MEMORIA JUSTIFICATIVA PARA LA CONTRATACIÓN DEL NUEVO SUPERCOMPUTADOR DEL CENTRO INFORMÁTICO CIENTÍFICO DE ANDALUCÍA

Nº EXPTE.: CONTR 2018 77502

Andalucía se mueve con Europa

I. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.

Con fecha 24 de octubre de 2019, se firma por parte de la Dirección General de Investigación y Transferencia del Conocimiento, memoria justificativa para la contratación del nuevo supercomputador del Centro Informático Científico de Andalucía.

Al amparo del artículo 115 de la Ley Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, con fecha 25 de octubre de 2019 se abre periodo de consultas preliminares en relación al citado expediente, finalizando el mismo el 16 de noviembre de 2019.

Tras el citado periodo de consultas preliminares se elabora ahora la presente memoria justificativa complementaria que sustituye la citada del 24 de octubre de 2019, incluyendo toda la información necesaria, actualizada y reajustada para el expediente de contratación.

El Centro Informático Científico de Andalucía, se crea mediante el DECRETO 43/1989, de 7 de marzo, modificado por Decreto 256/1989, de 12 de diciembre y, en la actualidad, depende de Secretaría General de Universidades, Investigación y Tecnología (en adelante, SGUIT), a través de la Dirección General de Investigación y Transferencia del Conocimiento (DGITC), teniendo como objeto prestar servicios tecnológicos y de redes a los agentes del Sistema Andaluz del Conocimiento, especialmente las universidades andaluzas. Entre los citados servicios destaca gestionar la Red Informática Científica de Andalucía (RICA) como red troncal de interconexión de las universidades y centros de investigación andaluces, actuando como punto de enlace con RedIRIS, la red académica española para la enseñanza superior y la investigación, así como facilitar recursos de supercomputación y cálculo intensivo a la comunidad científica de Andalucía en sus labores de investigación.

Las líneas estratégicas establecidas por la SGUIT así como por la DGITC para el Centro Informático Científico de Andalucía (en adelante, CICA) en los próximos años contemplan una importante ampliación de los servicios prestados, especialmente los referidos al cálculo intensivo o supercomputación, con su extensión a un número mucho mayor de usuarios potenciales.

Para ello está prevista la adquisición de nuevos equipamientos de los nodos de cómputo, de gestión y administración de usuarios, de almacenamiento, y de comunicaciones de altas prestaciones que permitan ofrecer un servicio ágil y de calidad a estos nuevos usuarios. Adicionalmente, deben contemplarse las adecuaciones necesarias en el instalaciones del CPD actual del CICA para alojar los nuevos equipamientos, respondiendo a sus requerimientos de alimentación eléctrica y de refrigeración.

ROSA MARIA RIOS SANCHEZ		25/06/2019	PÁGINA 1 / 6
VERIFICACIÓN	NJyGwVxjIyojXk6ao92tt799H4K263	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

De forma resumida, se reflejan a continuación los principales conceptos a considerar:

1) Clúster de cálculo intensivo.
2) Software.
3) Evaluación Comparativa (*benchmarks*).
4) Isla Neutra.
5) Servicios.
6) Plazo de Ejecución.
7) Garantía y Mantenimiento.

En orden a justificar el presente contrato en los términos del artículo 28 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (en adelante LCSP), se hace constar que esta contratación es básica e imprescindible para el funcionamiento del CPD del CICA, según se detalla en el pliego de prescripciones técnicas, por lo que se considera necesario para el cumplimiento y realización de los fines institucionales de la Consejería de Economía Conocimiento, Empresas y Universidad.

El contrato propuesto no se plantea dividido en lotes, ya que el suministro independiente de los distintos elementos comprendidos en el mismo dificultaría notablemente su instalación y correcto funcionamiento como un conjunto integrado, que debe ser una de sus principales características. Por ello es conveniente que sean todos suministrados e instalados por la misma persona adjudicataria, resultando contraproducente la división en lotes de las citadas tareas.

II. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

El suministro y la instalación de los elementos que está previsto contratar se realizarán en el edificio sito en la avenida Reina Mercedes s/n (41012 Sevilla), sede del Centro Informático Científico de Andalucía.

III. DESCRIPCIÓN Y PLAZO DE EJECUCIÓN DEL SUMINISTRO OBJETO DEL CONTRATO.

El presente contrato tiene como objeto el suministro en modo "llave en mano" del equipamiento del nuevo supercomputador del Centro Informático Científico de Andalucía, incluyendo los servicios asociados a su implantación, que permita dar un servicio de cálculo intensivo de calidad e innovador al conjunto de agentes del Sistema Andaluz del Conocimiento, especialmente a la Universidades públicas andaluzas y los centros del Consejo Superior de Investigaciones Científicas sitos en Andalucía.

La licitación comprende todos los elementos necesarios para explotar un sistema de cálculo intensivo: redes, nodos de cálculo, *fat nodes*, sistema de almacenamiento basado en Lustre, frontales de usuario y gestor de despliegue, así como una granja de virtualización que permita suministrar diversos servicios a la comunidad de manera ágil, rápida y eficiente. El diseño incluirá un *layout* de alta densidad (64 nodos de cálculo por rack), y una instalación y configuración de software. De forma resumida, el equipamiento a suministrar incluirá los siguientes elementos, de los cuales se definirán las principales características:

ROSA MARIA RIOS SANCHEZ		25/06/2019	PÁGINA 2 / 6
VERIFICACIÓN	NJyGwVxjIyojXk6ao92tt799H4K263	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

1. Clúster de cálculo intensivo:

1.1. Descripción general del sistema: La presente licitación comprende el suministro de todos los elementos necesarios para explotar un sistema de cálculo desde cero (redes, nodos de cálculo, *fat nodes*, sistema de almacenamiento basado en Lustre, granja de servidores de virtualización, frontales de usuario y gestor de despliegue), incluyendo la instalación y configuración completa del mismo en modo "llave en mano".

1.2. Redes: Todos los nodos de cálculo y el resto de servidores del clúster (frontales de usuario, servidor de despliegue, etc) estarán conectados a tres redes: Red de gestión Fuera de Banda (RFB), Red de Administración (RA) y Red de Baja Latencia (RBL). Para todas ellas se determinan sus características principales (velocidad de los puertos y *uplinks*, factor de bloqueo en la RBL), así como los aspectos de mejora que serán objeto de valoración objetiva (incremento de las velocidades en RA y reducción del factor de bloqueo en RBL).

1.3. Nodos: Se especifican la arquitectura, el número mínimo de nodos, la memoria RAM, el número mínimo de núcleos por nodo y la frecuencia mínima de trabajo del procesador, tanto de los nodos de cálculo como de los *fat nodes,* así como de los nodos que deberán ir dotados con GPU (*Graphics Processing Unit*). Se indican las mejoras que serán objeto de valoración objetiva (incremento del número de nodos con GPU).

1.4. Almacenamiento Lustre: Se especifican la tecnología, arquitectura, capacidad y redundancia del sistema de almacenamiento basado en Lustre, así como los aspectos de mejora que serán objeto de valoración objetiva (incremento de capacidad en Terabytes).

1.5. Frontales de usuario y gestión: Se especifican las características, tanto de los nodos como de almacenamiento, del clúster de tres servidores que realizarán las funciones de frontal de usuario, servidor primario de autenticación, gestor de despliegue, gestor de colas, etc. Dichos servidores estarán conectados a las tres redes del clúster de cálculo intensivo y configurados en alta disponibilidad.

1.6. Granja de Virtualización: Se especifican el número de núcleos, la frecuencia mínima de trabajo del procesador, la memoria RAM, y el hipervisor de una granja de virtualización con tres servidores.

2. Software:

2.1. Sistema Operativo: Se especifican el sistema operativo de todos los servidores (nodos de cálculo, *fat nodes*, frontales de usuario, servidor de despliegue y servidores de almacenamiento lustre), que deberá ser la versión estable más reciente de la distribución CentOS o similar del sistema operativo Linux, sin necesidad de licenciamiento adicional.

2.2. Gestor de Despliegue: Se especifican las características y condiciones de licencia de un gestor de despliegue para los nodos del clúster. Deberá permitir la gestión de una biblioteca de imágenes de nodos, su despliegue rápido y contextualización (configuración de nombre, IP's, etc.).

2.3. Gestor de Colas: Deberá instalarse y configurarse el gestor de colas Slurm.

ROSA MARIA RIOS SANCHEZ		25/06/2019	PÁGINA 3 / 6
VERIFICACIÓN	NJyGwVxjIyojXk6ao92tt799H4K263	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

2.4. Sistema de *Accounting*: Se especifican las características y condiciones de licencia de un sistema de *accounting* que permita llevar, como mínimo, la contabilidad de las horas de cálculo (*CPU time* y *elapsed time*) consumidas por cada usuario.

2.5. Bibliotecas de recursos: Se especifican las características de las bibliotecas de recursos de software científico que deberán ser instaladas.

2.6. Herramientas de desarrollo: De compiladores para los procesadores ofertados, herramientas de ayuda, de análisis de rendimiento y depuración de software paralelo que deberán ser instalados.

2.7. Aplicaciones científicas: Suministro como mínimo de aquellas con las que cuenta actualmente el clúster del CICA.

2.8. Cuadro de mando: Se especifican las características del cuadro de mando que deberá ser instalado y configurado.

3. Evaluaciones comparativas (Benchmarks): Deberán realizarse las siguientes evaluaciones comparativas (benchmarks) para medir el rendimiento y la eficiencia del sistema ofertado, cuyos resultados serán verificados por la Dirección del Proyecto para la aceptación del mismo:

3.1. Test de Linpack: para medir el rendimiento de los nodos del clúster de cálculo intensivo, expresado en los ratios Rpeak y Rmax, con unidades en Teraflop/s.

3.2. Test HPCG (*High Performance Conjugate Gradients):* para medir el rendimiento de los nodos del clúster de cálculo intensivo, con unidades en Teraflop/s.

3.3. Almacenamiento*:* para medir el rendimiento del almacenamiento Lustre mediante los test IOR, IOZONE y MDTEST.

3.4. Eficiencia Energética*:* para medir la eficiencia energética del sistema mediante los siguientes indicadores: Ratio Teraflop/s/Watio; PUE (*Power Usage Effectiveness*), sin carga y a plena carga.

4. Isla Neutra:

4.1. Consideraciones generales: Teniendo en cuenta la situación actual de las instalaciones del CICA, se ha optado por una solución que responde al concepto de "Isla Neutra", consistente en asegurar que el conjunto de los racks donde se instalara el equipamiento TI, los sistemas de alimentación eléctrica para dichos racks, el sistema de refrigeración y el sistema de control y extinción de incendios constituyan un sistema integrado, completo y cerrado, con su propio control de acceso físico.

4.2. Racks: Se especifican las características de instalación de los nodos en los racks para conseguir las más alta densidad posible. Se prevé la identificación de posibles intervenciones de refuerzo sobre el forjado actual para soportar dicha densidad, cuya implementación deberá estar incluida en el oferta de las empresas licitadoras.

4.3. Instalación eléctrica: Se especifican las características del suministro, instalación y puesta en funcionamiento de un nuevo cuadro eléctrico, que tomará la energía eléctrica del centro de

ROSA MARIA RIOS SANCHEZ		25/06/2019	PÁGINA 4 / 6
VERIFICACIÓN	NJyGwVxjIyojXk6ao92tt799H4K263	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

transformación del CICA y será independiente del instalado actualmente para el CPD. El cuadro eléctrico a instalar dará servicio a la Isla Neutra, y deberá estar dimensionado para admitir futuras ampliaciones hasta seis racks, considerando que los racks adicionales hasta llegar a ese número tendrían una potencia igual a la de los equipos suministrados con este contrato.

4.4. Refrigeración: Se especifican las características del sistema de refrigeración a instalar que no deberá suponer un impacto térmico en el CPD del CICA, debiendo elegir las empresas licitadoras entre tres posibles tipos de soluciones: de refrigeración en rack por puerta trasera, que devuelvan el aire a la sala a la misma temperatura o inferior a la que lo tomaron; de rack cerrado (*Rack Air Containment System*, RACS), en los que no hay intercambio de aire con la sala; o de alta eficiencia, basadas en inmersión líquida u otros sistemas de refrigeración o intercambio de calor no convencionales.

4.5. Otras instalaciones: Se especifican las características del sistema de apertura electromagnético que permita el control del acceso solo a los usuarios autorizados, así como las condiciones de integración con el resto del sistemas actuales del CICA, especialmente con el de protección y extinción de incendios.

5. Servicios:

5.1. Instalación y configuración: Las ofertas deberán incluir los trabajos necesarios para la instalación y configuración de todos los elementos y sistemas.

5.2. Servicios gestionados: Se especifican las características de los servicios de monitorización del sistema por parte de la empresa licitadora para detectar averías y abrir automáticamente las incidencias correspondientes durante el tiempo de duración de la garantía.

5.3. Formación: Se especifican las características y condiciones de las acciones formativas necesarias para la transferencia del conocimiento que asegure una correcta explotación del sistema por parte del CICA.

6. Plazo de ejecución: La instalación y puesta en marcha del sistema deberán estar finalizadas en un máximo de 120 días desde la firma del contrato.

7. Garantía y mantenimiento: Se especifican las condiciones de garantía de todos los elementos suministrados, que deberá tener como mínimo una duración de 3 años, valorándose su ampliación hasta 5.

IV. CLASIFICACIÓN Y PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN.

El objeto de este procedimiento es un contrato de suministro, atendiendo a su naturaleza y según lo dispuesto en el artículo 16 de la LCSP.

ROSA MARIA RIOS SANCHEZ		25/06/2019	PÁGINA 5 / 6
VERIFICACIÓN	NJyGwVxjIyojXk6ao92tt799H4K263	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

En virtud del artículo 131 de la LCSP., la adjudicación de este contrato será mediante el procedimiento abierto.

Al amparo del artículo 145 de la LCSP, se aplicarán varios criterios de adjudicación: además del precio, establecido en base a los requisitos y prestaciones de obligatorio cumplimiento perfectamente definidos técnicamente, se contemplaran otros criterios objetivos vinculados a mejoras valoradas mediante la aplicación de fórmulas, según lo dispuesto en el artículo 146.2 de la LCSP, así como otros criterios cualitativos de valoración del proyecto técnico de instalación, conforme a lo previsto en el artículo 145.2. A tal efecto, el pliego de clausulas administrativas delimitará de manera concisa y detallada los citados criterios de adjudicación.

V. JUSTIFICACIÓN CRITERIOS DE SOLVENCIA.

Los criterios de solvencia se ajustarán a lo indicado en el Pliego de Clausulas Administrativas, especialmente en lo que concierne a sus anexos XV y XVI.

VI. DATOS PRESUPUESTARIOS.

El estudio del presupuesto se basa en una estimación del importe total del suministro, considerando parámetros de mercado y recientes adjudicaciones de índole similar, alcanzando a priori como importe sin IVA de licitación la cantidad de 2.500.000,00 € - DOS MILLONES QUINIENTOS MIL EUROS-. A esta cifra hay que añadirle el 21% de IVA, que supone 525.000,00 € – QUINIENTOS VEINTICINCO MIL EUROS, que eleva el total a 3.025.000,00 € – TRES MILLONES VEINTICINCO MIL EUROS-.

El gasto se realizaría con cargo a:
Partida presupuestaria:
Centro gestor: 1400170000
Posición: G/54A/60600/00
Fondo: A1112058E0
Código de Proyecto: 2018000341
Ejercicios de efectividad en caja:
2019: 3.025.000,00 €

VII. REGIMEN DE PAGO.

El abono del precio se realizará en un pago único, una vez certificada la instalación y verificado el cumplimiento satisfactorio de los compromisos técnicos considerados en los criterios de valoración de la oferta adjudicataria.

LA DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO
(P.S. LA SECRETARÍA GENERAL DE UNIVERSIDADES, INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA)

ROSA MARIA RIOS SANCHEZ		25/06/2019	PÁGINA 6 / 6
VERIFICACIÓN	NJyGwVxjIyojXk6ao92tt799H4K263	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	