



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN
POR PROCEDIMIENTO SIMPLIFICADO CON PUBLICIDAD
DEL CONTRATO DE SUMINISTRO DENOMINADO:

“FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE UN CLUSTER DE
COMPUTACIÓN INTENSIVA PARA EL CENTRO DE ESTUDIOS
DE FÍSICA DEL COSMOS DE ARAGÓN”

Expediente 2014/01



ANTECEDENTES

La Fundación CEFCA es una institución del Gobierno de Aragón que tiene por objeto la implementación en la ciudad de Teruel de un centro de investigación denominado Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón (CEFCA), cuya actividad se centra en el desarrollo tecnológico y la operación del Observatorio Astrofísico de Javalambre (OAJ), en Teruel, y en la explotación científica de los datos que aporte. El OAJ es una nueva infraestructura astronómica situada en la Sierra de Javalambre (Teruel).

El tratamiento y calibración de los datos que proporcionen los telescopios del OAJ, y su posterior archivo, será llevado a cabo por la Unidad de Procesado y Archivo de Datos (UPAD). El análisis de esos datos, incluidas las simulaciones que van asociadas, requiere una capacidad de cómputo y almacenamiento específico, independiente de la UPAD.

1 OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del contrato que regula el presente pliego es el suministro de un cluster de cómputo intensivo, que incluye:

- Un servidor (1) de desarrollo y servicios
- Un grupo de nodos de cómputo intensivo

Los requerimientos técnicos que debe cumplir el equipamiento objeto de este pliego, así como el presupuesto y plazos se describen a continuación.

2 REQUERIMIENTOS GENERALES

Requerimientos generales que se exigen de todos los equipos suministrados:

2.1 Perfil físico

2.1.1 Todos los equipos deberán ser compatibles con un rack estándar de 19 pulgadas (estándar IEC-60297).

2.1.2 Todos los equipos deberán ser suministrados con los carriles necesarios para su montaje en *rack* estándar de 19 pulgadas.

2.1.3 Cuando el equipo suministrado admita la opción de carriles deslizantes o carriles fijos, se deberán suministrar carriles deslizantes.

2.1.4 Todos los equipos suministrados deberán usar ventilación "Front-to-Back", con entrada de aire frío por la parte delantera del chasis y emisión de aire caliente por la parte trasera.

2.2 Unidades de potencia

2.2.1 Todas las unidades de potencia deberán ser compatibles con el suministro eléctrico nacional (Corriente Alterna, 230V, 50 Hz)



2.2.2 Todos los equipos deberán ser suministrados con unidades de potencia redundantes N+1 de tipo "Hot-Swap".

2.2.3 Todas las unidades de potencia deberán usar conectores estándar de tipo IEC C14 o en su caso IEC C20.

2.2.4 Todos los equipos deberán ser suministrados con cables de alimentación con conectores IEC C13/C14 o en su caso IEC C19/C20 de no menos de 0.5 metros de longitud y no más de 1 metro de longitud.

2.2.5 La potencia máxima nominal de las unidades de potencia será, salvo que se indique lo contrario, la suficiente para la alimentación de todos los componentes suministrados trabajando a plena carga, mas un 20%.

2.3 Firmware

2.3.1 Todos los equipos suministrados deberán incluir un sistema de arranque compatible con tecnología BIOS.

2.3.2 Aquellos equipos que, además, incluyan tecnología UEFI deberán ser suministrados con la funcionalidad "secure boot" deshabilitada.

2.3.3 Aquellos equipos en los que la funcionalidad de puesta al día de los varios módulos de *firmware* no estuviera ya integrada, deberán suministrarse con cualquier componente de software o hardware necesarios para realizar una puesta al día de forma independiente de cualquier Sistema Operativo instalado en el equipo ("bare metal upgrade").

2.4 Administración en frío

2.4.1 Todos los equipos suministrados deberán incorporar un módulo de gestión "Lights-Out" para administración remota en frío.

2.4.2 El acceso remoto al módulo de gestión se deberá realizar por medio de una red TCP/IP estándar con cables U/UTP y conectores RJ45 sin necesitar de adaptadores ni interfaces adicionales.

2.4.3 El puerto de acceso al módulo de gestión será un puerto RJ45 dedicado e independiente de los puertos de conectividad de red usados por el Sistema Operativo.

2.4.4 El módulo de gestión deberá ser compatible con la tecnología IPMI v2.0.

2.4.5 El módulo de gestión deberá permitir la puesta en marcha y apagado remotos del equipo de forma independiente de cualquier Sistema Operativo que pueda estar instalado en el sistema.



2.4.6 El módulo de gestión deberá ser capaz de montar imágenes y volúmenes de almacenamiento virtuales remotos.

2.4.7 El módulo de gestión deberá ser capaz de dar acceso tanto a la consola de texto como a la gráfica, como mínimo, hasta el punto de arranque del Sistema Operativo.

2.4.8 Todos los equipos suministrados deberán ser capaces de funcionar normalmente en la ausencia de monitor, teclado y ratón.

2.5 Arquitectura de la CPU

2.5.1 Todos los equipos suministrados deberán usar CPUs con arquitectura de tipo "Intel x86_64" (también conocida como "Intel 64" o "EM64T")

2.5.2 Además, todas las CPUs deberán implementar, como mínimo, los siguientes juegos de instrucciones: SSE, SSE2, SSE3 y SSE4.

2.5.3 Dentro de cada equipo suministrado todas las CPUs deberán ser idénticas.

2.6 Configuración de memoria

2.6.1 Dentro de cada equipo, todos los módulos DIMM de memoria deben ser de la misma capacidad y prestaciones.

2.6.2 En equipos con más de una CPU instalada, los módulos de memoria deben estar igualmente distribuidos entre todas las CPUs.

2.6.3 En cada equipo, los módulos DIMM instalados no deberán ocupar más de 50% de las ranuras para módulos DIMM disponibles en la tarjeta madre.

2.7 Conectividad de red

2.7.1 Todos los equipos deberán ser suministrados con un mínimo de 4 puertos para conexión a red.

2.7.2 Cada puerto de conexión a red deberá usar un conector RJ45 compatible con cables U/UTP estándar.

2.7.3 Cada puerto de conexión a red deberá ofrecer un rendimiento mínimo nominal de 1 Gbps y ser compatible con el estándar 1000-BASE-T (IEEE 802.3ab).

2.7.4 En aquellos equipos donde se requieran puertos de red adicionales, y esto necesite la instalación de tarjetas dedicadas, dichas tarjetas deberán instalarse en ranuras PCIe con un ancho de banda suficiente para dar servicio simultáneo a todos los puertos de la tarjeta sin pérdida de rendimiento.



2.8 Sistema Operativo

- 2.8.1 Todos los equipos se suministrarán sin ningún Sistema Operativo pre-instalado.
- 2.8.2 Todos los equipos suministrados deberán ser compatibles con la última versión disponible (en el momento de la oferta de Ubuntu Linux LTS, o en su defecto, Debian Linux. Será responsabilidad del adjudicatario el garantizar esta compatibilidad.
- 2.8.3 En aquellos equipos que requieran *drivers* adicionales para satisfacer la condición de compatibilidad del párrafo anterior, estos *drivers* deberán ser de libre disponibilidad y que no requieran el pago de ningún tipo de licencia.
- 2.8.4 En el caso de las interfaces de red, el requerimiento de compatibilidad con el Sistema Operativo se extiende al uso de interfaces agregadas ("link aggregation") por medio de tecnología LACP (estándar IEEE 802.3ad).

3 REQUERIMIENTOS PARA EL NODO DE DESARROLLO Y SERVICIOS

Los requerimientos adicionales que se exigen del nodo de desarrollo y servicios son:

3.1 CPU

- 3.1.1 El nodo deberá suministrarse con 2 CPUs idénticas y de última generación (tecnología Xeon E5-26xx "Ivy-Bridge", o mejor) y en cualquier caso con núcleos idénticos a los usados en los nodos de computo.
- 3.1.2 Cada CPU deberá tener un mínimo de 6 núcleos.
- 3.1.3 Cada CPU deberá operar a un mínimo de 2.5 GHz.

3.2 Memoria

- 3.2.1 El nodo deberá suministrarse con 128 GB de memoria operando a un mínimo de 1600 MHz.
- 3.2.2 El nodo deberá tener suficiente capacidad de expansión para admitir una posible mejora posterior de 128 GB de memoria adicionales, del mismo tipo que la suministrada y sin requerir su reemplazo.

3.3 Almacenamiento en disco duro

- 3.3.1 El nodo deberá suministrarse con dos (2) discos de sistema con una capacidad mínima de 300 GB por disco y operando a un mínimo de 10.000 rpm.



3.3.2 Los discos de sistema deberán ser configurables en un volumen RAID-1 implementado en hardware.

3.3.3 El nodo deberá incluir un subsistema de almacenamiento con una capacidad bruta mínima (antes de la creación del sistema de ficheros) de 24 TB, configurables en RAID6 (o equivalente) y usando discos de 2.5" de no mas de 1 TB de capacidad. Se valoraran soluciones que ofrezcan mayor capacidad de almacenamiento.

3.3.4 El subsistema de almacenamiento deberá ser capaz de admitir futuras mejoras en capacidad hasta alcanzar una capacidad minima total de 48 TB brutos.

3.3.5 Si el equipamiento ofertado usa tecnología RAID, esta deberá estar implementada en hardware y ser transparente a cualquier Sistema Operativo que se instale en el nodo.

3.3.6 Si el chasis del sistema ofertado no tiene, de por sí, suficiente capacidad para albergar el número de discos duros necesarios para satisfacer las condiciones de capacidad y rendimiento, es aceptable el uso de módulos o bandejas externos. En ese caso, la oferta deberá incluir cualquier tarjeta, cable o accesorio necesario para el correcto funcionamiento del conjunto y, en cualquier caso, deberá operar de forma transparente a cualquier Sistema Operativo instalado en el nodo.

3.3.7 Si el subsistema de almacenamiento hace uso de bandejas de discos externas que no sean parte integral de una arquitectura de chasis modular, estas deberán comunicarse con el nodo de acceso por medio de conexiones SAS de 6 Gbps, incluir un mínimo de 4 puertos SAS de acceso y admitir topologías de tipo "multipath".

3.4 Conectividad de red

3.4.1 El nodo deberá suministrarse con un mínimo de 8 puertos para conexión a red conformes con las condiciones generales.

3.5 Coprocesadores y ayudas al cálculo numérico

3.5.1 El nodo suministrado debería ser capaz de admitir la futura adición de al menos un coprocesador Xeon-Phi o tarjeta GPU. De no ser así, al menos uno de los nodos de cómputo deberá satisfacer este requerimiento en todas sus condiciones.

3.5.2 No obstante las condiciones generales, el nodo deberá suministrarse con unidades de potencia de suficiente capacidad para alimentar, no solo a los componentes suministrados, sino también a todos los coprocesadores Xeon-Phi o tarjetas GPU admisibles dentro del nodo.

4 REQUERIMIENTOS PARA LOS NODOS DE COMPUTO INTENSIVO

Los requerimientos adicionales que se exigen de los nodos de cómputo intensivo son:

4.1 CPU

4.1.1 En su conjunto, los nodos de cómputo deberán contener un mínimo de 90 núcleos repartidos en CPUs discretas en la forma que se juzgue óptima para satisfacer el resto de requerimientos. Se valorarán soluciones que ofrezcan mayor número total de núcleos.

4.1.2 Todas las CPUs suministradas deberán ser de última generación (tipo Xeon E5-26xx "Ivy-Bridge", o mejor)

4.1.3 Cada CPU deberá operar a un mínimo de 2.5 GHz.

4.2 Memoria

4.2.1 Cada nodo de computo deberá suministrarse con un mínimo de 5 GB de memoria por cada núcleo de CPU, operando a un mínimo de 1600 MHz.

4.2.2 Cada nodo de cómputo deberá tener suficiente capacidad de expansión para duplicar la cantidad de memoria instalada, usando módulos adicionales del mismo tipo que los suministrados y sin requerir el reemplazo de los módulos originales.

4.3 Almacenamiento en disco duro

4.3.1 Cada nodo de cómputo deberá suministrarse con un disco de estado sólido (SSD) con una capacidad no inferior a 120 GB. Se valorarán ofertas con un disco SSD de mayor capacidad.

4.4 Conectividad de red

4.4.1 Cada nodo de cómputo deberá suministrarse con un mínimo de 1 puerto para conexión a red, conforme con las condiciones generales, por cada 6 núcleos de CPU.

5 TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS

Los equipos serán transportados en las condiciones adecuadas de seguridad hasta la sede de la Unidad de Procesado y Archivo de Datos del CEFCa, en la ciudad de Teruel.

La empresa adjudicataria será responsable del transporte y posterior instalación y puesta en funcionamiento de los equipos en la sede de la Unidad de Procesado y Archivo de



Datos del EFCA, en la ciudad de Teruel. En todo caso, los Sistemas Operativos serán instalados por personal del CEFCA

7 LICENCIAS

Todas las licencias de uso necesarias para el funcionamiento de los equipos, por un periodo de al menos 3 años cuando aquéllas sean temporales, deberán estar incluidas en el precio ofertado.

8 REQUERIMIENTOS DE MANTENIMIENTO Y SOPORTE

Todos los equipos se suministrarán con 3 años de mantenimiento del tipo "Next Business Day" incluido en el precio ofertado.

El adjudicatario incluirá en su oferta los gastos de mantenimiento y soporte por un período mínimo de tres años.

9 DOCUMENTACIÓN

Todas las ofertas deberán ir acompañadas de un juego completo de documentación técnica para todos y cada uno de los equipos ofertados, incluyendo, según corresponda, manuales de usuario y de mantenimiento para componentes de hardware y manuales de usuario, de programación y de referencia para componentes de software.

Los idiomas aceptables son el Inglés y el Español.

El formato de la documentación será exclusivamente en fichero PDF almacenado en disco óptico o almacenamiento USB.

10 PLAZO DE ENTREGA

El plazo de entrega del equipo será de 2 meses desde la firma del contrato.

11 PRESUPUESTO

El presupuesto máximo de licitación asciende a la cantidad de 60.000 €, IVA excluido.

Teruel, a 18 de febrero de 2014

**El Vicepresidente de Patronato de la Fundación
Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón**



Fdo.: MIGUEL ÁNGEL GARCÍA MURO