

Tecnologías GRID

Proyectos de Grids
Grids en Producción



Área de Arquitectura y Tecnología de Computadores
Departamento de Informática de la Universidad de Oviedo

Proyectos de desarrollo de Grids

Ha habido una tendencia a desarrollar Grids Nacionales (Acciones Grid)

Cada nación trató de desarrollar su Grid

Quizás este enfoque ya solo sea válido para USA, y en el futuro para India y China

Muchísimos proyectos Internacionales se han desarrollado en la UE:

▶ Proyectos desarrollados en Europa en el 6º Programa Marco (2002-2006)

<http://cordis.europa.eu/ist/grids/index.html>

▶ Proyectos en desarrollo en Europa en el 7º Programa Marco (2007-2011)

ICT Objective 1.2: Service and Software Architectures, Infrastructures and Engineering

http://cordis.europa.eu/fp7/ict/ssai/home_en.html

Tendencia en Europa: integrarse en los Grids de dimensión europea

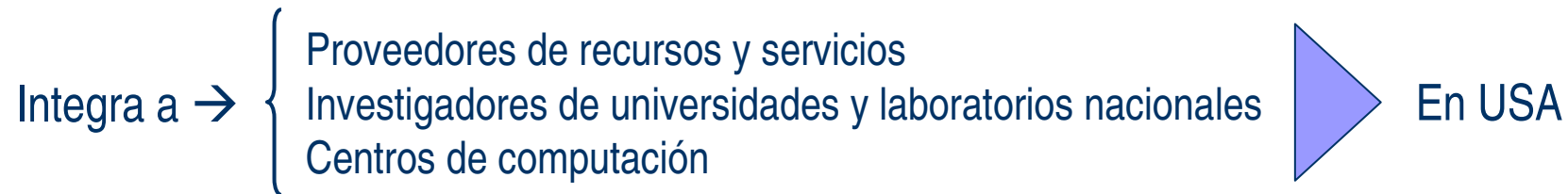
European Grid Initiative (Fundada en las Iniciativas Grid Nacionales) <http://web.eu-egi.eu/>

+ Proceso de reflexión sobre que hacer con toda la infraestructura en Europa

E-Infrastructure Reflection Group <http://www.e-irg.eu/>



El Open Science Grid es una infraestructura gestionada por el OSG Consortium que facilita la computación distribuida para usos científicos



Utilización del OSG:

Para tareas de análisis de datos que computacionalmente son excesivas para un solo centro de computación o un solo supercomputador

Área principal: física de partículas, pero hay otras: química, biología, astronomía, ...

Creado para facilitar el análisis de datos provenientes del LHC (70% de dedicación)

Arquitectura del OSG:

Compuesta de >25.000 computadores en >70 instituciones

Los computadores ejecutan una distribución de Linux

Utiliza múltiples herramientas: Condor, Globus, PBS, LSF, Sun Grid Engine

Interopera con otros Grids: EGEE, LHC Computing Grid, TeraGrid



Financiada por **NSF** (National Science Foundation) e Integra 11 entidades

University of Chicago/Argonne National Laboratory
National Center for Atmospheric Research
Oak Ridge National Laboratory ...

National Center for Supercomputing Applications
National Institute for Computational Sciences
San Diego Supercomputer Center ...

Una de las mayores “**cyber infrastructures** for open scientific research” →

- Procesadores
- Almacenamiento
- Bases de datos
- Herramientas

Proporciona múltiples “**Science Gateways**”

Astronomy, Atmospheric Sciences, Biochemistry, Chemistry, Earth Sciences, Cosmology,
Seismology, Genetics, Geophysics, Neuroscience, Materials Research, Visualization

Usuarios:

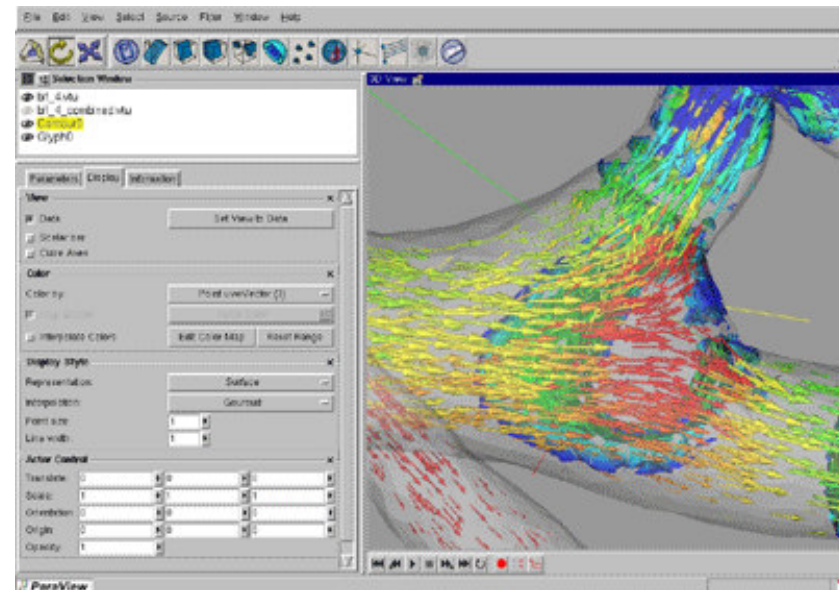
> 4000 de >200 Universidades USA

Tecnología:

Enviar trabajos: Condor-G, Globus, PBS, ...

Transferencia de archivos: GridFTP Tgcp
Globus

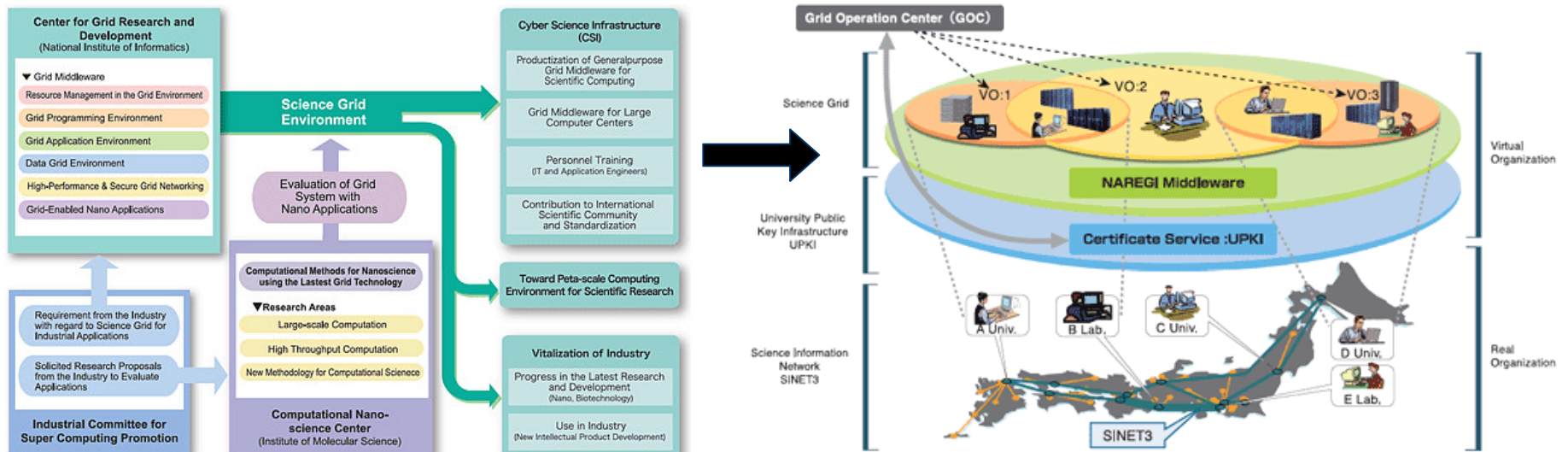
Almacenamiento de datos: SRB, HPSS, ...





Objetivo: crear una “National Cyber Science Infrastructure” en **Japón**

Desarrollado en el “National Institute of Informatics” <http://www.nii.ac.jp/index.shtml.en>

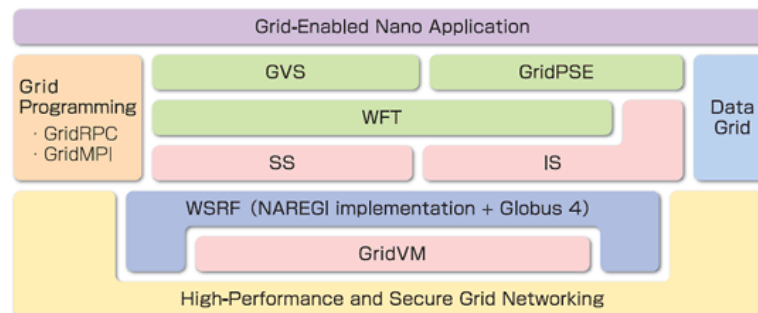


Se prevé la conexión con EGEE y TeraGrid

Middleware creado en/para NAREGI: 2003 → Última versión 1.1.2 (14-Ene-2009)

Resource Management

SS: Super Scheduler
IS: Information Services
VM: Virtual Machine



User Environment

PSE: Problem Solving Environment
GVS: Grid Visualization System
WFT: Work Flow Tool

National Grid Service, NGS (UK)

<http://www.grid-support.ac.uk/>

NGS aporta: recursos computacionales Grid y otros servicios a múltiples instituciones académicas del Reino Unido de modo gratuito <http://wiki.ngs.ac.uk/>

Financiada por varias entidades gubernamentales:

- Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC)
- Joint Information Systems Committee (JISC)

Para acceder a recursos NGS usa un conjunto de servicios estándar comunes:

Minimum
Software
Stack →

Usa Globus Toolkit para el envío de trabajos

Usa Storage Resource Broker (SRB) para la gestión de datos

NGS proporciona:

Asistencia y formación a través del “*National e-Science Centre*”

Enlace al Grid internacional EGEE a los investigadores del RU

Certificados digitales para identificar a los usuarios del Grid

Portal Web con un repositorio de aplicaciones y para enviar trabajos

Bases de datos Oracle

<http://www.nesc.ac.uk/>

<https://portal.ngs.ac.uk/>



NGS incluye múltiples instituciones del RU



La **iniciativa D-Grid** tiene como objetivo construir una infraestructura Grid sostenible para educación e investigación (e-Science) en **Alemania**

Los **proyectos de Integración D-Grid** (incluidos en la iniciativa D-Grid) integra los desarrollos de varias comunidades de investigación en una única plataforma: D-Grid

D-Grid 1 (2005-2008)
D-Grid 2 (2007-2010)

WP-1: D-Grid base software (Globus, UNICORE, gLite, GridSphere + GAT)

WP-2: Despliegue y operación de la infraestructura D-Grid (Monitoring, Accounting, Billing)

WP-3: Redes y seguridad (Firewalls para grids, Certifications)

WP-4: Oficina del proyecto D-Grid (Integración y Sostenibilidad)

Comunidades:

AstroGrid-D German Astronomy Community Grid (GACG) <http://www.gac-grid.org/>

C3-Grid Collaborative Climate Community Data and Processing Grid <http://www.c3grid.de/>

GDI-Grid GeoDatenInfrastrukturen-Grid - Spatial Data Infrastructure Grid <http://www.gdi-grid.de/>

HEP-Grid High Energy Physics <http://www.hepcg.org/>

inGrid Aplicaciones de Ingeniería Computacionalmente Intensivas <http://www.ingrid-info.de/>

MediGrid Servicios de eCiencia en Medicina e Informática biomédica <http://www.medigrid.de/>

SuGI Sustainable Grid Infrastructure <http://sugi.dgrid.de/>

TextGrid Aplicación del Grid a las humanidades → e-Humanities <http://www.textgrid.de/>



IRISGrid (Iniciativa Nacional de Grid)

Red IRIS participa en proyectos de la UE: EGEE-III, FEDERICA y GN2

Despliegue en España de GILDA: Red de formación de EGEE-III

Gestión de pkIRISGrid la pki de acceso a recursos Grid validada por la asociación EUGridPMA

EUGridPMA: European Policy Management Authority for Grid Authentication <http://www.eugridpma.org/>

Que forma parte a su vez de una federación . . .

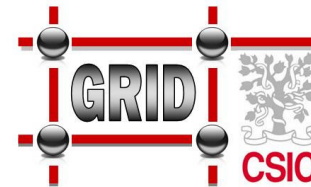
The International Grid Trust Federation <http://www.igtf.net/>



Continuada en otras iniciativas:

Infraestructura Grid de investigación Avanzada del CSIC

<http://www.grid.csic.es/>



Iniciativas en e-Ciencia:

Instituto de Física de Cantabria <http://grid.ifca.es/>

Red Española de e-Ciencia <http://www.e-ciencia.es/>



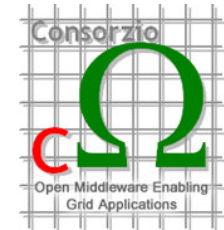
IberGrid: Iberian Grid Infrastructure Conference <http://www.ibergrid.eu/>

Otros Ejemplos de Proyectos de Grids Nacionales

- **Grid Nacional Italiano: INFN** <http://grid.infn.it/>

INFN: Instituto Nazionale di Fisica Nucleare

Objetivo principal actual → Integración de Italia en las acciones Grid de la UE
Integración de tecnología Grid en la Industria y el Comercio



- **Grid Nacional Griego: HellasGrid** <http://www.hellasgrid.gr/>



Proporciona soporte a la red de educación e investigación griega <http://www.grnet.gr/>

- **Grid Nacional Holandés: DutchGrid** <http://www.dutchgrid.nl/>



Solo proporciona formación <http://www.biggrid.nl/> <http://www.vl-e.nl/>

Y certificados para la comunidad Grid holandesa <http://ca.dutchgrid.nl/>

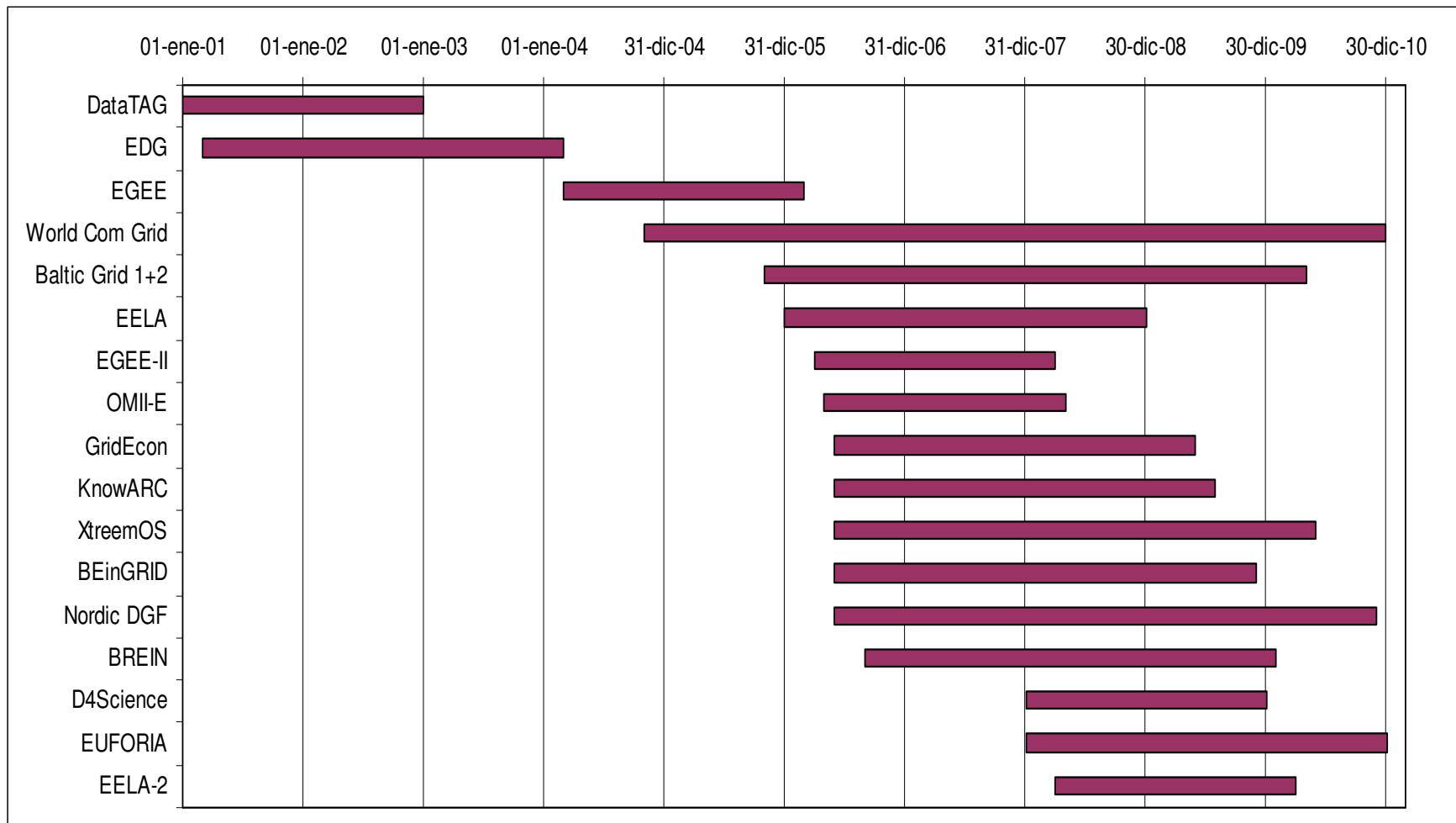
Large-scale Distributed Computing in The Netherlands

- **Grid Regional Báltico: BalticGrid** <http://www.balticgrid.org/>

Proyectos de la UE para mejorar la infraestructura Grid de Estonia, Letonia y Lituania
Tratarán de que interoperen: gLite, UNICORE y ARC

Proyectos Internacionales

Ejemplo más representativo: Unión Europea



Enabling Grids for E-scienceE

<http://egee2.eu-egee.org/>

Serie de proyectos financiados por la Comisión Europea:

El proyecto generó el software gLite V3.1 (25-Feb-2009)

[Lightweight middleware for Grid Computing]

<http://glite.web.cern.ch/>



EGEE-I (Mar2004 – Mar2006)

EGEE-II (Abr2006 – Abr-2008)

EGEE-III (1may2008 – 30abr2010)

Infraestructura:

▶ Production Service Infrastructure

Federa los recursos de 250 centros de todo el mundo (>40.000 CPs >10PBytes)

Utilizada diariamente por varios miles de científicos federados en >200 organizaciones virtuales
Infraestructura estable, bien gestionada, basada en el middleware gLite

▶ Pre-Production Service Infrastructure (PPS)

Proporciona acceso a los servicios Grid para realizar pruebas

▶ EGEE Network Operations Centre (ENOC)

Se encarga de coordinar EGEE con los proveedores de red (GEANT2 / NRENs)



Large Hadron Collider Computing Grid (LHC-CG = LCG)

Grid diseñado por el CERN para procesar las masivas cantidades de información generadas por el LHC
Colaboran mas de 140 centros de computación de 33 países

Arquitectura en capas conectadas

Tier 0: CERN (Gestiona: 27TB raw data / día + 10TB summary data / día)

↓ Envía datos mediante enlaces dedicados de 10 Gbps

Tier 1: 11 centros (Sirven de repositorio/backup de los datos)

↓ Envía datos usando redes nacionales de investigación

Tier 2: 140 centros agrupados en federaciones

Los físicos que realizan el análisis final de los datos usan recursos proporcionados por → { Open Science Grid
EGEE
LHC@home

LHC@home: Proyecto de Computación Voluntaria (Utiliza BOINC)

<http://lhathome.cern.ch/>

<https://www.scientificlinux.org/>



Los computadores que componen el LCG — se basan en — Scientific Linux

Distribución Linux 100% compatible con Red-Hat desarrollada por { Fermi National Accelerator Laboratory
European Organization for Nuclear Research

Middleware utilizado:

Globus Toolkit

Condor

EGEE: (Virtual Data Toolkit + gLite Toolkit)

Algunos proyectos (Grids) más . . .

- **Proyecto GridLab** <http://www.gridlab.org/>

Proyecto IST-2001-32133 (1-Ene-2002 a 31-Dic-2004)



Generó: El Grid Application Toolkit (GAT) API orientada a las aplicaciones que usan Grid
El portal Web GridSphere = Portal-Entono de desarrollo de aplicaciones Grid

- **Proyecto EUFORIA** <http://www.euforia-project.eu/>



EU Fusion FOR ITER Applications Participan 14 instituciones Europeas
Soportará colaboración en aplicaciones de plasmas y fusión

- **Proyecto DORII** <http://www.dorii.eu/>

Deployment Of Remote Instrumentation Infrastructures



Implementará un testbed para instrumentación remota, basándose en la experiencia de varios proyectos anteriores tales como: RINGrid, GRIDCC, g-Eclipse o int.eu.grid