

# **ESTATUTOS DE LA RED ESPAÑOLA DE SUPERCOMPUTACIÓN**

## **1.- DEFINICIÓN**

La Red Española de Supercomputación (RES) es una infraestructura virtual distribuida al servicio de la I+D+i en España, en el área de la supercomputación y el servicio de gestión datos, consistente en la interconexión de un conjunto de supercomputadores que en régimen de libre asociación y trabajo compartido aportan recursos que son gestionados de forma conjunta para maximizar su eficiencia y capacidad de servicio en el ámbito de la supercomputación y el servicio de datos.

La RES carece de personalidad jurídica.

## **2.- INTEGRACIÓN Y REPRESENTACIÓN**

La integración de un recurso en la RES es decisión de la institución propietaria del mismo. Corresponderá al representante legal de cada institución integrada en la RES el ejercicio de las competencias que tiene asignadas en los presentes Estatutos y el nombramiento de su representante en el Consejo de la RES, que además será quién debe velar por la operatividad y el servicio de la RES, así como el punto de contacto para Gestionar las solicitudes, proyectos y fondos asignados al Nodo.

## **3.- ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA RES**

Los distintos supercomputadores y centros de gestión datos que interconectados forman la RES, distribuidos geográficamente según la ubicación física de la institución cedente, organizan su funcionamiento del siguiente modo:

El Nodo principal, de la RES, corresponde al conjunto de ordenadores y restantes equipamientos informáticos cedidos de forma total o parcial a la RES por el BSC-CNS según la descripción que figura en el anexo 4 a los presentes Estatutos.

El resto de nodos se componen por las restantes máquinas conectadas y cedidas total o parcialmente e instaladas en un determinado Nodo.

La participación como Nodo a través de la cesión de un determinado conjunto de recursos de supercomputación y/o de servicios de gestión de datos a la RES es una decisión voluntaria de la institución propietaria de los mismos. Los recursos deben cumplir los requerimientos técnicos mínimos exigidos para formar parte de la misma y la institución firmar su adhesión a los presentes Estatutos e integrarse formalmente a la red a través de la firma del presente Convenio.

La integración de un Nodo a la RES se formalizará en la forma prevista en los presentes Estatutos. Los derechos y deberes de la institución son los que contienen los Estatutos. En un anexo 4 a los Estatutos se identificarán los recursos cedidos a la RES por cada institución. Los recursos adicionales de supercomputación y/o de servicio de datos de distinto tipo que se añadan a la RES, deberán ser acordados e identificados de manera equivalente y su aceptación estará sujeta a la aprobación por el Consejo. La RES se compromete a desarrollar estas normas y a proceder a su adaptación siempre que se apruebe un nuevo recurso para añadir al catálogo de servicios de la RES.

En el momento de aprobación de los presentes Estatutos forman parte de la RES los Nodos que figuran en el anexo 4, los cuales se comprometen a cumplir las características mínimas recogidas en el Anexo 3.

La RES permanecerá permanentemente abierta a la incorporación de nuevos nodos.

#### **4.- CONDICIONES Y FORMA DE ADHESIÓN**

La RES tiene la condición de infraestructura virtual abierta, a la que en la forma que corresponda podrán adherirse los distintos Nodos situados en sedes distribuidas en lugares geográficamente distintos, siempre que cumplan los requisitos y condiciones que normativamente se establezcan. Las condiciones que a la fecha de firma de los presentes Estatutos se fijan que debe cumplir un Nodo para poder formar parte de la RES son las que se mencionan en el Anexo 3 y las que se establezcan con carácter general para las ICTS. Los requerimientos mínimos establecidos en el citado Anexo 3 se actualizarán según se acuerde por el Consejo de la RES.

Es un requisito indispensable para poder formar parte de la RES que la institución titular del Nodo ofrezca el acceso abierto a su instalación a través de la red, de la parte porcentual de sus recursos, sometido dicho acceso a la calidad y viabilidad de la propuesta evaluada por el Comité de Acceso de la RES, según se establece en el artículo 10 de los Estatutos.

Sin perjuicio de la competencia del Consejo de Política Científica, Tecnológica y de Innovación en relación al Mapa de Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares y su composición y actualización, la adhesión de un nuevo nodo a la RES se realizará mediante solicitud del Nodo candidato, dirigida al Gestor de la RES quien previa evaluación y redacción de un informe trasladará la petición al Consejo para que una vez examinado sea aprobada o rechazada la integración. En el caso de los nodos de datos, en una etapa inicial, se podrá ordenar el ingreso de nuevos nodos a través de convocatorias de nodos de datos.

La adhesión formal de nuevas instituciones a la RES se formalizará mediante la firma del "Acto de Adhesión" que figura como Anexo 1 de los Estatutos. La adhesión obligará a la institución solicitante, mientras forme parte de la RES, a la aceptación de los Estatutos y a satisfacer los requisitos técnicos y organizativos mínimos exigidos en cada momento, así como a asumir sus

normas de funcionamiento y aceptar los derechos y obligaciones suscritos en los documentos que forman parte de las normas de gobierno de la RES.

Los nodos de datos se comprometen a:

- Participar activamente en el proceso de asignación de los proyectos de datos.
- Una vez aceptada la asignación de un proyecto:
  - garantizar los servicios ofrecidos al proyecto para toda la duración del mismo, y
  - monitorizar los servicios ofrecidos y publicar los reportes en las reuniones periódicas de la RES para toda la duración del proyecto.
- Informar a la RES y a los proyectos afectados de cualquier cambio en los servicios ofrecidos (cambio de infraestructura o actualización de los servicios), para tener en cuenta en las asignaciones de proyectos posteriores.

Los cambios tendrán que ser notificados a la RES, que actualizará la información y confirmará al nodo la aceptación de los cambios (o, en caso contrario, notificará el incumplimiento de los requerimientos mínimos y propondrá la baja del nodo, en su caso).

El Consejo de la RES revisará periódicamente las características necesarias para la admisión a la red de nuevos nodos de datos y los actualizará en las convocatorias correspondientes.

## **5.- SEPARACIÓN Y BAJA**

La separación de la RES podrá realizarse de forma voluntaria en cualquier momento por iniciativa de la institución titular que opere el Nodo, cuya baja deberá solicitar con un preaviso de seis meses mediante comunicación escrita dirigida al Gestor de la RES, quien previo informe lo comunicará al Consejo, quién comprobará que se cumplen los requerimientos que estén establecidos dará su conformidad a la baja. La separación voluntaria de un Nodo se formalizará mediante la firma del "Acto de separación" que figura como Anexo 2 a los presentes Estatutos.

En este sentido, la separación y baja de cualesquiera de las Partes será objeto de modificación del convenio y deberá tramitarse mediante un Adenda que será formalizada de acuerdo a las exigencias establecidas en la Ley 40/2015, de Régimen Jurídico del Sector Público.

La separación de un Nodo podrá producirse sin el preaviso de seis meses cuando se justifique como consecuencia de su disconformidad por una modificación acordada normativamente de los Estatutos. La baja será efectiva una vez sea comunicada a la institución solicitante por el Consejo al Gestor de la RES para que se proceda a hacer efectivo el acuerdo a través de la firma del documento del Anexo 2. El trámite no podrá demorar más de 30 días naturales.

En el caso de que un Nodo de la RES por la obsolescencia de los equipos de supercomputación y/o de servicio de datos u otra causa, pasase a incumplir

los requisitos y condiciones que se mencionan en el Anexo 3 de los presentes Estatutos, la institución titular del Nodo causará baja de la RES.

El nodo de datos que albergue un proyecto de datos tendrá que negociar con los investigadores principales del mismo cualquier cambio en los servicios ofrecidos a través de la red. En especial, el nodo de datos que quiera dejar de ser parte de la red, tendrá que comunicarlo con antelación, y se excluirá de la selección para albergar proyectos en las convocatorias siguientes.

## **6.- ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA RES**

La RES se estructura a nivel orgánico en el Consejo y dos Comisiones: la Comisión de Computación (CC) y la Comisión de Datos (CD), formados por todos los nodos que presten servicios de computación o datos, respectivamente. Un mismo nodo podrá ser miembro de ambas comisiones.

## **7.- EL CONSEJO DE LA RES**

Con el objeto de ordenar la participación de las instituciones titulares de los Nodos que conforman la RES, se crea el Consejo de la RES, constituido inicialmente con la participación de un representante de cada una de ellas. Con el fin de mantener la operatividad del Consejo como órgano de gobierno de la RES, se limita el número máximo de nodos representados a 15. De ellos, habrá un máximo de 2 nodos de datos.

Periódicamente, en un plazo no inferior a 3 años ni superior a 5 años, se procederá a la revisión y renovación, en su caso, de la composición del Consejo de la RES. Se deberán tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) Los nodos de computación y datos estarán representados directamente con un miembro en el Consejo, hasta completar todas las vocalías.
- b) La capacidad de cómputo y/o almacenamiento de datos, así como la inversión efectuada en las instalaciones.
- c) Los nodos firmantes del Convenio de la RES, de fecha 30/03/2015, estarán representados, en cualquier circunstancia, en el Consejo de la RES.

Las Partes acuerdan que la Presidencia la ejerza un representante nombrado por la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación que no podrá pertenecer a ninguna de las instituciones que participa en la RES y la Vicepresidencia el representante del BSC-CNS.

El Consejo nombrará un secretario, con voz y sin voto quien entre otras funciones deberá levantar acta de las reuniones y emitir las correspondientes certificaciones. En caso de ausencia, ejercerá la secretaría provisionalmente un miembro del propio Consejo.

Las funciones y competencias del Consejo son las que se derivan de los presentes Estatutos. Los acuerdos y recomendaciones del Consejo se

tomarán, en cada caso por mayoría simple siendo que cada institución representada dispondrá de un voto. El Consejo se considerará reunido formalmente cuando asistan en primera convocatoria el Presidente o el Vicepresidente y al menos 1/2 de sus componentes. En segunda convocatoria se considerará formalmente reunido siendo requisito imprescindible que asistan el Presidente o Vicepresidente por causa de suplencia y al menos 1/3 de sus componentes.

El Consejo redactará su propio reglamento, que no podrá contradecir los contenidos de los documentos normativos de la RES.

El Consejo, convocado por su Presidente o, por causa de suplencia, por el Vicepresidente, se reunirá al menos dos veces al año, y cada vez que formalmente se convoque a solicitud de al menos 2/3 de sus consejeros o lo soliciten el Presidente o el Gestor de la RES. Asistirá a las reuniones con voz y sin voto el Gestor de la RES.

El Consejo deberá conocer todo aquello que corresponda al gobierno y gestión de la RES, para lo cual recibirá la información periódica del Gestor de la RES.

El Consejo ejercerá las siguientes funciones:

- a) Nombra y cesa al secretario.
- b) Nombra y cesa al Gestor de la RES.
- c) A propuesta del Gestor de la RES aprueba el Plan de Trabajo Anual y las fuentes de financiación y otros recursos identificados para su realización.
- d) Propone altas y bajas de nodos y máquinas previo informe del Gestor de la RES.
- e) Conocer periódicamente del Gestor de la RES, y aprobar a su vencimiento, la ejecución del Plan de Trabajo Anual y su financiación asociada.
- f) A propuesta de las Comisiones de Computación y de Datos, aprueba el Plan Estratégico de la RES.
- g) Aprueba la Memoria Anual de actividades de la RES que le presentará el Gestor de la RES. Dicha memoria integrará las memorias que presentan las Comisiones de Computación y de Datos.
- h) Elabora y aprueba su propio Reglamento.
- i) A propuesta de las Comisiones de Computación y de Datos, aprueba el reglamento de funcionamiento de las mismas.
- j) Conoce y aprueba en su caso las actuaciones de interés común propuestas y ejecutadas por el Gestor de la RES.
- k) Aprueba a propuesta del Gestor de la RES el plan de formación, el plan de mejoras y el plan de comunicación y difusión.
- l) Solicita asesoramiento a través de los informes que considere oportunos.
- m) Propone la modificación de estos Estatutos.
- n) Resuelve en segunda instancia las controversias que puedan suscitarse en el seno de la RES.

- o) Propone al Gestor de la RES las disposiciones de orden que faciliten la gestión.
- p) Actúa, en el ámbito de sus competencias, como asesor del MICINN a requerimiento del mismo y por iniciativa propia elabora y emite los informes que considere oportunos dirigidos al MICINN o a otras instituciones.
- q) Propone y adopta acuerdos que puedan resultar convenientes para el adecuado funcionamiento de la RES.
- r) A propuesta del Gestor de la RES, aprueba las normas de funcionamiento del Comité de Acceso.
- s) Conoce y aprueba a propuesta del gestor de la RES los cambios de requerimientos mínimos que resulten de la aplicación de los criterios que para pertenecer como Nodo de la RES se exigen en el Anexo 3 de los Estatutos.
- t) Podrá crear grupos de trabajo específicos por sectores/áreas y describe las actividades a realizar en cada grupo.

## **8.- LAS COMISIONES DE LA RES**

Las funciones de dichas comisiones serán:

- a) Elaborar y proponer al Consejo la parte del Plan Estratégico de la RES, en su correspondiente ámbito: computación o datos.
- b) Elaborar y proponer al Consejo la Memoria Anual de actividades de cada ámbito.
- c) Elaborar y proponer al Consejo el Reglamento de funcionamiento de la comisión.
- d) Las funciones que le delegue específicamente el Consejo de la RES.

El gestor de la RES, o persona en la que delegue, coordinará las reuniones de las comisiones. En su caso, las decisiones de las comisiones se tomarán en votación por mayoría absoluta de sus miembros.

Los nodos sin representación en el Consejo, podrán proponer, a través de la Comisión correspondiente, un nodo que los represente en el Consejo.

## **9.- EL COMITÉ DE ACCESO**

El acceso de los trabajos solicitados por los investigadores a los ordenadores que componen la RES en la fracción de capacidad cedida a ésta se regulará a través del Comité de Acceso del BSC-CNS, que ejercerá las funciones de Comité de Acceso de la RES. El Comité de Acceso de la RES tratará las solicitudes de acceso tanto a los servicios de supercomputación como a los servicios de datos.

El Comité de acceso propondrá, en base a la calidad científica y técnica de las propuestas recibidas, una lista razonada y priorizada de las solicitudes. Corresponderá a las entidades titulares de cada nodo la decisión sobre los accesos autorizados.

Las peticiones de acceso abierto competitivo para los recursos compartidos pueden ser tanto del sector público de investigación como del sector privado, debiendo fijarse, si así se considera, las tarifas correspondientes por el Consejo de la RES para este último.

El Gestor de la RES informará periódicamente al Consejo sobre la composición, el reglamento y sobre las actuaciones del Comité.

Adicionalmente y a petición de cada nodo, este Comité de Acceso podrá evaluar las propuestas destinadas al tiempo propio disponible en cada nodo, en las condiciones que acuerde el Consejo de la RES.

## **10.- EL GESTOR DE LA RES**

Para el buen funcionamiento de la RES, el BSC-CNS propondrá al Consejo de la RES un Gestor de la RES que será el responsable frente al Consejo del funcionamiento de la red, según lo establecido en estos Estatutos y de acuerdo con las directrices que en su caso reciba del Consejo.

El Gestor realizará las siguientes funciones:

- a) Informa preceptivamente al Consejo sobre los requerimientos técnicos para que un Nodo forme parte de la RES.
- b) Informa previamente al Consejo sobre la modificación de estos Estatutos.
- c) Informa previamente sobre las altas y bajas de los Nodos y los recursos aportados a la RES.
- d) Asegura y supervisa el buen funcionamiento de los recursos aportados por los Nodos.
- e) Toma las medidas necesarias para el buen funcionamiento de la RES, tomando las decisiones que corresponda con la autoridad necesaria en la forma que se establece en los presentes Estatutos.
- f) Gestiona el Comité de Acceso de la RES.
- g) Coordina las reuniones de las Comisiones de Computación y de Datos.
- h) Elabora y presenta al Consejo, en desarrollo del Plan de Trabajo, el plan de formación, el plan de mejoras y el plan de comunicación y difusión.
- i) Elabora y presenta al Consejo el borrador del Plan Estratégico, en colaboración con las Comisiones de Computación y de Datos.
- j) Elabora y presenta al Consejo el Plan de Trabajo anual y las fuentes de recursos identificadas para su realización.
- k) Gestiona la ejecución del Plan de Trabajo Anual y los recursos asociados.
- l) Resuelve las incidencias que se produzcan en el normal funcionamiento de la RES. Informa si fuese necesario al Consejo.
- m) Presenta al Consejo el borrador de la Memoria anual.
- n) Una vez cerrado cada periodo de acceso de usuarios a la RES, elabora y presenta al Consejo para su aprobación los requerimientos mínimos que debe cumplir un nodo para formar parte de la RES, explicitados en el Anexo 3.
- o) Crea las comisiones técnicas que considere necesarias para la realización de sus funciones previa aprobación del Consejo de la RES.

## ANEXO 1: MODELO DE ACTO DE ADHESIÓN

D/Dña..... en representación de dicha entidad nombrado por .....y en ejercicio de sus respectivas competencias recogidas .....

### MANIFIESTA

1. Que con fecha ..... de ....., ..... suscribieron el Convenio para la Coordinación, la puesta en común, el acceso abierto de recursos de supercomputación y la gestión de datos al servicio de I+D+i en España.

2. Que, mediante la suscripción del presente acto de adhesión, la ..... expresa su voluntad de adherirse al referido Convenio y acepta de forma incondicionada la totalidad de sus cláusulas en cuanto le sea de aplicación, ofreciendo los siguientes recursos de supercomputación y/o servicios de datos y siendo su cuota de participación en cada uno de ellos:

NODO:

INSTITUCIÓN:

RECURSOS:

% PARTICIPACIÓN U HORAS COMPUTACIÓN Y/O SERVICIOS DE DATOS:

3. Que el Consejo de la RES ha verificado el cumplimiento de los requisitos exigidos, por lo que se admite, en virtud del artículo cuarto de los mencionados Estatutos, la propuesta de adhesión a la RES del nodo referido y por ello, al Convenio.

4. La adhesión tiene efectos desde la fecha de inscripción de la presente acta en el Registro Electrónico estatal de Organismos e Instrumentos de Cooperación del sector público estatal, previa firma y perdurará durante el tiempo de vigencia del citado convenio.

En ....., a..... de ..... de .....

POR LA RES

POR LA ENTIDAD

Presidente

Representante legal

## **ANEXO 2: MODELO DE ACTO DE SEPARACIÓN DE UN NODO DE LA RED ESPAÑOLA DE SUPERCOMPUTACIÓN**

D/Dña....., en nombre y representación de dicha entidad según acta del Consejo de Administración del ..., en virtud de las facultades delegadas a su favor de acuerdo con lo dispuesto en ..., como entidad titular del nodo denominado .....

### **MANIFIESTA**

1. Que con fecha ..... de ....., ..... suscribieron el Convenio para la Coordinación, la puesta en común, el acceso abierto de recursos de supercomputación y la gestión de datos al servicio de I+D+i en España.

2. Que en fecha ... la entidad firmó el acto de adhesión a la Red Española de Supercomputación del Nodo ....., por el cual se incorporaba a la misma con los siguientes recursos y participación:

NODO:

INSTITUCIÓN:

RECURSOS:

% PARTICIPACIÓN U HORAS COMPUTACIÓN Y/O SERVICIOS DE DATOS:

3. Que con fecha ... la entidad ha informado mediante carta dirigida al Presidente de la RES su intención de separar de la RES el nodo referido, habiendo transcurrido seis meses desde esa fecha.

3. Que el Consejo de la RES ha examinado la propuesta de separación de la RES del nodo referido, en virtud del artículo quinto de los mencionados Estatutos y conforme a lo recogido en este Convenio.

4. Que para hacer efectiva la separación del nodo referido, las Partes tramitarán una adenda modificativa de conformidad con lo previsto en la Ley 40/2015, del Régimen Jurídico del Sector Público.

5. Esta Adenda surtirá efectos a partir de la inscripción de la Adenda en el Registro Electrónico estatal de Órganos e Instrumentos de Cooperación.

En ....., a..... de ..... de .....

POR LA RES

POR LA ENTIDAD

Representante legal

Representante legal

### **ANEXO 3: REQUISITOS Y CONDICIONES DE LAS INSTITUCIONES PARTICIPANTES**

Los requisitos que deben cumplir los nodos de la RES incluidos en el Anexo 4 o los nodos que soliciten su incorporación a la RES pueden corresponder a servicios de supercomputación y/o a servicios de gestión de datos y son los siguientes:

#### A. SUPERCOMPUTACIÓN:

##### 1. Recursos significativos de HPC ofrecidos a la RES:

Se describe a continuación la metodología para calcular las características mínimas que deben cumplir los supercomputadores ofrecidos a la RES.

- Para cada una de las arquitecturas posibles (Cluster HPC, Sistema de memoria compartida-SHM, o cluster con GPUs) se analizan las peticiones aceptadas científicamente en los últimos tres periodos.
- Se calcula la mediana de horas de cálculo solicitadas, procesadores y espacio de disco (en projects y scratch).
- Se considera que cada nodo de la RES debería poder albergar tres de estos trabajos, en función de la arquitectura del supercomputador aportado.
- Para los diferentes procesadores, se tomará un procesador de referencia, y se aprobará un factor de equivalencia. El cálculo de este factor de referencia se obtendrá de ejecutar un subconjunto de entre 6 y 8 aplicaciones típicas de la RES, con sus datos correspondientes, en la máquina de referencia y en la máquina de la que se quiere obtener el factor.

En la aplicación de esta metodología, se deben cumplir las siguientes características mínimas, considerando las horas efectivas (80% de las horas reales) en:

<b>Tipo</b>	<b>Cluster HPC</b>	<b>GPUs</b>	<b>SHM</b>
Miles de horas por cuatrimestre	1500	523	450
Mínimo de procesadores	256	44	88
Mínimo de espacio en disco de proyectos	3000	6150	1000
Mínimo de espacio de disco en Scratch	4050	7500	1000
Máquina de referencia	MareNostrum3	MinoTauro	MareNostrum3
Otras consideraciones	Nodos dual chip, con 8 cores cada uno, 2 GB/core	Horas contabilizadas considerando 6 cores asociados a cada GPU	

2. Red de interconexión de cálculo: Infiniband u otra de prestaciones similares, para los clústers o sistemas con GPUs.
3. Red de acceso eficiente y conexión a RedIRIS con capacidad de acceso para los usuarios de un ancho de banda mínimo de 100 Mbps
4. Procedimiento de acceso  
Deben estar disponibles al menos los protocolos y servicios de acceso para las conexiones de usuario ssh y scp.
5. Estadísticas de prestación de servicios  
Debe existir un sistema de accounting de horas utilizadas por usuario, por grupo de usuarios y accounting de disco, con capacidad de actualización de datos diaria.
6. Gestión de la Producción científica (propia y de usuarios).  
Debe existir un mecanismo para realizar el seguimiento de la producción científica realizado con los recursos ofrecidos por la institución.
7. Soporte a usuarios: Debe existir como mínimo una persona a tiempo completo, cumpliendo el conjunto de las siguientes actividades:
  - a. Sistemas
  - b. Paralelización y optimización de códigos
  - c. Aplicaciones
8. Soporte operativo de la instalación:
  - a. Nivel de operatividad 24x7, nivel de servicio 8x5.
  - b. Como mínimo una persona a tiempo completo a cargo de
    - i. Sistemas.
    - ii. Comunicaciones.
9. Otros servicios de soporte: Debe existir al menos una persona dando servicio a las siguientes actividades:
  - a. Soporte administrativo propio
  - b. Formación
  - c. Difusión.
10. Plan estratégico a 4 años
11. Experiencia de al menos un año en la prestación con personal propio, de los servicios de soporte arriba relacionados.

## B. SERVICIOS DE GESTIÓN DE DATOS

Los centros de datos que solicitan ser nodos de datos de la RES serán seleccionados según su capacidad de albergar proyectos de datos de gran interés científico, y con necesidades de una infraestructura especialmente dedicada a eso y a la explotación de los mismos.

Criterios de selección de los centros que soliciten la incorporación a la red de datos

- Características básicas (necesarias)
  - o Espacio de almacenamiento disponible  $\geq 600$  TB (antes del final del 3er año desde la incorporación) y correspondiente a  $\geq 20\%$  de la capacidad de almacenamiento total del centro.
  - o Protocolo estándar de acceso desde el exterior en producción
  - o Protocolo estándar de transferencia de datos en producción

- Conexión a red de alta velocidad RedIRIS/redes autonómicas  $\geq 10$ Gbit en producción
  - Protocolo de backup en producción
  - Sistema de seguridad en producción
  - Sistema de monitorización en producción
  - Personal asignado a dar soporte a los usuarios que accedan al centro a través de la red: 1 FTE con capacidad de dar soporte a  $\geq 3$  proyectos
- -Características opcionales (deseables)
- Protocolo de acceso federado (EduGAIN, SIR, ...) en producción o en desarrollo
  - Sistema de transferencias optimizados para grandes volúmenes de datos en producción o en desarrollo
  - Tratamiento de datos personales y comité ético interno o acuerdo con entidad externa
  - Política de gestión de datos en vigor o en preparación
- Características adicionales (se tendrán en cuenta solo para la asignación de los proyectos de datos) servicio de datos para proyectos científicos mantenido por el nodo.

Los requisitos descritos en este documento serán revisados cada 3 años.

## ANEXO 4: COMPOSICIÓN DE LA RED ESPAÑOLA DE SUPERCOMPUTACIÓN

La composición de la RES y la contribución esperada de cada supercomputador es la siguiente:

Institución	Supercomputador	Contribución anual Supercomputación	% Participación Almacenamiento
BSC-CNS	MareNostrum4	40%, 450M horas CPU	20 %
BSC-CNS	MinoTauro	25%, 1,06M horas CPU	
BSC-CNS	MareNostrum4 CTE Power9-V100	30%, 4,39M horas CPU	
IAC	La Palma3	50%, 13,7M horas CPU	40 %
UC	Altamira2+	35%, 12,2M horas CPU	
UMA	Picasso	33%, 13,5M horas CPU	40%
UV	TIRANT	50%, 18,2M horas CPU	
UZ	CaesarAugusta (III)	30%, 4,15M horas CPU	66 %
CESGA	Finis Terrae II	20%, 10,4M horas CPU	20 %
CSUC	Pirineus	24%, 4,55M horas CPU	
CSUC	Canigó	25%, 651K horas CPU	57 %
SCAYLE	Caléndula	82%, 16,5M horas CPU	66 %
COMPUTAEX	LUSITANIA II	58%, 13, 7M horas CPU	76 %
UAM	Cibeles	58%, 10,5M horas CPU	
NASERTIC	UREDERRA	87%, 4,5M horas CPU	
CIEMAT	PIC	-	66%
CIEMAT	Xula	45%, 5,37M horas CPU	
CIEMAT	Turgalium	45%, 4,39M horas CPU	

En el cálculo de la contribución anual de supercomputación se considera un día de mantenimiento mensual, y una eficiencia en el uso de los recursos del 80%. Tomando MareNostrum4 como ejemplo:

$$165.888 \text{ procesadores} \times 24\text{h} \times (365-12) \times 80\% \text{ eficiencia} \times 40\% \text{ contribución}$$

Para mantener esta lista actualizada cada nodo se compromete a comunicar al gestor de la RES los cambios en sus equipos y contribuciones, así como a actualizar de manera periódica los periodos reales de mantenimiento programado. Esta lista la mantendrá actualizada el gestor de la RES.

## ANEXO 5: FORMULARIO DE DESCRIPCIÓN DE SUPERCOMPUTADORES

**Nombre del supercomputador:** MareNostrum 4

**Institución gestora:** BSC-CNS

**Ubicación del supercomputador:** Edificio Torre Girona, Carrer Jordi Girona 31, Barcelona

**Fecha de inicio de operación:** 1 de Julio de 2017

### Características:

- Rendimiento pico: 11 PFlop/s
- 3.456 nodos, con dos procesadores Intel Xeon Platinum 8160 a 2,10GHz y 24 cores cada uno, y 96 GB de memoria por nodo (216 nodos FAT con 384 GB por nodo)
- Total 165.388 cores y 394 TB de memoria principal
- Redes de interconexión: Intel(R) Omni-Path
- Sistema operativo: SUSE Linux Enterprise Server 12 SP2
- Rendimiento: 66 GFlop/s por core (3,2 TFlop/s por nodo)
- Máximo de instrucciones en coma flotante por ciclo del procesador: 32

### Redes de interconexión

Nombre	Fabricante/Modelo	Latencia	Ancho de Banda	Topología	Servicios
OPA	Intel	110ns	100 Gbits	Full Fat-Tree	MPI + GPFS
Ethernet	Lenovo	600ns	10 GbE /40 GbE	Bloqueante	GPFS + Management

### Servidores de almacenamiento

- Número total de servidores de almacenamiento: 18
- Número total de discos por servidor: 174
- Capacidad de un disco: 8T

### Sistema de ficheros

- Nombre: GPFS

### Sistema de gestión de colas de trabajo

- Nombre del sistema/s: SLURM

### Sistema de monitorización/gestión del sistema

- Nombre del sistema/s: xCAT

### Procedimiento de acceso

- Especificar protocolos y servicios de acceso disponibles para las conexiones de usuario, que deben incluir SSH y SCP: SSH, SCP, SFTP

### Estadísticas de prestación de servicios.

- ¿Dispone de un sistema de accounting de horas utilizadas por usuario, por grupo de usuarios, accounting de disco, con capacidad de actualización de datos diaria?: Sí

### **Gestión de la Producción científica (propia y de usuarios).**

- Describir los mecanismos para realizar el seguimiento de la producción científica realizado con los recursos ofrecidos por la institución. Los usuarios informan de sus publicaciones científicas mediante un formulario accesible en su área personal en la intranet de la RES. Además, se hace un seguimiento de las menciones de la RES a través del servicio de indexación científica Web Of Science. Las publicaciones son listadas en la página web de la RES y además se hace difusión de los resultados más destacados.

### **Soporte a usuarios**

- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - Sistemas: 3
  - Paralelización y optimización de códigos: 2
  - Aplicaciones: 3

### **Soporte operativo de la instalación:**

- Nivel de operatividad 24x7, nivel de servicio 8x5
- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - a. Sistemas: 5
  - b. Comunicaciones: 2

### **Otros servicios de soporte:**

- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados
  - a. Soporte administrativo propio: 6
  - b. Formación: 3
  - c. Difusión: 6

### **Conexión a RedIRIS**

- Ancho de banda de acceso para usuarios: 10Gb
- Especificar capacidad de número de conexiones a RedIRIS y ancho de banda para el establecimiento de servicios internos de la RES, privados a las instituciones que la conforman: 1 Gbps

### **Otros datos de la Instalación:**

- ¿Dispone de un Plan estratégico a 4 años?: Sí
- Inversiones realizadas en equipamiento hardware/software de supercomputación en los últimos 6 años: (MN4 + DISCO → 34M€)
- Número de meses/años de experiencia en la prestación con personal propio, de los servicios de soporte arriba relacionados: 13 años

**Nombre del supercomputador:** MinoTauro

**Institución gestora:** BSC-CNS

**Ubicación del supercomputador:** c/ Jordi Girona 31, Torre Girona, Barcelona

**Fecha de inicio de operación:** 2014

**Características:**

- Rendimiento pico: 250,94 TFlop/s
- 39x nodos Bullx R421-E4, con dos procesadores Intel Xeon E5-2630 v3 (Haswell) a 2,4 GHz y 12 cores cada uno, dos GPU NVIDIA K80 y 160 GB de memoria por nodo
- Total 936 cores y 4,86 Tb de memoria principal
- Redes de interconexión (nombre): Infiniband FDR
- Sistema operativo (nombre, versión): RedHat Enterprise Linux 6.7
- Rendimiento: 38,4 GFlop/s por core, 1,45 TFlop/s por cada GPU
- Máximo de instrucciones en coma flotante por ciclo del procesador: 16

**Redes de interconexión**

Nombre	Fabricante/Modelo	Latencia	Ancho de Banda	Topología	Servicios
FDR	Infiniband	1.1µs	100Gb/s	Fat tree	MPI
Gigabit/Ethernet	CISCO	-	10Gb/s	Fat tree	GPFS
10/100 Ethernet			100Mbps	-	management

**Servidores de almacenamiento**

- Número total de servidores de almacenamiento: 18
- Número total de discos por servidor: 174
- Capacidad de un disco: 8T

**Sistema de ficheros**

- Nombre: GPFS

**Sistema de gestión de colas de trabajo**

- Nombre del sistema/s: SLURM

**Sistema de monitorización/gestión del sistema**

- Nombre del sistema/s: GANGLIA + BSC monitoring tools

**Procedimiento de acceso**

- Especificar protocolos y servicios de acceso disponibles para las conexiones de usuario, que deben incluir ssh y scp.  
SSH, SCP, SFTP, BSCP

**Estadísticas de prestación de servicios.**

- Dispone de un sistema de accounting de horas utilizadas por usuario, por grupo de usuarios, accounting de disco, con capacidad de actualización de datos diaria?: SI

**Gestión de la Producción científica (propia y de usuarios).**

- Describir los mecanismos para realizar el seguimiento de la producción científica realizado con los recursos ofrecidos por la institución.

*Participación en eventos de difusión tanto nacionales como internacionales, creación de la memoria de la RES con toda la información de difusión recolectada de todos los investigadores que han usado la RES anualmente, promoción interna en la web de los resultados más importantes a nivel de la RES.*

### **Soporte a usuarios**

- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - Sistemas:3
  - Paralelización y optimización de códigos:2
  - Aplicaciones:3

### **Soporte operativo de la instalación:**

- Nivel de operatividad 24x7, nivel de servicio 8x5: servicio 8x5
- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - a. Sistemas: 5
  - b. Comunicaciones: 2

### **Otros servicios de soporte:**

- detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados
  - a. Soporte administrativo propio: 6
  - b. Formación:3
  - c. Difusión:6

### **Conexión a Rediris**

- Ancho de banda de acceso para usuarios: 10Gbps
- Especificar capacidad de número de conexiones a RedIRIS y ancho de banda para el establecimiento de servicios internos de la RES, privados a las instituciones que la conforman: 1Gbps

### **Otros datos de la Instalación:**

- Dispone de un Plan estratégico a 4 años? :SI
- Inversiones realizadas en equipamiento hardware/software de supercomputación en los últimos 6 años: (MN4 + DISCO → 34M€)
- Número de meses de experiencia en la prestación con personal propio, de los servicios de soporte arriba relacionados: más de 10 años.

**Nombre del supercomputador:** MareNostrum4 CTE Power9-V100

**Institución gestora:** BSC-CNS

**Ubicación del supercomputador:** Edifici Torre Girona, Carrer Jordi Girona 31, Barcelona

**Fecha de inicio de operación:** 1 de Enero de 2018

**Características:**

- Rendimiento pico: 1,49 PFlop/s  
52 nodos, dos procesadores IBM Power9 8335-GTH a 3,0 GHz y 20 cores, dos GPU NVIDIA V100 y 512 Gb de memoria por nodo
- Total 2.080 cores y 27,6 TB de memoria principal
- Redes de interconexión: Dual-rail Mellanox EDR Infiniband
- Sistema operativo: Red Hat Enterprise Linux Server 7.4
- Rendimiento: 16 GFlop/s por core, 7,8 TFlop/s por GPU
- Máximo de instrucciones en coma flotante por ciclo del procesador: 8

**Redes de interconexión**

Nombre	Fabricante/Modelo	Latencia	Ancho de Banda	Topología	Servicios
EDR	EDR	110 ns	100 Gbits	Full Fat-Tree	MPI
Ethernet	IBM	600 ns	10 GbE /40 GbE	Bloqueante	GPFS + Management

**Servidores de almacenamiento**

- Compartido con MN4

**Sistema de ficheros**

- Nombre: GPFS

**Sistema de gestión de colas de trabajo**

- Nombre del sistema/s: SLURM

**Sistema de monitorización/gestión del sistema**

- Nombre del sistema/s: xCAT

**Procedimiento de acceso**

- Especificar protocolos y servicios de acceso disponibles para las conexiones de usuario, que deben incluir SSH y SCP: SSH, SCP, SFTP

**Estadísticas de prestación de servicios.**

- ¿Dispone de un sistema de accounting de horas utilizadas por usuario, por grupo de usuarios, accounting de disco, con capacidad de actualización de datos diaria?: Sí

**Gestión de la Producción científica (propia y de usuarios).**

- Describir los mecanismos para realizar el seguimiento de la producción científica realizado con los recursos ofrecidos por la institución.  
Los usuarios informan de sus publicaciones científicas mediante un formulario accesible en su área personal en la intranet de la RES. Además,

se hace un seguimiento de las menciones de la RES a través del servicio de indexación científica Web Of Science. Las publicaciones son listadas en la página web de la RES y además se hace difusión de los resultados más destacados.

#### **Soporte a usuarios**

- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - Sistemas: 3
  - Paralelización y optimización de códigos: 2
  - Aplicaciones: 3

#### **Soporte operativo de la instalación:**

- Nivel de operatividad 24x7, nivel de servicio 8x5
- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - a. Sistemas: 5
  - b. Comunicaciones: 2

#### **Otros servicios de soporte:**

- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados
  - a. Soporte administrativo propio: 6
  - b. Formación: 3
  - c. Difusión: 6

#### **Conexión a RedIRIS**

- Ancho de banda de acceso para usuarios: 10Gb
- Especificar capacidad de número de conexiones a RedIRIS y ancho de banda para el establecimiento de servicios internos de la RES, privados a las instituciones que la conforman: 1 Gbps

#### **Otros datos de la Instalación:**

- ¿Dispone de un Plan estratégico a 4 años?: Sí
- Inversiones realizadas en equipamiento hardware/software de supercomputación en los últimos 6 años: (MN4 + DISCO → 34M€)
- Número de meses/años de experiencia en la prestación con personal propio, de los servicios de soporte arriba relacionados: 13 años

**Nombre del supercomputador: LaPalma3**

**Institución gestora:**

Instituto de Astrofísica de Canarias

**Ubicación del supercomputador:**

Centro de Astrofísica en La Palma  
Breña Baja, Isla de La Palma

**Fecha de inicio de operación:** 1 de enero de 2018

**General:**

- Rendimiento pico: 83,85 TFlop/s
- 252 nodos, con dos procesadores Intel Xeon SandyBridge-EP E5-2670/1600 20M a 2,6HGz y 8 cores cada uno, y 32 GB de memoria por nodo
- Total 4.032 cores y 8.06 TB de memoria principal
- Redes de interconexión: Infiniband, Storage, Management
- Sistema operativo: SuSE 12
- Rendimiento: 20,8 GFlop/s por core (333 GFlop/s por nodo)
- Máximo de instrucciones en coma flotante por ciclo del procesador: 8

**Redes de interconexión**

Nombre	Fabricante/Modelo	Latencia	Ancho de Banda	Topología	Servicios
Infiniband	Mellanox Infiniband FDR10	0,7 us	40 Gbit/s	Non-blocking Fat Tree	MPI
Storage	Mellanox Infiniband FDR10	0,7 us	40 Gbit/s	Non-blocking Fat Tree	Lustre
Management	Gigabit Ethernet	1,7 us	1Gbit/s	22,5:1 blocking Fat Tree	IMM xCAT/Boot

**Servidores de almacenamiento**

- Número total de servidores de almacenamiento: 4
- Capacidad de almacenamiento: Cabina 346 TB

**Sistema de ficheros**

- Nombre: Lustre

**Sistema de gestión de colas de trabajo**

- Nombre del sistema/s: Slurm

**Sistema de monitorización/gestión del sistema**

- Nombre del sistema/s: xCAT

**Procedimiento de acceso**

- Especificar protocolos y servicios de acceso disponibles para las conexiones de usuario, que deben incluir SSH y SCP.  
SSH y SCP desde 2 nodos de login.

**Estadísticas de prestación de servicios.**

- ¿Dispone de un sistema de accounting de horas utilizadas por usuario, por grupo de usuarios, accounting de disco, con capacidad de actualización de datos diaria?: Sí

### **Gestión de la Producción científica (propia y de usuarios).**

- Describir los mecanismos para realizar el seguimiento de la producción científica realizado con los recursos ofrecidos por la institución.  
Los usuarios informan de sus publicaciones científicas mediante un formulario accesible en su área personal en la intranet de la RES. Además, se hace un seguimiento de las menciones de la RES a través del servicio de indexación científica Web Of Science. Las publicaciones son listadas en la página web de la RES y además se hace difusión de los resultados más destacados.

### **Soporte a usuarios**

- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - Sistemas: 1
  - Paralelización y optimización de códigos: 1
  - Aplicaciones: 1

### **Soporte operativo de la instalación:**

- Nivel de operatividad 24x7, nivel de servicio 8x5: Sí
- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - a. Sistemas: 1
  - b. Comunicaciones: 1

### **Otros servicios de soporte:**

- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados
  - a. Soporte administrativo propio: 1
  - b. Formación: 1
  - c. Difusión: 1

### **Conexión a RedIRIS**

- Ancho de banda de acceso para usuarios: 2 Gb/s
- Especificar capacidad de número de conexiones a RedIRIS y ancho de banda para el establecimiento de servicios internos de la RES, privados a las instituciones que la conforman.  
1 x 1Gb/s

### **Otros datos de la Instalación:**

- ¿Dispone de un Plan estratégico a 4 años?: Sí
- Inversiones realizadas en equipamiento hardware/software de supercomputación en los últimos 6 años: Sí
- Número de meses/años de experiencia en la prestación con personal propio, de los servicios de soporte arriba relacionados: 10 años

**Nombre del supercomputador: Altamira**

**Institución gestora:** Universidad De Cantabria

**Ubicación del supercomputador:** Universidad De Cantabria, Edificio Juan Jorda, IFCA, Planta -2

**Fecha de inicio de operación:**

- ALTAMIRA 1: 2007
- ALTAMIRA 2: Junio 2012
- ALTAMIRA 2+: Junio 2017

**Características:**

- Rendimiento pico: 106 TFlop/s
- 320 nodos, con dos procesadores Intel Xeon SandyBridge-EP E5-2670/1600 20M a 2,6HGz y 8 cores cada uno, y 32 GB de memoria por nodo (algunos nodos con 64 GB de memoria)
- Total 5.120 cores y 10 TB de memoria principal
- Redes de interconexión: Infiniband FDR y Gigabit Ethernet.
- Sistema operativo: Scientific Linux 7
- Rendimiento: 20,8 GFlop/s por core (333 GFlop/s por nodo)
- Máximo de instrucciones en coma flotante por ciclo del procesador: 8

**Redes de interconexión**

Red	Latencia	Ancho de Banda	Topología	Servicios
Infiniband FDR, Mellanox	-	40 Gbps	Fat tree	RDMA, IP sobre IB, MPI, GPFS
Ethernet FORCE10	-	10 Gbps		Acceso externo

**Servidores de almacenamiento**

- Número total de servidores de almacenamiento: 4
- Número total de discos por servidor: no aplica
- Capacidad de un disco: no aplica

**Sistema de ficheros**

- Nombre: GPFS sobre Infiniband.

**Sistema de gestión de colas de trabajo**

- Nombre del sistema/s: SLURM

**Sistema de monitorización/gestión del sistema**

- Nombre del sistema/s: ICINGA2 y xCAT

**Procedimiento de acceso**

- Especificar protocolos y servicios de acceso disponibles para las conexiones de usuario, que deben incluir SSH y SCP.  
2 nodos login accesibles por ssh y scp

**Estadísticas de prestación de servicios.**

- ¿Dispone de un sistema de accounting de horas utilizadas por usuario, por grupo de usuarios, accounting de disco, con capacidad de actualización de datos diaria?: Sí

### **Gestión de la Producción científica (propia y de usuarios).**

- Describir los mecanismos para realizar el seguimiento de la producción científica realizado con los recursos ofrecidos por la institución.  
Proporcionada por los usuarios

### **Soporte a usuarios**

- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
- Sistemas: 1
- Paralelización y optimización de códigos: 1
- Aplicaciones: 1

### **Soporte operativo de la instalación:**

- Nivel de operatividad 24x7, nivel de servicio 8x5: 9-17h
- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - a. Sistemas: 1 (SCTI Universidad de Cantabria)
  - b. Comunicaciones: 1 (servicios generales IFCA)

### **Otros servicios de soporte:**

- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados
  - a. Soporte administrativo propio: 1 (servicios generales IFCA)
  - b. Formación: 1 (servicios generales IFCA)
  - c. Difusión: 1 (servicios generales IFCA)

### **Conexión a RedIRIS**

- Ancho de banda de acceso para usuarios: 2 x 1 Gbps
- Especificar capacidad de número de conexiones a RedIRIS y ancho de banda para el establecimiento de servicios internos de la RES, privados a las instituciones que la conforman. Enlace 10 Gbps, próximo upgrade a doble enlace a 100 Gbps.

### **Otros datos de la Instalación:**

- ¿Dispone de un Plan estratégico a 4 años?: Sí (las instituciones).
- Inversiones realizadas en equipamiento hardware/software de supercomputación en los últimos 6 años: más de 5M euros.
- Número de meses/años de experiencia en la prestación con personal propio, de los servicios de soporte arriba relacionados: Más de 10 años.

**Nombre del supercomputador:** Picasso

**Institución gestora:** Universidad de Málaga

**Ubicación del supercomputador:** SCBI, C/ Severo Ochoa n34, Parque Tecnológico de Andalucía, 29590, Málaga

**Fecha de inicio de operación:** febrero 1997. Última actualización Julio 2021

**General:**

- Rendimiento pico: 2,42 PFlop/s + 310 TFlops/s en DP con las GPUs
- 322 nodos, con las siguientes características:
  - 126 nodos lenovo, 2 procesadores Xeon Gold 6230R, 192GB de RAM
  - 4 nodos con 8 GPUs A100 cada uno
  - 24 nodos, con 2 procesadores AMD EPYC 7742 con 64 cores cada uno, y 2 TB de RAM por nodo
  - 168 nodos IBM System X iDataPlex dx360 M4, con dos procesadores Intel Xeon SandyBridge-EP E5-2670/1600 20M a 2,6HGz y 8 cores cada uno, y 32 GB de memoria por nodo
- Redes de interconexión: Infiniband HDR, FDR y Gigabit Ethernet.
- Sistema operativo: linux x86, opensuse 15.2

**Redes de interconexión**

Nombre	Fabricante/Modelo	Latencia	Ancho de Banda	Topología	Servicios
HDR	Infiniband	0.6µs	200 Gb/s	Fat tree	MPI, GPFS
FDR10	Infiniband	0.7µs	41.25Gb/s	Fat tree	MPI, GPFS
Gigabit ethernet	Cisco		1 Gbps	Tree	management

**Servidores de almacenamiento**

- Número total de servidores de almacenamiento: 2
- Espacio total neto. 556 TB
- Número total de servidores de almacenamiento de objetos: 9
- Capacidad de un disco en almacenamiento de objetos 8TB, espacio total 5 PB

**Sistema de ficheros**

- Nombre: GPFS

**Sistema de gestión de colas de trabajo**

- Nombre del sistema/s: Slurm

**Sistema de monitorización/gestión del sistema**

- Nombre del sistema/s: icinga

**Procedimiento de acceso**

- Especificar protocolos y servicios de acceso disponibles para las conexiones de usuario, que deben incluir SSH y SCP:  
SSH, SCP, SFTP, rsync

**Estadísticas de prestación de servicios.**

- ¿Dispone de un sistema de accounting de horas utilizadas por usuario, por grupo de usuarios, accounting de disco, con capacidad de actualización de datos diaria?: Sí.

### **Gestión de la Producción científica (propia y de usuarios).**

- Describir los mecanismos para realizar el seguimiento de la producción científica realizado con los recursos ofrecidos por la institución.

Participación en eventos de difusión tanto locales como nacionales e internacionales, participación en la memoria de la RES. Promoción en la web de las publicaciones de los usuarios.

### **Soporte a usuarios**

- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - Sistemas: Tres
  - Paralelización y optimización de códigos: Tres
  - Aplicaciones: Tres

### **Soporte operativo de la instalación:**

- Nivel de operatividad 24x7, nivel de servicio 8x5: Sí
- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - a. Sistemas: Dos
  - b. Comunicaciones: Dos

### **Otros servicios de soporte:**

- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados
  - a. Soporte administrativo propio: Cuatro
  - b. Formación: Cuatro
  - c. Difusión: Cuatro

### **Conexión a RedIRIS**

- Ancho de banda de acceso para usuarios:
- Especificar capacidad de número de conexiones a RedIRIS y ancho de banda para el establecimiento de servicios internos de la RES, privados a las instituciones que la conforman.

### **Otros datos de la Instalación:**

- ¿Dispone de un Plan estratégico a 4 años?: Sí.
- Inversiones realizadas en equipamiento hardware/software de supercomputación en los últimos 6 años: 5 millones de €
- Número de meses/años de experiencia en la prestación con personal propio, de los servicios de soporte arriba relacionados: más de 10 años.

**Nombre del supercomputador:** Tirant 3

**Institución gestora:** Universitat de València

**Ubicación del supercomputador:** Servei d'Informàtica (Campus de Burjassot)

**Fecha de inicio de operación:** noviembre 2017

**Características:**

- Rendimiento pico: 112 TFlop/s
- 336 nodos, con dos procesadores Intel Xeon SandyBridge-EP E5-2670/1600 20M a 2,6HGz y 8 cores cada uno, y 32 GB de memoria por nodo
- Total 5.376 cores y 10 TB de memoria principal
- Redes de interconexión: Infiniband, Ethernet
- Sistema operativo: OpenSuSE Leap 42.3
- Rendimiento: 20,8 GFlop/s por core (333 GFlop/s por nodo)
- Máximo de instrucciones en coma flotante por ciclo del procesador: 8

**Redes de interconexión**

Nombre	Fabricante/Modelo	Latencia	Ancho de Banda	Topología	Servicios
Infiniband	Mellanox	110-300 ns	40 Gbps	Fat tree	MPI
Ethernet	Varios	0,01 ms	1 Gbps	Fat tree	Gestión

**Servidores de almacenamiento**

- Número total de servidores de almacenamiento: 4
- Número total de discos por servidor: 25 discos (en dos cabinas de almacenamiento)
- Capacidad de un disco: 4 TB

**Sistema de ficheros**

- Nombre: Lustre

**Sistema de gestión de colas de trabajo**

- Nombre del sistema/s: Slurm

**Sistema de monitorización/gestión del sistema**

- Nombre del sistema/s: Por definir

**Procedimiento de acceso**

- SSH y SCP

**Estadísticas de prestación de servicios.**

- ¿Dispone de un sistema de accounting de horas utilizadas por usuario, por grupo de usuarios, accounting de disco, con capacidad de actualización de datos diaria?: Sí

**Gestión de la Producción científica (propia y de usuarios).**

- Describir los mecanismos para realizar el seguimiento de la producción científica realizado con los recursos ofrecidos por la institución.

Los usuarios informan de sus publicaciones científicas mediante un formulario accesible en su área personal en la intranet de la RES. Además, se hace un seguimiento de las menciones de la RES a través del servicio de indexación científica Web Of Science. Las publicaciones son listadas en la página web de la RES y además se hace difusión de los resultados más destacados.

#### **Soporte a usuarios**

- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - Sistemas: 1
  - Paralelización y optimización de códigos: -
  - Aplicaciones: 1

#### **Soporte operativo de la instalación:**

- Nivel de operatividad 24x7, nivel de servicio 8x5
- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - a. Sistemas: 1
  - b. Comunicaciones: 1

#### **Otros servicios de soporte:**

- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados
  - a. Soporte administrativo propio: 1
  - b. Formación: 1
  - c. Difusión: 1

#### **Conexión a RedIRIS**

- Ancho de banda de acceso para usuarios: 1 Gbps
- Especificar capacidad de número de conexiones a RedIRIS y ancho de banda para el establecimiento de servicios internos de la RES, privados a las instituciones que la conforman: 1 x 10 Gbps

#### **Otros datos de la Instalación:**

- ¿Dispone de un Plan estratégico a 4 años?: Sí
- Inversiones realizadas en equipamiento hardware/software de supercomputación en los últimos 6 años: 1,35 M€
- Número de meses/años de experiencia en la prestación con personal propio, de los servicios de soporte arriba relacionados: 16 años

**Nombre del supercomputador: CaesarAugusta III**

**Institución gestora:** Universidad de Zaragoza

**Ubicación del supercomputador:**

Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos (BIFI),  
c/ Mariano Esquillor s/n, Edificio I + D,  
Campus Río Ebro Universidad de Zaragoza,  
50018 Zaragoza

**Fecha de inicio de operación:** Septiembre 2017

**Características:**

- Rendimiento pico: 80 TFlop/s
- 85 nodos, con dos procesadores Intel Xeon E5-2680v3 a 2,5GHz y 12 cores cada uno, y 64 GB de memoria por nodo
  - 4 de los nodos incluyen GPUs
- Total 2.040 cores y 5,44 TB de memoria principal
- Redes de interconexión: Infiniband, Ethernet
- Sistema operativo: Scientific Linux 6.6
- Rendimiento: 40 GFlop/s por core (960 GFlop/s por nodo)
- Máximo de instrucciones en coma flotante por ciclo del procesador: 16

**Redes de interconexión**

Nombre	Fabricante/Modelo	Latencia	Ancho de Banda	Topología	Servicios
Infiniband	Mellanox Infiniband FDR 56 Gbps	~1 $\mu$ s	56 Gbps	Fat Tree	Lustre
Gestión	Netgear	$\leq 125 \mu$ s	1 Gbps	Estrella	Arranque y Servicios

**Servidores de almacenamiento**

- Número total de servidores de almacenamiento: 2
- Número total de discos por servidor: 36 (30 en RAID6 + 6 spare disk)
- Capacidad de un disco: 4 TB

**Sistema de ficheros**

- Nombre: Lustre

**Sistema de gestión de colas de trabajo**

- Nombre del sistema/s: Slurm

**Sistema de monitorización/gestión del sistema**

- Nombre del sistema/s: Ganglia y Bright Computing

**Procedimiento de acceso**

- Especificar protocolos y servicios de acceso disponibles para las conexiones de usuario, que deben incluir SSH y SCP: ssh, scp, sftp, rsync (vía ssh)

**Estadísticas de prestación de servicios.**

- ¿Dispone de un sistema de accounting de horas utilizadas por usuario, por grupo de usuarios, accounting de disco, con capacidad de actualización de datos diaria?: Sí

### **Gestión de la Producción científica (propia y de usuarios).**

- Describir los mecanismos para realizar el seguimiento de la producción científica realizado con los recursos ofrecidos por la institución.

El acceso a los recursos se realiza previa solicitud justificativa que incluye datos de contacto del grupo, curriculum investigador del mismo, necesidad real de supercomputación y recursos solicitados. A final de año, en el momento de elaboración de la memoria anual de actividades, se contacta con los grupos de usuarios solicitando información de publicaciones (existe obligación de citar/agradecer recursos empleados) y resto de producción científica obtenida mediante la utilización de nuestros recursos.

### **Soporte a usuarios**

- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - Sistemas: 1
  - Paralelización y optimización de códigos: 1
  - Aplicaciones: 1

### **Soporte operativo de la instalación:**

- Nivel de operatividad 24x7, nivel de servicio 8x5: Sí
- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - a. Sistemas:1
  - b. Comunicaciones:1

### **Otros servicios de soporte:**

- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados
  - a. Soporte administrativo propio: 1
  - b. Formación: 1
  - c. Difusión: 1

### **Conexión a RedIRIS**

- Ancho de banda de acceso para usuarios: 1GE
- Especificar capacidad de número de conexiones a RedIRIS y ancho de banda para el establecimiento de servicios internos de la RES, privados a las instituciones que la conforman: 1GE

### **Otros datos de la Instalación:**

- ¿Dispone de un Plan estratégico a 4 años?: Sí
- Inversiones realizadas en equipamiento hardware/software de supercomputación en los últimos 6 años: >1M€
- Número de meses/años de experiencia en la prestación con personal propio, de los servicios de soporte arriba relacionados: 165 meses (14 años)

**Nombre del supercomputador: FINIS TERRAE II**

**Institución gestora:** Fundación CESGA

**Ubicación del supercomputador:** Santiago de Compostela

**Fecha de inicio de operación:** 1 abril de 2016

**Características:**

- Rendimiento pico: 328 TFlop/s
- 316 nodos, con dos procesadores Intel Xeon E5-2680v3 a 2,5GHz y 12 cores cada uno, y 128 GB de memoria por nodo
- 1 nodo FAT con 8 procesadores Intel Xeon E7-8867v3 a 2,5GHz y 16 cores cada uno, 8 GPU nvidia K80 y 4 TB de memoria
- Total 7.712 cores y 44,8 TB de memoria principal
- Redes de interconexión: Infiniband FDR @ 56 Gbps
- Sistema operativo (nombre, versión): Redhat 6
- Rendimiento: 480 GFlop/s (640 GFlop/s en FAT node)
- Máximo de instrucciones en coma flotante por ciclo del procesador: 16

**Redes de interconexión**

Nombre	Fabricante/Modelo	Latencia	Ancho de Banda	Topología	Servicios
Cálculo	Mellanox	2µs	56 Gbps	Fat Tree	MPI, Acceso a almacenamiento
Aplicación	Cisco catalyst 3750 + Nexus 5500	100 µs	1 Gbps	Switch	NFS
Monitorización y Gestión	Cisco catalyst 3750 + Nexus 5500	100 µs	1 Gbps	Switch	Monitorización y Gestión

**Servidores de almacenamiento**

- Número total de servidores de almacenamiento: 4
- Número total de discos por servidor: 120
- Capacidad de un disco: 2 TB

Sistema de almacenamiento paralelo basado en Lustre, con un ancho agregado de banda de 20 GB/s y capacidad de 768 TB netos

**Sistema de ficheros**

- Nombre: lustre

**Sistema de gestión de colas de trabajo**

- Nombre del sistema/s: slurm

**Sistema de monitorización/gestión del sistema**

- Nombre del sistema/s: Nagios/Ganglia,

**Procedimiento de acceso**

- Especificar protocolos y servicios de acceso disponibles para las conexiones de usuario, que deben incluir SSH y SCP.  
Ssh, scp, sftp, escritorio virtual

**Estadísticas de prestación de servicios.**

- ¿Dispone de un sistema de accounting de horas utilizadas por usuario, por grupo de usuarios, accounting de disco, con capacidad de actualización de datos diaria?: SI

### **Gestión de la Producción científica (propia y de usuarios).**

- Describir los mecanismos para realizar el seguimiento de la producción científica realizado con los recursos ofrecidos por la institución.

Los usuarios vía la RES informan de sus publicaciones científicas mediante un formulario accesible en su área personal en la intranet de la RES. Además, se hace un seguimiento de las menciones de la RES a través del servicio de indexación científica Web Of Science. Las publicaciones son listadas en la página web de la RES y además se hace difusión de los resultados más destacados.

Para todos los usuarios en el mes de enero de cada año, se solicita al usuario la producción científica del año anterior. Caso de que no se remita esta información, no se renueva la cuenta.

### **Soporte a usuarios**

- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - Sistemas: 6
  - Paralelización y optimización de códigos: 3
  - Aplicaciones: 5

### **Soporte operativo de la instalación:**

- Nivel de operatividad 24x7, nivel de servicio 8x5
- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - a. Sistemas: 6
  - b. Comunicaciones: 2

### **Otros servicios de soporte:**

- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados
  - a. Soporte administrativo propio: 4
  - b. Formación: 2
  - c. Difusión: 2

### **Conexión a RedIRIS**

- Ancho de banda de acceso para usuarios: 10 Gbps
- Especificar capacidad de número de conexiones a RedIRIS y ancho de banda para el establecimiento de servicios internos de la RES, privados a las instituciones que la conforman.

Dos rutas independientes de 10 Gbps a RedIRIS

Una conexión de 10 Gbps a la Red de Ciencia y Tecnología de Portugal.

### **Otros datos de la Instalación:**

- ¿Dispone de un Plan estratégico a 4 años?: SI (Plan estratégico 2021-2024)
- Inversiones realizadas en equipamiento hardware/software de supercomputación en los últimos 6 años: 10,5 M€
- Número de meses/años de experiencia en la prestación con personal propio, de los servicios de soporte arriba relacionados: 28 años

**Nombre del supercomputador: Pirineus II**

**Institución gestora:** CSUC

**Ubicación del supercomputador:** C/Gran Capità s/n

**Fecha de inicio de operación:** 2018

**Características:**

- Rendimiento pico: 284 TFlop/s
- 54 nodos, con dos procesadores Intel Xeon Platinum 8168 a 2,7GHz y 24 cores cada uno, y 192 GB de memoria por nodo
- Total 2.592 cores y 11,1 TB de memoria principal
- Redes de interconexión: Infiniband 100 GB EDR
- Sistema operativo (nombre, versión): Redhat Enterprise Linux
- Rendimiento: 86,4 GFlop/s por core (4,1 TFlop/s por nodo)
- Máximo de instrucciones en coma flotante por ciclo del procesador: 32

**Redes de interconexión**

Nombre	Fabricante/Modelo	Latencia	Ancho de Banda	Topología	Servicios
Infiniband EDR	Mellanox	500 ns	100 Gbps	Fat Tree 1:3	

**Servidores de almacenamiento**

- Número total de servidores de almacenamiento: 4
- Número total de discos por servidor: 18
- Capacidad de un disco: 4 TB

**Sistema de ficheros**

- Nombre: BeeGFS

**Sistema de gestión de colas de trabajo**

- Nombre del sistema/s: Slurm

**Sistema de monitorización/gestión del sistema**

- Nombre del sistema/s: Zabbix

**Procedimiento de acceso**

Especificar protocolos y servicios de acceso disponibles para las conexiones de usuario, que deben incluir ssh y scp.: SSH

**Estadísticas de prestación de servicios.**

- Dispone de un sistema de accounting de horas utilizadas por usuario, por grupo de usuarios, accounting de disco, con capacidad de actualización de datos diaria?: Sí

**Gestión de la Producción científica (propia y de usuarios).**

- Describir los mecanismos para realizar el seguimiento de la producción científica realizada con los recursos ofrecidos por la institución: solicitud de resultados (publicaciones/patentes)
- Recopilación anual de las publicaciones de los proyectos y publicación en web en repositorio digital: Sí

### **Soporte a usuarios**

Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:

- Sistemas: 6
- Paralelización y optimización de códigos: 4
- Aplicaciones: 4

### **Soporte operativo de la instalación:**

- Nivel de operatividad 24x7, nivel de servicio 8x5: sí, sí
- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - a. Sistemas: 6
  - b. Comunicaciones: 4

### **Otros servicios de soporte:**

- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados
  - a. Soporte administrativo propio: 4
  - b. Formación: 1
  - c. Difusión: 3

### **Conexión a RedIRIS**

- Ancho de banda de acceso para usuarios: N/A (CSUC aloja el nodo de RedIRIS en Catalunya)
- Especificar capacidad de número de conexiones a RedIRIS y ancho de banda para el establecimiento de servicios internos de la RES, privados a las instituciones que la conforman (ídem).

### **Otros datos de la Instalación:**

- ¿Dispone de un Plan estratégico a 4 años?: Sí, se elabora periódicamente
- Inversiones realizadas en equipamiento hardware/software de supercomputación en los últimos 6 años: ~1,5 Millones €
- Número de meses de experiencia en la prestación con personal propio, de los servicios de soporte arriba relacionados: En funcionamiento como centro de supercomputación desde 1991

**Nombre del supercomputador:** Canigó

**Institución gestora:** CSUC

**Ubicación del supercomputador:** C/Gran Capità s/n

**Fecha de inicio de operación:** 2018

**Características:**

- Rendimiento pico: 33 TFlop/s
- 2 nodos, con 8 procesadores Intel Xeon Platinum 8168 a 2,7GHz y 24 cores cada uno, y 4,5 TB de memoria por nodo
- Total 384 cores y 9 TB de memoria principal
- Redes de interconexión: Infiniband 100 GB
- Sistema operativo (nombre, versión): Redhat Enterprise Linux
- Rendimiento: 86,4 GFlop/s por core (16 TFlop/s por nodo)
- Máximo de instrucciones en coma flotante por ciclo del procesador: 32

**Redes de interconexión**

Nombre	Fabricante/Modelo	Latencia	Ancho de Banda	Topología	Servicios
Infiniband	Mellanox	500 ns	100 Gbps		

**Servidores de almacenamiento**

- Número total de servidores de almacenamiento: 4
- Número total de discos por servidor: 18
- Capacidad de un disco: 4 TB

**Sistema de ficheros**

- Nombre: NFS

**Sistema de gestión de colas de trabajo**

- Nombre del sistema/s: Slurm

**Sistema de monitorización/gestión del sistema**

- Nombre del sistema/s: Zabbix

**Procedimiento de acceso**

Especificar protocolos y servicios de acceso disponibles para las conexiones de usuario, que deben incluir ssh y scp.: SSH

**Estadísticas de prestación de servicios.**

- Dispone de un sistema de accounting de horas utilizadas por usuario, por grupo de usuarios, accounting de disco, con capacidad de actualización de datos diaria?: Sí

**Gestión de la Producción científica (propia y de usuarios).**

- Describir los mecanismos para realizar el seguimiento de la producción científica realizada con los recursos ofrecidos por la institución: solicitud de resultados (publicaciones/patentes)
- Recopilación anual de las publicaciones de los proyectos y publicación en web en repositorio digital: Sí

### **Soporte a usuarios**

Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:

- Sistemas: 6
- Paralelización y optimización de códigos: 4
- Aplicaciones: 4

### **Soporte operativo de la instalación:**

- Nivel de operatividad 24x7, nivel de servicio 8x5: sí, sí
- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - a. Sistemas: 6
  - b. Comunicaciones: 4

### **Otros servicios de soporte:**

- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados
  - a. Soporte administrativo propio: 4
  - b. Formación: 1
  - c. Difusión: 3

### **Conexión a RedIRIS**

- Ancho de banda de acceso para usuarios: N/A (CSUC aloja el nodo de RedIRIS en Catalunya)
- Especificar capacidad de número de conexiones a RedIRIS y ancho de banda para el establecimiento de servicios internos de la RES, privados a las instituciones que la conforman (ídem).

### **Otros datos de la Instalación:**

- ¿Dispone de un Plan estratégico a 4 años?: Sí, se elabora periódicamente
- Inversiones realizadas en equipamiento hardware/software de supercomputación en los últimos 6 años: ~1,5 Millones €
- Número de meses de experiencia en la prestación con personal propio, de los servicios de soporte arriba relacionados: En funcionamiento como centro de supercomputación desde 1991

**Nombre del supercomputador:** Caléndula

**Institución gestora:** Fundación Centro de Supercomputación de Castilla y León

**Ubicación del supercomputador:** León

**Fecha de inicio de operación:** 30/10/2009

**Características:**

- Rendimiento pico: 62 TFlop/s
- 186 nodos, con dos procesadores Intel Xeon SandyBridge-EP E5-2670/1600 20M a 2,6HGz y 8 cores cada uno, y 32 GB de memoria por nodo
- Total 2.976 cores y 6 TB de memoria principal
- Redes de interconexión: Infiniband, Ethernet
- Sistema operativo: CentOS 7.7
- Rendimiento: 20,8 GFlop/s por core (333 GFlop/s por nodo)
- Máximo de instrucciones en coma flotante por ciclo del procesador: 8

**Redes de interconexión**

Nombre	Fabricante/Modelo	Latencia	Ancho de Banda	Topología	Servicios
Infiniband	Mellanox SX6036	200ns	40Gb/s	Fat tree	

**Servidores de almacenamiento**

- Número total de servidores de almacenamiento: 2
- Número total de discos por servidor: 60
- Capacidad de un disco: 6 TB

**Sistema de ficheros**

- Nombre: Lustre

**Sistema de gestión de colas de trabajo**

- Nombre del sistema/s: Slurm

**Sistema de monitorización/gestión del sistema**

- Nombre del sistema/s: Nagios, Ganglia, Grafana

**Procedimiento de acceso**

- Especificar protocolos y servicios de acceso disponibles para las conexiones de usuario, que deben incluir SSH y SCP: SSH, SCP

**Estadísticas de prestación de servicios.**

- ¿Dispone de un sistema de accounting de horas utilizadas por usuario, por grupo de usuarios, accounting de disco, con capacidad de actualización de datos diaria?: Si

**Gestión de la Producción científica (propia y de usuarios).**

- Describir los mecanismos para realizar el seguimiento de la producción científica realizado con los recursos ofrecidos por la institución: Los usuarios que usan los recursos de cálculo están obligados a notificar a SCAYLE toda su producción científica para poder seguir usando los recursos de cálculo. Está en implantación la ejecución de los scripts de búsqueda automatizada de publicaciones científicas desarrollados por Kampal para los nodos de la RES.

**Soporte a usuarios**

- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - Sistemas: 3
  - Paralelización y optimización de códigos: 1
  - Aplicaciones: 2

**Soporte operativo de la instalación:**

- Nivel de operatividad 24x7, nivel de servicio 8x5: 24x7, 8x5.
- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - a. Sistemas: 3
  - b. Comunicaciones: 1

**Otros servicios de soporte:**

- detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados
  - a. Soporte administrativo propio: 3
  - b. Formación: 1
  - c. Difusión: 1

**Conexión a Rediris**

- Ancho de banda de acceso para usuarios: 10Gbps. Es posible la creación de varios agregados con esta capacidad.
- Especificar capacidad de número de conexiones a RedIRIS y ancho de banda para el establecimiento de servicios internos de la RES, privados a las instituciones que la conforman: sin limitación dentro de la conexión de 200 Gbps.

**Otros datos de la Instalación:**

- ¿Dispone de un Plan estratégico a 4 años?: Si
- Inversiones realizadas en equipamiento hardware/software de supercomputación en los últimos 6 años: 1M
- Número de meses/años de experiencia en la prestación con personal propio, de los servicios de soporte arriba relacionados: 132

**Nombre del supercomputador: LUSITANIA II**

**Institución gestora:** Fundación COMPUTAEX

**Ubicación del supercomputador:** Centro CénitS Carretera Nacional 521, Km 41.8, C.P. 10071 Cáceres

**Fecha de inicio de operación:** 31 diciembre de 2015

**Características:**

- Rendimiento pico: 89 TFlop/s
- 208 nodos, de los cuales:
  - 168 nodos, con dos procesadores Intel Xeon SandyBridge-EP E5-2670/1600 20M a 2,6HGz y 8 cores cada uno, y 32 GB de memoria por nodo
  - 40 nodos, con dos procesadores Intel Xeon Haswell E5-2660v3 a 2,6 GHz y 10 cores cada uno, 80 GB de memoria por nodo
- Total 3.088 cores y 10 TB de memoria principal
- Redes de interconexión: Infiniband, Ethernet
- Sistema operativo: Suse Linux Enterprise Server
- Rendimiento:
  - Sandybridge: 20,8 GFlop/s por core (333 GFlop/s por nodo)
  - Haswell: 41,6 GFlop/s por core (832 GFlop/s por nodo)
- Máximo de instrucciones en coma flotante por ciclo del procesador: 8/16

**Redes de interconexión**

Nombre	Fabricante/Modelo	Latencia	Ancho de Banda	Topología	Servicios
FDR10	Infiniband		56 Gb/s	Tree	MPI, Storage
QDR	Infiniband		40Gb/s	Tree	MPI, Storage
Gigabit Ethernet	Brocade		1 Gb/s	Tree	management

**Servidores de almacenamiento**

- Número total de servidores de almacenamiento: 4
- Número total de discos por servidor: 41
- Capacidad de un disco: 2TB

**Sistema de ficheros**

- Nombre: Lustre

**Sistema de gestión de colas de trabajo**

- Nombre del sistema/s: Slurm

**Sistema de monitorización/gestión del sistema**

- Nombre del sistema/s: Nagios + GANGLIA

**Procedimiento de acceso**

- Especificar protocolos y servicios de acceso disponibles para las conexiones de usuario, que deben incluir SSH y SCP.
- SSH, SCP, VPN, IPSec

### **Estadísticas de prestación de servicios.**

- ¿Dispone de un sistema de accounting de horas utilizadas por usuario, por grupo de usuarios, accounting de disco, con capacidad de actualización de datos diaria?: SI

### **Gestión de la Producción científica (propia y de usuarios).**

- Describir los mecanismos para realizar el seguimiento de la producción científica realizado con los recursos ofrecidos por la institución.  
Los usuarios informan de sus publicaciones científicas mediante un formulario accesible en su área personal en la intranet de la RES. Además, se hace un seguimiento de las menciones de la RES a través del servicio de indexación científica Web Of Science. Las publicaciones son listadas en la página web de la RES y además se hace difusión de los resultados más destacados.

### **Soporte a usuarios**

- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - Sistemas: 2
  - Comunicaciones: 2
  - Aplicaciones y proyectos: 2

### **Soporte operativo de la instalación:**

- Nivel de operatividad 24x7, nivel de servicio 8x5: Sí
- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - a. Sistemas: 2
  - b. Comunicaciones: 2

### **Otros servicios de soporte:**

- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados
  - a. Soporte administrativo propio: 2
  - b. Difusión: 1

### **Conexión a RedIRIS**

- Ancho de banda de acceso para usuarios: 10Gbps
- Especificar capacidad de número de conexiones a RedIRIS y ancho de banda para el establecimiento de servicios internos de la RES, privados a las instituciones que la conforman: 1Gbps

### **Otros datos de la Instalación:**

- ¿Dispone de un Plan estratégico a 4 años?: Si
- Inversiones realizadas en equipamiento hardware/software de supercomputación en los últimos 6 años: 2,2 M €
- Número de meses/años de experiencia en la prestación con personal propio, de los servicios de soporte arriba relacionados: 12 años.

**Nombre del supercomputador:** Cibeles2

**Institución gestora:** Universidad Autónoma de Madrid

**Ubicación del supercomputador:** Centro de Computación Científica-UAM

**Fecha de inicio de operación:** 19-octubre-2016

**Características:**

- Rendimiento pico: 55,9 TFlop/s
- 168 nodos, con dos procesadores Intel Xeon SandyBridge-EP E5-2670/1600 20M a 2,6HGz y 8 cores cada uno, y 32 GB de memoria por nodo
- Total 2.688 cores y 5,4 TB de memoria principal
- Redes de interconexión: Infiniband, Ethernet
- Sistema operativo: CentOS 7
- Rendimiento: 20,8 GFlop/s por core (333 GFlop/s por nodo)
- Máximo de instrucciones en coma flotante por ciclo del procesador: 8

**Redes de interconexión**

Nombre	Fabricante/ Modelo	Latencia	Ancho de Banda	Topología	Servicios
Producción	BNT RacksSwitch G8052F	1,7 us	1 Gbps	6 switches conectados en estrella a HPE FlexNetwork 5940 440/100Gb E y a la troncal de la UAM.	Gestión de SO. Acceso en backup al almacenamiento paralelo
Gestión	BNT RacksSwitch G8052F	1,7 us	1 Gbps	6 switches conectados en estrella a la troncal del CCCUAM.	Gestión de equipos (IPMI)
Infiniband	Mellanox SX6536	200 ns	40 Gbps	Fat Tree conectado a la troncal del CCUAM.	Paralelización. Acceso primario al almacenamiento paralelo.

**Servidores de almacenamiento**

Servidores de almacenamiento de datos de usuarios, proyectos, programas y scratch (scratch no respaldado):

- Número total de servidores de almacenamiento: 10
- Número total de discos por servidor: Cinco cabinas de almacenamiento, con un total de 271 TB netos gracias a una configuración RAID 6 con discos HS.

**Sistema de ficheros**

- Nombre: Lustre

#### **Sistema de gestión de colas de trabajo**

- Nombre del sistema/s: Slurm

#### **Sistema de monitorización/gestión del sistema**

- Nombre del sistema/s: Sistema de creación propia

#### **Procedimiento de acceso**

- Especificar protocolos y servicios de acceso disponibles para las conexiones de usuario, que deben incluir SSH y SCP: ssh y scp

#### **Estadísticas de prestación de servicios.**

- ¿Dispone de un sistema de accounting de horas utilizadas por usuario, por grupo de usuarios, accounting de disco, con capacidad de actualización de datos diaria?: Sí

#### **Gestión de la Producción científica (propia y de usuarios).**

Describir los mecanismos para realizar el seguimiento de la producción científica realizado con los recursos ofrecidos por la institución.

- El CCCUAM renueva los proyectos de investigación de los diferentes grupos que calculan en sus equipos anualmente. En la renovación se les pide las referencias de producción científica en las que se hayan incluido de forma explícita agradecimientos al CCCUAM por la utilización de los recursos de cálculo.

Los usuarios informan de sus publicaciones científicas mediante un formulario accesible en su área personal en la intranet de la RES. Además, se hace un seguimiento de las menciones de la RES a través del servicio de indexación científica Web Of Science. Las publicaciones son listadas en la página web de la RES y además se hace difusión de los resultados más destacados.

#### **Soporte a usuarios**

- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - Sistemas:1
  - Paralelización y optimización de códigos:0
  - Aplicaciones:1

#### **Soporte operativo de la instalación:**

- Nivel de operatividad 24x7, nivel de servicio 8x5: Sí
- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - a. Sistemas:1
  - b. Comunicaciones:1

#### **Otros servicios de soporte:**

- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados
  - a. Soporte administrativo propio:1
  - b. Formación:2
  - c. Difusión:1

#### **Conexión a RedIRIS**

- Ancho de banda de acceso para usuarios:10 Gb/s

- Especificar capacidad de número de conexiones a RedIRIS y ancho de banda para el establecimiento de servicios internos de la RES, privados a las instituciones que la conforman: La UAM cuenta con un enlace a RedIRIS de 10 Gb/s, la misma conexión que tiene el CCC-UAM con la infraestructura central.

**Otros datos de la Instalación:**

- ¿Dispone de un Plan estratégico a 4 años?: En preparación.
- Inversiones realizadas en equipamiento hardware/software de supercomputación en los últimos 6 años: En torno a 500.000 de euros en servicio centralizado. En el Centro han ingresado otros equipos de grupos de investigación de la UAM por un valor > 1 M€.
- Número de meses/años de experiencia en la prestación con personal propio, de los servicios de soporte arriba relacionados: En torno a 10 años de experiencia por parte de la mayoría de los técnicos.

**Nombre del SuperComputador:** Urederra

**Institución Gestora:** Nasertic

**Ubicación:** Centro de Proceso de datos de G.N.

**Fecha Inicio:** 1 de Agosto de 2018

**Características:**

- Rendimiento pico: 29,2 TFlop/s
- 38 nodos, con dos procesadores Intel Xeon E5-2640 v4 a 2,4 GHz y 10 cores cada uno, y 128 GB de memoria por nodo
- Total 760 cores y 4,8 TB de memoria principal
- Redes de interconexión: Infiniband, Ethernet
- Sistema operativo: CentOS 7
- Rendimiento: 38,4 GFlop/s por core (768 GFlop/s por nodo)
- Máximo de instrucciones en coma flotante por ciclo del procesador: 16

**Redes de Interconexión**

Nombre	Fabricante/ Modelo	Latencia	Ancho de Banda	Topología	Servicios
Gestión	HPE JG934A 5130-48G- 4SFP+ EI Switch 5130	1,2 ms	1 Gbps	Ethernet	Administración
OOB	HPE JG934A 5130-48G- 4SFP+ EI Switch 5130	100 us	1 Gbps	Ethernet	Administración OOB
Almacenamiento	Dell	100 us	10 Gbps	Ethernet	NFS
Genómica	Hitachi	100 us	10 Gbps	Multipath	Acceso Datos Genómica
Scratch	Dell	100 us	10 Gbps	Parallel Cluster File	Scratch
HPC	Mellanox	90 us	100 Gbps	Fat tree	

**Almacenamiento**

- Scratch :110 TB
- Estático: 55 TB
- Librería: IBM TS4300 LTO8. 2 x LTO8 drives

**Sistema de ficheros**

- Nombre: BeegFS

**Sistema de gestión de colas de trabajo**

- Nombre: SLURM, Warewulf.

### **Sistema de monitorización**

- Nombre: Nagios y STACK Elastic

### **Estadísticas de prestación de servicios**

- Nombre: Accounting slurm

-

### **Soporte a usuarios**

- Sistemas:2
- Paralelización y optimización de código:1
- Aplicaciones: 1

### **Soporte operativo de la instalación**

- Operatividad 24x7. Nivel de servicio 8x5
- Número de personas:
  - Sistemas:2
  - Comunicaciones:3

### **Otros servicios de soporte**

- Soporte administrativo propio: 1
- Formación: 1
- Difusión: 1

### **Conexión de RedIris**

- Ancho de banda de acceso: 10 Gb
- Ancho de banda disponible a usuarios: 1 Gb

### **Otros datos**

- Nasertic. Plan Estrategico 2021- 2023– <https://www.nasertic.es/es/plan-estrategico-2021-2023>
- 
- Inversiones
  - Inversiones realizadas en equipamiento hw/sw de supercomputación en los últimos 6 años: 400.000 €
  - Próximas inversiones: 800.000€
- Número de meses de experiencia en la prestación con personal propio de los servicios de soporte arriba relacionados: 36

**Nombre del supercomputador:** Xula

**Institución gestora:** CIEMAT

**Ubicación del supercomputador:** Avda. Complutense, 40 – 28040 Madrid

**Fecha de inicio de operación:** 1 de febrero de 2019

**Características:**

- Rendimiento pico: 135 TFlop/s
- 44 nodos, con dos procesadores Intel Gold 6148 a 2.4 GHz y 20 cores cada uno, y 192 GB de memoria por nodo
- Total 1.760 cores y 8,4 TB de memoria principal
- Redes de interconexión: Infiniband EDR100, Ethernet
- Sistema operativo: CentOS 7.6
- Rendimiento: 76,8 GFlop/s por core (3 TFlop/s por nodo)
- Máximo de instrucciones en coma flotante por ciclo del procesador: 32

**Redes de interconexión**

Nombre	Fabricante/Modelo	Latencia	Ancho de Banda	Topología	Servicios
IB	Mellanox/EDR100	90ns	100Gbits	2-level Tree	MPI + Lustre
Ethernet	Lenovo	600ns	Gestión 10GbE / Monitorización 1GbE	No bloqueante (no forman fabric)	Lustre + Management

**Servidores de almacenamiento**

- Número total de servidores de almacenamiento: 2
- Número total de discos por servidor: 56
- Capacidad de un disco: 12 TB

**Sistema de ficheros**

- Nombre: Lustre

**Sistema de gestión de colas de trabajo**

- Nombre del sistema/s: SLURM

**Sistema de monitorización/gestión del sistema**

- Nombre del sistema/s: N/A

**Procedimiento de acceso**

- Especificar protocolos y servicios de acceso disponibles para las conexiones de usuario, que deben incluir SSH y SCP: SSH, SCP, SFTP

**Estadísticas de prestación de servicios.**

- ¿Dispone de un sistema de accounting de horas utilizadas por usuario, por grupo de usuarios, accounting de disco, con capacidad de actualización de datos diaria?: Sí

### **Gestión de la Producción científica (propia y de usuarios).**

- Describir los mecanismos para realizar el seguimiento de la producción científica realizado con los recursos ofrecidos por la institución.  
Los usuarios internos han venido informando de sus publicaciones científicas mediante un formulario remitido a la Unidad de Documentación y Biblioteca del CIEMAT semestralmente. Las publicaciones referidas se compilaban en un libro y el CIEMAT dispone de un repositorio abierto de publicaciones conectado a OpenAire.

### **Soporte a usuarios**

- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - Sistemas: 3
  - Paralelización y optimización de códigos: 2
  - Aplicaciones: 2

### **Soporte operativo de la instalación:**

- Nivel de operatividad 24x7, nivel de servicio 8x5
- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - a. Sistemas: 5
  - b. Comunicaciones: 3

### **Otros servicios de soporte:**

- Detallar el número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados
  - a. Soporte administrativo propio: 2
  - b. Formación: 2
  - c. Difusión: 2

### **Conexión a RedIRIS**

- Ancho de banda de acceso para usuarios: 10Gb (el CIEMAT cuenta con un nodo troncal de RedIris-Nova en su CPD al que se conecta directamente)
- Especificar capacidad de número de conexiones a RedIRIS y ancho de banda para el establecimiento de servicios internos de la RES, privados a las instituciones que la conforman: 1 Gbps

### **Otros datos de la Instalación:**

- ¿Dispone de un Plan estratégico a 4 años?: Sí
- Inversiones realizadas en equipamiento hardware/software de supercomputación en los últimos 6 años: 500.000 euros anuales en nuevos equipos más licencias de sw propietario.
- Número de meses/años de experiencia en la prestación con personal propio, de los servicios de soporte arriba relacionados: 15 años

**Nombre del supercomputador:** Turgalium

**Institución gestora:** CIEMAT

**Ubicación del supercomputador:** Calle Sola, 1 – Trujillo - 10200 Cáceres

**Fecha de inicio de operación:** 5 de octubre de 2020

**Características:**

- Rendimiento pico: 143 TFlop/s
- 40 nodos, con dos procesadores Intel Gold 6254 a 3.1 GHz y 18 cores cada uno, y 192 GB de memoria por nodo
- Total 1.440 cores y 7,68 TB de memoria principal
- Redes de interconexión: Infiniband EDR, Ethernet
- Sistema operativo: CentOS 7.8
- Rendimiento: 99 GFlop/s por core (3,6 TFlop/s por nodo)
- Máximo de instrucciones en coma flotante por ciclo del procesador: 32

**Redes de interconexión**

Tipo	Partición	Conmutador	Latencia	Ancho banda	Topología	Servicios
IB EDR	Cpu36c	Mellanox E3616	ConnectX5, 750ns	100 Gbps	2-layer blocking	OpenMPI v4, v2 Lustre 2.12

**Sistema de ficheros:**

- Nombre: Lustre v2.12

**Servidores de almacenamiento:**

Nº de servidores	Nº de cabinas	Discos por cabina	Capacidad por disco
4	2	16	4T
		14	8T
4	2	40	12T

**Sistema de gestión de colas de trabajo**

- Nombre del sistema/s: SLURM

**Sistema de monitorización/gestión del sistema**

- Nombre del sistema/s: Open XDMoD v8.5

**Procedimiento de acceso:**

- Especificar protocolos y servicios de acceso disponibles para las conexiones de usuario, que deben incluir SSH y SCP: SSH, SCP, SFTP

**Estadísticas de prestación de servicios:**

- Modelo de datos propietario alimentado por datos provistos por Slurm y Open XDMoD, entre otras fuentes del sistema.
- Dashboards desarrollados con Tableau.

**Gestión de la Producción científica (propia y de usuarios):**

- Los usuarios internos han venido informando de sus publicaciones científicas mediante un formulario remitido a la Unidad de Documentación y Biblioteca del CIEMAT semestralmente. Las publicaciones referidas se compilaban en un libro y el CIEMAT dispone de un repositorio abierto de publicaciones conectado a OpenAire.

**Soporte a usuarios:**

- Número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - Sistemas: 2
  - Paralelización y optimización de códigos: 1
  - Aplicaciones: 1

**Soporte operativo de la instalación:**

- Nivel de operatividad 24x7, nivel de servicio 8x5
- Número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados:
  - a. Sistemas: 2
  - b. Comunicaciones: 1

**Otros servicios de soporte:**

- Número de personas dando servicio en cada uno de los siguientes apartados
  - a. Soporte administrativo propio: 1
  - b. Formación: 0,5
  - c. Difusión: 0,5

**Conexión a RedIRIS:**

- Ancho de banda de acceso para usuarios: 10 Gbps (100 Gbps en 2021)
- El establecimiento de conexiones punto a punto facilitadas por RedIRIS, y el ancho de banda asignado, podrá estudiarse bajo demanda, y previa aprobación de RedIRIS.

**Otros datos de la Instalación:**

- ¿Dispone de un Plan estratégico a 4 años?: Sí
- Inversiones realizadas en equipamiento hardware/software de supercomputación en los últimos 6 años: 1.250.000 euros
- Número de meses/años de experiencia en la prestación con personal propio, de los servicios de soporte arriba relacionados: 10 años

## **Nodo de Servicio de datos**

**Nombre del nodo de datos:** BSC-CNS

**Institución gestora:** BSC-CNS

**Ubicación del nodo de datos:**

C. Jordi Girona, 29, Barcelona

### **A. Características básicas: almacenamiento y preservación de datos**

<i>Almacenaje total del centro (en TB)</i>	65 000 (50+50 PB cinta, doble copia en cinta + 15 PB disco de HSM).
<i>Almacenaje total ofrecido a actividades de la RES en el momento de la solicitud (en TB)</i>	4 000 (distribución proporcional)
<i>Almacenaje total ofrecido a la RES al cumplirse el 3r año desde la admisión a la red de datos.</i>	13 000 (10 000 doble copia en cinta) + 3 000

<b>Tipo de almacenaje ofrecido (*)</b>	<b>Volumen</b>	<b>Soporte (SSD, HDD, cinta)</b>	<b>Protocolo de acceso (NFS, SMB/CIF, S3, Swift ...)</b>	<b>Protocolo de backup (sí/no)</b>
<i>Ficheros</i>	3 000	Disco	Nfs, gpfs, Swift (en producción en 2021)	Sí
<i>Ficheros</i>	10 000 (10 000 doble copia)	Cinta (doble copia)	(nfs, Swift, gpfs)	sí (no activa)
<i>Comentarios</i>	Los sistemas en cinta son accesibles a través del correspondiente frontend de disco. Para cada proyecto y petición de cinta se establecerá una cuota y se contabilizará una cuota de disco para permitir las operaciones de subida y bajada de ficheros.  El backup está disponible bajo petición y contabilizado dentro del espacio de almacenamiento puesto a disposición. Su aplicación a los datos almacenados no es la opción por defecto.			

### **Mecanismo de acceso a los datos desde el exterior**

<i>Conexión RedIris/redes autonómicas</i>	Sí
<i>Velocidad de conexión en Gbps</i>	10

<i>Mecanismo de AAI</i>	Sí (Internal BSC-CNS password policy)
<i>MV básica para acceder a datos y montar servicios</i>	Sí
<i>Nodos y servicios de intercambio de datos desde/hacia el exterior de la red</i>	Sí, nodos de data transfer accesible a través de ssh con las mismas credenciales del acceso al nodo.
<i>Comentarios</i>	<p>El mecanismo de acceso desde el exterior seguirá el mismo procedimiento que se ha utilizado hasta ahora para la RES. Los protocolos soportados son: scp, sftp, rsync, bbcp, ftps, gridftp, sshftp.</p> <p>El intercambio de datos será posible no solo con el exterior del nodo, sino también con el sistema de almacenamiento de HPC del nodo mismo, en el caso de proyectos de datos+computación.</p> <p>Los proyectos que requieran servicios adicionales para transferencias de datos podrán pedir una VM sobre la cual instalarlos y mantenerlos.</p>

### Monitorización de la actividad

<i>El centro posee un sistema de monitorización de accesos en producción</i>	<i>Sí, icinga</i>
<i>Monitorización de recursos usados (almacenamiento)</i>	<i>Sí own developed scripts, tools and websites</i>
<i>Comentarios (descripción)</i>	<a href="#"><i>HSM Spectrum Archive</i></a> - <a href="#"><i>IBM Spectrum Scale</i></a>

### Seguridad

<i>Sistemas de control y limitación de accesos en producción</i>	<i>Sí (segmented network and firewalls)</i>
<i>Monitorización de los sistemas de seguridad del centro</i>	<i>Sí: sistemas de monitorización de intrusos en la red interna, accesible desde el exterior a través de VPN.</i>
<i>Protocolo documentado de recuperación en caso de fallos de seguridad</i>	<i>Sí (documentación interna con el procedimiento a seguir adoptada y en vigor)</i>

## Soporte

<i>Data Manager</i>	<i>Sí</i>
<i>Plantilla de soporte para 3+ proyectos</i>	<i>0.5 FTE Data Manager 0.5 FTE Data Engineer 0.5 Personal técnico de Soporte</i>
<i>Comentarios</i>	

## B. Características opcionales: almacenamiento + exploración

	<i>¿En producción?</i>	<i>Descripción del sistema, estado</i>
<i>Protocolo de acceso federado: Autenticación y autorización federada (SIR de RedIRIS, eduroam, o similares) para la exploración de catálogos y metadatos públicos en abierto</i>	<i>Sí</i>	<i>Eduroam y servicios RedIris</i>
<i>Sistema de transferencia de grandes volúmenes de datos (GridFTP, rsync o similares).</i>	<i>Sí</i>	<i>scp, sftp, rsync, bbcp, ftps, gridftp, sshftp, en producción</i>
<i>Asesoramiento interno o externo sobre tratamiento de datos personales y implicaciones éticas del tratamiento de datos.</i>	<i>Sí</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Asesoramiento legal</i></li> <li>- <i>Soporte externo para datos personales</i></li> <li>- <i>Comité ético externo/interno</i></li> </ul>
<i>Servicios de computación adicionales conectados a los datos almacenados.</i>	<i>Sí</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Nord</i></li> <li>- <i>MN será accesible en caso de proyectos de supercomputación.</i></li> </ul>

## C. Características adicionales: Almacenamiento + exploración + servicios avanzados

Estos servicios son los que los nodos ya tienen y deciden ofrecer para proyectos de datos de la Red como valor añadido. Los servicios que se listan en este apartado serán mantenidos por el centro

<i>Nombre del servicio</i>	<i>Descripción</i>
<i>EUDAT CDI services</i>	<i>El BSC-CNS es uno de los proveedores de servicios de EUDAT, y puede facilitar la integración de estos servicios en los proyectos de datos:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>B2DROP</i></li><li>- <i>B2SAFE + PIDs</i></li></ul>

## **Nodo de Servicio de datos**

**Nombre del nodo de datos:** BIFI

**Institución gestora:** Universidad de Zaragoza

### **Ubicación del nodo de datos:**

Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos (BIFI),  
c/ Mariano Esquillor s/n, Edificio I + D,  
Campus Río Ebro Universidad de Zaragoza,  
50018 Zaragoza

### **A. Características básicas: almacenamiento y preservación de datos**

<i>Almacenaje total del centro (en TB)</i>	900 TB (almacenamiento neto)
<i>Almacenaje total ofrecido a actividades de la RES en el momento de la solicitud (en TB)</i>	200 TB (almacenamiento neto)
<i>Almacenaje total ofrecido a la RES al cumplirse el 3r año desde la admisión a la red de datos.</i>	600 TB (almacenamiento neto)

<b>Tipo de almacenaje ofrecido (*)</b>	<b>Volumen</b>	<b>Soporte (SSD, HDD, cinta)</b>	<b>Protocolo de acceso (NFS, SMB/CIF, S3, Swift ...)</b>	<b>Protocolo de backup (sí/no)</b>
<i>Ficheros</i>	30%	HDD	NFS, SMB	SI
<i>Objetos</i>	70%	HDD	S3	SI
<i>Comentarios</i>	El sistema está basado en CEPH, lo que proporciona integridad de la información y capacidad de recuperación ante fallo de alguno de los nodos. A cambio, realiza una replicación de la información que hace que la capacidad de almacenamiento neto sea notablemente inferior a la capacidad nominal del sistema. Los 200 TB (primer año) y 600 TB (tercer año) ofrecidos a la RES son de almacenamiento neto, es decir, disponibles de forma real para los investigadores. Si algún usuario requiriese un backup adicional en un sistema de almacenamiento separado, éste se ubicaría en otro sistema CEPH, en una máquina distinta, si bien, en este caso, el volumen de información adicional necesario para almacenar dicha copia se contabilizaría como ocupado por el proyecto			

### **Mecanismo de acceso a los datos desde el exterior**

<i>Conexión RedIris/redes autonómicas</i>	Sí
<i>Velocidad de conexión en Gbps</i>	2x10

<i>Mecanismo de AAI</i>	Sí (Internal BSC-CNS password policy) Cuentas locales, EGI-AAI
<i>MV básica para acceder a datos y montar servicios</i>	Sí
<i>Nodos y servicios de intercambio de datos desde/hacia el exterior de la red</i>	Proxy acceso + máquinas virtuales
<i>Comentarios</i>	

### Monitorización de la actividad

<i>El centro posee un sistema de monitorización de accesos en producción</i>	Sí
<i>Monitorización de recursos usados (almacenamiento)</i>	Si
<i>Comentarios (descripción)</i>	Logs sistema + monitorización

### Seguridad

<i>Sistemas de control y limitación de accesos en producción</i>	SI
<i>Monitorización de los sistemas de seguridad del centro</i>	SI
<i>Protocolo documentado de recuperación en caso de fallos de seguridad</i>	SI

### Soporte

<i>Data Manager</i>	Sí
<i>Plantilla de soporte para 3+ proyectos</i>	<p>1 FTE disponible con los siguientes roles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración de sistemas y redes de comunicación</li> <li>• Gestión y soporte a usuarios</li> </ul>
<i>Comentarios</i>	

## B. Características opcionales: almacenamiento + exploración

	<i>¿En producción?</i>	<i>Descripción del sistema, estado</i>
<i>Protocolo de acceso federado: Autenticación y autorización</i>	No	<i>Actualmente no se dispone de los protocolos de acceso especificados, pero sí para otras infraestructuras federadas como el Federated Cloud de EGI</i>

<i>federada (SIR de RedIRIS, eduroam, o similares) para la exploración de catálogos y metadatos públicos en abierto</i>		
<i>Sistema de transferencia de grandes volúmenes de datos (GridFTP, rsync o similares).</i>	No	
<i>Asesoramiento interno o externo sobre tratamiento de datos personales y implicaciones éticas del tratamiento de datos.</i>	Sí	<i>Se acoge a la normativa sobre protección de datos de la Universidad de Zaragoza: <a href="https://protecciondatos.unizar.es/normativa-de-la-universidad">https://protecciondatos.unizar.es/normativa-de-la-universidad</a></i>
<i>Servicios de computación adicionales conectados a los datos almacenados.</i>	No	<i>Podrían ofrecerse a través de las máquinas de cómputo Cloud o HPC operadas por el centro</i>

### **C. Características adicionales: Almacenamiento + exploración + servicios avanzados**

Estos servicios son los que los nodos ya tienen y deciden ofrecer para proyectos de datos de la Red como valor añadido. Los servicios que se listan en este apartado serán mantenidos por el centro

<i>Nombre del servicio</i>	<i>Descripción</i>
<i>Analítica de datos</i>	<i>Experiencia en la explotación de datos en diversos campos científicos y sectores productivos a través de herramientas de analítica y minería de datos, Big Data y Machine Learning</i>

## **Nodo de Servicio de datos**

**Nombre del nodo de datos:** CénitS

**Institución gestora:** Fundación COMPUTAEX

### **Ubicación del nodo de datos:**

Carretera Nacional 521, Km 41.8,  
C.P. 10071 Cáceres

### **A. Características básicas: almacenamiento y preservación de datos**

<i>Almacenaje total del centro (en TB)</i>	862 TB
<i>Almacenaje total ofrecido a actividades de la RES en el momento de la solicitud (en TB)</i>	220 TB (200 TB en discos y 20 TB en cintas para copias de seguridad)
<i>Almacenaje total ofrecido a la RES al cumplirse el 3r año desde la admisión a la red de datos.</i>	660 TB (600 TB en discos y 60 TB en cintas para copias de seguridad)

<b>Tipo de almacenaje ofrecido (*)</b>	<b>Volumen</b>	<b>Soporte (SSD, HDD, cinta)</b>	<b>Protocolo de acceso (NFS, SMB/CIF, S3, Swift ...)</b>	<b>Protocolo de backup (sí/no)</b>
<i>Ficheros</i>	20 TB	Cinta		
<i>Objetos</i>	200 TB	SSD y HDD	GPFS y Lustre	SI
<i>Comentarios</i>	Se ofrece la posibilidad de realizar backups del 10% del volumen total, a petición de los usuarios, de los datos que ellos consideren críticos. Por ello inicialmente se proporcionan 20 TB en cinta adicionales.			

### **Mecanismo de acceso a los datos desde el exterior**

<i>Conexión RedIris/redes autonómicas</i>	Sí
<i>Velocidad de conexión en Gbps</i>	10 Gbps
<i>Mecanismo de AAI</i>	LDAP
<i>MV básica para acceder a datos y montar servicios</i>	No
<i>Nodos y servicios de intercambio de datos desde/hacia el exterior de la red</i>	2 nodos de intercambio de datos desde/hacia el exterior
<i>Comentarios</i>	El protocolo de acceso estándar es SSH.

### Monitorización de la actividad

<i>El centro posee un sistema de monitorización de accesos en producción</i>	<i>Sí</i>
<i>Monitorización de recursos usados (almacenamiento)</i>	<i>Si</i>
<i>Comentarios (descripción)</i>	<i>El Centro cuenta con un sistema de monitorización de recursos basado en bash scripting, Influxdb y Grafana. Además cuenta con un portal de control y monitorización de accesos al supercomputador.</i>

### Seguridad

<i>Sistemas de control y limitación de accesos en producción</i>	<i>Si. Firewall + LDAP</i>
<i>Monitorización de los sistemas de seguridad del centro</i>	<i>Si. Nagios + Fortigate</i>
<i>Protocolo documentado de recuperación en caso de fallos de seguridad</i>	<i>Se está desarrollando un protocolo que establece la manera de actuar ante fallos de seguridad de distinto tipo.</i>

### Soporte

<i>Data Manager</i>	<i>Sí</i>
<i>Plantilla de soporte para 3+ proyectos</i>	<i>1 persona FTE de la Unidad Funcional de Sistemas.</i>
<i>Comentarios</i>	

### B. Características opcionales: almacenamiento + exploración

	<i>¿En producción?</i>	<i>Descripción del sistema, estado</i>
<i>Protocolo de acceso federado: Autenticación y autorización federada (SIR de RedIRIS, eduroam, o similares) para la exploración de catálogos y metadatos públicos en abierto</i>	<i>No</i>	

<i>Sistema de transferencia de grandes volúmenes de datos (GridFTP, rsync o similares).</i>	<i>SI</i>	<i>Se puede hacer uso de rsync.</i>
<i>Asesoramiento interno o externo sobre tratamiento de datos personales y implicaciones éticas del tratamiento de datos.</i>	<i>No</i>	
<i>Servicios de computación adicionales conectados a los datos almacenados.</i>	<i>Si</i>	<i>El Centro pertenece a la Red Española de Supercomputación</i>

### **C. Características adicionales: Almacenamiento + exploración + servicios avanzados**

Estos servicios son los que los nodos ya tienen y deciden ofrecer para proyectos de datos de la Red como valor añadido. Los servicios que se listan en este apartado serán mantenidos por el centro

<i>Nombre del servicio</i>	<i>Descripción</i>
<i>Experiencia en gestión y servicios de datos de disciplinas específicas.</i>	<i>Soporte técnico de tratamiento y gestión de datos a investigadores de: Química, Física, Salud, etc.</i>
<i>Transferencia, conexión y acceso a repositorios externos.</i>	<i>Desarrollo de proyectos que realizan conexiones a bases de datos como el Eurostat, Aemet, etc.</i>

## **Nodo de Servicio de datos**

**Nombre del nodo de datos:** CESGA

**Institución gestora:** Fundación CESGA

**Ubicación del nodo de datos:**

Santiago de Compostela

### **A. Características básicas: almacenamiento y preservación de datos**

<p><i>Almacenaje total del centro (en TB)</i></p>	<p>3.350 TB disponibles actualmente para datos de larga duración. La composición de este almacenamiento es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Sistema NAS Netapp Fas9000H con 1.150 TB</li><li><input type="checkbox"/> Sistema robotizado de cintas de 2200 TB</li></ul> <p>El Centro también dispone del siguiente almacenamiento adicional para datos de carácter temporal:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Sistema Lustre 750 TB</li><li><input type="checkbox"/> Sistema Big Data 816 TB</li></ul> <p>Está en proceso de incorporación una infraestructura adicional que sustituirá a la librería de cintas actual y complementará la capacidad en disco del sistema NAS, aportando en total una capacidad aproximada de 20 PB mediante una combinación de disco en línea y una librería de cintas. La capacidad en disco será de aproximadamente el 20% del total.</p> <p>Se adjunta comunicación de la Sudirección General de Grandes Instalaciones Científico-Técnicas dependiente de la Secretaria General de Coordinación de Política Científica del Ministerio de Ciencia e</p>
---	---

	Innovación, en la que se incluye el convenio fiscalizado correspondiente al proyecto "Renovación de Infraestructuras de Supercomputación y Almacenamiento Permanente de Datos del CESGA (Finisterrae III).(1)
<i>Almacenaje total ofrecido a actividades de la RES en el momento de la solicitud (en TB)</i>	200 TB (en disco en línea)
<i>Almacenaje total ofrecido a la RES al cumplirse el 3º año desde la admisión a la red de datos.</i>	670TB (600TB en disco + 70TB en cinta) Tras la puesta en producción de la infraestructura indicada en (1), se estima una aportación de 4 PB.

<b>Tipo de almacenaje ofrecido (*)</b>	<b>Volumen</b>	<b>Soporte (SSD, HDD, cinta)</b>	<b>Protocolo de acceso (NFS, SMB/CIF, S3, Swift ...)</b>	<b>Protocolo de backup (sí/no)</b>
<i>Ficheros</i>	- 200TB en disco en línea en el primer año. -670TB en el tercer año (600 TB en disco en línea + 70 TB de backup en cinta)	SSD y HDD	NFS, SMB en producción	Sí
<i>Comentarios</i>	A partir de la actualización del equipamiento, el almacenaje podrá ser ofrecido tanto mediante ficheros o bloques, aunque la cantidad disponible para cada uno de los usos dependerá de su configuración final.			

### Mecanismo de acceso a los datos desde el exterior

<i>Conexión RedIris/redes autonómicas</i>	Sí
<i>Velocidad de conexión en Gbps</i>	40 Gbps (200 Gbps con la actualización prevista en Rediris)
<i>Mecanismo de AAI</i>	Cuentas locales e integración con servicios de autenticación de EOSC

<i>MV básica para acceder a datos y montar servicios</i>	Sí, Cesga es proveedor de servicios Cloud IAAS
<i>Nodos y servicios de intercambio de datos desde/hacia el exterior de la red</i>	Nodo DTN dedicado para transferencia de grandes volúmenes de datos que soporta los principales protocolos y productos especializados para estas transferencias: gridFTP, Globus y Aspera
<i>Comentarios</i>	Adicionalmente al nodo DTN, se dispone de nodos de login y conexión a servidores de cálculo con acceso desde el exterior que permiten transferencias de datos utilizando protocolos scp y sftp.  El servicio de escritorios virtuales también accesibles desde el exterior para transferencias basadas en scp y sftp.

### Monitorización de la actividad

<i>El centro posee un sistema de monitorización de accesos en producción</i>	Sí
<i>Monitorización de recursos usados (almacenamiento)</i>	Sí
<i>Comentarios (descripción)</i>	Monitorización y contabilidad de recursos. Además de disponer de herramienta interna propia, CESGA desarrolla el portal de accounting de EGI para EOSC-Hub

### Seguridad

<i>Sistemas de control y limitación de accesos en producción</i>	Firewalls y listas de acceso. VPN para usuarios.
<i>Monitorización de los sistemas de seguridad del centro</i>	Se monitoriza el correcto funcionamiento tanto de los elementos que conforman el servicio como de los elementos que aportan seguridad al mismo. Herramientas de monitorización Zabbix, Icinga, Nfsen, Herramientas de análisis de flujos de tráfico, etc. Rsyslog centralizado.
<i>Protocolo documentado de recuperación en caso de fallos de seguridad</i>	Certificación ISO9001 / ISO 50001 con documentos de seguridad y auditorías internas y externas periódicas anuales.

## Soporte

<i>Data Manager</i>	<i>Sí</i>
<i>Plantilla de soporte para 3+ proyectos</i>	<p>El personal asignado para dar soporte a usuarios que accedan a la infraestructura de datos es de 1 FTE, aportado por una combinación de un 10% de perfil de coordinación y un 90% de perfil técnico, distribuido entre el siguiente personal:</p> <p>Personal fijo en plantilla a cargo del servicio :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Subdirector Técnico: Doctor en Física</li> <li>• 1 Administrador de Sistemas: Doctor en Física</li> <li>• 3 Técnicos de Sistemas (1 Doctor en Física, 1 Licenciado en Matemáticas y 1 Ingeniero Técnico en Informática)</li> <li>• 1 Administrador de Aplicaciones: Dr. en Física</li> <li>• 2 Técnicos de Aplicaciones (1 Dr. en Informática y 1 Dr. en Química)</li> <li>• 2 Técnicos de Comunicaciones (2 Ingenieros superiores de Telecomunicaciones)</li> </ul> <p>Personal contratado adicional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Técnicos de Aplicaciones</li> <li>• 1 Técnico de Sistemas Bigdata</li> </ul>
<i>Comentarios</i>	<i>El soporte está integrado en el equipo de soporte técnico del CESGA con un total de 10 contratos fijos y actualmente 3 temporales</i>

## B. Características opcionales: almacenamiento + exploración

	<i>¿En producción?</i>	<i>Descripción del sistema, estado</i>
<i>Protocolo de acceso federado: Autenticación y autorización federada (SIR de RedIRIS, eduroam, o similares) para la exploración de catálogos y metadatos públicos en abierto</i>	<i>Sí</i>	<p><i>CESGA está actualmente integrado en el servicio de identidad federado SIR. Actualmente CESGA es proveedor de identidad (IDP) SIR. CESGA no proporciona en este momento servicios (SP) SIR, aunque se podrían implementar fácilmente .</i></p> <p><i>CESGA tiene servicios en producción en el marco de los proyectos EOSC.</i></p> <p><i>CESGA está integrado en la infraestructura Eduroam.</i></p>
<i>Sistema de transferencia de grandes volúmenes de</i>	<i>Sí</i>	<i>Cliente Aspera (Rediris), GridFTP, Globus con nodo dedicado.</i>

<i>datos (GridFTP, rsync o similares).</i>		
<i>Asesoramiento interno o externo sobre tratamiento de datos personales y implicaciones éticas del tratamiento de datos.</i>	<i>Sí</i>	Asesoramiento externo. Prevista certificación ISO 27000/Esquema Nacional de Seguridad
<i>Servicios de computación adicionales conectados a los datos almacenados.</i>	<i>Sí</i>	Sistema de supercomputación FinisTerra-II integrado en la Red Española de Supercomputación y en PRACE. Servicio cloud integrado en EOSC. Servicio BigData sobre plataforma Hadoop. Entorno de visualización de datos.

### **C. Características adicionales: Almacenamiento + exploración + servicios avanzados**

Estos servicios son los que los nodos ya tienen y deciden ofrecer para proyectos de datos de la Red como valor añadido. Los servicios que se listan en este apartado serán mantenidos por el centro

<i>Nombre del servicio</i>	<i>Descripción</i>
<i>Análisis de datos genómicos con portal Galaxy.</i>	Servicio disponible a través del proyecto EOSC-Synergy para análisis de datos genómicos
<i>Servicio de datos basado en Thredds</i>	Experiencia en el despliegue del servicio de gestión de datos meteorológicos y oceanográficos en producción para Meteogalicia y Puertos del Estado.
<i>Servicio disponible a través del proyecto EOSC-Synergy para análisis de datos genómicos</i>	Plataforma para análisis de datos de tipo Big Data basada en Hadoop con 38 nodos dedicados y 816 TB de almacenamiento. Incluye soporte de Spark, Notebooks Jupyter, y soporte de Hive e Impala entre otros.
<i>Servicios de sincronización de repositorios</i>	Copias rsync entre repositorios de servidores de usuarios y los sistemas de almacenamiento del CESGA. Usado por usuarios de Física de altas energías, Genómica, Meteorología ,Ciencias de la Tierra, Astrofísica, etc.
<i>Mirador de bases de datos</i>	Bajo demanda y mediante identificación de necesidades de usuarios (Imágenes médicas para inteligencia artificial, Datos GAIA, etc.)

<i>Formación</i>	Talleres sobre técnicas de uso eficiente y de herramientas para transmisión eficiente de datos.
<i>OTROS: Alta disponibilidad</i>	Todos los sistemas del CESGA que permiten ofrecer los servicios objeto de esta solicitud están dotados de convenientes mecanismos para asegurar su alta disponibilidad, incluyendo elementos redundantes en todos los elementos críticos, tanto en los equipamientos TIC como en las instalaciones técnicas que las soportan (continuidad eléctrica protegida por grupo electrógeno y doble SAI, sistema de refrigeración redundante, doble alimentación de los servidores, doble camino a nivel de redes, etc.)

## Nodo de Servicio de datos

**Nombre del nodo de datos:** CSUC

**Institución gestora:** CSUC

**Ubicación del nodo de datos:**

C/Gran Capità s/n  
Barcelona

### **A. Características básicas: almacenamiento y preservación de datos**

<i>Almacenaje total del centro (en TB)</i>	1 PB + 150 TB back up
<i>Almacenaje total ofrecido a actividades de la RES en el momento de la solicitud (en TB)</i>	200 TB + 20 TB back up
<i>Almacenaje total ofrecido a la RES al cumplirse el 3r año desde la admisión a la red de datos.</i>	600 TB + 60 TB back up

<b>Tipo de almacenaje ofrecido (*)</b>	<b>Volumen</b>	<b>Soporte (SSD, HDD, cinta)</b>	<b>Protocolo de acceso (NFS, SMB/CIF, S3, Swift ...)</b>	<b>Protocolo de backup (sí/no)</b>
<i>Ficheros</i>	200 TB	HDD	NFS, SMB/CIFS FTP	Sí
<i>Objetos</i>	200 TB	HDD	S3	NO
<i>Comentarios</i>	Conforme a lo anteriormente indicado, se dispondrá de espacio adicional ( <b>en cabina independiente</b> ) para la copia de seguridad de los datos (20 TB en el primer año, 60 TB en el tercer año).			

### **Mecanismo de acceso a los datos desde el exterior**

<i>Conexión RedIris/redes autonómicas</i>	Sí
<i>Velocidad de conexión en Gbps</i>	10 Gbps
<i>Mecanismo de AAI</i>	SIR2/UNIFICAT
<i>MV básica para acceder a datos y montar servicios</i>	Sí
<i>Nodos y servicios de intercambio de datos desde/hacia el exterior de la red</i>	S3 y FTP

<i>Comentarios</i>	<p>El acceso a los datos directo se puede llevar a cabo mediante los protocolos FTP y S3.</p> <p>En caso de que se necesitara acceder a los datos de alguna otra forma también se puede disponer de MV para ofrecer los datos.</p>
--------------------	--

### Monitorización de la actividad

<i>El centro posee un sistema de monitorización de accesos en producción</i>	<i>SI* (a partir del 1 de noviembre, ver comentario)</i>
<i>Monitorización de recursos usados (almacenamiento)</i>	<i>Sí</i>
<i>Comentarios (descripción)</i>	El sistema de monitorización de accesos está en proceso de implementación.

### Seguridad

<i>Sistemas de control y limitación de accesos en producción</i>	Mediante Usuario/Contraseña. Sin limitación de accesos.
<i>Monitorización de los sistemas de seguridad del centro</i>	RTiR
<i>Protocolo documentado de recuperación en caso de fallos de seguridad</i>	Si

### Soporte

<i>Data Manager</i>	<i>Sí</i>
<i>Plantilla de soporte para 3+ proyectos</i>	Aprox. 5 FTE (no exclusivas, conforme al comentario) Roles en definición (ver apartado C)
<i>Comentarios</i>	La unidad que proporciona servicios de datos está compuesta por las mismas personas que proporcionan soporte (científico y técnico) al servicio de cálculo.

### B. Características opcionales: almacenamiento + exploración

	<i>¿En producción?</i>	<i>Descripción del sistema, estado</i>
<i>Protocolo de acceso federado: Autenticación y autorización</i>	<i>No</i>	En caso de que se necesitara acceder a los datos de alguna otra forma también se puede aprovisionar un servicio conectado a UNIFICAT (el servicio de federación de

<i>federada (SIR de RedIRIS, eduroam, o similares) para la exploración de catálogos y metadatos públicos en abierto</i>		identidades para la comunidad universitaria y de investigación proporcionado por el CSUC)/SIR2 para ofrecer los datos.
<i>Sistema de transferencia de grandes volúmenes de datos (GridFTP, rsync o similares).</i>	<i>Sí</i>	En caso de que se necesitara transferir grandes volúmenes de datos, el CSUC puede aprovisionar un servicio basado en GridFTP o similar
<i>Asesoramiento interno o externo sobre tratamiento de datos personales y implicaciones éticas del tratamiento de datos.</i>	<i>Sí</i>	El CSUC dispone en su plantilla de un DPO
<i>Servicios de computación adicionales conectados a los datos almacenados.</i>	<i>Sí</i>	Servicios tanto de infraestructura como de plataforma como servicio. Sistemas de supercomputación. Servicios de repositorios de datos institucionales.

### **C. Características adicionales: Almacenamiento + exploración + servicios avanzados**

Estos servicios son los que los nodos ya tienen y deciden ofrecer para proyectos de datos de la Red como valor añadido. Los servicios que se listan en este apartado serán mantenidos por el centro

<i>Nombre del servicio</i>	<i>Descripción</i>
<i>Control de versiones en S3</i>	Se permite la opción de control de versiones para el protocolo S3
<i>Snapshots</i>	Snapshot sobre almacenamiento de ficheros

## **Nodo de Servicio de datos**

**Nombre del nodo de datos:** IAC

**Institución gestora:** Instituto de Astrofísica de Canarias

### **Ubicación del nodo de datos:**

Centro de Astrofísica en La Palma  
Breña Baja  
Isla de La Palma

### **A. Características básicas: almacenamiento y preservación de datos**

<i>Almacenaje total del centro (en TB)</i>	1340
<i>Almacenaje total ofrecido a actividades de la RES en el momento de la solicitud (en TB)</i>	600 (además de 300 adicionales para backups)
<i>Almacenaje total ofrecido a la RES al cumplirse el 3r año desde la admisión a la red de datos.</i>	600 (además de al menos 300 adicionales para backups)

<b>Tipo de almacenaje ofrecido (*)</b>	<b>Volumen</b>	<b>Soporte (SSD, HDD, cinta)</b>	<b>Protocolo de acceso (NFS, SMB/CIF, S3, Swift ...)</b>	<b>Protocolo de backup (sí/no)</b>
<i>Ficheros</i>	600	HDD	VFS de Lustre	Sí
<i>Comentarios</i>				

### **Mecanismo de acceso a los datos desde el exterior**

<i>Conexión RedIris/redes autonómicas</i>	Sí
<i>Velocidad de conexión en Gbps</i>	10 Gbps
<i>Mecanismo de AAI</i>	La información de identidad se almacenará en un servidor LDAP y la autenticación se realizará mediante llaves SSH y/o certificados de e-Ciencia. El acceso a los datos se restringirá por permisos POSIX.
<i>MV básica para acceder a datos y montar servicios</i>	No
<i>Nodos y servicios de intercambio de datos desde/hacia el exterior de la red</i>	1 nodo con los siguientes servicios: GRIDFTP para transferencias

	SSH para permitir el acceso y establecer permisos
<i>Comentarios</i>	<p>Si el proyecto quiere colaboradores externos se le dará de alta usuarios que requieran. Los permisos los establecerá el propio proyecto.</p> <p>Se crea un directorio público en cada proyecto para que se pueda acceder de forma anónima a los datos que el proyecto quiera publicar.</p>

### Monitorización de la actividad

<i>El centro posee un sistema de monitorización de accesos en producción</i>	<i>Los eventos generados por el firewall y nodos de acceso se centralizan en el Graylog.</i>
<i>Monitorización de recursos usados (almacenamiento)</i>	<i>Mediante un servidor CACTI.</i>
<i>Comentarios (descripción)</i>	<p>El acceso al servidor CACTI estará disponible para los responsables de proyecto para poder consultar los recursos consumidos. Esta información se visualizará de manera gráfica. Para ello se usará la información que suministra el mecanismo de cuotas del subsistema de almacenamiento.</p> <p>En este mismo servidor se podrá consultar información de actividad de los datos (descargas / subidas)</p> <p>El acceso al servidor CACTI se realizará mediante usuario y contraseña.</p>

### Seguridad

<i>Sistemas de control y limitación de accesos en producción</i>	El Firewall PaloAlto permite la identificación de ataques por fuerza bruta. Además en el nodo de login y portal web se incluirá el sistema de control fail2ban
<i>Monitorización de los sistemas de seguridad del centro</i>	Se configuran alertas por correo desde sistemas Graylog y PaloAlto
<i>Protocolo documentado de recuperación en caso de fallos de seguridad</i>	Documento "Protocolo de recuperación" versión 1.0.

## Soporte

<i>Data Manager</i>	<i>Sí</i>
<i>Plantilla de soporte para 3+ proyectos</i>	1 FTE disponible para soporte de usuarios y administración de sistemas del nodo.
<i>Comentarios</i>	El tiempo del FTE se repartirá entre varios miembros del equipo de soporte del personal interno.

## B. Características opcionales: almacenamiento + exploración

	<i>¿En producción?</i>	<i>Descripción del sistema, estado</i>
<i>Protocolo de acceso federado: Autenticación y autorización federada (SIR de RedIRIS, eduroam, o similares) para la exploración de catálogos y metadatos públicos en abierto</i>	<i>No</i>	El IAC está suscrito a esos sistema de autenticación federada, pero no está previsto ponerlo en el login.
<i>Sistema de transferencia de grandes volúmenes de datos (GridFTP, rsync o similares).</i>	<i>Sí</i>	GridFTP
<i>Asesoramiento interno o externo sobre tratamiento de datos personales y implicaciones éticas del tratamiento de datos.</i>	<i>Sí</i>	El asesoramiento se realiza con personal interno y con el apoyo de una empresa externa.
<i>Servicios de computación adicionales conectados a los datos almacenados.</i>	<i>No</i>	

## C. Características adicionales: Almacenamiento + exploración + servicios avanzados

Estos servicios son los que los nodos ya tienen y deciden ofrecer para proyectos de datos de la Red como valor añadido. Los servicios que se listan en este apartado serán mantenidos por el centro

<i>Nombre del servicio</i>	<i>Descripción</i>
<i>GitLab</i>	Servicio para el control de versiones de software asociado, exclusivo para los proyectos asignados al nodo de datos.

## **Nodo de Servicio de datos**

**Nombre del nodo de datos:** SCAYLE

**Institución gestora:** Fundación Centro de Supercomputación de Castilla y León - SCAYLE

**Ubicación del nodo de datos:**  
León

### **A. Características básicas: almacenamiento y preservación de datos**

<i>Almacenaje total del centro (en TB)</i>	1.5PB en abril de 2020
<i>Almacenaje total ofrecido a actividades de la RES en el momento de la solicitud (en TB)</i>	400TB
<i>Almacenaje total ofrecido a la RES al cumplirse el 3r año desde la admisión a la red de datos.</i>	1PB

<b>Tipo de almacenaje ofrecido (*)</b>	<b>Volumen</b>	<b>Soporte (SSD, HDD, cinta)</b>	<b>Protocolo de acceso (NFS, SMB/CIF, S3, Swift ...)</b>	<b>Protocolo de backup (sí/no)</b>
<i>Objetos</i>	400 TB	90% HDD 10% SSD 0% Cinta	S3	Sí
<i>Comentarios</i>	El protocolo de backup incluye respaldo del 100% del volumen de almacenamiento usado por los proyectos de datos asignados.  No se suministra espacio para segunda copia (en ningún medio) utilizable por el usuario.			

### **Mecanismo de acceso a los datos desde el exterior**

<i>Conexión RedIris/redes autonómicas</i>	Sí, RedCayle
<i>Velocidad de conexión en Gbps</i>	10 Gbps
<i>Mecanismo de AAI</i>	
<i>MV básica para acceder a datos y montar servicios</i>	No
<i>Nodos y servicios de intercambio de datos desde/hacia el exterior de la red</i>	Endpoint de conexión único respaldado por nodos de conexión en balanceo y HA.
<i>Comentarios</i>	Comunicaciones cifradas vía SSL.

### Monitorización de la actividad

<i>El centro posee un sistema de monitorización de accesos en producción</i>	<i>Monitorización de accesos y carga. Visible para técnicos internos.</i>
<i>Monitorización de recursos usados (almacenamiento)</i>	<i>Monitorización de recursos usados por usuario. Visible para el usuario.</i>
<i>Comentarios (descripción)</i>	<i>Acceso web para el usuario a consultar su uso de recursos.</i>

### Seguridad

<i>Sistemas de control y limitación de accesos en producción</i>	<i>Limitación de espacio máximo usado y número máximo de buckets.</i>
<i>Monitorización de los sistemas de seguridad del centro</i>	<i>Monitorización completa de los sistemas de seguridad.</i>
<i>Protocolo documentado de recuperación en caso de fallos de seguridad</i>	<i>En proceso</i>

### Soporte

<i>Data Manager</i>	<i>Sí</i>
<i>Plantilla de soporte para 3+ proyectos</i>	<i>1 FTE</i>
<i>Comentarios</i>	

### B. Características opcionales: almacenamiento + exploración

	<i>¿En producción?</i>	<i>Descripción del sistema, estado</i>
<i>Protocolo de acceso federado: Autenticación y autorización federada (SIR de RedIRIS, eduroam, o similares) para la exploración de catálogos y metadatos públicos en abierto</i>	<i>No</i>	
<i>Sistema de transferencia de grandes</i>	<i>Sí</i>	<i>Herramientas compatibles con S3: Rclone</i>

<i>volúmenes de datos (GridFTP, rsync o similares).</i>		S3 sync
<i>Asesoramiento interno o externo sobre tratamiento de datos personales y implicaciones éticas del tratamiento de datos.</i>	<i>Sí</i>	Se admitirán consultas sobre tratamiento de datos personales a resolver por DPD de SCAYLE.
<i>Servicios de computación adicionales conectados a los datos almacenados.</i>	<i>Si</i>	<i>Clúster de cálculo paralelo: Caléndula.</i>

### **C. Características adicionales: Almacenamiento + exploración + servicios avanzados**

Estos servicios son los que los nodos ya tienen y deciden ofrecer para proyectos de datos de la Red como valor añadido. Los servicios que se listan en este apartado serán mantenidos por el centro

<i>Nombre del servicio</i>	<i>Descripción</i>

## **Nodo de Servicio de datos**

**Institución gestora:** Universidad de Málaga

### **Ubicación del nodo de datos:**

SCBI

C/ Severo Ochoa n34, Parque Tecnológico de Andalucía

29590, Málaga

### **A. Características básicas: almacenamiento y preservación de datos**

<i>Almacenaje total del centro (en TB)</i>	5 PB
<i>Almacenaje total ofrecido a actividades de la RES en el momento de la solicitud (en TB)</i>	2 PB
<i>Almacenaje total ofrecido a la RES al cumplirse el 3r año desde la admisión a la red de datos.</i>	2 PB

<b>Tipo de almacenaje ofrecido (*)</b>	<b>Volumen</b>	<b>Soporte (SSD, HDD, cinta)</b>	<b>Protocolo de acceso (NFS, SMB/CIF, S3, Swift ...)</b>	<b>Protocolo de backup (sí/no)</b>
<i>Objetos</i>	2 PB	HDD	S3	no
<i>Comentarios</i>	No existe backup por separado. Al ser un sistema de objetos tiene los datos almacenados de forma distribuida, aguantando el sistema la rotura de varios nodos sin pérdida de datos.			

### **Mecanismo de acceso a los datos desde el exterior**

<i>Conexión RedIris/redes autonómicas</i>	Sí,
<i>Velocidad de conexión en Gbps</i>	10 Gbps
<i>Mecanismo de AAI</i>	Acceso mediante cuenta local, o por S3 con proxy.
<i>MV básica para acceder a datos y montar servicios</i>	No
<i>Nodos y servicios de intercambio de datos desde/hacia el exterior de la red</i>	Se haría a través de Picasso, el nodo de la RES.
<i>Comentarios</i>	

### **Monitorización de la actividad**

<i>El centro posee un sistema de monitorización de accesos en producción</i>	<i>Si</i>
<i>Monitorización de recursos usados (almacenamiento)</i>	<i>Si</i>
<i>Comentarios (descripción)</i>	Sistema COS de IBM

## Seguridad

<i>Sistemas de control y limitación de accesos en producción</i>	Acceso por ssh y sftp, protocolo S3 internamente, se podría articular un proxy para acceder directamente al S3.
<i>Monitorización de los sistemas de seguridad del centro</i>	Existe firewall por parte de la UMA, se monitorizan los accesos de los usuarios.
<i>Protocolo documentado de recuperación en caso de fallos de seguridad</i>	No

## Soporte

<i>Data Manager</i>	<i>Sí</i>
<i>Plantilla de soporte para 3+ proyectos</i>	1 FTE
<i>Comentarios</i>	

## B. Características opcionales: almacenamiento + exploración

	<i>¿En producción?</i>	<i>Descripción del sistema, estado</i>
<i>Protocolo de acceso federado: Autenticación y autorización federada (SIR de RedIRIS, eduroam, o similares) para la exploración de catálogos y metadatos públicos en abierto</i>	No	
<i>Sistema de transferencia de grandes volúmenes de datos (GridFTP, rsync o similares).</i>	<i>Sí</i>	rsync

<i>Asesoramiento interno o externo sobre tratamiento de datos personales y implicaciones éticas del tratamiento de datos.</i>	<i>No</i>	
<i>Servicios de computación adicionales conectados a los datos almacenados.</i>	<i>Si</i>	

**C. Características adicionales: Almacenamiento + exploración + servicios avanzados**

Estos servicios son los que los nodos ya tienen y deciden ofrecer para proyectos de datos de la Red como valor añadido. Los servicios que se listan en este apartado serán mantenidos por el centro

<i>Nombre del servicio</i>	<i>Descripción</i>

## **Nodo de Servicio de datos**

**Nombre del nodo de datos:** Port d'Informació Científica (PIC)

**Institución gestora:** CIEMAT e IFAE

**Ubicación del nodo de datos:**

PIC, Edificio D, Universitat Autònoma de Barcelona,  
08193 Bellaterra (Barcelona)

### **A. Características básicas: almacenamiento y preservación de datos**

<i>Almacenaje total del centro (en TB)</i>	3000 TB en el nodo data.pic.es
<i>Almacenaje total ofrecido a actividades de la RES en el momento de la solicitud (en TB)</i>	1200 TB: 600 TB en disco y 600 TB en cinta.
<i>Almacenaje total ofrecido a la RES al cumplirse el 3r año desde la admisión a la red de datos.</i>	2000 TB: 1000 TB en disco y 1000 TB en cinta.

<b>Tipo de almacenaje ofrecido (*)</b>	<b>Volumen</b>	<b>Soporte (SSD, HDD, cinta)</b>	<b>Protocolo de acceso (NFS, SMB/CIF, S3, Swift ...)</b>	<b>Protocolo de backup (sí/no)</b>
<i>Ficheros</i>	Hasta 2000 TB	HDD y Cinta	NFS, webdav/https, gridftp, xrootd	si 2000 TB es el volumen total. Si todos los datos necesitan por ejemplo una copia de backup, habría 1000 TB de espacio para datos de usuarios y 1000 TB de espacio para la copia de backup.
<i>Objetos</i>	Hasta 200 TB	HDD	S3, Swift (Ceph)	sí 200 TB es el volumen total. Si todos los datos

				necesitan por ejemplo una copia de backup, habría 100 TB de espacio para datos de usuarios y 100 TB de espacio para la copia de backup.
<i>Bloques</i>	Hasta 200 TB	HDD	RB (Ceph)	sí 200 TB es el volumen total. Si todos los datos necesitan por ejemplo una copia de backup, habría 100 TB de espacio para datos de usuarios y 100 TB de espacio para la copia de backup.
<i>Comentarios</i>	<p>El servicio de almacenamiento de ficheros ofrece la posibilidad de configurar el número de réplicas que se quiere tener para cada fichero, y el soporte (cinta o disco). De este modo, se pueden definir servicios con copias de backup de los datos.</p> <p>El almacenaje total ofrecido a la RES al cumplirse el 3r año desde la admisión a la red de datos es de 2000 TB: 1000 TB en disco y 1000 TB en cinta. Esto permite definir distintos volúmenes de servicio, dependiendo de las necesidades de los usuarios. Si los usuarios por ejemplo necesitan tener dos copias de los datos, una en disco y otra en cinta, entonces el espacio máximo usable es de 1000 TB. Puede haber usuarios que necesiten guardar dos copias en cinta de todos los datos, pero sólo mantener una fracción de los datos en disco, de modo que puedan acceder a la totalidad de los datos de forma transparente, asumiendo una latencia más alta para la lectura de datos que están en cinta. Puede haber usuarios que necesiten guardar múltiples (3, 4, 5 ...) copias de los datos en disco. El servicio es configurable para adaptarse a las necesidades de los usuarios. Los recursos totales (incluyendo copias redundantes) al 3er año serán de 1000 TB de disco y 1000 TB de cinta.</p>			

	Los servicios de Objeto y Bloque están basados en Ceph. Actualmente hay desplegado un prototipo en el PIC y se están llevando a cabo pruebas de escalabilidad y desarrollando procedimientos operativos. El plan es tener servicios de Objeto y Bloque en producción para usuarios de la RES antes del final de 2021.
--	---

### Mecanismo de acceso a los datos desde el exterior

<i>Conexión RedIris/redes autonómicas</i>	Sí
<i>Velocidad de conexión en Gbps</i>	20 Gbps
<i>Mecanismo de AAI</i>	<p>Certificados digitales X.509, usuario/contraseña cuenta en directorio LDAP local o remoto (para comunidades de usuarios específicas).</p> <p>Soporte para Identidad federada SIR y edugain planificado para 2021.</p>
<i>MV básica para acceder a datos y montar servicios</i>	Si
<i>Nodos y servicios de intercambio de datos desde/hacia el exterior de la red</i>	<p>Punto de acceso data.pic.es accesible desde el exterior mediante múltiples protocolos: webdav/https, gridftp, xrootd.</p> <p>Servicio de gestión de transferencias de datos basado en FTS (ref:https://fts.web.cern.ch/). Garantiza la integridad y la fiabilidad de la transferencia de grandes volúmenes de datos mediante la comprobación de "checksums" y la automatización de reintentos. Soporte para transferencias de alto rendimiento mediante la gestión del paralelismo a nivel de ficheros y de "streams" si el protocolo lo soporta. Soporte para priorización de transferencias según grupo o actividad.</p> <p>Capacidad de dar soporte a los usuarios para desplegar sistemas "end-to-end" para gestionar flujos de datos para preservación, compartición o análisis de datos que aseguren la integridad y escalen a flujos de multi-TB/día.</p>
<i>Comentarios</i>	Conectividad de Red: en 2020 el PIC actualizará los equipos de red

	<p>para soportar enlaces de 100 Gbps. Se espera que a principios de 2021 la capacidad del enlace exterior se incrementará a 100 Gbps.</p> <p>MV: se ofrece la posibilidad de desplegar máquinas virtuales (MV) que puedan acceder a los datos y correr servicios. El servicio de MVs no es "self-service" sino que se hace a través del personal del centro.</p> <p>AAI: El PIC es desde hace años un proveedor de identidad (IdP) federado en SIR. En la actualidad participamos en el proyecto Europeo ESCAPE (ref: <a href="https://projectescape.eu">https://projectescape.eu</a>), cuyo objetivo es desarrollar servicios de datos compatibles con EOSC para las ESFRI de astrofísica y física de partículas. Una de las tareas en las que estamos activamente involucrados es desplegar servicios de acceso a datos con identidad federada y soporte para protocolos SAML y OIDC.</p>
--	---

### Monitorización de la actividad

<p><i>El centro posee un sistema de monitorización de accesos en producción</i></p>	<p><i>Sí.</i></p> <p><i>El sistema de almacenamiento en disco está basado en dCache (ref: <a href="https://www.dcache.org/">https://www.dcache.org/</a>) que registra todas las acciones ejecutadas sobre los datos (creación, borrado, lectura, copia de cinta a disco, etc) en una BD. Para gestionar de forma efectiva el gran volumen de eventos, el sistema utiliza el agente de mensajes Apache Kafka y a través de él los datos se indexan en un cluster ElasticSearch sobre el que se implementa un sistema de monitorización y contabilidad escalable.</i></p> <p><i>El sistema de almacenamiento en cinta está basado en Enstore (ref: <a href="https://computing.fnal.gov/data-storage-and -handling/">https://computing.fnal.gov/data-storage-and -handling/</a>). Enstore y dCache están interconectados y comparten el espacio de nombres, de modo que juntos proporcionan un servicio de HSM. Enstore dispone de</i></p>
---	---

	<p><i>diversas BD que permiten la monitorización del sistema. Todos los accesos al sistema se registran, junto con sus metadatos como proyecto, tecnología, grupo lógico de cintas, etc. En el PIC usamos consolas Grafana para visualizar la evolución de toda la información de uso, tanto en tiempo real como el histórico.</i></p>
<p><i>Monitorización de recursos usados (almacenamiento)</i></p>	<p><i>Tanto dCache como Enstore proporcionan mecanismos orientados a facilitar la contabilidad y monitorización del volumen de almacenamiento usado.</i></p> <p><i>dCache tiene el concepto "space token" que es similar a una cuota, que se puede configurar de forma flexible y cuyo estado de ocupación se monitoriza. También permite diferenciar entre distintos tipos de fichero para la contabilidad de espacio usado: ficheros únicos, ficheros que son copia de ficheros en cinta, o réplicas.</i></p> <p><i>Enstore tiene el concepto "file family" que permite agrupar de forma flexible distintos tipos de datos en distintos grupos de cintas para optimizar los accesos. La información de uso de recursos por "file family" está disponible en tiempo real.</i></p> <p><i>El PIC agrega y guarda los valores históricos diarios de utilización en el sistema de almacenamiento en una BD de forma que se puede consultar la evolución temporal del uso.</i></p>
<p><i>Comentarios (descripción)</i></p>	

## Seguridad

<p><i>Sistemas de control y limitación de accesos en producción</i></p>	<p>Todos los accesos a los servicios de datos en producción están autenticados y se ajustan a las políticas de seguridad del centro. El sistema básico para autenticarse con los servicios del PIC es usar una cuenta local, gestionada mediante un directorio LDAP. Sin embargo, el PIC proporciona servicios de datos a múltiples colaboraciones internacionales, con usuarios de diferentes países que no tienen cuenta local, por lo que usa mecanismos de autenticación y autorización distribuidos.</p>
---	---

	<p>En la actualidad, la mayoría de mecanismos de autenticación distribuidos en producción en el PIC se basan en Infraestructura de Clave Pública por certificados X.509 (PKI). La utilidad de esta infraestructura se basa en la confianza mútua entre las Autoridades de Certificación (CAs) que emiten credenciales para autenticar usuarios y sistemas. El International Grid Trust Forum (IGTF) es el organismo que acredita a las CAs y valida sus políticas y procedimientos de seguridad. En España, RedIRIS proporciona un servicio de gestión de certificados validado por el IGTF (ref: <a href="https://www.rediris.es/tcs/">https://www.rediris.es/tcs/</a>) para la comunidad académica.</p> <p>Todos los servidores del PIC que exponen servicios a internet tienen un certificado digital válido expedido por la CA gestionada por RedIRIS.</p> <p>El PIC también opera servicios de acceso a datos con autenticación y autorización distribuida mediante usuario y contraseña. El servicio de acceso a datos del telescopio LST-1 por ejemplo, utiliza el directorio LDAP central de CTA como proveedor de Identidad, operado por el CTA Observatory.</p>
<p><i>Monitorización de los sistemas de seguridad del centro</i></p>	<p>La detección de intrusiones es imprescindible para la prevención en la gestión de la seguridad y operación diaria de los servicios de datos. Las siguientes herramientas de monitorización nos permiten realizar esta tarea:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobaciones de integridad del sistema: herramientas que nos permiten controlar la configuración de todos los servidores y su integridad, tanto a nivel de Sistema Operativo como de aplicación.</li> <li>- Trazas de registro en los cortafuegos y aplicaciones.</li> <li>- Herramientas de monitorización de la actividad del sistema.</li> <li>- Gestión de la asignación de direccionamiento IP.</li> </ul> <p>Las herramientas de monitorización se configuran de manera que pueden aportar los datos necesarios para la detección de eventos destacables así como las funcionalidades para poder crear los informes.</p>
<p><i>Protocolo documentado de recuperación en caso de fallos de seguridad</i></p>	<p>El PIC pertenece a la red de centros de procesamiento de datos del LHC (ref: <a href="https://wlcg.web.cern.ch/">https://wlcg.web.cern.ch/</a>). Como nodo de esta infraestructura, estamos sujetos a las políticas y procedimientos de seguridad acordados en el marco de las principales infraestructuras Grid en Europa y en EEUU: EGI y OSG, respectivamente (refs: <a href="https://www.egi.eu/">https://www.egi.eu/</a>, <a href="https://opensciencegrid.org/">https://opensciencegrid.org/</a>).</p> <p>Estos procedimientos incluyen un protocolo de actuación como respuesta a incidentes de seguridad. En el PIC nos regimos por este protocolo (ref:</p>

	<p><a href="https://wiki.egi.eu/wiki/SEC01">https://wiki.egi.eu/wiki/SEC01</a>). Este procedimiento se pone a prueba y evalúa regularmente desde fuera mediante la participación en Retos de Seguridad (Security Challenges, ref: <a href="https://wiki.egi.eu/wiki/EGI_CSIRT:Security_challenges">https://wiki.egi.eu/wiki/EGI_CSIRT:Security_challenges</a>). El último EGI Security Challenge en el que participó el PIC fue en Marzo de 2019. La documentación detallada del resultado de la auditoría se puede poner a disposición del comité de evaluación de esta solicitud si se requiere.</p>
--	--

## Soporte

<i>Data Manager</i>	<i>Sí</i>
<i>Plantilla de soporte para 3+ proyectos</i>	<p>1 FTE disponible.</p> <p>Evaluación técnica de las solicitudes de proyectos de datos.</p> <p>Punto de contacto para canalizar todas las peticiones de soporte de los proyectos.</p> <p>Soporte a los proyectos para usar los servicios de datos del PIC y para adaptar los flujos de datos y de trabajo de los proyectos para usar los servicios de forma efectiva y eficiente.</p> <p>Seguimiento de las necesidades de los proyectos y coordinación de la planificación de la capacidad.</p> <p>Seguimiento del cumplimiento del servicio.</p>
<i>Comentarios</i>	

## B. Características opcionales: almacenamiento + exploración

	<i>¿En producción?</i>	<i>Descripción del sistema, estado</i>
<i>Protocolo de acceso federado: Autenticación y autorización federada (SIR de RedIRIS, eduroam, o similares) para la exploración de catálogos y metadatos públicos en abierto</i>	<i>No</i>	<p>A día de hoy los servicios de acceso a datos con autenticación y autorización mediante usuario/contraseña no son federados sino que usan directorios únicos, bien internos o externos.</p> <p>Tenemos un proyecto en marcha para soportar federaciones de proveedores de identidad como SIR y eduroam en nuestros servicios de acceso a datos. El plan es tener un prototipo antes de finales de 2020 y el servicio en producción en 2021.</p>
<i>Sistema de transferencia de grandes volúmenes de</i>	<i>Sí</i>	<p>El PIC opera servidores de transferencias de datos de en producción que usan el protocolo GridFTP desde hace 15 años. Actualmente los nodos de datos para transferencias de altas prestaciones también soportan los protocolos <a href="https://webdav">https/webdav</a> y <a href="https://xrootd">xrootd</a>. El uso de estos dos</p>

<p><i>datos (GridFTP, rsync o similares).</i></p>		<p>últimos protocolos va en aumento en el PIC respecto a GridFTP.</p> <p>Para gestionar la transferencia de grandes volúmenes de datos (decenas o cientos de Terabytes) con altas prestaciones y fiabilidad el PIC opera un servicio FTS que proporciona gestión del paralelismo, reintento automático, garantía de integridad y políticas de priorización por grupo o rol.</p> <p>El PIC dispone también de un servicio de orquestación de datos que usa FTS para hacer las transferencias. Este servicio está basado en el software Rucio (ref: <a href="https://rucio.cern.ch/">https://rucio.cern.ch/</a>). Rucio expone diversas funcionalidades de alto nivel para el apoyo a la gestión de datos: configuración de políticas para la gestión de réplicas, borrado masivo de ficheros obsoletos, catálogo de réplicas y de metadatos. De este modo, permite automatizar la gestión de flujos de datos en repositorios con multi-Petabytes de forma escalable. El servicio Rucio está actualmente en modo prototipo en el PIC y estará en producción antes de final de 2020.</p>
<p><i>Asesoramiento interno o externo sobre tratamiento de datos personales y implicaciones éticas del tratamiento de datos.</i></p>	<p><i>Sí</i></p>	<p>En el PIC usamos un servicio de consultoría externo especializado para todos los temas de tratamiento de datos personales.</p>
<p><i>Servicios de computación adicionales conectados a los datos almacenados.</i></p>	<p><i>Si</i></p>	<p><i>El PIC dispone de servicios de computación n conectados a los datos almacenados a través de una red interna de altas prestaciones que permite el procesamiento de datos con ancho de banda alto. La red actual está compuesta por enlaces de 10Gbps que interconectan los nodos de procesamiento y de almacenamiento. El servicio de procesamiento de datos actualmente en producción permite procesar datos a una velocidad agregada sostenida de 60 Gbps (650 TB/día).</i></p> <p><i>Durante la segunda mitad de 2020 el PIC actualizará el núcleo de red para soportar enlaces de 100Gbs. El proceso de licitación para adquirir los nuevos equipos está actualmente en marcha y se espera que la nueva red esté en producción en 2021. Además de permitir el aumento de la conectividad externa a 100Gbps, la nueva red</i></p>

		<p>permitirá también aumentar la capacidad de procesamiento de datos interna hasta los 400 Gbps.</p> <p>Los servicios de computación conectados a los datos son dos: un servicio "batch" para envío de grandes cantidades de lotes de procesamiento de forma no interactiva, y un servicio interactivo de análisis de los datos a través de notebooks python basado en JupyterLab.</p>
--	--	--

### C. Características adicionales: Almacenamiento + exploración + servicios avanzados

Estos servicios son los que los nodos ya tienen y deciden ofrecer para proyectos de datos de la Red como valor añadido. Los servicios que se listan en este apartado serán mantenidos por el centro

Nombre del servicio	Descripción
<p><i>Experiencia en gestión y servicios de datos de disciplinas con volúmenes de datos en formato fichero superiores a 100TB.</i></p>	<p>El PIC opera servicios de gestión de datos para experimentos científicos con volúmenes de datos superiores a los 100TB desde hace 13 años.</p> <p>Actualmente, los experimentos para los que se operan servicios de datos en producción a este nivel son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- los experimentos de física de partículas del LHC: ATLAS, CMS y LHCb</li> <li>- los telescopios MAGIC y CTA</li> <li>- el experimento de cosmología PAU survey</li> <li>- la misión Euclid de la ESA</li> </ul> <p>La comunidad de usuarios de los servicios del PIC en España es del orden del centenar de científicos, y en el resto del mundo se acerca a los 10.000.</p>
<p><i>Servicios de formación en gestión y análisis de datos.</i></p>	<p>El personal del PIC tiene experiencia en la impartición de cursos en temas de gestión y análisis de datos.</p> <p>En 2018 junto con la UAB elaboramos un MOOC de bigdata. Fue el primer MOOC de bigdata en Español en la plataforma Coursera.</p> <p>El personal del PIC imparte regularmente desde hace años cursos de python orientados al análisis de datos en diversos entornos: cursos de 3 días a grupos bajo demanda, curso de 10h dentro del Master de Física de Altas Energías, Astrofísica y Cosmología de la UAB, clases de 2h dentro del Master of Multidisciplinary Research in</p>

	Experimental Sciences del BIST y dentro de la asignatura de Big Data como parte del Grado de Informática de la UAB, especialidad en ingeniería de datos.
<i>Servicio de exploración y compartición de datos y metadatos sobre plataforma Hadoop.</i>	<p>El PIC opera desde hace 4 años un servicio de exploración y compartición de datos de cosmología basado en Hadoop. El servicio es accesible en <a href="https://cosmohub.pic.es">https://cosmohub.pic.es</a> y consiste en un portal web que sirve eficientemente grandes catálogos de datos y simulaciones de astrofísica y cosmología proporcionando herramientas de exploración de datos y para realizar análisis rápidos sobre ellos.</p> <p>La plataforma mantiene una comunidad de usuarios activos que oscila entre los 150 y los 250 miembros. La plataforma implementa un control de acceso de modo que permite acceder a datos públicos o privados dependiendo de la afiliación de los usuarios.</p>
<i>Servicio de análisis interactivo de datos vía web usando jupyter notebooks.</i>	<p>El PIC opera desde 2019 un servicio de análisis interactivo de datos a través de notebooks python basado en JupyterLab.</p> <p>El servicio permite acceder a los nodos de procesamiento de datos del PIC de forma conveniente mediante un navegador web, permitiendo escoger el tipo de recurso (CPU o GPU) y la personalización del entorno de acceso a los datos.</p>
<i>Servicios de réplica y sincronización de repositorios de datos entre diferentes nodos, o con los usuarios</i>	<p>Los servicios de transferencia datos del PIC soportan los protocolos GridFTP, https/webdav y xrootd. Combinados con el servicio FTS de gestión de transferencias permiten desplegar servicios fiables de movimiento de datos entre repositorios que soporten estos protocolos.</p> <p>El PIC dispondrá en 2021 de un servicio de gestión de datos basado en el software de código abierto Rucio (<a href="https://rucio.cern.ch/">https://rucio.cern.ch/</a>). Rucio operará por encima de FTS y proporcionará servicios de orquestación de datos a alto nivel como la sincronización de repositorios, la gestión de réplicas, la gestión de diferentes calidades de servicio de almacenamiento (SSD, disco, cinta, etc.) y el ciclo de vida de los datos.</p>