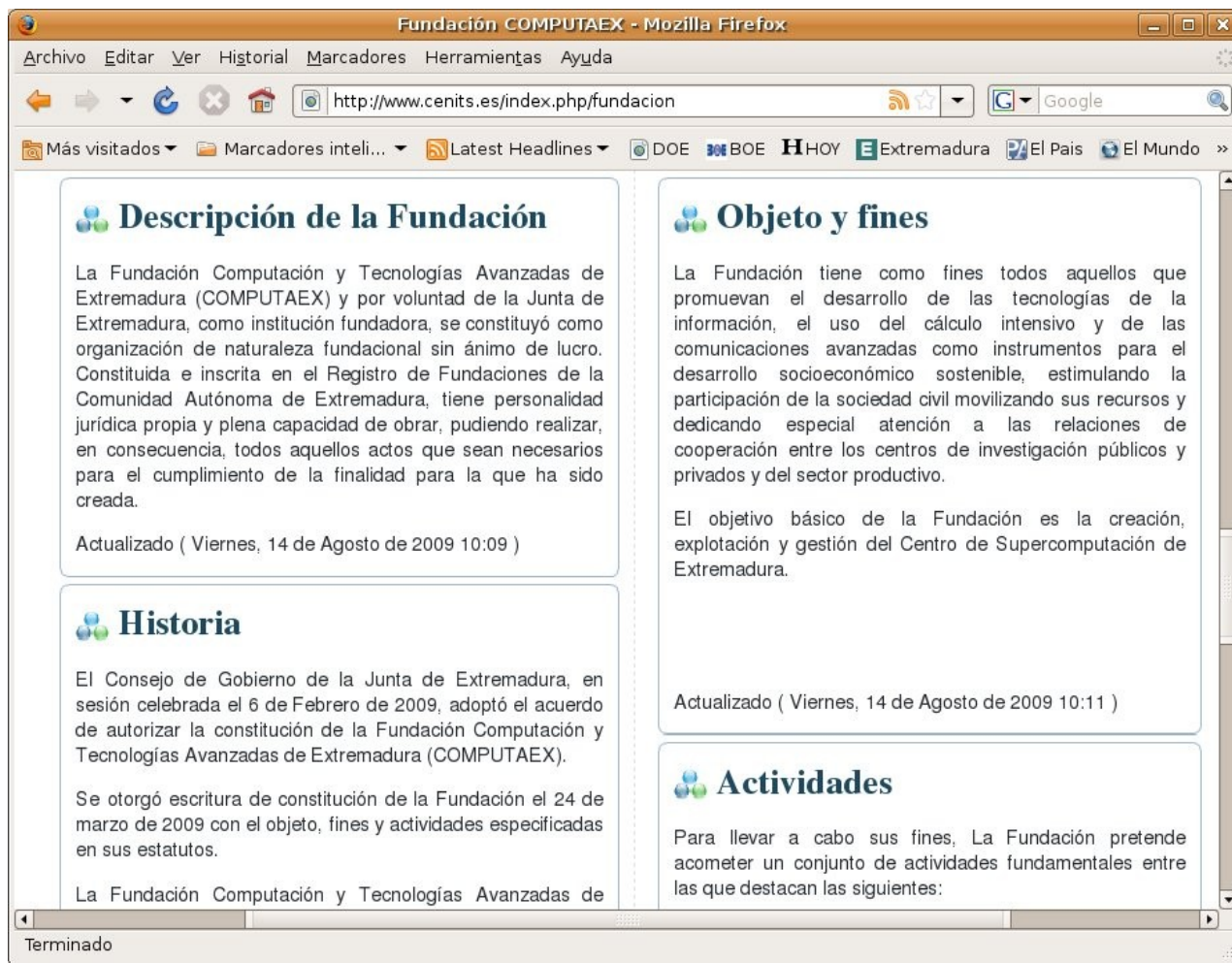
COMPUTACIÓN DE ELEVADAS PRESTACIONES: INFRAESTRUCTURAS, CASOS DE ÉXITO Y APLICACIONES PRÁCTICAS

CénitS: LA INFRAESTRUCTURA DE SUPERCOMPUTACIÓN EXTREMEÑA AL SERVICIO DE LA INVESTIGACIÓN Y DEL SECTOR PRODUCTIVO

- COMPUTAEX
- CénitS
- LUSITANIA
- Servicios
- Proyectos

COMPUTACIÓN DE ELEVADAS PRESTACIONES: INFRAESTRUCTURAS, CASOS DE ÉXITO Y APLICACIONES PRÁCTICAS

COMPUTAEX



The screenshot shows a Mozilla Firefox browser window displaying the website of Fundación COMPUTAEX. The address bar shows the URL <http://www.cenits.es/index.php/fundacion>. The page layout includes a navigation bar with links like 'Más visitados', 'Marcadores inteli...', 'Latest Headlines', and various news sources. The main content area is divided into two columns. The left column contains a section titled 'Descripción de la Fundación' with a paragraph about the foundation's purpose and a date 'Actualizado (Viernes, 14 de Agosto de 2009 10:09)'. Below this is a section titled 'Historia' with a paragraph about the foundation's establishment and a date 'Actualizado (Viernes, 14 de Agosto de 2009 10:11)'. The right column contains a section titled 'Objeto y fines' with a paragraph about the foundation's goals and a date 'Actualizado (Viernes, 14 de Agosto de 2009 10:11)'. Below this is a section titled 'Actividades' with a paragraph about the foundation's activities. The browser window title is 'Fundación COMPUTAEX - Mozilla Firefox'.

Descripción de la Fundación

La Fundación Computación y Tecnologías Avanzadas de Extremadura (COMPUTAEX) y por voluntad de la Junta de Extremadura, como institución fundadora, se constituyó como organización de naturaleza fundacional sin ánimo de lucro. Constituida e inscrita en el Registro de Fundaciones de la Comunidad Autónoma de Extremadura, tiene personalidad jurídica propia y plena capacidad de obrar, pudiendo realizar, en consecuencia, todos aquellos actos que sean necesarios para el cumplimiento de la finalidad para la que ha sido creada.

Actualizado (Viernes, 14 de Agosto de 2009 10:09)

Objeto y fines

La Fundación tiene como fines todos aquellos que promuevan el desarrollo de las tecnologías de la información, el uso del cálculo intensivo y de las comunicaciones avanzadas como instrumentos para el desarrollo socioeconómico sostenible, estimulando la participación de la sociedad civil movilizandando sus recursos y dedicando especial atención a las relaciones de cooperación entre los centros de investigación públicos y privados y del sector productivo.

El objetivo básico de la Fundación es la creación, explotación y gestión del Centro de Supercomputación de Extremadura.

Actualizado (Viernes, 14 de Agosto de 2009 10:11)

Historia

El Consejo de Gobierno de la Junta de Extremadura, en sesión celebrada el 6 de Febrero de 2009, adoptó el acuerdo de autorizar la constitución de la Fundación Computación y Tecnologías Avanzadas de Extremadura (COMPUTAEX).

Se otorgó escritura de constitución de la Fundación el 24 de marzo de 2009 con el objeto, fines y actividades especificadas en sus estatutos.

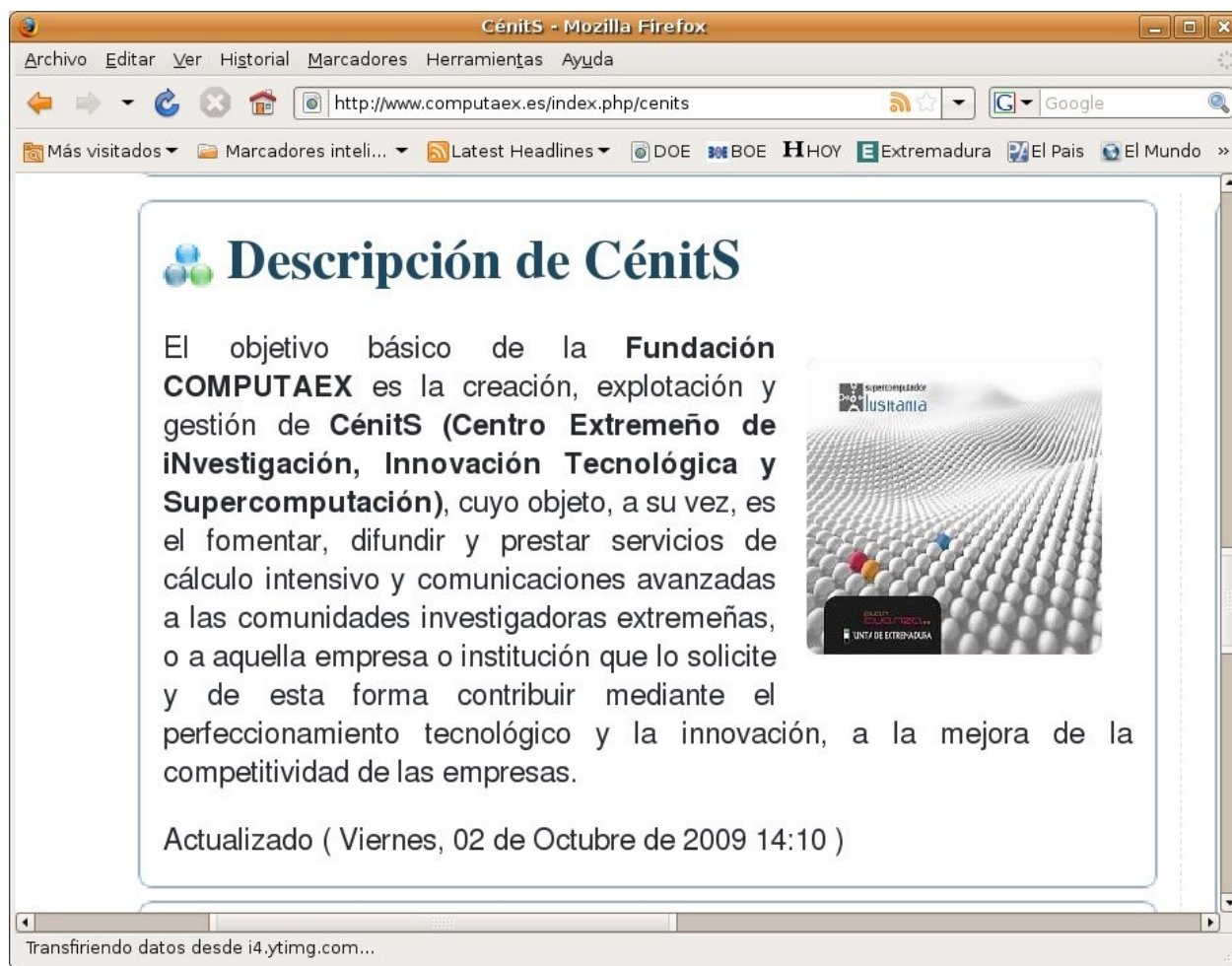
La Fundación Computación y Tecnologías Avanzadas de

Actividades

Para llevar a cabo sus fines, La Fundación pretende acometer un conjunto de actividades fundamentales entre las que destacan las siguientes:

<http://www.computaex.{es;com;org;net;eu}>

CénitS



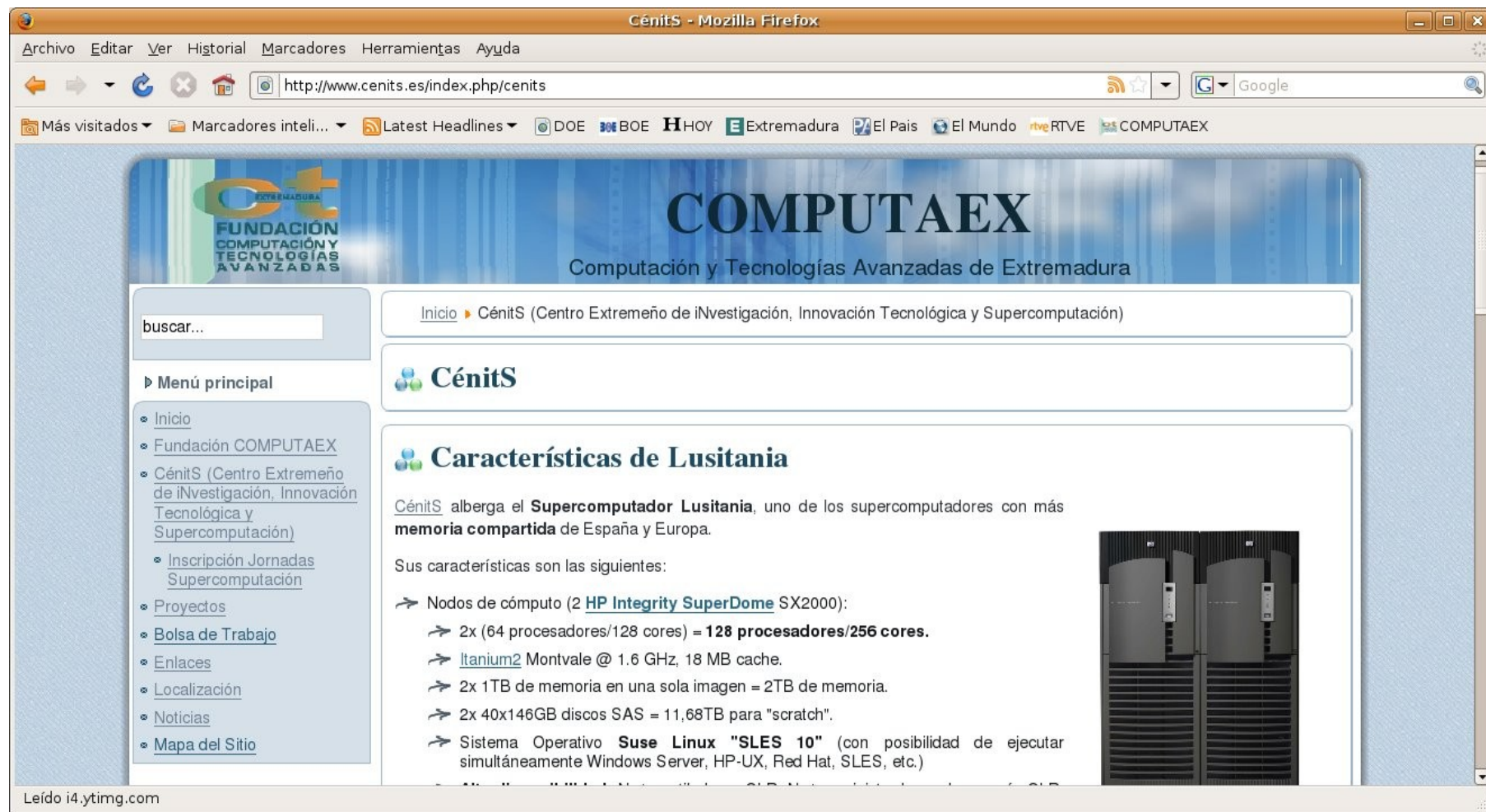
<http://www.cenits.{es;org;net;eu}>

CénitS



<http://www.cenits.{es;org;net;eu}>

LUSITANIA



The screenshot shows the CénitS website in a Mozilla Firefox browser window. The address bar shows the URL <http://www.cenits.es/index.php/cenits>. The website header features the COMPUTAEX logo and the text "Computación y Tecnologías Avanzadas de Extremadura". Below the header, there is a search bar and a navigation menu. The main content area is titled "Características de Lusitania" and describes the Supercomputador Lusitania, highlighting its shared memory and various hardware specifications.

COMPUTAEX
Computación y Tecnologías Avanzadas de Extremadura

Inicio • CénitS (Centro Extremeño de Investigación, Innovación Tecnológica y Supercomputación)

CénitS

Características de Lusitania

CénitS alberga el **Supercomputador Lusitania**, uno de los supercomputadores con más **memoria compartida** de España y Europa.

Sus características son las siguientes:

- ➔ Nodos de cómputo (2 **HP Integrity SuperDome SX2000**):
 - ➔ 2x (64 procesadores/128 cores) = **128 procesadores/256 cores**.
 - ➔ **Itanium2** Montvale @ 1.6 GHz, 18 MB cache.
 - ➔ 2x 1TB de memoria en una sola imagen = 2TB de memoria.
 - ➔ 2x 40x146GB discos SAS = 11,68TB para "scratch".
 - ➔ Sistema Operativo **Suse Linux "SLES 10"** (con posibilidad de ejecutar simultáneamente Windows Server, HP-UX, Red Hat, SLES, etc.)

Leído i4.ytimg.com

LUSITANIA



LUSITANIA

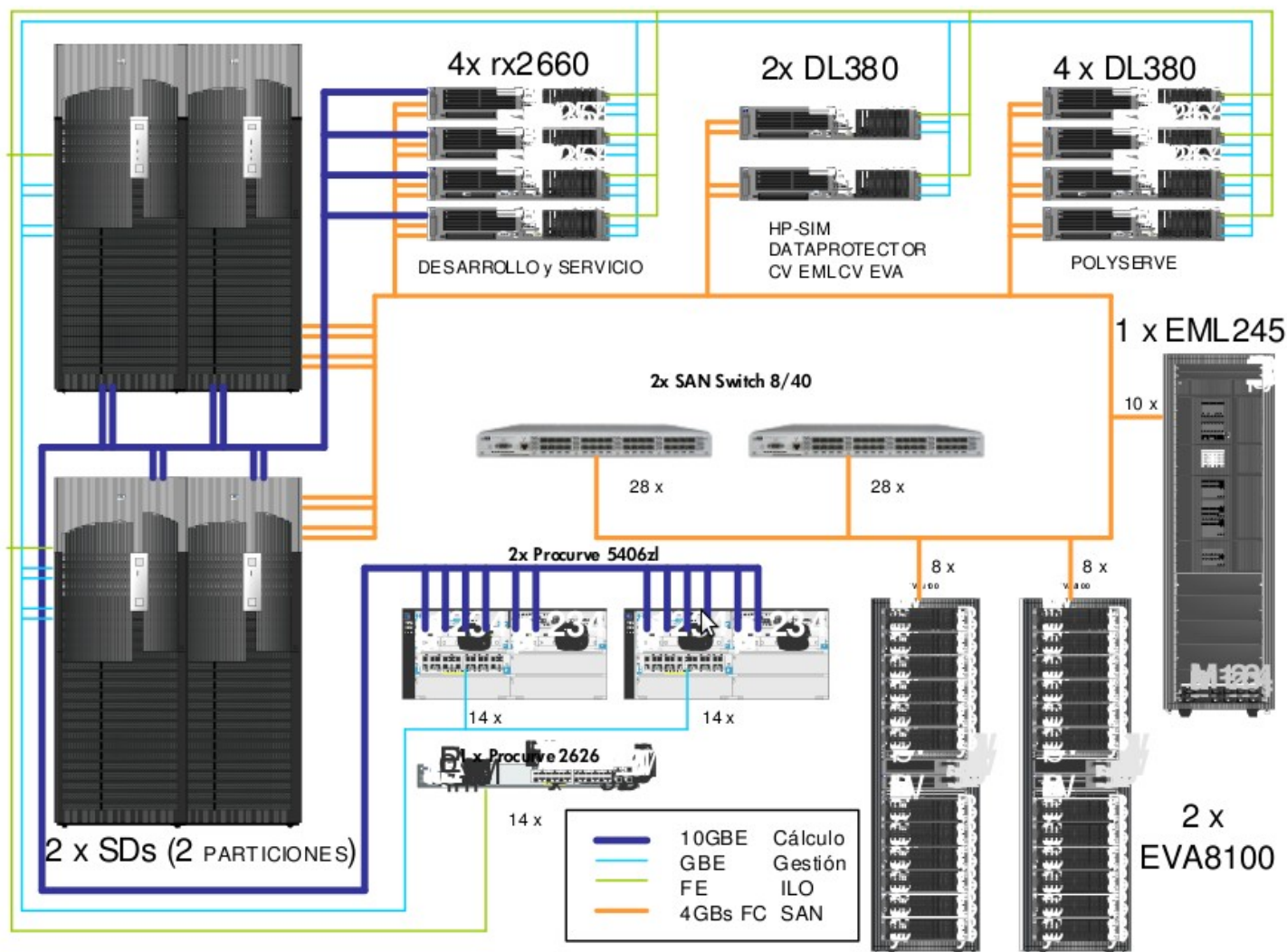
2 HP integrity Superdomes sx2000

- 2 x (64 procesadores/128 cores):
 - Total 128 procesadores/256 cores
 - $2 \times 0,8192 = 1,63$ Teraflops pico.
- Itanium®2 Dual Core Montvale @ 1.6 GHz, 18 MB cache
- 768 GB de memoria principal
- 2x 1TB memoria en una imagen:
 - Total 2 TB memoria.
- 2x 40 x 146 GB SAS Disks = 11,68 TB de scratch
- SuSe Linux SLES 10
- Particiones:
 - Hasta 16 particiones físicas
 - Hasta 64 particiones virtuales PRM, WLM, IVM en HP-UX, gWLM multiSO



COMPUTACIÓN DE ELEVADAS PRESTACIONES: INFRAESTRUCTURAS, CASOS DE ÉXITO Y APLICACIONES PRÁCTICAS

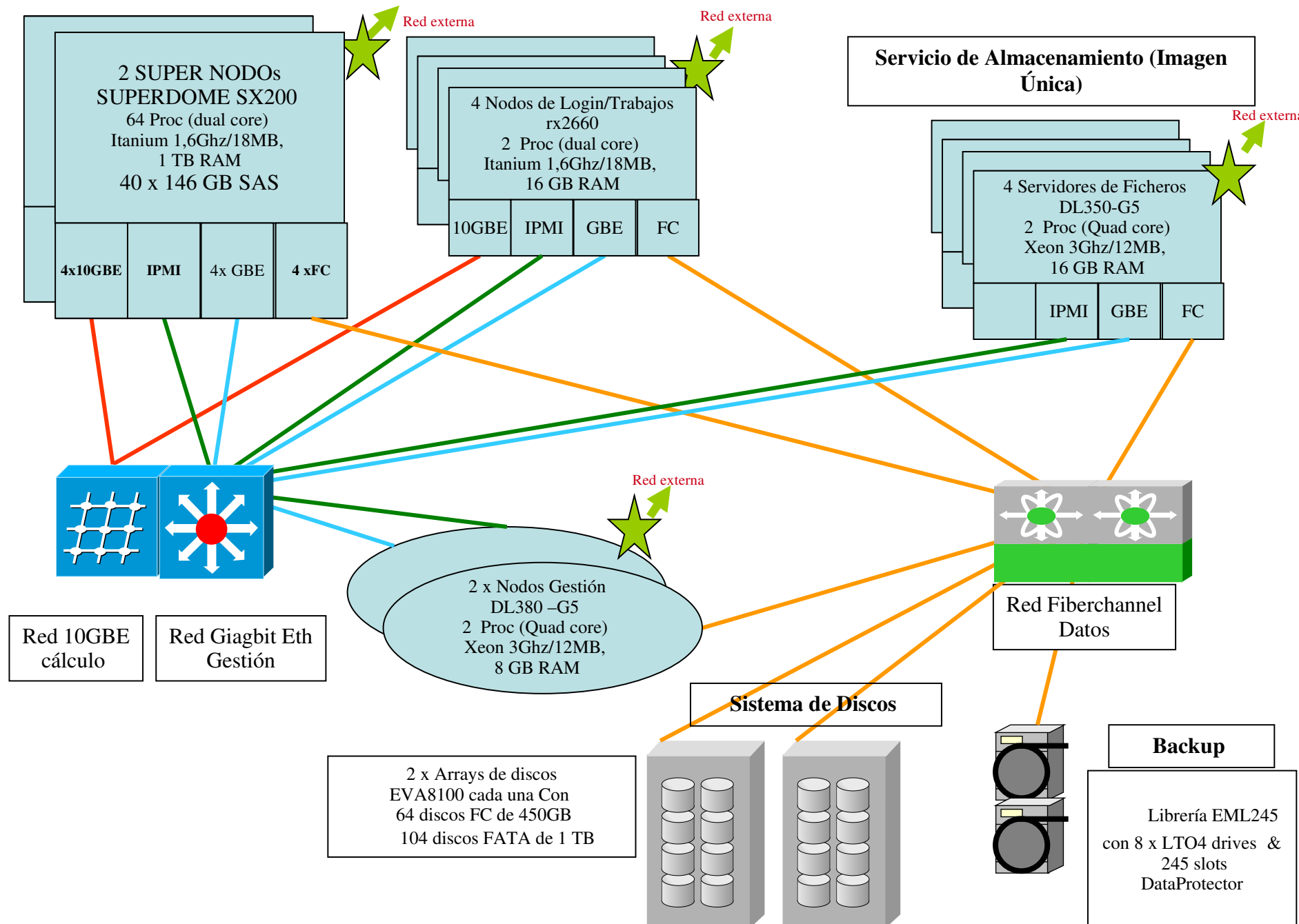
LUSITANIA



Gran sistema Memoria Compartida

Sistemas de Servicio

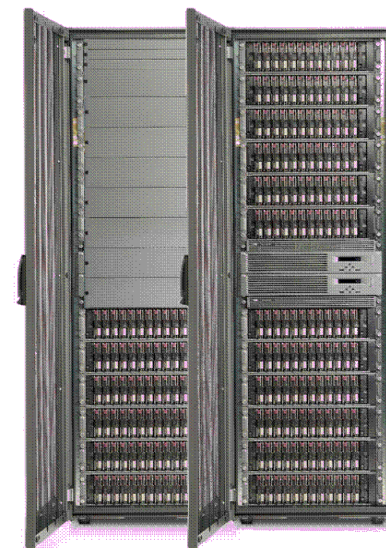
Servicio de Almacenamiento (Imagen Única)



LUSITANIA

Capacidad de almacenamiento

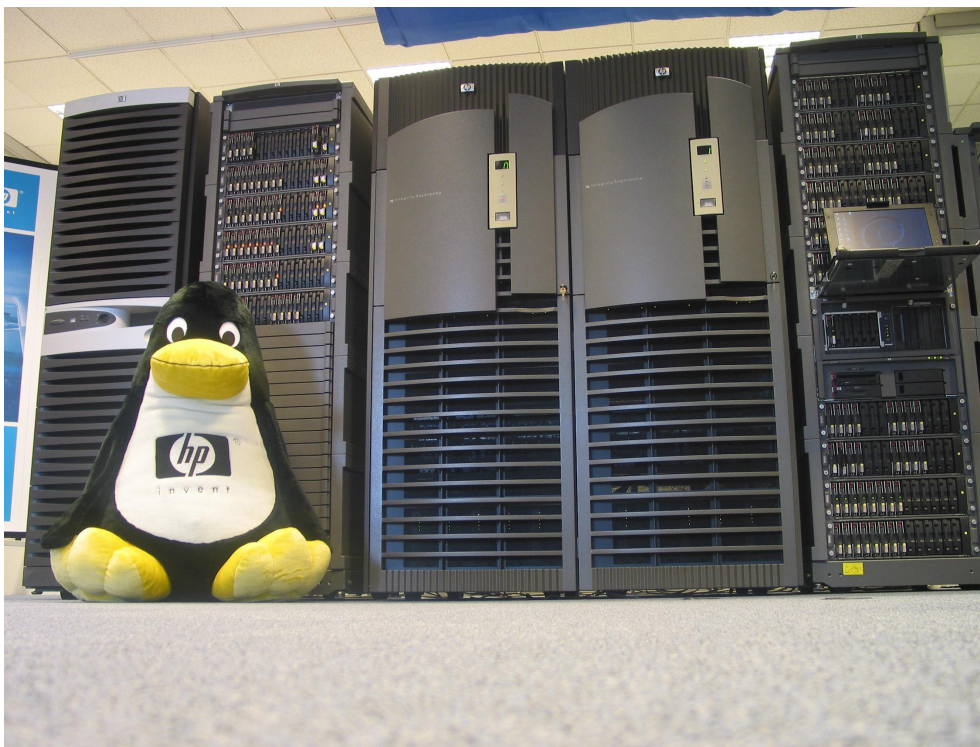
- 2 EVAs x [(208FC disks x 450 GB) + (128 FATA disks x 1 TB)] = 265,6 TB
- 4 servidores DL380-G5 NAS corriendo HP StorageWorks Polyserve File System
- Librería de backups EML245e (6,9 TB/hora)
- Red Fiberchannel con active-active multipath (8 puertos x 4 controladores)



EVA8100

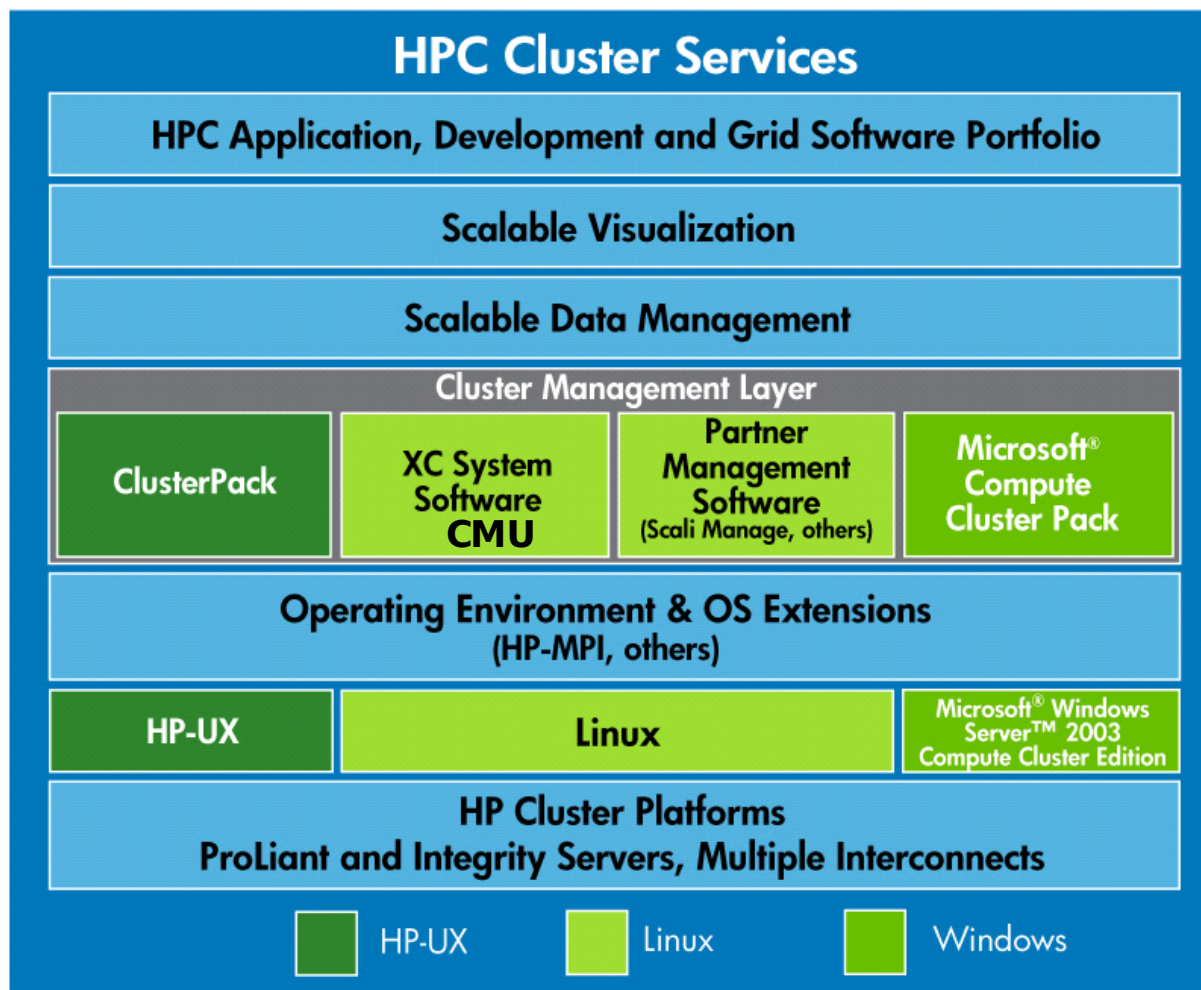
COMPUTACIÓN DE ELEVADAS PRESTACIONES: INFRAESTRUCTURAS, CASOS DE ÉXITO Y APLICACIONES PRÁCTICAS

LUSITANIA SISTEMA DE MEMORIA COMPARTIDA EN LINUX, UNIX Y WINDOWS



COMPUTACIÓN DE ELEVADAS PRESTACIONES: INFRAESTRUCTURAS, CASOS DE ÉXITO Y APLICACIONES PRÁCTICAS

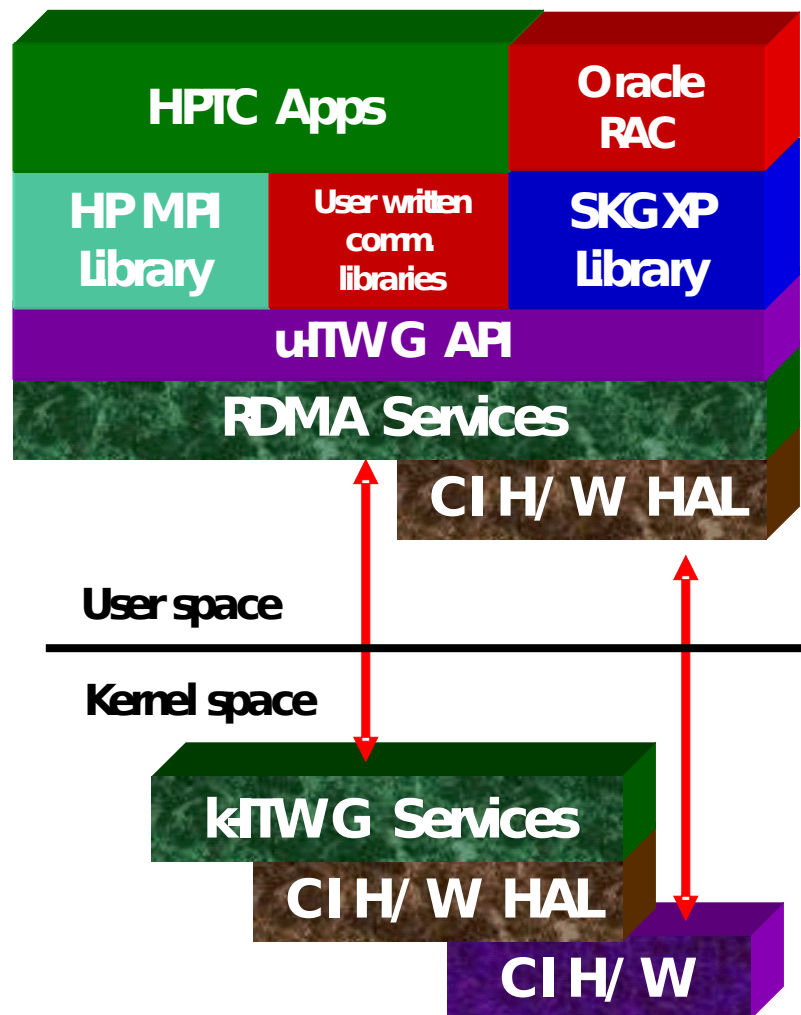
LUSITANIA Plataforma unificada HPC



LUSITANIA

MPI v.2.1

- Soporte transparente para múltiples interconexiones:
 - TCP/IP; Quadrics; InfiniBand; Myrinet (no re-link)
 - Standards-based user-space API – ITAPI:
 - OS bypass / RDMA / Copy avoidance
- Un sólo ejecutable por S.O. (HP-UX 11i, Linux, Tru64 Unix®)
- Aceptado por la mayoría de los ISVs
- Nuevas funcionalidades y mejoras de rendimiento:
 - Soporte de MPI-2
 - Compatibilidad con MPICH



COMPUTACIÓN DE ELEVADAS PRESTACIONES: INFRAESTRUCTURAS, CASOS DE ÉXITO Y APLICACIONES PRÁCTICAS

LUSITANIA

COMPILADORES:

- Intel C++ 10.1.025
- Intel C++ 11.0.074
- Intel Fortran 10.1.025
- Intel Fortran 11.0.074
- GNU GCC 4.1.2
- Python 2.4.2
- ...

LIBRERÍAS:

- **HP-MPI**
- Intel MPI
- Intel MKL (Math Kernel Library)
- NetCDF
- PETSc
- Meep
- ...

HERRAMIENTAS:

- Intel Debugger 11.0
- Intel Trace Analyzer and Collector
- Intel Vtune
- Platform LSF
- ...

COMPUTACIÓN DE ELEVADAS PRESTACIONES: INFRAESTRUCTURAS, CASOS DE ÉXITO Y APLICACIONES PRÁCTICAS

LUSITANIA

Intel Software Tools

Visualization of applications and the system



Highly optimized libraries and
compilers
deliver scalable solutions



Detect latent programming to address unique challenges



Tune for performance and scalability



Requirements

Design

Implementation

Debug

Optimize

Maintenance

COMPUTACIÓN DE ELEVADAS PRESTACIONES: INFRAESTRUCTURAS, CASOS DE ÉXITO Y APLICACIONES PRÁCTICAS

SERVICIOS

Infraestructura, recursos y apoyo técnico para acometer proyectos (científicos, técnicos o empresariales) donde se requiera:

- Paralelizar código.
- Simulación.
- Optimización.
- [Hyper]Threading.
- HPC.
- Cloud/GRID.
- Formación.
- Cooperación.
- Almacenamiento/alojamiento.
- ...apoyo a la Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica.

PROYECTOS

Proyectos actualmente en desarrollo sobre LUSITANIA:

- *Simulaciones girocinéticas globales de plasmas de fusión.*
- *Medida de dosis neutrónicas en pacientes sometidos a radioterapia.*
- *Diseño y Simulación de Dispositivos y Sistemas de Comunicaciones Ópticas.*
- *Supercomputación y Desarrollo GRID.*

COMPUTACIÓN DE ELEVADAS PRESTACIONES: INFRAESTRUCTURAS, CASOS DE ÉXITO Y APLICACIONES PRÁCTICAS

PROYECTOS

Proyectos actualmente en desarrollo sobre LUSITANIA:

- *Supercomputing and e-science.*
- *Solución de problemas electromagnéticos de grandes dimensiones.*
- *WACCM (Whole Atmosphere Community Climate Model).*
- *com.info.com: Predictibilidad de infoestructuras de comunicaciones mediante supercomputación y su aplicación al despliegue de redes MIPv6 y FTTx.*

Muchísimas gracias por su atención



COMPUTACIÓN DE ELEVADAS PRESTACIONES: INFRAESTRUCTURAS, CASOS DE ÉXITO Y APLICACIONES PRÁCTICAS

Facultad de Ciencias (Badajoz): 19 Noviembre de 2009
Escuela Politécnica (Cáceres): 20 Noviembre de 2009

José Luis González Sánchez (jose Luis.gonzalez@cenits.es)