

VISITA MARENOSTRUM

Información práctica para la visita:

- Las visitas no pueden superar las 30 personas. En caso de ser un grupo mayor, se dividirá en dos y se harían dos visitas por separado.
- Los responsables del grupo deben llevar el DNI.
- La visita tendrá una duración de entre 45-60 minutos.
- La actividad consiste en una presentación en formato video de MareNostrum, un *tour* virtual en 3D y un recorrido por las instalaciones.
- Aquí encontraréis los formularios para solicitar las visitas: www.bsc.es/about-bsc/guided-visits
- El MareNostrum está en c/Jordi Girona, 31. Aquí tenéis los detalles y cómo llegar: www.bsc.es/about-bsc/contact-us
- Toda la información sobre el BSC-CNS y la investigación que se realiza la podéis encontrar en la web del centro: www.bsc.es
- Para cualquier duda podéis contactar con visits@bsc.es

1. ¿Qué es una supercomputadora?

Una **supercomputadora** o superordenador es una máquina con una capacidad de cálculo muy superior al resto. La base de los superordenadores actuales son chips y procesadores como los que utilizamos en los ordenadores de casa, pero en gran cantidad y conectados entre ellos para poder multiplicar su potencia. Los superordenadores fueron introducidos en la década de los **sesenta**, diseñados principalmente por el ingeniero y matemático **Seymour Cray** en la compañía Control Data Corporation (CDC).

- Encontraréis más información sobre los supercomputadores aquí: <http://es.wikipedia.org/wiki/Supercomputadora>
- Videos de **Youtube**: Para facilitaros el acceso a la información y que esta sea amena, hemos creado una lista de reproducción en el canal de Youtube del



**Barcelona
Supercomputing
Center**

Centro Nacional de Supercomputación

BSC-CNS. Se titula “Pasado, presente y futuro de la Supercomputación”
<http://www.youtube.com/BSCCNS>

Los videos están clasificados de la siguiente manera:

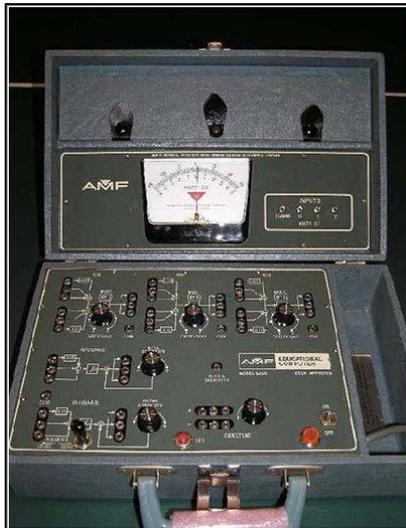
1. Actualidad en la Supercomputación
2. Pasado de los Supercomputadores
3. Curiosidades
4. Software (HPC, software libre...)

2. Historia de la informática:

- Hardware:

Durante los últimos años, los superordenadores han evolucionado mucho. Así eran las máquinas del pasado:

- Old Computer Museum: Colección de ordenadores *vintage*:
<http://www.microsiervos.com/archivo/ordenadores/old-computer-museum-retroshistoria-informatica.html>



Ordenador analógico AMF 665/D

- Software:

- GNU Project:
http://bitelia.com/2012/04/historia-del-software-gnu-project?utm_source=self&utm_medium=banner&utm_campaign=Destacados%2BHome
- P2P:
<http://alt1040.com/2012/05/historia-de-la-tecnologia-emule>



Más material relacionado con la supercomputación:

a). Los supercomputadores en la gran pantalla.

<http://www.ifc.com/fix/2012/04/top-ten-super-computers-in-movies-with-video> (en inglés)

b). Evolución de los lenguajes de programación.

<http://alt1040.com/2011/12/historia-de-la-tecnologia-el-lenguaje-cobol>

c). Una de las grandes leyes de la informática.

<http://alt1040.com/2012/04/historia-de-la-tecnologia-gordon-moore>

d). ¿El futuro está cerca?

- Ordenador basado en tecnología cuántica:
<http://alt1040.com/2012/02/ibm-anuncia-el-mayor-avance-en-equipos-cuanticos-escalables>
- Primer procesador cuántico capaz de calcular los factores primos de un número compuesto:
http://noticiasdelaciencia.com/not/5202/fabrican_el_primer_procesador_cuantico_capaz_de_calcular_los_factores_primos_de_un_numero_compuesto/
- Prototipo del MIT de más de 100 núcleos:
<http://alt1040.com/2012/03/el-mit-aspira-a-disenar-un-procesador-de-mas-de-100-nucleos>
- Microsoft diseña la pantalla del futuro:
<http://www.fayerwayer.com/2012/03/microsoft-muestra-una-tecnologia-para-que-una-superficie-se-convierta-en-una-pantalla-tactil/>
- Procesador basado en tecnología de proteínas:
<http://alt1040.com/2012/03/universidad-de-tel-aviv-transistores-proteinas>

¿Para qué sirven los supercomputadores?

En el campo científico los superordenadores son parte imprescindible en multitud de estudios. Estos son algunos ejemplos de las investigaciones que se pueden hacer gracias a estas máquinas:

- Recopilar datos del **clima** pasado y actual y predecir el clima futuro
- Estudiar el **sol** y el clima espacial
- Simular cómo un **tsunami** afecta una determinada costa o ciudad



- Simular explosiones de estrellas **supernovas** en el espacio
- Probar la **aerodinámica** de los aviones
- Simular diferentes procesos que se producen en el cuerpo humano y otros organismos vivos: por ejemplo, cómo se pliegan las proteínas y cómo esto puede afectar a las personas que padecen enfermedades como el **Alzheimer**, el asma, la diabetes o diferentes tipos de cáncer.
- Simular explosiones **nucleares**, accidentes, catástrofes naturales, limitando la necesidad de hacer pruebas reales.
- Dos veces al año, en junio y en noviembre, se hace pública la lista del [Top500](#), el ranking de los superordenadores más potentes del mundo. MareNostrum llegó a situarse como la supercomputadora más potente de Europa y la cuarta del mundo en el año 2006
- Otra lista importante: [The Green 500](#), que analiza la relación entre capacidad de cálculo y consumo de energía. El supercomputador MinoTauro del BSC-CNS llegó a ser en noviembre de 2011 la máquina más eficiente energéticamente de Europa y la séptima del mundo.

5. ¿Qué es el BSC-CNS y MareNostrum?

Somos el centro pionero de la supercomputación en España. Nuestra especialidad es la computación de altas prestaciones (HPC, por sus siglas en inglés) y nuestra misión es doble: desarrollar investigación propia y ofrecer infraestructuras y conocimiento en supercomputación a la comunidad científica y la sociedad.

Somos [Centro de Excelencia Severo Ochoa](#), gestionamos la [Red Española de Supercomputación \(RES\)](#) y somos miembros de primer nivel de la infraestructura de investigación europea [PRACE](#) (Partnership for Advanced Computing in Europe).

Como centro de investigación, contamos con más de 300 científicos, divididos en cuatro grandes áreas: ciencias de la computación, ciencias de la vida, ciencias de la tierra y aplicaciones computacionales en ciencia e ingeniería.

Estos científicos desarrollan sus propias investigaciones y participan en proyectos de otros centros, facilitando el uso de la HPC con su experiencia en el desarrollo de aplicaciones aptas para este tipo de computación. Los especialistas en HPC son, hoy en día, un eslabón imprescindible para proyectos científicos de las más diversas especialidades.

Como centro de servicios, disponemos de varios supercomputadores y repositorios de datos de gran capacidad. El superordenador MareNostrum, con

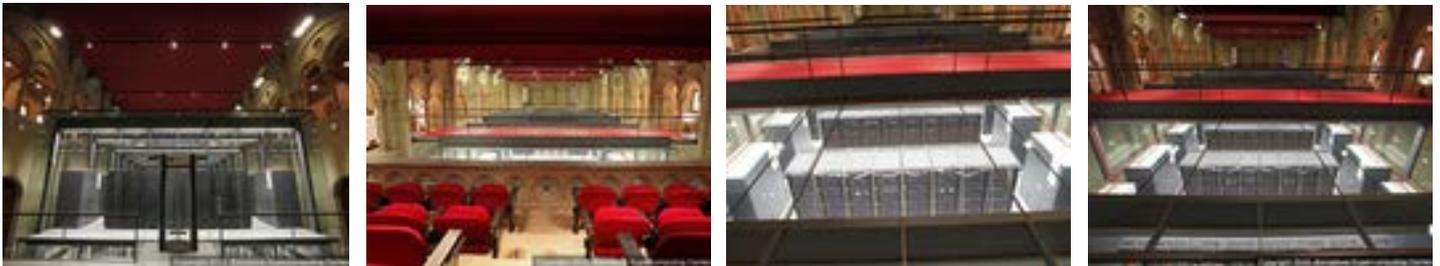


**Barcelona
Supercomputing
Center**

Centro Nacional de Supercomputación

una capacidad de más de un Petaflop/s, es el emblema del centro. MinoTauro ha sido reconocido por su arquitectura energéticamente eficiente.

- Os podéis descargar el video institucional (catalán, castellano e inglés) que veréis durante la visita, un video sobre la investigación que se realiza en el centro (catalán, castellano e inglés) y videos de la instalación de la máquina, así como diversas fotografías: www.bsc.es/about-bsc/gallery



- En el canal [Youtube](https://www.youtube.com/channel/UC8vK1L1v1v1v1v1v1v1v1v1) del centro también encontraréis estos y otros videos de interés:
 - [Un corazón en 3D](#)
 - [Alya Red: a computational heart](#)
 - [MontBlanc: buscando la eficiencia energética de los supercomputadores](#)
 - [HPC Services for Industry](#)
 - [El BSC usa la supercomputación para facilitar el reciclaje de plástico](#)

4. Los superordenadores del BSC

4.1 MareNostrum III:

- **Peak Performance: 1 Petaflop**
- **48,448 Intel SandyBridge-EP E5-2670 cores at 2.6 GHz (3,028 compute nodes)**
- **94.625 TB of main memory (32 GB/node)**
- **1.9 PB of disk storage**
- **Red interconexión: Infiniband i Gigabit Ethernet**
- **Linux: SuSe Distribution**

Más información: www.bsc.es/marenostrum-support-services/marenostrum-system-architecture

4.2 Otros supercomputadores del BSC-CNS

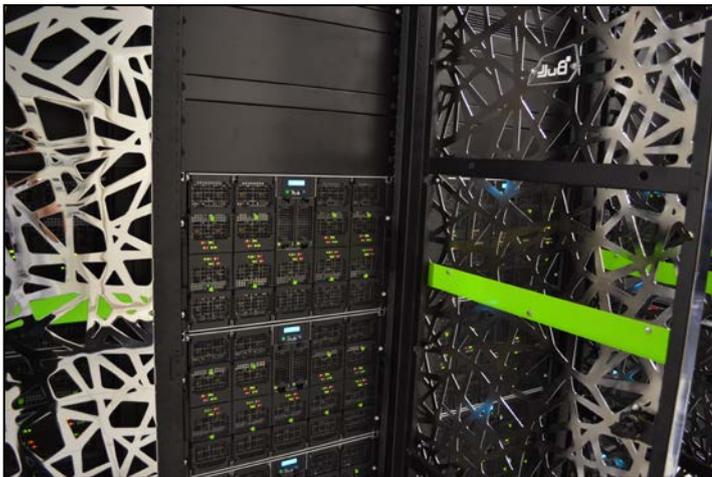


**Barcelona
Supercomputing
Center**

Centro Nacional de Supercomputación

- **MinoTauro:** Este clúster, que se puso en marcha en septiembre de 2011, doblaba en su día la capacidad de cálculo del superordenador MareNostrum, consumía 7 veces menos energía y ocupaba 13 veces menos espacio. Según la lista The Green 500 de noviembre de 2011 fue la máquina más eficiente energéticamente de Europa y la séptima del mundo. Se trata de un clúster **NVIDIA GPU** de 128 Bull B505 *blades*, cada uno de ellos con la siguiente configuración:

- 2 Intel E5649 (6-Core) procesador a 2.53 GHz
- 2 M2090 NVIDIA GPU (tarjeta gráfica)
- 24 GB de memoria principal
- Peak Performance: **185.78 TFlops**
- 250 GB SSD (Disco sólido) de disco local
- 2 Infiniband QDR (40 Gbits cada uno) RedHat Linux
- 14 links of 10 GbitEth para conectar al BSC GPFS (disco global)



- **SGI Altix 4700:**
Máquina de

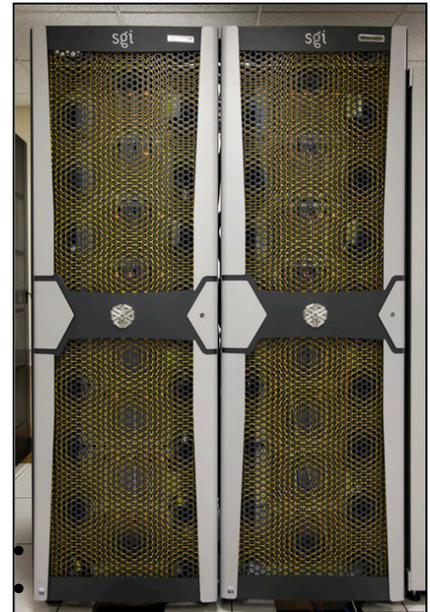


**Barcelona
Supercomputing
Center**

Centro Nacional de Supercomputación

memoria compartida, de arquitectura cc-NUMA. Está en marcha desde 2006 y se utiliza especialmente para aplicaciones que requieren una alta cantidad de memoria.

- 128 cpus Dual Core Montecito(IA-64). Each one of the 256 cores works at 1,6 GHz
- 8MB L3 cache and 533 MHz Bus
- 2.5 TB RAM
- Peak Performance : **819.2 Gflops**
- 2 internal SAS disks of 146 GB at 15000 RPMs
- 12 external SAS disks of 300 GB at 10000 RPMS



• **Clúster Nord:** Esta pequeña máquina está formada por los restos de la primera instalación de MareNostrum. Se trata de un clúster con 98 *blades* JS20 y cada uno de ellos tiene:

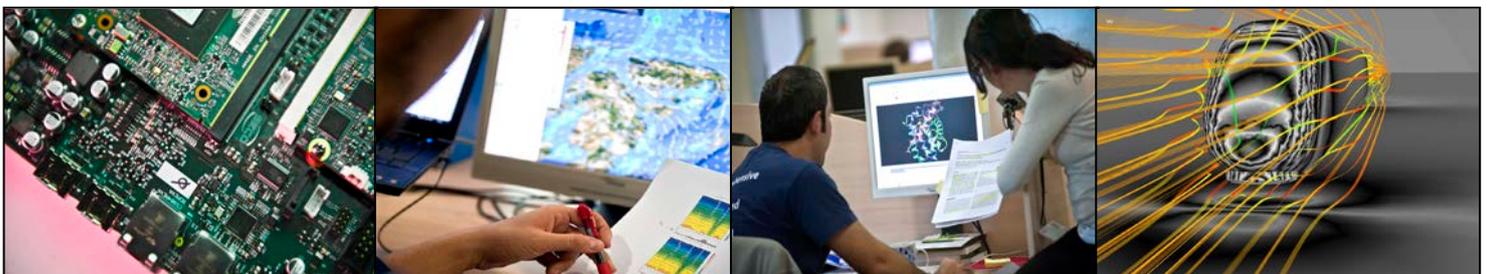
- 2 CPUs Power Pc 970 at 2,2GHz
- 4 GB RAM
- Peak Performance : **1.72 Tflops**
- Gigabit interconnection network.
- SLES 10 SP1 Operating System



5. Investigación

Las principales actividades de investigación se pueden dividir en dos categorías, los proyectos internos (propios del centro) y los externos (procedentes de grupos españoles de investigación).

- Proyectos internos: son los correspondientes a los departamentos del BSC-CNS:
 - **Ciencias de la Computación**: Su objetivo es progresar en tecnologías hardware y software para crear supercomputadores eficientes, adaptando la arquitectura de computadores a las necesidades de las aplicaciones científicas.
www.bsc.es/computer-sciences
 - **Ciencias de la Tierra**: Se centra en mejorar los modelos con los que se realizan pronósticos sobre la calidad del aire, del polvo mineral, y del cambio climático tanto a escala local, regional como global. www.bsc.es/earth-sciences
 - **Ciencias de la Vida**: Su objetivo es conocer la evolución y el funcionamiento de los organismos vivos, combinando la teoría, la experimentación y la supercomputación.
www.bsc.es/life-sciences
 - **CASE- Aplicaciones Informáticas en Ciencias e Ingeniería**: Desarrolla herramientas de Computación de Altas Prestaciones para la Física y la Ingeniería. Su objetivo es diseñar aplicaciones informáticas que faciliten la investigación científica y tecnológica, tanto en el mundo académico como en el sector privado.
www.bsc.es/computer-applications





**Barcelona
Supercomputing
Center**

Centro Nacional de Supercomputación

- Proyectos externos: se pueden dividir en 4 grupos:
- **Astronomía, Espacio y Ciencias de la Tierra**
Resumen de los proyectos en marcha: www.bsc.es/marenostrum-support-services/current-activities/astronomy-space-and-earth-sciences
- **Biomedicina y Ciencias de la Vida**
Resumen de los proyectos en marcha: www.bsc.es/marenostrum-support-services/current-activities/life-and-health-sciences
- **Física e Ingeniería**
Resumen de los proyectos en marcha: www.bsc.es/marenostrum-support-services/current-activities/mathematics-physics-and-engineering
- **Química, Ciencia de los Materiales y Tecnología**
Resumen de los proyectos en marcha: www.bsc.es/marenostrum-support-services/current-activities/chemistry-and-materials-science-and-technology

Podéis seguir la actualidad del BSC-CNS:

www.bsc.es

 www.facebook.com/BSCCNS

 www.twitter.com/BSC_CNS

 www.youtube.com/BSCCNS