

Barcelona Supercomputing Center – Centro Nacional de Supercomputación

Resolución Comité de Acceso, Asignación de Horas de Supercomputación para la Red Española de Supercomputación (RES) 2o período 2013

Barcelona, Junio 2013

1 Introducción

El Comité de Acceso del Barcelona Supercomputing Center – Centro Nacional de Supercomputación es un órgano asesor del Director que informará las solicitudes de acceso al Centro de los investigadores y grupos de investigación que lo soliciten. El Comité propondrá al Director, en base a la calidad científica y técnica de las propuestas recibidas una lista razonada y priorizada de las solicitudes. Corresponde al Director la decisión sobre los accesos autorizados.

El acceso es para las máquinas de la Red Española de Supercomputación (RES), e incluye MareNostrum. La asignación entre las diferentes máquinas se hace con motivos de necesidad de las actividades y de eficiencia.

El protocolo de acceso aprobado por la Comisión Ejecutiva del BSC está publicado en la página de web del BSC, <http://www.bsc.es/RES>

2 Análisis

En la presente convocatoria se ha realizado una asignación total de 37,6 millones de horas, sumando todas las horas de las diferentes arquitecturas, incluyendo las horas de prioridad A y prioridad B. Estas horas incluyen las máquinas instaladas en Barcelona Supercomputing Center-Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS), Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Instituto Astrofísico de Canarias (IAC), Universidad de Cantabria (UC), Universidad de Málaga (UMA), Universidad de Valencia (UV), Universidad de Zaragoza (UZ) e Instituto Tecnológico de Canarias (ITC).

Todas las actividades han sido evaluadas por los paneles de expertos, clasificando las solicitudes según si eran excelentes, muy buenas y buenas. Adicionalmente, se han tomado en consideración los criterios de evaluación descritos en la Sección [Comentarios sobre la evaluación](#).

Con las actividades excelentes de mayor prioridad, se cubre el uso teórico de MareNostrum y del resto de máquinas de la RES para el próximo período de 4 meses. Algunas actividades calificadas como excelentes no han podido recibir recursos por la gran cantidad de demanda recibida, y sólo han podido recibir horas sin prioridad.

A la mayoría de actividades que han obtenido recursos, se han asignado horas de uso de las máquinas de la RES con utilización preferente. El resto de actividades que han obtenido recursos, es con utilización no preferente (es decir, utilizando las horas cuando estas no sean usadas por las actividades preferentes).

Las actividades que no reciben horas de utilización al sistema no podrán disponer de acceso al mismo. Todas estas actividades recibirán un e-mail indicando que no ha sido posible concederles acceso a las máquinas en esta oportunidad. Se anima a todos los solicitantes a presentar solicitud de acceso para la siguiente convocatoria, que iniciará la evaluación el próximo mes de Setiembre de 2013.

Para mejorar como se comparten los recursos asignados entre las diferentes actividades, y evitar así las concentraciones de uso de MareNostrum y el resto de máquinas en determinados periodos de tiempos, se requiere la utilización proporcional de los recursos asignados. Así, si una actividad no utiliza la parte proporcional asignada en un periodo determinado, quedará reducida la asignación total de forma proporcional. Por ejemplo, si de una asignación de 300 mil horas en tres meses, no utiliza cerca de 100 mil horas el primer mes, su asignación para el periodo completo será reducida a 200 mil. De la misma forma, se reducirá la prioridad de acceso a las actividades que sobrepasen su asignación proporcional en cada periodo de tiempo. Por ejemplo, si de una asignación de 300 mil horas en cuatro meses, se utiliza cerca de 200 mil horas el primer mes, se ira reduciendo la prioridad de los diferentes trabajos en el sistema para que la prioridad regularice el consumo.

Así mismo, las horas no consumidas en el período no se pueden acumular para próximas convocatorias.

La utilización se medirá según "*elapsed time*", considerando la utilización por el número de procesadores asignados. Por ejemplo, si se debe asignar el uso en exclusiva de un nodo (que tiene varios procesadores, dependiendo de la máquina) durante 1 hora, se considerará el uso de 16, 8, 4 ó 2 horas, dependiendo de la máquina.

3 Comentarios sobre la evaluación

El Comité de Acceso del BSC-CNS ha seguido los siguientes criterios para la evaluación de las actividades:

1. Reglas generales

- a. La relevancia del proyecto científico en que se enmarca la actividad propuesta (20 %)
- b. La justificación de la actividad propuesta y de los cálculos a realizar en la RES para la consecución del proyecto científico global (30 %)
- c. La calidad científica del grupo solicitante (10%)
- d. La experiencia y capacitación en el cálculo de alto rendimiento (10 %)

- e. La necesidad real de supercomputación para realizar el cálculo (20 %)
 - f. La adecuación técnica del proyecto a la arquitectura de los recursos de la RES (10 %)
2. Evaluación de los resultados presentados por las actividades de continuación
 - a. Publicaciones presentadas como resultado del acceso de actividades anteriores
 - b. Resultados técnicos obtenidos en los periodos anteriores
 3. Utilización adecuada y completa de los recursos asignados en los periodos anteriores
 4. Participación de grupos españoles en las actividades solicitadas
 5. Actividad específica dentro de un proyecto de investigación. El acceso a los recursos de la RES corresponde a actividades específicas dentro de un proyecto de investigación, y no corresponden a agrupaciones de diferentes actividades de investigadores de comunidades virtuales.
 6. Seguir adecuadamente las obligaciones adquiridas en la utilización de MareNostrum y los otros recursos de la RES.
 - a. Envío a la RES de copia electrónica de las publicaciones científicas en las cuales el uso de los recursos de la RES ha resultado determinante.
 - b. Mencionar explícitamente en las publicaciones científicas la ayuda del RES en su proyecto.
 - c. Cumplimiento de las normas de utilización de los recursos de la RES y de las políticas de seguridad y confidencialidad determinados por la RES .
 - d. No hacer negocio con los resultados obtenidos en los recursos de la RES bajo el formato “Investigación Pública”.
 - e. Proporcionar anualmente información y documentación, como videos, presentaciones, y cualquier otro material, para ser utilizado como material divulgativo de la RES.

4 Consideraciones adicionales

4.1 Actividades industriales

Cualquier actividad industrial está sujeta a las mismas condiciones de calidad que las actividades de investigación pública. Todos los usuarios con actividades industriales, y con acceso a las máquinas de la RES deben pagar por el acceso a los recursos. El precio se calcula para cada una de las actividades que lo indiquen, teniendo en cuenta los recursos solicitados (humanos y técnicos) y el interés científico/económico de la actividad.

4.2 Política de uso de disco

En la actual resolución, se ha realizado asignación no sólo de tiempo de CPU, sino de espacio de almacenamiento. Se ha tenido en cuenta el espacio solicitado, así como el espacio disponible y la eficiencia en la utilización de los recursos.

Para cada actividad, se ha asignado capacidad en tres espacios diferentes:

- **Projects:** para tener almacenados los resultados de las simulaciones que se necesitan durante todo el periodo de asignación
- **Scratch:** espacio necesario para realizar las simulaciones en cada momento. Se debe considerar que este es un espacio de disco que se debe liberar 7 días después de haber finalizado la simulación que lo ha producido
- **HSM:** espacio de disco/cinta que permite almacenar todos los resultados obtenidos. En los centros que no dispongan de este equipo, se podría permitir ampliar el plazo de 7 días en Scratch. Se estudiará para cada caso en particular.

4.3 Paralelismo compulsivo

Para mejorar la eficiencia de los sistemas, es necesario que todas las actividades que han planteado simulación que requieren paralelismo compulsivo (muchas ejecuciones del mismo programa, con variación de los datos de entrada), utilicen la herramienta GRID superscalar (<http://www.bsc.es/grid/gridsuperscalar>). El envío de trabajos secuenciales al sistema se limitará.

El equipo de soporte del BSC-CNS y equipo del Nodo Computacional del INB en el BSC, ofrecerán la ayuda necesaria para portar los códigos a esta tecnología. Se debe contactar con support@bsc.es

4.4 Instalación de nuevos sistemas y ampliación de existentes

La ampliación de MareNostrum estará efectiva desde el día 15 de Julio, lo que puede provocar un tiempo de espera un poco superior al habitual en los primeros días, además de los días específicos de mantenimiento planificados.

5 Listados y asignaciones

A continuación se incluye la lista de las actividades que tendrán acceso a los diferentes nodos de la RES, con las asignaciones en miles de horas, y las capacidades en Gigabytes de los diferentes sistemas de ficheros. Las actividades asignadas se indican en miles de horas correspondientes a cada máquina (se ha considerado un rendimiento a la baja en cada máquina, de forma que el número de horas asignadas se corresponde en la mayoría de los casos con el correspondiente de las horas solicitadas). En el caso de acceso a BSC, se indica acceso a MareNostrum abreviando con MN, y a MinoTauro abreviado con MT. En el caso de actividades con doble asignación a diferentes máquinas, se repite el título de la actividad. En este caso, al ser el disco compartido por ambos supercomputadores, sólo se indica una vez.

Líder	Título	Con prioridad	Sin prioridad	Projects	Scratch	HSM	Site
Agostino Bruno	Investigating the Binding Conformational Flexibility of Non-Nucleoside Reverse Transcriptase Inhibitors through Metadynamics Simulations		518	5000	400	600	BSC/MN
Agustí Lledós	Oxidative addition at Pd centers by explicit solvent ab initio molecular dynamics	500		1000	4000	200	BSC/MN
Albert Rimola	Formation of Molecular Hydrogen on Surfaces of Cosmic Dust	200		100	200	1000	BSC/MN
Alberto Fraile García	Multiscale modelling of breeding blanket materials for fusion reactor technologies	608		1000	1000		UC
Andrea Floris	Driving mechanisms of covalent and chiral self-assemblies of organic molecules on metal surfaces	800	200	50	120	1000	BSC/MN

Líder	Título	Con prioridad	Sin prioridad	Projects	Scratch	HSM	Site
Angel Rubio	Performance of Time Dependent Density Functional Theory in the strong field photoionisation of noble gas atoms	230		300	100	100	BSC/MN
Angel Rubio	Ultrafast Electron Dynamics at alkali/ice structures adsorbed on Cu(111) from experiments and theory	405		700	700	500	BSC/MN
Angel Rubio	Ab-initio calculations of thermoelectric properties in nanostructures: silicene, germanene, Si/Ge heterostructure, and two-dimensional transition-metal-dichalcogenides	500	400	700	300	400	BSC/MN
Annapaola Migani	Role of triplet excitons in the photocatalysis of water and methanol on rutile TiO ₂ (110).	150		30	300		UPM
Antoni Planas	Evidence of Conformational Selection in a Glycosyltransferase Structure?	200		700	1000		UPM
Assensi Oliva	Turbulent flow around a square cylinder at high Reynolds numbers: direct numerical simulation and regularization modeling	500		250	2048	2048	BSC/MN
Assensi Oliva	High Performance Computing of the flow past a spinning cylinder. Application to flow control.	663		400	4096	4096	BSC/MN

Líder	Título	Con prioridad	Sin prioridad	Projects	Scratch	HSM	Site
Avelino Corma Canós	Rationalization of the different reactivity of CeO ₂ crystallographic facets from first principles calculations	250		200	300	100	BSC/MN
Ayse Gungor	Simulation of Roughness Effects in Separated Turbulent Boundary Layers	203		750	3500	3500	BSC/MN
Blanca Biel	Ab initio calculation on graphene and two-dimensional transition metal dichalcogenides for sensing applications	90		500	500		IAC
Carme Rovira	Elucidating the catalytic mechanism of retaining glycosyltransferases	200		2000	2000	3000	BSC/MN
Carme Rovira	Conformational free energy landscapes of carbohydrates	250	200	2000	2500	3000	BSC/MN
Carme Rovira	Elucidating the catalytic mechanism of retaining glycosyltransferases	128					BSC/MT
Carme Rovira	Conformational free energy landscapes of carbohydrates	128					BSC/MT
César de la Fuente	Ab-initio study of the magnetic behaviour in a Tm-monolayer on (110) W substrate	410		2000	2000		UZ

Líder	Título	Con prioridad	Sin prioridad	Projects	Scratch	HSM	Site
Claudio Cazorla	Anomalous Thermodynamic Behaviour of Calcium Fluoride Under Pressure: Superionic versus Liquid Atomic Diffusion	369		50	125	50	BSC/MN
Coen de Graaf	Solvation dynamics - the very first steps	200		300	300	1000	BSC/MN
Daniel Stich	Imaging fields for time reversal in seismology	9		300	300		UV
Elena Khomenko	Simulations of dynamics of partially ionized solar atmosphere	150		8192	8192	8192	BSC/MN
Eliseo Ruíz	Magnetism and Transport Properties of Magnetic Molecules on Surfaces and Nanostructured Systems	100		80	20	1000	BSC/MN
Emilio Artacho	Role of surface defects on the formation of the 2-dimensional electro gas at polar interfaces	200		200	0	200	BSC/MN
Enrique Martinez Gonzalez	Constraints on inflationary models of the universe based on CMB data	100		1000	1000		UPM
Fco. Javier Luque Garriga	Thermodynamics and kinetics of ligand binding to retinol-binding protein I and II	600		600	400	200	BSC/MN
Fco. Javier Luque Garriga	Thermodynamics and kinetics of ligand binding to retinol-binding protein I and II	179					BSC/MT

Líder	Título	Con prioridad	Sin prioridad	Projects	Scratch	HSM	Site
Federico Gago	Probing the thermal stability of wild-type thioredoxin and selected mutants by means of unbiased molecular dynamics simulations	150		400	200	1000	BSC/MT
Fernando Martin	XUV/X-ray laser pulses for ultrafast electronic control in molecules	350		300	1000	1000	BSC/MN
Fernando Moreno-Insertis	The Magnetism of the Solar Atmosphere	1000		1000	5000	5000	BSC/MN
Francesc Illas	Electronic structure of semiconductors by means of quasiparticle calculations: relevance to photocatalysis	100		300	600	800	BSC/MN
Francesc Illas	Methane activation by metallic nanoparticles supported on MoC and Mo2C	461		300	600	800	BSC/MN
Francesco Luigi Gervasio	The effect of the oncogenic mutations on the conformational landscape of B-RAF kinase.	926		1000	2000	1000	BSC/MN
Francisco J. Doblas-Reyes	Initialization of seasonal-to-decadal climate predictions	2000	1000	800	12000	5000	BSC/MN
Grigory E. Astrakharchik	Diffusion Monte Carlo simulation of quantum gases and solids.	80		10	300	1000	BSC/MN
Grigory E. Astrakharchik	Diffusion Monte Carlo simulation of quantum gases and solids.	35					BSC/MT

Líder	Título	Con prioridad	Sin prioridad	Projects	Scratch	HSM	Site
Gustavo Yepes	The Marenstrum Numerical Cosmology Project: Grand Challenge simulations of structure formation in the Universe	900		8000	8000	100000	BSC/MN
Ignacio Pagonabarraga	Self assembly in active suspensions	800		2000	2000	2000	BSC/MN
Jana Selent	Molecular Dynamics of GPCRS In Lipid Rafts Of CNS Diseases	250		1000	1000	250	BSC/MN
Javier Jiménez Sendin	Particle tracking and acceleration statistics in massively parallel simulations of wall-bounded turbulent flows	80		5200	6000	6000	BSC/MN
Javier Junquera	Simulation of the negative electron compressibility in LaAlO3/SrTiO3 interfaces	100		150	150		UMA
Javier Trujillo Bueno	Three Dimensional Simulations Of The Generation And Transfer Of Polarized Radiation In The Solar Outer Atmosphere	1000		2000	100	1000	BSC/MN
Jerzy Cioslowski	Benchmark Calculations on Few-Electron Harmonium Atoms		300	200	600	1000	BSC/MN
Joaquin Fernandez-Rossier	Electronic properties of the nanoscale interfaces based on the graphene and molybdenum monolayers.	80	20	500	200		IAC

Líder	Título	Con prioridad	Sin prioridad	Projects	Scratch	HSM	Site
Johan Jansson	High performance adaptive finite element methods for turbulent flow and fluid-structure interaction with applications in biomechanics, aerodynamics and aeroacoustics	600	200	3000	300	3000	BSC/MN
Johannes Jaeger	Reverse-engineering embryo segmentation patterning in flies: from Clogmia to Megaselia	138		20	20	1000	BSC/MN
Jordi José	3D simulations of nova explosions: diffusion, shear and hydrodynamic instabilities	300		3500	3500		UV
Jordi Teixidó	Development of novel treatments for myotonic dystrophy: in vivo drug discovery	23		450	550	1000	BSC/MT
Jordi Torra i Roca	Gaia: Simulation of Telemetry Stream	900		10000	20000	25000	BSC/MN
Jose E. Roman	Eigensolvers for symmetric generalized eigenproblems in SLEPc	25		400	400	1000	BSC/MN
Jose Gracia	Dielectric Losses Caused by Jahn-Teller Phonons in LaCoO3 Perovskite Nanoparticles	150		10	10		UMA
Juan Jose Novoa Vide	Ab initio molecular dynamics of organic ion-radical pairing in solution	491,5		5	100	1000	BSC/MN

Líder	Título	Con prioridad	Sin prioridad	Projects	Scratch	HSM	Site
Juan Manuel Vanegas	Role of hopanoids in the mechanical properties of model bacterial membranes and function of mechanosensitive channels	430		1500	500	1200	BSC/MN
Kendall N. Houk	Exploring enzyme catalysis of a series of Directed Evolution ADH mutants	300		50	200	1000	BSC/MN
Kendall N. Houk	Exploring enzyme catalysis of a series of Directed Evolution ADH mutants	24					BSC/MT
Konstantin Neyman	Towards catalysts of new generation: Active sites of ionic Pt in nanostructured ceria	100		400	400	250	BSC/MN
Lev Kantorovich	Towards understanding of graphene growth mechanism: large-scale simulations of defects in graphene and their mobility	900		50	120		IAC
Ludger Wirtz	Electronic and optical properties of two-dimensional materials. Graphene and transition metal dichalcogenides.	10	20	100	1000		UPM
Luis Errea	GridTDSE: direct numerical resolution of TDSE in atomic and molecular collisions	90		400	400		ITC
Manuel Alcami	Structure, stability and spectroscopic properties of charged PAH (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons) and PAH clusters	120		300	500	1000	BSC/MT

Líder	Título	Con prioridad	Sin prioridad	Projects	Scratch	HSM	Site
Manuel Alcami	Charge transfer and self-assembly of molecules on modified metal surfaces	500		2000	1500		UC
Marcel Swart	Multi-scale modeling of heme-proteins NMR chemical shifts	74		50	200	1000	BSC/MN
Marcel Swart	Characterization of supramolecular host-guest cages	130		50	200	1000	BSC/MN
Marcel Swart	Multi-scale modeling of heme-proteins NMR chemical shifts	10					BSC/MT
Maria Veronica Ganduglia-Pirovano	Molecular-level understanding of CeO ₂ as catalyst for partial alkyne hydrogenation	140		400	300	25	BSC/MN
Mario Piris	PNOF5-PT2: A new benchmark tool in computational chemistry	150		250	500		UPM
Mariona Sodupe	Role of metal cations on the stability of protein motifs. An ab initio molecular dynamics study.	375		500	1500	200	BSC/MN
Massimiliano Stengel	First-principles study of multifunctional perovskite systems	70		500	1000	1000	BSC/MN

Líder	Título	Con prioridad	Sin prioridad	Projects	Scratch	HSM	Site
Mercedes Boronat	First-principles design of gold catalysts for C-C bond forming reactions: optimizing particle size and morphology for dissociation of C-X bonds with X = Cl, Br, I.	160		100	100	100	BSC/MN
Miquel Solà	Chemical functionalization of carbon-based materials through reaction with benzyne. A comparison between the [2+2] and [4+2] cycloaddition pathways.	307		50	200	1000	BSC/MN
Miquel Solà	Regioselectivity of Bingel and Diels-Alder cycloadditions on non-IPR Endohedral Metallofullerenes	534		50	200	1000	BSC/MN
Nuria Lopez	Study of the adsorption and reactivity of biomass-derived compounds on metallic surfaces in an aqueous environment: Ab Initio Molecular Dynamics studies on the structure of alcohols interacting with water covered surfaces (3er. period)	2000	1000	1000	500	150	BSC/MN
Oswaldo Diéguez	Effect of epitaxial strain on the properties of BiMnO ₃ : a first-principles study	100		200	200		IAC
Pablo Chacon	Study of the nucleotide conformational switch in bacterial cell division proteins by all-atom simulations	500		80	120	5	UZ

Líder	Título	Con prioridad	Sin prioridad	Projects	Scratch	HSM	Site
Pablo Fosalba	The MICE project -2. Volume and mass resolution effects on small-scale dark matter clustering	400		15000	15000	20000	BSC/MN
Pablo Fosalba	The MICE project -2. Volume and mass resolution effects on small-scale dark matter clustering	12,3					BSC/MT
Pablo Palacios Clemente	Theoretical Characterization of the optimized geometry and energy levels in an hybrid nanostructure.	100		800	400		UPM
Paolo Carloni	Investigating the protomeric space of Hairpin DNA by CPMD simulations	300		600	200	600	UPM
Perla Wahnón	Design and Characterization of Advanced Photovoltaic Materials with High Efficiency	250	200	500	800	500	BSC/MN
Ramiro Logares-Haurie	Microbial Oceanomics using Next-Generation Sequencing (454/Illumina)	360		6000	600	1000	BSC/MN
Ramon Gómez Gesteira	Massively parallel Smoothed Particle Hydrodynamics scheme using GPU clusters.		83	400	3000	6000	BSC/MT
Rebeca García Fandiño	Transmembrane Ion Transport through alpha, gamma-Peptide Nanotubes	380		2000	2000	2000	BSC/MN
Riccardo Rossi	Development and validation of a parallel solver for turbulent fluid-structure interaction problems	200		300	300		UZ

Líder	Título	Con prioridad	Sin prioridad	Projects	Scratch	HSM	Site
Rosa Domínguez	Dust Effects on the Spectral Energy Distribution of Galaxies	248		200	300		UMA
Ruben Perez	First principles simulations of Scanning Probe Microscopies experiments on graphene heterostructures and metal oxides	100		2000	1000	2000	BSC/MN
Ruben Perez	A theoretical study on the adsorption and mechanical properties of the Immunoglobulin G (IgG)	360		3000	2500	3000	BSC/MT
Santiago Badia	Improving the scalability of balancing substructuring domain decomposition methods for computational fusion	640		200	400	1000	BSC/MN
Santiago Cuesta	Multiscale Modelling and Materials by Design of interface-controlled Radiation Damage in Crystalline Materials □ RADINTERFACES	500		1000	1000	1000	BSC/MN
Sascha Husa	Coalescence of Black Hole Binary systems	880		1000	2000	5000	BSC/MN
Stefan Bromley	Understanding the dynamics of water-silicate interactions at the nanoscale	200		500	2000		UPM
Teresa Parra	Mixing features of swirling flows in combustors	1500		4000	4000		UV

Líder	Título	Con prioridad	Sin prioridad	Projects	Scratch	HSM	Site
Vicent Moliner	High level QM/MM Free Energy Surfaces of enzyme catalyzed reactions by FEP methods	15		200	240		UMA
Xavi Solans	Modelling silica supported organic nitroxide radicals with applications in NMR signal enhancement: effect of the solvent nature and silanol density on the surface	400		500	1500	500	BSC/MN
Xavier Barril	Conformational transitions in the ATP-lid of HSP90: Free energy insights for drug design	200		1000	400	1000	BSC/MN
Xavier Barril	Conformational transitions in the ATP-lid of HSP90: Free energy insights for drug design	150					BSC/MT

6 Sigüientes pasos

Se dispone de un entorno web para poder acceder durante el periodo a toda la información relacionada con la actividad.

Esta disponible a través de la web: <http://www.bsc.es/RES>. Es una zona protegida, que puede accederse con el correo electrónico del líder de la actividad, o de la persona que presentó la solicitud.

Desde esta zona, que esta en construcción y evolución, se puede:

- Dar de alta a los usuarios/investigadores que participan en esta actividad. Se hace de forma automática, pero es imprescindible firmar el documento y devolverlo por correo antes de 15 días de dar el alta. De otra forma se anulará el acceso al sistema hasta que se reciba la documentación. Esto debe realizarse tanto para los usuarios de actividades de continuación como para actividades nuevas.
- Consultar la información proporcionada por el comité de acceso.
- Consultar los recursos asignados para la actividad. Es importante comprobar que no hay errores en estos datos, ya que serán los que se apliquen en los diferentes sites.
- Analizar el consumo semanal de recursos

Una vez rellenada la información, el equipo de soporte local del site de asignación se pondrá en contacto con los usuarios para proporcionar la información necesaria.