PLIEGO DE BASES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UN SISTEMA COMPUTACIONAL DE ALTAS PRESTACIONES EN BIOBIZKAIA

1. OBJETO

El presente contrato tiene por objeto la contratación del suministro, instalación y puesta en marcha de un sistema computacional de altas prestaciones (en adelante, el SISTEMA) en las instalaciones de la Asociación Instituto de Investigación Sanitaria **Biobizkaia** (en adelante **Biobizkaia**), de conformidad con las condiciones que se recogen en el presente Pliego.

Nº de Expediente: 2024/05/I/04. Suministro, instalación y puesta en marcha de un sistema computacional de altas prestaciones.

2. NECESIDAD DEL SUMINISTRO

La necesidad a satisfacer mediante el presente contrato es la adquisición de un sistema computacional de altas prestaciones que permita a diversas plataformas y grupos de investigación de Biobizkaia procesar grandes cantidades de datos a una velocidad y eficiencia muy superior a las de los equipos informáticos convencionales.

Este SISTEMA es una herramienta indispensable para impulsar la investigación biomédica, la medicina de precisión, la innovación terapéutica y acelerar el progreso científico-tecnológico. La adquisición del mismo supone grandes beneficios, entre los que destacan:

- Mayor velocidad de análisis computacional. La mayoría de trabajos desarrollados en bioinformática y biología computacional se benefician de la paralelización a nivel de hilos, aumentando la velocidad de los procesos en función del número de núcleos (cores) disponibles. Por lo que se hace necesario un alto número de los mismos distribuidos en los distintos nodos de cómputo.
- Mayor capacidad de análisis computacional. Los nodos de cómputo constarán de una alta cantidad de memoria RAM, lo que es necesario principalmente para trabajos que involucren cantidades de datos masivos, como puede ser la genómica y el tratamiento de imágenes.
- Entrenamiento de modelos de Deep-Learning en el nodo GPU. Actualmente, no se cuenta con una estructura para tarjetas gráficas con suficiente potencia como para entrenar modelos de Deep-Learning, que además permitiría trabajos de biología estructural, entre otros.
- Almacenamiento de alto rendimiento. Se hace necesaria una gran cantidad de almacenamiento de alto rendimiento que permita a su vez una alta disponibilidad de los datos antes y durante su procesamiento para proyectos que involucran y/o generan cantidades masivas de datos y datos intermedios como la genómica o el procesamiento de imágenes.

- Almacenamiento en frío. Es necesario disponer de un almacenamiento en frío ampliable para satisfacer las necesidades de los usuarios del SISTEMA como de otros investigadores con necesidades de almacenamiento para conservar datos de resultados durante largo tiempo y que no sean de uso recurrente.
- Distribución de recursos computacionales (Slurm). El sistema de colas de Slurm permitirá distribuir los recursos computacionales entre los investigadores en función de la carga de trabajo y los recursos disponibles, permitiendo además generar perfiles de prioridad y reserva de nodos para trabajos concretos en los que el investigador necesite disponer de los mismos.

3. CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS TÉCNICOS

El sistema a suministrar deberá consistir en una arquitectura computacional que disponga de:

- 1 Nodo de administración.
- 6 Nodos de cómputo
  - 3 nodos de tipo THIN.
  - 2 nodos de tipo FAT.
  - 1 nodo de tipo GPU.
- Almacenamiento de alto rendimiento.
- Almacenamiento en frío.
- Conmutadores y cableado.
- Rack y PDUs.
- Instalación.
- Mantenimiento.

El equipo deberá reunir las siguientes características técnicas:

3.1. NODO DE ADMINISTRACIÓN

Se requiere de 1 nodo de administración para servicio de administración del clúster con las siguientes características mínimas:

- 1 o 2 procesadores con arquitectura x86 de última generación y 32 núcleos físicos por nodo, y a una frecuencia de 2.5GHz.
- 128 GB a 4800 MHz ECC RDIMM Dual Rate.

- Conectividad:
    - 1 puerto GbE para IPMI 2.0.
    - 2 puertos GbE para la conexión a la red exterior y la conexión con el switch IPMI.
    - 1 puerto 25GbE para producción.
- 2 discos de tecnología SSD de 960 GB cada uno, configurados en RAID1 y extraíbles en caliente.
- Fuentes de alimentación redundantes con certificación 80 PLUS Titanium.
- La BIOS permitirá la optimización de parámetros para el funcionamiento en entornos HPC.
- Los nodos y servidores proporcionados deben contar con una interfaz de gestión out of band que permita, como mínimo:
    - Encendido, apagado, reset del equipo.
    - Monitorización de hardware con alertas por SMTP y SNMP.
    - Actualización remota de BIOS y firmware.
    - Configuración remota de settings de BIOS.
    - Consola remota en todas las fases de uso del sistema.

3.2. NODOS DE CÓMPUTO THIN

Se requiere de al menos 3 nodos de cómputo con las siguientes características mínimas:

- 1 o 2 procesadores con arquitectura x86 de última generación, 64 núcleos físicos por nodo, y a una frecuencia de 2.5GHz.
- Memoria RAM: Los servidores dispondrán de un mínimo de 6GB de memoria por núcleo, de tipo DDR5 @ 4800 MHz y deberá tener todos los canales de acceso a memoria poblados para ofrecer el mayor rendimiento.
- Conectividad
    - 1 puerto GbE para IPMI 2.0
    - 1 puerto 25GbE para producción
- 2 discos de tecnología SSD de 960 GB cada uno, configurados en RAID1 y extraíbles en caliente.
- Fuentes de alimentación redundantes con certificación 80 PLUS Titanium.
- La BIOS permitirá la optimización de parámetros para el funcionamiento en entornos HPC.
- Los nodos y servidores proporcionados deben contar con una interfaz de gestión out of band que permita, como mínimo:

- Encendido, apagado, reset del equipo.
- Monitorización de hardware con alertas por SMTP y SNMP.
- Actualización remota de BIOS y firmware.
- Configuración remota de settings de BIOS.
- Consola remota en todas las fases de uso del sistema.

3.2 NODOS DE CÓMPUTO FAT

Se deberán proporcionar dos nodos de cómputo FAT, que deberán tener una configuración similar de los nodos de cómputo THIN (mismo procesador, disco local y conectividad) pero deberán disponer de un mínimo de 12 GB de memoria RAM por núcleo. La configuración de memoria de cada socket deberá estar equilibrada de manera que se utilicen todos los canales de acceso a memoria soportados por el procesador.

3.3. Nodo de cómputo GPU

Se requiere un nodo de cómputo GPU con las siguientes características mínimas:

- Chasis de 2U con capacidad de albergar un mínimo de 3 tarjetas gráficas.
- 1 o 2 procesadores similares a los ofertados en los nodos THIN y FAT.
- Memoria RAM: Los servidores dispondrán de un mínimo de 6GB de memoria por núcleo, de tipo DDR5 @ 4800 MHz y deberá tener todos los canales de acceso a memoria poblados para ofrecer el mayor rendimiento.
- Conectividad:
  - 1 puerto GbE para IPMI 2.0.
  - 1 puerto 25GbE para producción.
- GPU: 1 x Nvidia L40s y cableado/adaptadores para poder instalar un mínimo de 2 GPUs Nvidia L40s extra en el futuro.
- 2 discos de tecnología SSD de 960 GB cada uno, configurados en RAID1 y extraíbles en caliente.
- Fuentes de alimentación redundantes con certificación 80 PLUS Titanium.
- La BIOS permitirá la optimización de parámetros para el funcionamiento en entornos HPC sobre los procesadores.
- Los nodos y servidores proporcionados deben contar con una interfaz de gestión out of band que permita, como mínimo:
  - Encendido, apagado, reset del equipo.

- Monitorización de hardware con alertas por SMTP y SNMP.
- Actualización remota de BIOS y firmware.
- Configuración remota de settings de BIOS.
- Consola remota en todas las fases de uso del sistema.

3.4. Sistema de almacenamiento de alto rendimiento

Se requiere un sistema de almacenamiento de alto rendimiento que deberá tener un ancho de banda mínimo de 2.5GBs (medido con iozone sin permitir caché en memoria*) proporcionado por un sistema de archivos paralelo, tipo BeeGFS, Lustre o GPFS.

El sistema de ficheros paralelo ofertado debe configurarse en alta disponibilidad de manera que no exista un único punto de fallo que pueda dejarlo inutilizable, soportando el fallo de un disco, una controladora o un servidor completo del sistema de ficheros.

El sistema de ficheros paralelo debe proporcionar un mínimo de 500 TB netos en configuración de RAID6 (o una solución igualmente robusta en cuanto a fallo de discos) y con al menos un disco hot spare.

En el caso de que dicho sistema de almacenamiento requiera de licencias, se deberán incluir para todo el periodo de garantía ofrecido en el proyecto.

*) Dicho rendimiento debe medirse con el siguiente comando, ajustando los parámetros -t, -s y -+m según convenga:

iozone -i 0 -i 1 -r 1024 -+n -t 8 -s 80g -+m node-list.txt

La suma de tamaños de los ficheros creados con iozone, definida por el parámetro -s, deberá ser siempre superior a 2,5 veces la suma de la memoria RAM y las caches de disco de los nodos de almacenamiento. Por ejemplo, si se usan 2 nodos de almacenamiento con 128 GB RAM cada uno, conectados a dos cabinas de disco con 8 GB de caché el parámetro -s debe ser superior a:

128 GB × 2 servidores × 2,5 + 8 GB × 2 cabinas × 2,5 = 680 GB
680 GB si iozone se ejecuta en un solo cliente y thread
680 GB/T si iozone se ejecuta en T threads simultáneos
680 GB/N si iozone se ejecuta en N clientes simultáneos
680 GB/(N+T) si iozone se ejecuta en N clientes simultáneos y en T threads

El benchmark se deberá verificar en el entorno instalado en su configuración final admitiéndose una variación de un 10% a los valores presentados en la oferta.

3.5. Almacenamiento en frío

Para el almacenamiento frío de datos se dispondrá de un dispositivo de almacenamiento con al menos 200 TB de espacio neto en RAID6. Dicha solución de almacenamiento puede ser un NAS, tipo QNAP, o un servidor configurado con Linux para exportar dicho espacio por NFS. Opcionalmente, pueden añadirse más discos al nodo de administración (sea en local o con JBOD) y que sea dicho servidor quien ofrezca el servicio por NFS.

3.6. Racks y PDUs

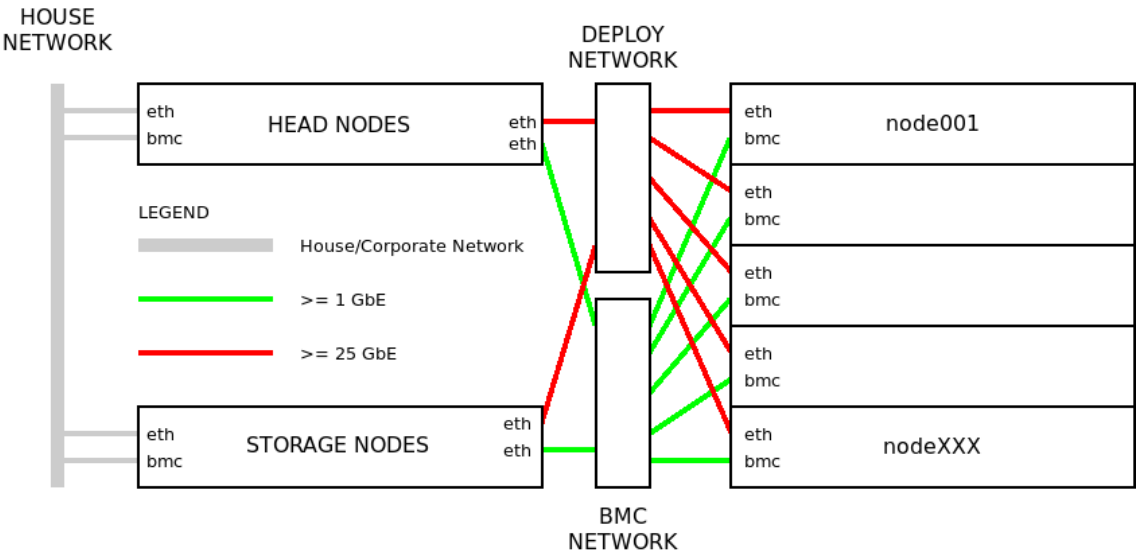
Se deberá proveer un rack estándar de 42 Us y las PDUs necesarias para conectar todos los componentes de la infraestructura ofertada.

3.7. Conmutadores y redes

Será necesario el suministro de conmutadores y cableado para 2 redes con las siguientes características mínimas:

- Red de gestión/producción 25GbE **(Deploy Network)**:
  - 24 puertos a 25GbE.
  - Fuentes de alimentación y ventilación redundantes.
  - Soporta MLAG y LACP.
  - Soporta CLI/WEB/SNMP/SSH/OVSDB/RPC-API.
  - Soporta SSH, ACL, AAA, 802.1X, RADIUS, TACACS+.
  - Formato 1U.
- Red IPMI **(BMC Network)**:
  - 48 puertos Gigabit RJ45.
  - 2 Fuentes de alimentación redundantes intercambiables en caliente.
  - Soporta CLI/WEB/SNMP/SSH/OVSDB/RPC-API.
  - Soporta SSH, ACL, AAA, 802.1X, RADIUS, TACACS+.
  - Formato 1U.

A la red corporativa de Biobizkaia **(House Network)** se conectarán el nodo de administración **(Head Nodes)** y el/los nodos de almacenamiento **(Storage Nodes)**. A su vez, estos nodos serán conectados a los conmutadores mencionados en este apartado, que serán los que se conecten a los nodos de cómputo **(nodeXXX)**. La red seguirá un esquema similar al siguiente:



4. SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA

Además del suministro del SISTEMA, son objeto de este Pliego los servicios relacionados con su instalación y puesta en funcionamiento. Como mínimo, los servicios que deben incluirse en la oferta son los siguientes:

4.1. Plan de instalación

Será presentado por el adjudicatario y recogerá todos los aspectos relativos a la efectiva instalación del SISTEMA y contendrá todas las actuaciones que deberán realizarse, incluyendo su entrega, instalación y puesta en funcionamiento.

4.2. Transporte

Serán por cuenta del adjudicatario todos los gastos de transporte, seguro y otros, excepto los propios del acondicionamiento del local. Asimismo, el adjudicatario será responsable de la instalación del SISTEMA, asegurando su plena operatividad una vez instalado.

4.3. Puesta en funcionamiento

El adjudicatario proporcionará los recursos necesarios (humanos y materiales) para la puesta en funcionamiento del SISTEMA, de modo que quede en funcionamiento en condiciones normales de explotación, con todos los elementos instalados.

El servicio incluirá el enracado, cableado, etiquetado y puesta en marcha, incluyendo la configuración de las redes, de los sistemas de almacenamiento y todos los accesorios necesarios para la puesta en marcha.

Al finalizar la instalación física, se arrancarán todos los equipos y se comprobará que todos funcionan correctamente. Todo el firmware asociado al hardware será actualizado a la última versión disponible.

5. PLAZO DE ENTREGA

El contrato de suministro, instalación y puesta en marcha del SISTEMA deberá ser ejecutado antes del día **15 de diciembre de 2024**. Tras la fase de puesta en funcionamiento, y una vez validada la instalación por el personal de **Biobizkaia**, se entenderá que el SISTEMA ha sido suministrado correctamente y se procederá a la firma de un Acta de recepción por ambas Partes.

El servicio de mantenimiento estará vigente durante mínimo **CINCO (5) años** desde la firma del Acta de recepción del SISTEMA, una vez certificada y validada la instalación y su correcto funcionamiento.

6. SERVICIO TÉCNICO POSTVENTA

El adjudicatario deberá prestar apoyo y soporte técnico inmediato, en horario laboral (soporte de tipo NBD, Next Business Day), al personal de **Biobizkaia** para consultas y resolución de problemas, ofreciendo una respuesta en un máximo de 6 horas.

Dicho soporte deberá ser proporcionado por el propio fabricante, que debe ser responsable del envío y cambio de las piezas.

Deberá indicar cuál es el tiempo de respuesta (con el compromiso de asistencia in-situ y su tiempo para ello) así como la disposición o no de técnicos en la zona que garanticen dicho tiempo de respuesta y de un plan incluyendo las características de dicho servicio técnico.

7. PERÍODO DE GARANTÍA Y MANTENIMIENTO INCLUIDO EN LA MISMA

La garantía mínima del SISTEMA será de un periodo mínimo de **CINCO (5) años** a partir de la firma del Acta de recepción del SISTEMA, una vez certificada y validada la instalación y su correcto funcionamiento. El adjudicatario llevará a cabo el mantenimiento integral del SISTEMA durante el periodo de garantía establecido anteriormente. El coste de la garantía queda incluido en el precio del suministro del SISTEMA.

La garantía y todos los cambios de piezas, será proporcionada por el propio fabricante de la infraestructura.

Esta garantía incluirá la reparación de cualquier avería o mal funcionamiento del SISTEMA que pudiera producirse, con la finalidad de mantenerlo en perfecto estado de conservación, y todos los gastos que de esta deriven, tales como transporte, dietas, mano de obra y piezas.

Si durante el plazo de garantía se acreditara la existencia de vicios o defectos en el SISTEMA, **Biobizkaia** tendría derecho a reclamar al adjudicatario la reposición de los bienes inadecuados o, si no fuera suficiente, la reparación o sustitución de los mismos.

8. PLAN DE MANTENIMIENTO FUERA DEL PERIODO DE GARANTÍA

Años posteriores a la garantía incluida en la licitación: La presente licitación incluirá un plan de mantenimiento de los años posteriores a los incluidos en la licitación, fuera del periodo de garantía, comprendiendo al menos (i) la mano de obra, (ii) el desplazamiento, (iii) dos mantenimientos preventivos y (iv) todas las piezas que fueran necesarias, y siempre que no se trate de piezas o componentes de fungible.

El adjudicatario se compromete a que todos los trabajos de mantenimiento sean efectuados por personal especializado de la empresa y a atender las solicitudes de mantenimiento que le sean requeridas por **Biobizkaia** durante la vida útil estimada del equipo. Esta obligación será transferida subsidiariamente en los casos de cambio de titularidad de la representación.

El importe del plan de mantenimiento se incluirá dentro del sobre **nº3: Propuesta económica**, **aunque no será un criterio objeto de valoración.**

9. OBLIGACIONES DEL ADJUDICATARIO

9.1. Medios humanos y materiales

El adjudicatario se compromete a tomar todas las medidas necesarias y a utilizar los medios humanos y materiales adecuados para suministrar, de una manera óptima, el SISTEMA objeto de este contrato. Irán a su cargo todos los costes que origine este compromiso, especialmente los transportes del material contratado, del personal y de los medios auxiliares pertinentes para desarrollar su tarea.

9.2. Entrega e instalación

Después de la firma del contrato, la empresa adjudicataria tendrá la obligación de entregar e instalar el SISTEMA de acuerdo con el plazo ofertado, así como dejar el SISTEMA en el punto de destino totalmente instalado y operativo.

Con carácter previo, el adjudicatario deberá enviar los requerimientos de instalación, tanto a nivel de infraestructura técnico-tecnológica, como de adecuación de espacios, al Departamento de Infraestructura de **Biobizkaia**, al objeto de que puedan realizarse las adecuaciones necesarias.

La retirada del material de embalaje utilizado para proteger el SISTEMA durante el transporte irá a cuenta del adjudicatario. No se entenderá instalado el SISTEMA hasta que éste no se haya suministrado en su totalidad y retirado todo el material de embalaje.

Si durante el transporte, el montaje o la instalación, el SISTEMA sufriera algún tipo de daño, deterioro o perjuicio, deberá ser reparado o sustituido, tal como establezca **Biobizkaia** y el adjudicatario no tendrá derecho a reclamar ninguna cantidad por este motivo.

La entrega e instalación del SISTEMA será supervisada por el Responsable del Departamento de Infraestructura de **Biobizkaia.**

9.3. Responsabilidad por daños

Durante el ejercicio de sus actividades, el adjudicatario será responsable de los desperfectos causados por sus trabajadores a personas y/o cosas en general, tanto si pertenecen al adjudicatario, como a Biobizkaia o a terceros

9.4. Subcontratación

El adjudicatario se compromete a llevar a cabo la mayoría de los trabajos definidos en el presente contrato. En caso de subcontratación para el transporte e instalación del SISTEMA, el adjudicatario proporcionará con antelación todos los datos de la empresa subcontratada.

10. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO Y EQUIPO DE TRABAJO

El contratista deberá tener a su disposición todo el personal y medios materiales necesarios para el cumplimiento de las obligaciones del contrato.

Por su parte, **Biobizkaia** establecerá los medios de control que estime convenientes para constatar el total y correcto cumplimiento de la prestación por parte del proveedor.

La prestación será ejecutada con calidad, rigor y eficacia y con absoluto cumplimiento de todas las disposiciones legales, reglamentarias, normas y especificaciones en vigor que, de forma directa o indirecta, regulan la misma.

El personal que realice la prestación dependerá exclusivamente del contratista y éste tendrá todos los derechos y deberes inherentes a su calidad de patrono, debiendo cumplir, bajo su exclusiva responsabilidad, las disposiciones vigentes o que se dicten en un futuro, en materia laboral, Seguridad Social, Seguridad y Salud y fiscal, quedando **Biobizkaia** exento de cualquier responsabilidad que pudiera derivarse como consecuencia del incumplimiento por parte del contratista de las obligaciones anteriormente indicadas.

Serán por cuenta del contratista todos los gastos necesarios para el cumplimiento del contrato, así como las indemnizaciones que correspondan por los daños o perjuicios que puedan ocasionarse con motivo del cumplimiento del contrato.

Durante la vigencia del contrato, el contratista quedará obligado a presentar, previo requerimiento de **Biobizkaia**, cuanta documentación se solicite y que acredite el cumplimiento de las obligaciones de este contrato.

11. ACTA DE RECEPCIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO

Una vez el SISTEMA esté instalado y puesto en funcionamiento, se emitirá la correspondiente acta de recepción.