



X ANIVERSARIO DE
CénitS - COMPUTAEX
10 Años de Supercomputación en Extremadura



2009 - 2019





Computing and Advanced Technologies Foundation of Extremadura (hereafter referred to COMPUTAEX), willingly of the Junta de Extremadura, as founding institution, was established as an organization in nature non-profit foundation.

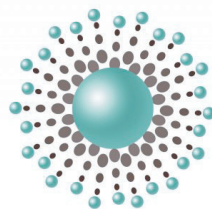
The Foundation's aim is to promote the development of information technologies, the use of intensive computing and advanced communications as tools for sustainable socioeconomic development, encouraging the participation of civil society mobilising their resources and paying special attention to co-operation between public and private research centres and the productive sector.

The Foundation's main objective is to create, operate and manage the Supercomputing Center of Extremadura, CénitS (Extremadura Supercomputing, Technological Innovation and Research Center).

A Fundação Computação e Tecnologias Avançadas de Extremadura (COMPUTAEX), por vontade da Junta de Extremadura, como instituição fundadora, constituiu-se como organização de natureza fundacional sem fins lucrativos.

A Fundação tem como fins todos aqueles que promovam o desenvolvimento das tecnologias da informação, a utilização do cálculo intensivo e das comunicações avançadas como instrumentos para o desenvolvimento socioeconómico sustentável, estimulando a participação da sociedade civil mobilizando os respectivos recursos e dedicando atenção especial às relações de cooperação entre os centros de investigação públicos e privados e do sector produtivo.

O objectivo básico da Fundação é a criação, exploração e gestão do Centro de Supercomputação de Extremadura, CénitS (Centro Estremenho de iNvestigação, Inovação Tecnológica e Supercomputação).



COMPUTAEX

La Fundación Computación y Tecnologías Avanzadas de Extremadura (COMPUTAEX) fue constituida en 2009 por la Junta de Extremadura como organización de naturaleza fundacional sin ánimo de lucro.

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 COMPUTAEX es la creación, explotación y gestión del Centro de Supercomputación de Extremadura, CénitS.



CénitS is the Extremadura Supercomputing, Technological Innovation and Research Center aimed to promote, disseminate, HPC services and advanced communications to the research communities of Extremadura, or those companies or institutions that request it and thus contribute through technological improvement and innovation, improving the competitiveness of researchers and enterprises.

CénitS currently has two Supercomputers, LUSITANIA and LUSITANIA II, located in its Data Processing Centearer. Both are the main tool for developing projects in multidisciplinary and heterogeneous areas. In addition, CénitS offers other infrastructure, resources and technical support to undertake (scientific, technical or business) projects where their services are required.

CénitS é o Centro Estremenho de iNvestigação, Inovação Tecnológica e Super computação cujo objecto é fomentar, difundir e prestar serviços de cálculo intensivo e comunicações avançadas às comunidades investigadoras estremenhas, ou àquelas empresas ou instituições que o requeiram e desta forma contribuir através do aperfeiçoamento tecnológico e da inovação, para o melhoramento da competitividade das empresas.

CénitS conta atualmente com dois Supercomputadores, LUSITANIA e LUSITANIA II, localizados em seu Centro de Processamento de Dados. Ambos são a ferramenta principal para o desenvolvimento de projetos em áreas multidisciplinares e heterogêneas. Além disso, a CénitS oferece outras infraestruturas, recursos e suporte técnico para realizar projetos (científicos, técnicos ou comerciais) onde seus serviços são necessários.



CénitS es el Centro Extremeño de iNvestigación, Innovación Tecnológica y Supercomputación cuyo objeto es fomentar, difundir y prestar servicios de cálculo intensivo y comunicaciones avanzadas a las comunidades investigadoras extremeñas, o a aquellas empresas o instituciones que lo soliciten y, de esta forma contribuir, mediante el perfeccionamiento tecnológico y la innovación, a la mejora de la competitividad de los investigadores y las empresas.

Actualmente CénitS cuenta con dos Supercomputadores, LUSITANIA y LUSITANIA II, ubicados en su Centro de Procesamiento de Datos. Ambos son la herramienta principal para el desarrollo de proyectos multidisciplinarios y heterogéneos. Además, CénitS ofrece otras infraestructuras, recursos y apoyo técnico para acometer proyectos (científicos, técnicos o empresariales) donde se requieran sus servicios.



X ANIVERSARIO DE
CénitS - COMPUTAEX
10 Años de Supercomputación en Extremadura

LUSITANIA II

LUSITANIA II

Desde finales de 2015, Extremadura cuenta con el supercomputador LUSITANIA II, alojado en Cáceres. Éste incrementó de forma destacable los recursos de cómputo ofrecidos por la Fundación COMPUTAEX, alcanzando una capacidad de cálculo de más de 90 Teraflops, aumentando considerablemente la potencia del primer supercomputador LUSITANIA, en servicio desde 2009.

Entre su infraestructura destacan un nodo de cómputo de memoria compartida (48 cores Intel Xeon a 2,1GHz); un clúster de memoria distribuida (800 cores Intel Xeon a 2,6GHz y 2.688 cores Intel SandyBridge-EP a 2,6GHz); 15 nodos de cloud computing; 3 nodos con aceleradoras de cómputo; 5 nodos de servicio y desarrollo; 206 TB de almacenamiento distribuido de baja latencia, y una conectividad con el exterior de hasta 10Gbps.

Nodo de cómputo de memoria compartida

- 1 Primergy RX4770 M2 con 4 procesadores Intel Xeon E7-4830v3 con 12 cores cada uno, a 2,1GHz, con 30MB de Caché (48 cores en total); 1,5 TB de memoria RAM DDR4; 4 fuentes de alimentación y discos SAS de 300GB.

Clúster de memoria distribuida

- 10 chasis Fujitsu Primergy CX400 con capacidad para albergar hasta 4 servidores cada uno.
- 40 servidores Fujitsu Primergy CX2550 con 2 procesadores Intel Xeon E5-2660v3, de 10 cores cada uno, a 2,6GHz (20 cores por nodo, 800 cores en total) y 25 MB de caché, con 80GB de RAM y 2 discos SSD 128GB.
- 168 IBM System x iDataPlex dx360 M4 con 2 procesadores Intel E5-2670 SandyBridge-EP, de 8 cores cada uno, a 2.6GHz (16 cores por nodo, 2688 cores en total) 20 MB de caché y 32GB de RAM.
- 2 racks IBM iDPx con RDHX (water cooling) con capacidad para albergar 84 servidores cada uno.

Nodos de cloud computing

- 2 servidores HP ProLiant DL-380-G7 cada uno con dos procesadores Intel Xeon E5630 (2,53GHz/4-core/12MB), uno con 32 GB de memoria RAM y otro con 64 GB y dos discos SAS de 146 GB por servidor.
- 1 servidor HP ProLiant DL-380-G5 con 2 procesadores Intel Xeon E5450 (3GHz/4-core/12MB), con 16 GB de memoria RAM y dos discos SAS de 146 GB.
- 2 servidores HP ProLiant BL465c Gen8 con dos procesadores AMD Opteron 6366 HE (1,8GHz/8-core/16MB), 128 GB de memoria RAM y dos discos SAS de 300 GB por servidor.

- 2 servidores HP ProLiant BL465c Gen8 con dos procesadores AMD Opteron 6276 (2,3GHz/8-core/16MB), 256 GB de memoria RAM y dos discos SAS de 300 GB por servidor.
- 4 servidores HP ProLiant BL460c G6 con dos procesadores Intel Xeon E5540 (2,53GHz/4-core/8MB), 24GB de memoria RAM y dos discos SAS de 146 GB por servidor.
- 4 servidores HP ProLiant BL465c Gen8 con dos procesadores AMD Opteron 6376 (2,3GHz/16-core/16MB), 128 GB de memoria RAM y dos discos SAS de 300 GB por servidor.

Nodos con aceleradoras de cómputo

- 1 servidor Fujitsu PRIMERGY RX350 S8, con dos procesadores Intel Xeon E5 2620v2 (2,10GHz/6 cores/15MB), 256 GB de memoria RAM y dos discos SAS de 300GB.
- 2 servidores HP ProLiant WS460c G6 Workstation Blade con procesadores HP BL460c G7 Intel Xeon E5645 (2,40GHz/6-core/12MB), 96 GB de memoria RAM por servidor, cuatro discos SAS de 300 GB y dos NVIDIA Tesla M2070Q (448 CUDA cores y 6GB GDDR5).
- 2 NVIDIA Tesla M2070Q especializadas en cómputo con conexión PCI Express 2.0, 448 núcleos CUDA a 1150 MHz que disponen de 6GB GDDR5 SDRAM de memoria de video.
- 1 Asus ROG Strix NVIDIA Geforce GTX 1080 Advanced especializada en el manejo de gráficos con conexión PCI Express 3.0, 2560 núcleos CUDA a 1695 MHz que disponen de 8GB GDDR5X de memoria de vídeo y soporte OpenGL®4.5.
- 1 coprocesador Intel Xeon Phi 3120P.

Nodos de servicio

- 3 servidores Fujitsu Primergy RX2530 M1, cada uno con 2 procesadores Intel Xeon E5- 2620v3 (6 cores a 2,4GHz y 15 MB de caché); 32GB de RAM DDR4, 2 discos SAS de 300GB.
- 1 servidor IBM System x3550 M4 con 1 procesador Intel SandyBridge-EP (8 cores a 2,6GHz y 20MB de caché); 16 GB RAM, 2 discos SAS de 300GB.

Nodos de desarrollo

- 2 servidores Fujitsu Primergy RX2530 M1 con 2 procesadores Intel Xeon E5-2620v3 (6 cores a 2,4GHz y 15 MB de caché); 64GB de RAM DDR4, 2 discos SAS de 300GB.

Almacenamiento

- Cabina de metadatos (MDT) Eternus DX 200S3 (15 discos de 900GB SAS) = 12 TB.
- 2 servidores Fujitsu Primergy RX2530 M1 con 2 procesadores Intel Xeon E5-2620v3 (6 cores a 2,4GHz y 15 MB de caché); 64GB de RAM DDR4 y 2 discos SAS de 300GB para gestión de metadatos con Lustre.
- Cabina de datos (OST) Eternus DX 200 (41 discos de 2TB NL-SAS y 31 discos de 4TB NL- SAS) = 206 TB.
- 2 servidores Fujitsu Primergy RX2530 M1 con 2 procesadores Intel Xeon E5-2620v3 (6 cores a 2,4GHz y 15 MB de caché); 64GB de RAM DDR4, 2 discos SAS de 300GB para gestión de los objetos con Lustre.

Topología de red

La conectividad del supercomputador con el exterior se resuelve a través de una conexión de hasta 10Gbps con la Red Científico Tecnológica de Extremadura, que conecta las principales ciudades y centros tecnológicos de la región. Interconectada a su vez con RedIRIS y con la red europea GÉANT. Internamente, la infraestructura de servicio y cálculo se vertebraba sobre:

- Dos firewall Fortinet Fortigate 1000C como sistema de seguridad perimetral, capacidad de firewall, VPN, antivirus, detección de intrusiones y gestión de ancho de banda por conexión, configurados como un clúster redundante activo-pasivo de alto rendimiento y gran capacidad de procesamiento.
- 14 switches Infiniband Mellanox SX6036 de 36 puertos FDR a 56Gbps para red de cómputo.
- 4 switches BNT G8052F de 48 puertos y 1 switch BNT G8000 de 48 puertos.
- Tres switches Brocade ICX6430 de 48 puertos y un switch Brocade ICX6430 de 24 puertos para la red de comunicación y de gestión del supercomputador.
- Tres switches InfiniBand Mellanox IS5030 de 36 puertos QDR a 40Gbps para la red de cómputo.



Red Española de Supercomputación

CénitS forma parte de la Red Española de Supercomputación (RES), una de las 29 Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares (ICTS) distribuidas por toda la geografía española. La RES interconecta 12 supercomputadores con el objetivo de ofrecer recursos de computación de alto rendimiento a la comunidad científica. La RES gestiona estos recursos con el fin de impulsar el avance de la ciencia y la innovación en España. Para alcanzar este propósito, ofrece sus recursos mediante un sistema de acceso abierto, común y competitivo. La RES también promueve acciones de interés común para sus nodos, como planes de inversión, actividades de formación y divulgación, o participación conjunta en proyectos nacionales e internacionales.



Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares

El Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación aprobó en 2018 el nuevo Mapa de Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares (ICTS) de España, reconociendo al Supercomputador LUSITANIA como nuevo nodo. Aunque el Supercomputador extremeño ya era *de facto* una ICTS desde que en 2015 pasó a formar parte de la Red Española de Supercomputación (RES).

Las ICTS son infraestructuras que prestan servicios para desarrollar investigación de vanguardia y de máxima calidad, así como para la transmisión, intercambio y preservación del conocimiento, la transferencia de tecnología y el fomento de la innovación. Su objetivo es la puesta a disposición de la comunidad científica, tecnológica e industrial nacional e internacional de infraestructuras científico-técnicas de vanguardia, indispensables para el desarrollo de una investigación científica y tecnológica competitiva y de calidad.



LUSITANIA II

SERVICIOS

CénitS ofrece sus infraestructuras, sus recursos y el apoyo técnico de sus ingenieros para acometer proyectos (científicos, técnicos o empresariales) donde se requiera:

- Elevada capacidad de cómputo mediante sistemas de memoria compartida y distribuida de altas prestaciones.
- Servicios de High-Performance Computing (HPC).
- Servicios de Big Data.
- Servicios de Cloud Computing.
- Servicios de Machine Learning.
- Servicios de Open Data.
- Sensorización e Internet of Things (IoT).
- Virtualización de sistemas.
- Almacenamiento masivo de alta disponibilidad.
- Conexiones de alta velocidad con acceso a las principales redes tecnológicas.
- Seguridad de datos y aplicaciones críticas.
- Configuración de infraestructuras y servicios: definición de requerimientos; diseño e implementación; definición de parámetros de calidad (QoS, ancho de banda, tolerancia a fallos, etc.); definición e implementación de políticas de seguridad (definición de reglas de firewall y análisis de vulnerabilidad).
- Consultoría y asesoramiento.
- Formación.
- Cooperación y convenios.
- Apoyo a la investigación, desarrollo e innovación tecnológica.

PROYECTOS Y RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

PROYECTOS

Desde su creación, CénitS ha dado respuesta a más de 130 proyectos de I+D+i enmarcados en tres grandes líneas: Ciencias de la Tierra, Ciencias de la Vida y Ciencias Informáticas y de las Comunicaciones, recibiendo varios reconocimientos nacionales e internacionales. Así, en los últimos años se ha dado soporte a líneas de investigación muy heterogéneas, que aportan soluciones en ámbitos tan diversos como:

- Agricultura y ganadería de precisión.
- Eficiencia energética.
- Impacto medioambiental.
- Predicción climática.
- Secuenciación genética y biomedicina.
- Virtualización de puestos de trabajo.
- Química computacional.
- Observatorio del sector TIC en Extremadura.
- Monitorización y telemetría para infraestructuras inteligentes.
- Predictibilidad de flujos de tráfico en ciudades inteligentes.
- Simulaciones electromagnéticas.
- Procesamiento de imágenes.
- Animación 3D.



RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

La obtención de resultados de investigación es esencial para un centro como CénitS, que permite a un destacado número de investigadores e innovadores acometer sus actividades. Muchos de estos proyectos alcanzan una notable visibilidad con publicaciones de impacto, en la necesaria transferencia tecnológica, una de las prioridades de la Fundación COMPUTAEX.



Además de la prestación de servicios a investigadores e innovadores, el equipo de ingenieros de CénitS ha participado en más de 50 proyectos de investigación, financiados en convocatorias públicas competitivas regionales, nacionales e internacionales, entre los que destacan:

- **CultivData:** proyecto cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) para el desarrollo e implementación de herramientas que permitan mejorar no sólo la eficiencia, sino también la productividad, la sostenibilidad y la calidad del sector agropecuario extremeño, centrándose en el análisis, diseño y pilotaje de un prototipo de plataforma informática para el "cultivo" de datos abiertos y públicos.
- **HeritaGen:** proyecto competitivo cofinanciado por la Junta de Extremadura y el FEDER a través del V Plan Regional de I+D+i (2014-2017). Aplicación al estudio de enfermedades hereditarias de la ultrasecuenciación y la supercomputación para la unificación del patrimonio genealógico y genético extremeño.
- **Smart Green Data Center:** proyecto competitivo financiado por el Programa ININTERCONECTA, para el diseño, desarrollo, fabricación e implementación de un novedoso demostrador de centro de proceso de datos modular, monitorizable y móvil que permite testear y controlar todos los factores que influyen en su consumo energético para maximizar su eficiencia y minimizar los impactos que experimentan los edificios que albergan estos centros, innovando así en computación (smart computing), climatización (smart cooling) y construcción (smart building).
- **FI4VDI** (Federation Infrastructure for Virtual Desktop Infrastructure): proyecto competitivo financiado por el Programa de Cooperación Territorial del Espacio Sudoeste Europeo, SUDOE INTERREG IV B, para el desarrollo de una estructura federada de infraestructuras de cloud computing, procedente de diversos centros de supercomputación nacionales e internacionales, con el establecimiento de prototipos de puestos de trabajo virtualizados destinados, por ejemplo, a estudios de ultrasecuenciación genética.

SOLICITUD DE RECURSOS

Pueden solicitarse recursos o servicios a través de:
www.cenits.es/solicitud-recursos



SEDE

🏠 Fundación Computación y Tecnologías Avanzadas de Extremadura
Carretera Nacional 521, Km 41,8 - 10.071
Cáceres - Extremadura (España)

📞 (+34) 927 04 90 70

✉ info@cenits.es

REDES SOCIALES



COMPUTAEX



CénitS

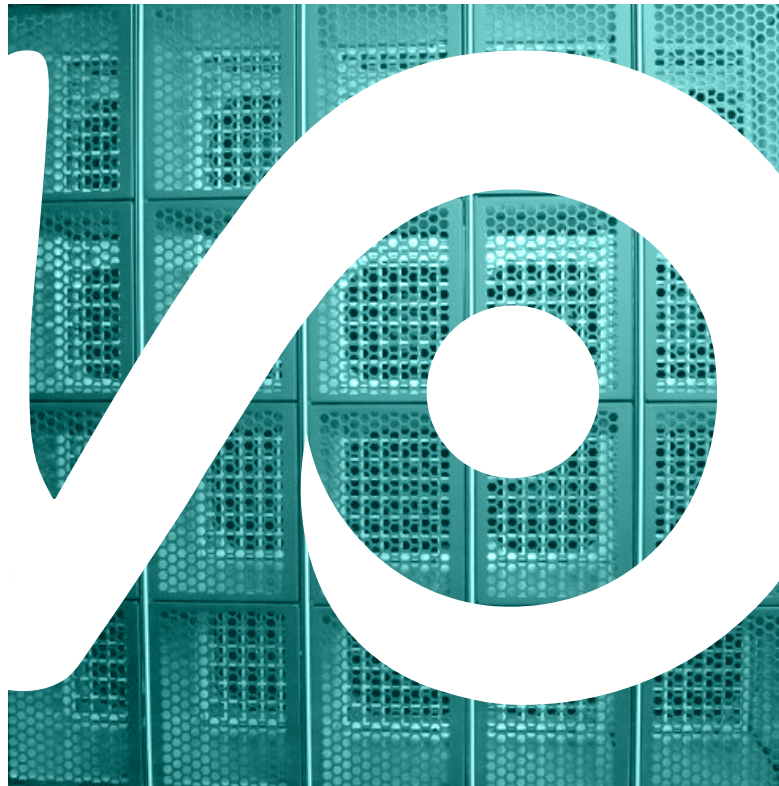


CénitS



www.cenits.es

LUSITANIA SUPERCOMPUTACIÓN EN EXTREMADURA



Fondo Europeo de
Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"

JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería de Economía e Infraestructuras
Secretaría General de
Ciencia, Tecnología e Innovación



Unión Europea