



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL CONTRATO DE SUMINISTRO CUYO OBJETO ES "EMULADOR DE ORDENADOR CUÁNTICO Y NODOS DE CÁLCULO CON ACELERADORES GPUS"

0. ANTECEDENTES O CONTEXTO

Uno de los pilares básicos de actuación de la universidad es la investigación. Tanto es así, que ésta se ha convertido en un eje fundamental de la UPV/EHU, tal y como se refleja en el Plan Estratégico 2022-2025, con el objeto de posicionarse como una universidad de referencia internacional a través de, entre otros aspectos, la realización de una investigación acorde con los intereses de la sociedad, el impulso de la divulgación de la producción científica y el liderazgo del Sistema Vasco de Ciencia, Tecnología e Innovación.

En este contexto, El Servicio General de Informática Aplicada a la Investigación (Cálculo Científico (<http://www.ehu.es/sgi>), adscrito a los Servicios Generales de Investigación (SGIker) está dedicado al cálculo intensivo con fines exclusivamente investigadores. Este Servicio dispone del clúster de cálculo Arina, equipamiento científico muy especializado y de primera línea. Las partes que constituyen este equipamiento son piezas y programas de alto contenido tecnológico, que evolucionan muy rápidamente con el tiempo, lo que hace necesario renovarlo con frecuencia para poder ofrecer al personal investigador las herramientas adecuadas y de vanguardia para que su investigación pueda producir impacto. En tales circunstancias, el equipamiento científico SGIker necesita una renovación constante, para que la actividad investigadora pueda avanzar correctamente y ser puntera.

La Universidad del País Vasco está involucrada en el desarrollo de la tecnología cuántica a través del de la iniciativa BasqueQuantum (BasQ) Esta entidad ha instalado recientemente un ordenador cuántico en el País Vasco, aportando a la UPV/EHU prestigio internacional y posicionándola entre las universidades estratégicas a nivel mundial. La tecnología de simulación cuántica es bastante reciente y se encuentra en estado de constante desarrollo. Uno de los objetivos de esta tecnología es de mejorar exponencialmente la investigación del personal de la UPV/EHU, con un impacto final significativo en la sociedad del País Vasco y a nivel mundial. El uso de esta tecnología está de momento limitada por factores de hardware y de interoperabilidad debido a la complejidad del lenguaje del software necesario para su uso. La instalación de un sistema HPC capaz de emular un ordenador cuántico en el clúster Arina permite a todos los investigadores de la UPV/EHU conocer la simulación cuántica e iniciarse en ella, preparándose adecuadamente para el uso del ordenador cuántico que se instalará. Esto permitirá que más áreas de investigación puedan beneficiarse de esta nueva tecnología y que los investigadores puedan aprovechar de su capacidad a corto plazo y de manera más efectiva.

1. OBJETO

El presente pliego tiene por objeto la definición de las características técnicas que rigen la prestación consistente en el suministro de un Sistema de Cómputo capaz de emular de Ordenador Cuántico y Nodos de Cálculo con Aceleradores GPUs

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS QUE DEBEN REUNIR LOS BIENES A SUMINISTRAR

2.1 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

2.1.1 REQUISITOS TÉCNICOS GENERALES

El sistema se entregará "**llave en mano**", esto es, con todo el hardware/software ofertado enrackado, instalado, configurado y funcionando, los nodos instalados y funcionando, al igual que los elementos de interconectividad.

Para la instalación de la solución se podrá utilizar el *espacio disponible en el último rack montado (Rack 16)*, que tiene **vacías desde la U11 a la U40**, ambos inclusive (ver Figura 1). En el caso de que este espacio no sea suficiente, se incluirán **racks de 42U, de 80 cm de ancho, 120 cm de fondo y unos 200 cm de alto**, con guías de 19' y con robustez acorde a la carga que va a contener, PDUs, ruedas giratorias con frenos de alta carga, y con los paneles ciegos necesarios para evitar la recirculación de aire en el interior del rack. Estos nuevos racks se instalarán de manera contigua al Rack 16. El cableado de comunicaciones saldrá por la parte superior del rack y el de potencia por debajo. Todo el cableado, ya sea eléctrico o de comunicaciones, será etiquetado y ajustado, sin cocas, lo máximo a la distancia que cubre, evitando así sobrantes excesivos, y tiene que correr por los laterales dentro de los racks.

La configuración software requerida, detallada más adelante, deberá estar también instalada y operativa.

El sistema será apto para situarlo sobre un suelo técnico de losetas de 600x600mm que soportan una carga máxima distribuida de 1310 kg/m². La solución HPC será apta para un **sistema de refrigeración estándar de aire** y las puertas del rack tendrán que ajustarse a este requisito (no puertas de cristal o compactas). Se proveerá también de los *paneles ciegos necesarios* para evitar la recirculación de aire en el interior del rack por la parte del pasillo frío.

Los servidores tendrán como **sistema operativo** la última versión de la distribución estable de **Rocky Linux**.

Se incluirá un **software para la monitorización** del estado y rendimiento de los elementos ofertados como Icinga/Nagios o Zabbix. Se entregará configurada la monitorización del estado del equipamiento up/down, estado de ocupación de los sistemas de ficheros, funcionamiento de los discos, RAM, carga de red, carga del sistema, rendimiento IO del sistema de almacenamiento, demonios del sistema. Se monitorizarán todos los elementos críticos para el funcionamiento del clúster.

Se incluirá configurado el **software xCAT** necesario para la creación de imágenes del sistema operativo de los nodos en producción y su posterior despliegue.

Se incluirá la solución configurada con la última versión del **sistema de colas SLURM**. El sistema de colas SLURM se montará en el nuevo servidor de gestión, cuyo acceso estará restringido solo a los administradores del cluster. Se ajustará un **sistema redundante** del mismo SLURM en el servidor que hospeda ahora el sistema de colas SLURM, de manera que se active automáticamente ante una caída del nuevo servidor de colas.

Como punto de acceso se utilizarán los dos servidores actuales y una **máquina virtual (VM) hospedada** en el servidor de gestión ofertado, ajustándose una única IP virtual con un sistema de repartición de la carga de los accesos por el software HAProxy (con algoritmo de balance Round Roby).

Se incluirá el **servicio LDAP** para la gestión del personal usuario, integrándolo a la situación actual del servicio y/o migrando el servicio actual al nuevo nodo de gestión.

Se incluirá la configuración de todos los elementos por **direcciones IPs fijas**, con relativo ajuste del servicio DHCP, para favorecer la integración con los entornos HPC ya instalados en el servicio.

Toda la configuración de la solución HPC tendrá que ser completamente **compatible con los recursos actuales** sin interferir con el buen funcionamiento del sistema ya existente. Para ello, la empresa contratista, antes de la instalación deberá ponerse en contacto con los técnicos responsables de ARINA en SGIKER Joaquim JORNET SOMOZA y Luca BERGAMINI via email (izo-sgi@ehu.eus).

Se incluirá la electrónica de red privada de cálculo para la computación de los nodos de cómputo **Infiniband HDR 100 Gb/s como mínimo**. Los servidores se tendrán que conectar mínimo a 100 Gb/s con **cables originales Mellanox**, pudiendo usar cables splitters (del tipo "Mellanox IB HDR 200Gbs to 2x100Gbs QSFP56 to 2xQSFP56 LSZH") al switch de Infiniband Mellanox MQM8790-HS2F actualmente presente en el clúster, que tiene 24 puertos libres a 200 Gb/s. Este switch Infiniband Mellanox está ubicado en un rack (Rack 15) que es contiguo al rack con Us disponibles (Rack 16), y ocupa la U21 (de 42U, donde la U42 es la más alta) de ese rack, con una distancia de aproximadamente 1 metro desde la tapa superior (ver Figura 1).

En el caso que estos puertos no sean suficientes, se tendrá que proveer de los switches originales Infiniband Mellanox necesarios, que tendrán que tener como mínimo 40 puertos de 200 Gb/s, puerto "console" y puerto "out-of-band management". Estos switches tendrán que estar interconectados entre ellos y con el existente con un ancho de banda adecuado que evite cuello de botella en el tráfico de datos.

Se incluirá la electrónica de red privada de datos para la operatividad del clúster **Ethernet a 25 Gb/s como mínimo**, que se integrará con la ya existente como se describe más adelante. Los servidores se tendrán que conectar mínimo a 25 Gb/s con el switch Ethernet correspondiente. Los switches Ethernet tendrán que ser "enterprise class" (mínimo Layer 3), tener como mínimo 48 puertos de 25 Gb/s y mínimo 8 puertos QSFP28 a 40/100 Gb/s Uplink, puerto "console" y puerto "out-of-band management".

En el caso que sea necesario más de un switch, todos los switches tendrán que ser idénticos y tendrán que estar interconectados entre ellos con un ancho de banda adecuado que evite cuello de botella en el tráfico de datos (mínimo dos conexiones QSFP28 a 100 Gb/s por cada interconexión entre switches).

El puerto "out-of-band management" de estos switches tendrá que estar conectado a uno de los switches de la red privada de gestión que se describe abajo.

Se incluirá la electrónica de red privada de gestión para la **administración del clúster Ethernet a 1 Gb/s como mínimo**. Por esta red se realizará la gestión del hardware (BMC o similares, los puertos out-of-band management de los switches de la red privada de servicio, etc.). Los servidores se tendrán que conectar mínimo a 1 Gb/s con el switch Ethernet Huawei S5735-S48T4XE-V2 actualmente presente en el clúster, que tiene 43 puertos libres a 1 Gb/s. Este switch Ethernet está ubicado en el rack con Us disponibles (Rack 16), y ocupa la U41 (de 42U, donde la U42 es la más alta) de ese rack, con una distancia de aproximadamente 11 centímetros desde la tapa superior (ver Figura 1).

En el caso que estos puertos no sean suficientes, se tendrá que proveer de los switches Ethernet necesarios, que tendrán que ser "enterprise class" (mínimo Layer 3), tener como mínimo 48 puertos de 1 Gb/s y mínimo 4 puertos SFP+ a 10 Gb/s, puerto "console" y puerto "out-of-band management". Estos switches tendrán que estar interconectados entre ellos y con el existente con un ancho de banda adecuado que evite cuello de botella en el tráfico de datos (mínimo dos conexiones SFP+ a 10 Gb/s por cada interconexión entre switches).

En el caso que la solución no llenase por completo los racks, los **switches Infiniband y Ethernet deberán estar situados con una disposición adecuada** de cara a posibles futuras ampliaciones de servidores de cálculo.

Se tendrá que proveer de las siguientes conexiones (cables y conectores), necesarias para interconectar e integrar la solución con los recursos ya existentes:

- **Red de datos del Rack 14:** 2 conexiones QSFP+ 40 Gb/s entre 2 de los puertos QSFP+ a 40 Gb/s del switch Ethernet Lenovo ThinkSystem NE1072T ubicado en la U34 del Rack 14 y 2 de los puertos QSFP+ a 40 Gb/s del switch Ethernet suministrado (conexión con línea discontinua verde en la Figura 1).
- **Red de datos del Rack 15:** 2 conexiones QSFP28 100 Gb/s entre 2 de los puertos QSFP28 a 100 Gb/s del switch Ethernet Huawei S5732-H24UM4V2CZ-V2 ubicado en la U19 del Rack 15 y 2 de los puertos QSFP28 a 100 Gb/s del switch Ethernet suministrado (conexión con línea de puntos verde en la Figura 1).
- **Conexión al Rack 16 o Rack 17 del sistema de almacenamiento correspondiente a la partición /home y /software que se oferta:** 2 conexiones QSFP28 100 Gb/s entre 2 de los puertos QSFP28 a 100 Gb/s del switch Ethernet suministrado (25G - red de datos) y dos de los puertos QSFP28 a 100 Gb/s del sistema de almacenamiento suministrado (conexión con línea de puntos morada en la Figura 1).
- **Conexión al Rack 13 del sistema de almacenamiento correspondiente a la partición /home y /software que se oferta:** 2 conexiones SFP+ 10 Gb/s entre 2 de los puertos SFP+ a 10 Gb/s del switch Ethernet Huawei S5720-52X-SI ubicado en la U40 del Rack 13 (contiguo al Rack 14) y dos de los puertos SFP+ a 10 Gb/s (u otros puertos, como por ejemplo puertos QSFP+ a 40 Gb/s en configuración breakout o fan-out) del sistema de almacenamiento suministrado (conexión con línea discontinua morada en la Figura 1).

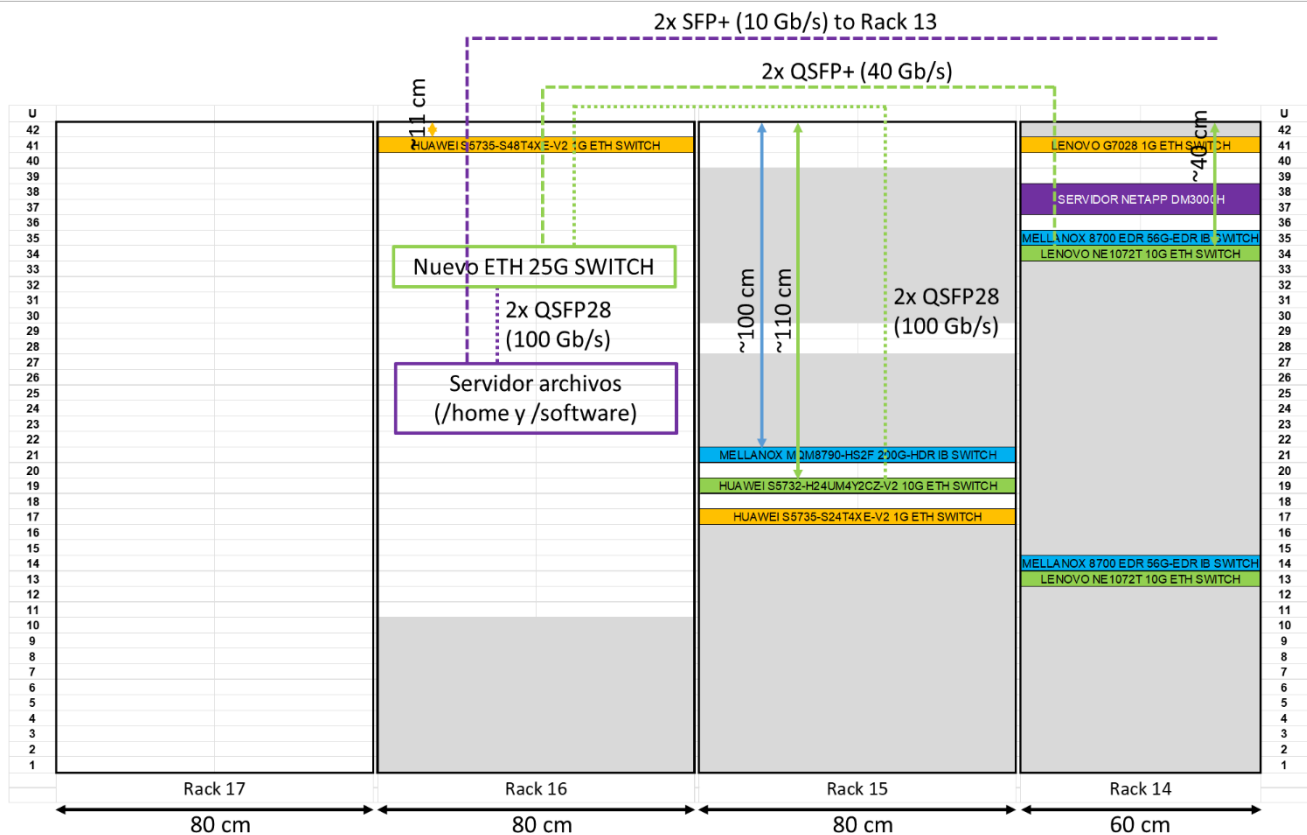


Figura 1: Esquema de los racks presentes (Rack 14, Rack 15 y Rack 16) en el clúster y de la posición del rack que se posiblemente se ofertará/instalará (Rack 17). Las dobles flechas coloreadas indican la distancia entre cada elemento y la tapa superior del respectivo rack. Las líneas discontinuas y con puntos coloradas indican las interconexiones que se necesitan. Las dobles flechas negras indican el ancho de cada rack (los racks están pegados uno al otro, así que la pequeña separación que se percibe en el esquema es solo para claridad del dibujo). Las Us que están en gris son las que están ocupadas.

Se incluirá un **sistema de almacenamiento NAS** correspondiente a la partición /home y /software. Se detalla más adelante las características mínimas de este sistema. Este sistema tendrá que ser **accesible desde cualquier elemento del sistema actual y el ofertado** (i.e. servidores de login y administración, nodos de cálculo, etc). El protocolo que utiliza este servidor tiene que ser compatible con el sistema operativo de todos los servidores que componen el clúster, tanto los presentes como los que se ofertan (RHEL y Rocky Linux). Este servidor tiene que poderse conectar a 100 Gb/s o 40 Gb/s a la parte más nueva del clúster (Rack 16 o 17) y a 10 Gb/s a la parte más antigua (Rack 13, que es contiguo al Rack 14), como detallado arriba en las interconexiones necesarias.

Los nodos y servidores proporcionados deben contar con una interfaz de gestión "out of band" que permita, como mínimo:

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

Los nodos y servidores proporcionados tendrán que tener la siguiente configuración software inicial realizada:

- Configuración de IPMI con IPs y credenciales facilitadas por el centro
- Actualización del FIRMWARE con la última versión disponible en el momento de la instalación
- Configuración del BIOS en modo PERFORMANCE
- Configuración de arranque por PXE por la red 25 Gb/s
- Hyperthreading desactivado
- Sistema operativo y software necesario instalado
- Particiones /home y /software del nuevo servidor de almacenamiento montadas
- Sistema de archivos paralelos de alto rendimiento actual (BeeGFS) instalado, es decir la partición /gscratch montada

Todos los **elementos críticos** para el funcionamiento (nodos, servidores, cabinas de disco y switches) deberán **tener redundantes los componentes críticos** como fuentes de alimentación, ventiladores, etc.

Las **fuentes de alimentación redundantes** de cada equipo irán conectadas a PDUs independientes en el rack. Estos pares de PDUs, asimismo, se conectarán a dos líneas eléctricas independientes del CPD. Las PDUs serán como máximo de **32A monofásico con terminador CETAC**. Cada PDU tendrá que tener un medidor digital de amperios. Los cables de cada rama tendrán que tener un color distinto y estar etiquetados. El valor **máximo de enfriamiento por rack del pasillo frío del CPD es de 70 A** (o 16 kW en términos de potencia, dado que el CPD está dotado de conexiones a 230 V). **Por cada rack se pueden montar máximo 3 PDUs redundantes** (o sea, 6 en total). La potencia máxima instalada en el actual rack 16 es de 8 kW y las unidades disponibles son 30 Us.

La solución ofertada deberá ser compatible con la ejecución de software que realice operaciones en los **distintos paradigmas de la computación cuántica** como son la computación cuántica digital, analógica y tensor network. El **software se instalará** para su rendimiento óptimo en el hardware requerido o agregando una infraestructura específica.

La solución completa deberá poder **emular sistemas de mínimo 35 qubits** para la *emulación digital* (simulaciones de state vector y density matrix), sistemas de más de *100 qubits* para *emulación analógica* y sistemas de más de *500 qubits* para simulación con *tensor network*.

El sistema ofertado para la **emulación cuántica** deberá ser **compatible** con el sistema de **gestión de colas SLURM** instalado.

La solución deberá ser **compatible** para la *instalación de software de emulación cuántica de acceso libre*. En el caso de que la licitadora oferte un software privado de emulación cuántica, se deberá incluir una garantía y soporte de mínimo 5 años.

2.1.2 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS CARACTERÍSTICAS MINIMAS DE LOS SERVIDORES

Nodos de cálculo

Se requiere una solución de nodos con un mínimo de las siguientes características por nodo:

- 2 procesadores de última generación a 2.1 GHz de frecuencia base (sin opción Turbo o Max Boost), 96 núcleos, 2 sockets (2P) y 4 GB/núcleo de memoria L3 Cache (Intel® Xeon® 6 6972P o superiores, o AMD EPYC 9655 o superiores).
- Almacenamiento local con discos SSD (mixed use - enterprise class) de tecnología NVMe y de capacidad mínima total 3840 GB.
- 4 GB de memoria RAM por núcleo, con DIMMs del tipo DDR5 distribuidas de manera óptima y balanceada ocupando todos los canales de acceso.
- 1 Puerto infiniband HDR 200 Gb/s con 1 conexión a 100 Gb/s.

- 1 Puerto/Conexión ethernet 25 Gb/s.
- 1 Puerto/Conexión IPMI dedicado RJ45 (ethernet a 1 Gb/s).

Nodos de cálculo FAT

Se requiere una solución de 2 nodos FAT con un mínimo de las siguientes características por nodo:

- 2 procesadores iguales a los montados en los "Nodos de cálculos".
- Almacenamiento local con discos SSD (mixed use - enterprise class) de tecnología NVMe y de capacidad mínima neta 3840 GB.
- 2048 GB de memoria RAM total instalada, con DIMMs del tipo DDR5 distribuidas de manera óptima y balanceada ocupando todos los canales de acceso.
- 1 Puerto infiniband HDR 200 Gb/s con 1 conexión a 100 Gb/s.
- 1 Puerto/Conexión ethernet 25 Gb/s.
- 1 Puerto/Conexión IPMI dedicado RJ45 (ethernet a 1 Gb/s).

Nodo de cálculo con GPUs

Se requiere una solución de 1 nodo con 2 GPUs, para un total de 2 GPUs NVIDIA H200NVL 141GB. El nodo de cálculo tendrá las siguientes características mínimas:

- 2 procesadores iguales a los montados en los "Nodos de cálculos".
- Las tarjetas gráficas tendrán que ser NVIDIA H200NVL 141GB.
- Las tarjetas GPUs tendrán que estar conectadas con NVLink a pares.
- Almacenamiento local con discos SSD (mixed use - enterprise class) de tecnología NVMe y de capacidad mínima total 3840 GB.
- 4 GB de memoria RAM por núcleo, con DIMMs del tipo DDR5 distribuidas de manera óptima y balanceada ocupando todos los canales de acceso.
- 1 Puerto/Conexión infiniband HDR 200 Gb/s.
- 1 Puerto/Conexión ethernet 25 Gb/s.
- 1 Puerto/Conexión IPMI dedicado RJ45 (ethernet a 1 Gb/s).

Nodo de cálculo FAT con GPUs

Se requiere una solución de 1 nodo con 4 GPUs, para un total de 4 GPUs NVIDIA H200NVL 141GB. El nodo de cálculo tendrá las siguientes características mínimas:

- 2 procesadores iguales a los montados en los "Nodos de cálculos".
- Las tarjetas gráficas tendrán que ser NVIDIA H200NVL 141GB.
- Las tarjetas GPUs tendrán que estar conectadas con NVLink a pares.
- Almacenamiento local con discos SSD (mixed use - enterprise class) de tecnología NVMe y de capacidad mínima total 3840 GB.
- 2048 GB de memoria RAM total instalada, con DIMMs del tipo DDR5 distribuidas de manera óptima y balanceada ocupando todos los canales de acceso.
- 2 Puertos/Conexiones infiniband HDR 200 Gb/s.
- 1 Puerto/Conexión ethernet 25 Gb/s.
- 1 Puerto/Conexión IPMI dedicado RJ45 (ethernet a 1 Gb/s).

Servidor de Gestión

Se requiere un servidor de gestión de dos Us, con las siguientes características mínimas:

- 2 procesadores de última generación a 3 GHz de frecuencia base (sin opción Turbo o Max Boost), 24 núcleos y 2 sockets (2P) (Intel® Xeon® 6 6527P o superiores, o AMD

- EPYC 9255 o superiores). Estos tienen que ser de la misma generación y familia que los exigidos en la sección anterior "Nodos de cálculo".
- Almacenamiento local con discos SSD (mixed use - enterprise class) de tecnología NVMe y montado en RAID 1, 5 o 6 con 900 GB de espacio neto mínimo.
 - 4 GB de memoria RAM por núcleo, con un mínimo de 256 GB de memoria RAM total instalada, con DIMMs del tipo DDR5 distribuidas de manera óptima y balanceada ocupando todos los canales de acceso.
 - 1 Puerto infiniband HDR 200 Gb/s con 1 conexión a 100 Gb/s.
 - 10 Puertos a 25 Gb/s 25GBASE-T utilizables también para conexiones a 10 Gb/s 10GBASE-T. Dos de estas bocas se agregarán para conectarse a la red privada de datos del clúster a 25 Gb/s; otras dos bocas para conectarse al exterior con conexiones de servicio a 25 Gb/s hacia switches de la UPV/EHU (se tendrán que proporcionar dos cables 25 Gb/s de 15m completos de conectores, con conectores SFP-25G-SR-S SFP28 - Referencia FS.com P/N: SFP28-25GSR-85 <https://www.fs.com/es/products/67991.html> - para la conexión con los switches de la UPV/EHU); y una boca se agregará para conectarse al switch de gestión a 1 Gb/s.
 - 1 Puerto/Conexión IPMI dedicado RJ45 (ethernet a 1 Gb/s). Esta boca se conectará al exterior con conexión de servicio Ethernet a 10 Gb/s hacia nuestro switch (se tendrá que proporcionar un cable 10 Gb/s UTP de 10m, de categoría 6A y de color amarillo).

Sistema de almacenamiento NAS correspondiente a la partición /home y /software

Se requiere un sistema de almacenamiento NAS all-flash con las siguientes características mínimas:

- 80 TB de espacio de almacenamiento neto en discos NVMe utilizando Raid de doble paridad y con un disco de spare.
- Conexión de las bandejas de discos físicos a las controladoras mediante protocolo NVMe.
- El sistema de almacenamiento debe incluir los siguientes protocolos de forma nativa: iSCSI, CIFS, NFS, S3
- Capacidad de NFS sobre RDMA para los protocolos NFSv3, NFSv4 y NFSv4.1.
- El sistema de almacenamiento se conectará y se exportará por la interfaz Ethernet al resto de nodos y servidores a través de la conexión a los switches de la red de datos como especificado en anteriormente.
- 6 puertos QSFP28/QSFP+ a 100/40 Gb/s (3 por controladora).
- 4 puertos SFP+ a 10 Gb/s o, en su defecto, 4 puertos de mayor velocidad de transferencia de datos con opción de configuración breakout o fan-out para su uso a 10 Gb/s (2 por controladora).
- 2 puertos 1 Gb/s Ethernet para gestión (1 por controladora).
- Todos sus componentes deben estar redundantes y ser reemplazables en caliente (SSDs, fuente de alimentación e interfaces).
- El sistema de almacenamiento deberá de ser tolerante a fallos y no existirá un punto único de fallo, aplicando un protocolo adecuado de doble paridad RAID. Arquitectura de controladora activo-activo simétrica, con las controladoras configuradas en alta disponibilidad para permitir seguir dando servicio ante la caída de una controladora, el fallo de un componente o la actualización del firmware.
- Posibilidad de ajuste por capas de cuotas por usuarios, de manejo de espacio y de particiones.
- Snapshots: capacidad para crear más de 1000 snapshot por volumen en diferentes momentos de tiempo; proceso de creación de un snapshot instantáneo e independiente del tamaño del filesystem; operatividad a nivel incremental de bloque, solamente consumiéndose espacio adicional por las diferencias o bloques.

- Versioning, Thin Provisioning, Deduplication, multi-tenancy (SAN y NAS) y Quotas.
- Conexión remota para la monitorización proactiva del funcionamiento del sistema, con envío automático de alertas y diagnósticos.

2.2 OTRAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las licencias privativas del software instalado tendrán una validez de 5 años, en el que se incluye el soporte técnico de las mismas para la resolución de incidencias ante problemas de configuración, rendimiento, mal funcionamiento y similares.

El fabricante de los servidores dispondrá de una plataforma o página web donde el cliente podrá descargarse los diferentes firmwares del servidor durante toda la vida del mismo.

Se facilitará toda la documentación referente a las máquinas, incluyendo un fichero con todas las IPs de conexión a todos los equipos, así como usuarios y claves y un esquema detallado de las redes de conectividad. Deberá ser entregada en formato electrónico en un plazo máximo de dos meses, una vez suministrados los servidores.

3 OTROS ASPECTOS RELATIVOS AL ALCANCE DEL CONTRATO

3.1. INSTALACIÓN

En la instalación y trabajo en el CPD se deberán cumplir los criterios y buenas prácticas fijadas por Centro de Procesamiento de Datos (CPD) de la UPV/EHU (Anexo I - NORMAS PARA TRABAJOS EN EL CPD que debe cumplir todo el personal que entra en el CPD). Asimismo, se incluye la información necesaria sobre los ACCESOS PARA CARGA Y DESCARGA DE BULTOS del CPD que deberán tener en cuenta para el transporte e instalación de los equipos (Anexos II).

3.2. GARANTÍA COMERCIAL

El hardware (i.e., todos los elementos físicos de la solución como nodos, servidores, etc.) tendrá como mínimo 5 años de garantía. Esta garantía incluirá, como mínimo, sustituciones de piezas defectuosas o estropeadas, resolución de problemas y extracción de logs, bien a través de envío de piezas de repuesto para realizar reparaciones en el caso que las piezas sean del tipo "Customer Replaceable Unit" (CRU Nivel 1) y desplazamiento y mano de obra de un técnico in situ para todos los otros casos. En el caso de los nodos con GPUs, por la excepcionalidad de los equipos, se requiere que durante los 3 primeros años de la garantía tengan una cobertura de tipo "in-situ" para todos sus componentes. Todo lo indicado no tendrá ningún coste adicional para la UPV/EHU.

3.3. SERVICIO POST-VENTA

El tiempo de respuesta a incidencias será como máximo de 8 horas en días laborables entre las 09:00 y las 17:00. El servicio de resolución de incidencias deberá estar provisto de una herramienta (CALL HOME) capaz de abrir incidencias de manera sencilla con el fabricante.

Durante el periodo de garantía de 5 años, la contratista deberá proporcionar una bolsa de 300 horas para la resolución de problemas en la configuración de la solución HPC.

3.3. FORMACIÓN

La contratista deberá impartir un curso de formación inicial para los dos técnicos de gestión del entorno HPC Arina sobre "administración de la solución propuesta" con una duración mínima de 6 horas, que se realizará dentro de los primeros diez días laborables una vez finalizada la instalación. Esta formación incluirá, como mínimo, los siguientes aspectos: configuración y mantenimiento del software propuesto; monitorización de los elementos del sistema; creación y despliegue de

imágenes; manejo del sistema de almacenamiento; configuración, monitorización y manejo de redes (e.g., IPs, DHCP, ...).

Pasados 6 meses desde la formación inicial se realizará otro curso de formación avanzada de, como mínimo, 2 horas de duración, para resolver cuestiones surgidas durante este periodo de uso de la solución HPC.

Estos cursos se podrán realizar tanto en las instalaciones de la UPV/EHU como en remoto.

Firma:

 Firmado
digitalmente por
JOAQUIM JORNET
SOMOZA -
46242110N
Fecha: 2025.12.16
14:39:06 +01'00'

