

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

Suministro e instalación de un cluster de cálculo computacional y almacenamiento temporal para conformar un nodo de supercomputación en el Centro de Computación Científica de la UAM.

Introducción.

Objeto del contrato.

El objeto de este contrato es el suministro e instalación de un sistema completo de supercomputación científico-técnica de propósito general, que se integrará en el Centro de Computación Científica de la Universidad Autónoma de Madrid (CCCUAM).

El sistema incluirá, además de los elementos de cálculo computacional, un sistema de almacenamiento que será utilizado por el CCCUAM como sistema Lustre para dar soporte de almacenamiento temporal (tipo scratch).

El adjudicatario es responsable del suministro, instalación en racks y retirada de embalajes de todos los equipos ofertados, todo ello dentro del plazo de ejecución final indicado en el presente documento.

Ninguno de los componentes, hardware o software, necesarios para el correcto funcionamiento de la solución licitada debe encontrarse en proceso de discontinuidad, descatalogación o fin de vida del fabricante. Todos los componentes necesarios para la solución licitada deben estar disponibles a fecha de ejecución del contrato.

Alcance del contrato.

Suministro e instalación física del sistema de supercomputación.

Suministro e instalación física del sistema de almacenamiento.

Garantía de funcionamiento.

Entrega de documentación sobre los nuevos sistemas.

Otras mejoras, si las hubiera.

El adjudicatario se encargará por completo del transporte, descarga y ubicación del equipamiento en el CPD del Centro de Computación Científica de la Universidad Autónoma de Madrid. Para ello deberá tener en cuenta las condiciones de accesibilidad (tamaño de puertas, rampas de acceso, etc.) del CCCUAM.

Plazo de ejecución.

El plazo máximo de ejecución de este contrato, sin incluir el periodo de garantía, será de un mes, contado a partir de su firma.

Garantía.

Todo lo ofertado tendrá al menos tres años de garantía y durante estos tres años tendrá un soporte NBD 9x5.

Tanto lo suministrado, como los reemplazos en plazo de garantía, serán de nueva fabricación y en ningún caso deberán ser elementos acondicionados o de segunda mano.

La garantía de lo ofertado deberá contar con asistencia técnica por teléfono o correo electrónico en castellano o inglés, así como la reparación “in situ” cuando el fallo lo requiera.

Los portes de envío y devolución de los recambios serán soportados por el adjudicatario, en ningún caso por el CCCUAM.

En el caso en el que los productos suministrados manifiesten una tasa de fallo anormal, el adjudicatario aceptará las condiciones que se indican a continuación, sin ningún coste adicional imputable al CCCUAM:

Reemplazo de todas las unidades de los productos ofertados cuando las unidades presenten una tasa de fallo del 10% o superior en el primer mes de utilización.

Reemplazo de todos los productos en los que fallen cinco o más de sus componentes en los primeros seis meses de utilización.

Reemplazo de todas las unidades de componentes defectuosos cuando, en un periodo de seis meses a lo largo del periodo de cobertura de garantía, fallen en una proporción del 20% o superior.

Descripción de la solución mínima requerida.

Supercomputación.

El diseño de la solución a ofertar tendrá que consistir en una arquitectura tipo clúster, basada en nodos de cálculo con procesadores x86_64 interconectados mediante una red de baja latencia Infiniband FDR a 56Gbps, óptima para la utilización de aplicaciones basadas en MPI y totalmente compatible con el entorno Infiniband existente en el CCCUAM, consistente en switches Mellanox SX6036.

Los servidores y el switch Infiniband ofertado se deberán poder conectar directamente gracias a cables Infiniband FDR a la red Infiniband existente, sin necesidad de elementos intermedios, para mantener así el esquema existente de conexión Fat Tree con switches de nivel 1 y nivel 2.

El sistema actual de supercomputación de la Universidad Autónoma de Madrid ya dispone de los nodos frontales de acceso, servicios de monitorización, etc., por lo que este tipo de equipos no deberán ser incluidos.

A los efectos del presente documento técnico, se considera *nodo* a un sistema computador que ejecuta una imagen única y completa del sistema operativo. El sistema operativo que el

CCCUAM instalará será GNU/Linux CentOS 6.6 o superior o equivalente, con el que la solución ofertada deberá ser plenamente compatible. La solución ofertada en ningún caso requerirá un sistema operativo que tenga algún coste por licencia de uso, por mantenimiento o por garantía.

Este sistema de supercomputación deberá cumplir las siguientes características:

- * Estará basado en procesadores de propósito general, de arquitectura x86_64.
- * El número de nodos deberá ser 28.
- * Red de interconexión de baja latencia tipo Infiniband FDR 56Gb/s construida mediante un switch Infiniband FDR de 36 puertos y 56 cables Infiniband FDR de 3 metros.
- * El switch Infiniband ofertado deberá ser enrackable, gestionable mediante CLI y entorno GUI, con agente “subnet manager” integrado, doble fuente de alimentación “hot plug” y que permita la refrigeración mediante impulsión desde la parte delantera del rack hacia la trasera. Este switch se deberá poder conectar directamente a los switches existentes en el CCCUAM gracias a los cables Infiniband FDR indicados en el punto anterior, y sin necesidad de elementos intermedios adicionales.

Cada uno de los 28 nodos contará con:

- * Dos procesadores con al menos 8 cores cada uno a una frecuencia nominal de 2,4GHz o superior, caché de 20MB o superior, TDP inferior a 90W y capacidad para gestionar memoria RAM DDR4 1866 GHz.
- * 32 GB de memoria RAM DDR4 1866 ECC o superior, utilizando módulos de memoria RAM de 8GB.
- * Un disco SATA 7.2k rpm 6Gbps o superior en cuanto a rendimiento, con una capacidad mínima de 1TB. Si los servidores disponen de más bahías que discos montados, estas se suministrarán habilitadas.
- * 2 interfaces LAN Gigabit Ethernet con conector RJ45.
- * Al menos 2 slots x16 PCIe 3.0.
- * Una tarjeta, o puerto integrado en placa, Infiniband FDR 56Gb/s.
- * 1 fuente de alimentación 230V 50/60 Hz. Deberá tener certificación “80 Plus Gold” o superior.
- * Puerto de gestión compatible con IPMI 2.0 con capacidad de gestión del nodo por línea de comandos y vía web, de al menos las siguiente funcionalidades: parada y arranque remoto del nodo, acceso a consola de texto y gráfica (KVM remoto) y lectura de variables de monitorización. Además permitirá el montaje de discos virtuales, monitorización mediante SNMP y envío de eventos mediante syslog o smtp. Si es necesaria una licencia para la utilización de alguna de estas características, vendrá instalada y no tendrá caducidad ni coste asociado para el CCCUAM en ningún momento.
- * Una salida VGA, así como las conexiones USB necesarias para poder utilizar un dispositivo de almacenamiento u óptico USB, un ratón y un teclado a la vez. Será válido tener menos de tres conexiones USB siempre que sean posibles las conexiones anteriormente descritas al mismo tiempo mediante un dispositivo hub-USB estándar. Estas conexiones podrán ser compartidas a través de un chasis que albergue diferentes nodos.
- * Cada nodo tendrá la posibilidad de arrancar mediante un dispositivo USB y mediante PXE.

En el caso en el que se monten diferentes nodos en un mismo chasis, se podrá realizar el cambio de uno de los nodos en caliente sin afectar en ningún momento el correcto funcionamiento del resto.

Todos los equipos serán entregados con la última versión estable de firmware disponible al final de la Fase 1 del plazo de ejecución. Si las actualizaciones de firmware requieren de licencia comercial, deberá incluirse con una validez no inferior a cinco años.

Almacenamiento.

Asimismo se deberá ofertar un sistema de almacenamiento que dará servicio a todos los recursos de computación actualmente existentes conectados a la red Infiniband del CCCUAM., así como a los ofertados en el apartado de Supercomputación.

El CCCUAM configurará este sistema de almacenamiento gracias a Lustre, utilizando para ello dos servidores para metadatos (MDS) y otros dos como servidores de objetos (ODS).

Se deberá ofertar, además de estos servidores, una o varias cabinas, a las que estos servidores se conectarán mediante enlaces Fibre Channel a 16Gbps. La oferta se completará con todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de estos equipos.

Las características de estos elementos se describen a continuación:

4 servidores (MDS y OSS), con las siguientes características para cada uno de ellos:

- * Dos procesadores con al menos 8 cores cada uno a una frecuencia nominal de 2,4GHz o superior, caché de 20MB o superior, TDP inferior a 90W y capacidad para gestionar memoria RAM DDR4 1866 GHz.

- * 32 GB de memoria RAM DDR4 1866 ECC o superior, utilizando módulos de memoria RAM de 8GB.

- * Un disco SATA 7.2k rpm 6Gbps o superior en cuanto a rendimiento, con una capacidad mínima de 1TB. Si los servidores disponen de más bahías que discos montados, estas se suministrarán habilitadas.

- * 2 interfaces LAN Gigabit Ethernet con conector RJ45.

- * Al menos 2 slots x16 PCIe 3.0.

- * Una tarjeta, o puerto integrado en placa, Infiniband FDR 56Gb/s.

- * 2 tarjetas de Fibre Channel a 16Gbps.

- * 2 fuentes de alimentación 230V 50/60 Hz redundantes e intercambiables en caliente. Deberán tener certificación "80 Plus Gold" o superior.

- * Puerto de gestión compatible con IPMI 2.0 con capacidad de gestión del nodo por línea de comandos y vía web, de al menos las siguiente funcionalidades: parada y arranque remoto del nodo, acceso a consola de texto y gráfica (KVM remoto) y lectura de variables de monitorización. Además permitirá el montaje de discos virtuales, monitorización mediante SNMP y envío de eventos mediante syslog o smtp. Si es necesaria una licencia para la utilización de alguna de estas características, vendrá instalada y no tendrá caducidad ni coste asociado para el CCCUAM en ningún momento.

- * Una salida VGA, así como las conexiones USB necesarias para poder utilizar un dispositivo de almacenamiento u óptico USB, un ratón y un teclado a la vez. Será válido tener

menos de tres conexiones USB por servidor siempre que sean posibles las conexiones anteriormente descritas al mismo tiempo mediante un dispositivo hub-USB estándar.

* Posibilidad de arrancar mediante un dispositivo USB y mediante PXE.

Estos servidores no podrán ir montados en ningún chasis junto con otros servidores.

Además de todo el cableado necesario para que los servidores funcionen correctamente, se incluirán:

4 cables Infiniband FDR 56Gbps de 5 metros.

4 cables Infiniband FDR 56Gbps de 3 metros.

8 cables de Fibre Channel a 16 Gbps de 1 metro.

Los servidores serán entregados con la última versión estable de firmware disponible al final de la Fase 1 del plazo de ejecución. Si las actualizaciones de firmware requieren de licencia comercial, deberá incluirse con una validez no inferior a cinco años.

Cabina o cabinas de almacenamiento.

El sistema de almacenamiento contará con una o varias cabinas de almacenamiento. Cada una de ellas contará con:

- * Doble controladora en configuración activa / activa.
- * Capacidad para gestionar configuraciones RAID 0, 1, 5, 6 y 10.
- * Doble fuente de alimentación 230V 50/60 Hz. Las fuentes de alimentación se podrán intercambiar en caliente y tendrán una eficiencia energética del 90% o superior.
- * Consola de gestión en modo gráfico (GUI) y en línea de comandos (CLI).
- * Todas las bahías para discos habilitadas, incluso si no tienen discos montados.

El sistema completo, consistente en una o varias cabinas de almacenamiento, deberá tener las siguientes características globales:

Los servidores MDS y OSS se conectarán a la cabina o a las cabinas mediante dos enlaces Fibre Channel de 16Gbps por cada servidor, garantizando una configuración de alta disponibilidad con multipath. Los servidores MDS y OSS no tendrán más tarjetas de Fibre Channel que las indicadas en sus correspondientes apartados. En el caso de no cumplirse las características de multipath y alta disponibilidad debido al número de equipos ofertados, se podrá incluir switches Fibre Channel en la configuración si es necesario para garantizar el doble camino desde cada servidor y la alta disponibilidad. En el caso de utilizar switches Fibre Channel se instalarán de dos en dos, para garantizar la alta disponibilidad y multipath.

Cada cabina incluida en la solución final de almacenamiento deberá garantizar al menos 5000Mbps de escritura y 6000Mbps de lectura. En la propuesta técnica a incluir en el sobre C se indicará específicamente qué valores de escritura y lectura tiene la cabina o cabinas ofertadas, además haciendo mención de en qué página de qué documento técnico del fabricante se puede encontrar dicho valor.

Se incluirán 8 discos SAS de 600GB para ser configurados en RAID 10, que serán utilizados como metadatos (MDT) y posibles datos que necesite el gestor del sistema de ficheros (MGT). Se incluirá 1 disco equivalente adicional que actuará como HotSpare.

Se incluirán 10 discos NL-SAS de 4TB para ser configurados en RAID 6 y ser utilizados para datos (OST), añadiendo 1 disco equivalente adicional que actuará como HotSpare.

Tanto los discos SAS como los NL-SAS se podrán intercambiar en caliente.

Todos los equipos serán entregados con la última versión estable de firmware disponible al final de la Fase 1 del plazo de ejecución. Si las actualizaciones de firmware requieren de licencia comercial, deberá incluirse con una validez no inferior a cinco años.

Ocupación, formato y disposición en los racks.

Todos los equipos ofertados deberán tener el formato necesario para poder ser montados en rack y deberán disponer de los medios necesarios para tal fin. Los racks donde se instalarán necesariamente serán los ya existentes en el CCCUAM. El licitador será el responsable de conocer el formato de los mismos con el fin de realizar un montaje que no comprometa la operatividad de los servidores, ni aumente el tamaño necesario en los racks. El fondo máximo de los racks es de 100cm, longitud que nunca será superada ni por los sistemas instalados ni por los soportes de instalación.

La solución de supercomputación y almacenamiento y cualquier otro dispositivo necesario para su correcto funcionamiento, no podrán ocupar más de 29 y 31 unidades de rack respectivamente (supercomputación / almacenamiento).

Todas las conexiones eléctricas de los equipos ofertados deberán ser compatibles con las regletas eléctricas (PDUs) disponibles en el CCCUAM, que cuentan con las siguientes tomas:

IEC 320 C13

Bases CEE 7/3 Schuko.

Los equipos instalados permitirán la ventilación mediante un sistema de refrigeración forzada desde la zona delantera a la trasera del equipo.

Todos los cables necesarios para el correcto funcionamiento, tanto de la solución de supercomputación como la ampliación de almacenamiento, deberán estar incluidos en la oferta bien sean eléctricos, de transmisión de datos, etc.

Documentación a entregar.

La documentación que los licitadores deberán entregar como parte de la oferta técnica, deberá cumplir los siguientes requisitos:

Se entregará impresa en papel y en formato electrónico, escrita en castellano o en inglés. La documentación en papel prevalecerá sobre la de formato electrónico en caso de diferencia.

No incluirá referencias a documentos externos cuando hagan referencia de los requerimientos objetivos indicados en el presente documento.

Incluirá las características técnicas de los equipos ofertados que sean necesarias para comprobar que cumplen con los requerimientos objetivos indicados en el presente documento.

Documentación demostrando que la oferta se ajusta a los puntos indicados en el apartado "Garantía" del presente documento.

El licitador que resulte adjudicatario del presente suministro, deberá entregar un informe con un listado con los equipos suministrados que incluya el modelo y el número de serie.

PRECIO TOTAL INCLUIDO IVA: 217800,00 EUROS.

Madrid, 2 de Marzo de 2016.



Fdo. Alberto Luna Fernández
Director del Centro de Computación Científica.

Esta Gerencia, por delegación del Sr. Rector de esta Universidad, de fecha 10-04-2015 (BOCM de 17-04-2015) ha resuelto aprobar el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Madrid, 30-03-2016

EL GERENTE,

Teodoro Conde Minaya

