

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HABRÁ DE REGIR LA LICITACIÓN, MEDIANTE PROCEDIMIENTO ABIERTO ARMONIZADO, PARA LA CONTRATACIÓN DEL SUMINISTRO DE LA INFRAESTRUCTURA DE REFRIGERACIÓN Y COMUNICACIONES DEL NUEVO SUPERCOMPUTADOR ATENEA DE LA FUNDACIÓN DONOSTIA INTERNATIONAL PHYSICS CENTER

1. OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del contrato lo constituye el suministro de la infraestructura de refrigeración y comunicaciones del nuevo supercomputador ATENEA de FUNDACIÓN DONOSTIA INTERNATIONAL PHYSICS CENTER, según lo previsto en el presente Pliego, en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y en su correspondiente Carátula.

2. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DEL EQUIPO OBJETO DE LA ADQUISICIÓN

El suministro de la infraestructura de refrigeración y comunicaciones del nuevo supercomputador ATENEA consistirá en los racks de computación refrigerados en los que los futuros nodos de cómputo irán instalados y las redes de comunicaciones internas de baja latencia, servicios e IPMI. En líneas generales, el adjudicatario deberá proporcionar sólo el hardware, a no ser que se diga explícitamente lo contrario.

2.1 RACKS DE COMPUTACIÓN

El adjudicatario deberá suministrar íntegramente los racks (ya montados, o siendo montados dentro de la propia sala). Estos deberán ser de tipo estándar, de 42 Us de alto, 800 mm de ancho y 1.200 mm de fondo. Además, el techo del rack debe ser accesible para poder introducir los cables de conexión a los switches Infiniband y Ethernet y las tomas de corriente de las PDUs (ver más adelante).

Deberá contar con ruedas lo suficientemente robustas como para poder moverlo aproximadamente unos 30 centímetros una vez cargado con los nodos de computación que albergará en su interior en un futuro, ya que para facilitar la carga de los nodos por la parte frontal o para facilitar el acceso al cableado por la parte posterior, es posible que se tenga que desplazar temporalmente en dirección perpendicular a las puertas.

Debido a las dificultades de espacio con las que cuenta el DIPC en la sala que los contendrá, la refrigeración de los racks tiene que ser in situ, es decir, cada rack deberá contar con una puerta trasera refrigeradora basada en gas, que también suministrará e instalará el adjudicatario. Cada rack también deberá tener dos PDUs, cuyas características aparecerán más adelante.

IMPORTANTE: El número de racks ofertados no debe aparecer en el sobre 2.

2.1.1 Puertas refrigeradas

El suministro de las puertas refrigeradas, de las unidades exteriores asociadas (que se colocarán en el exterior del edificio), la instalación física de ambas, su configuración y puesta en marcha, incluida la instalación de cualquier tipo de conexión de las puertas refrigeradas a las correspondientes unidades exteriores, deberán estar incluidas en la oferta. La conexión a la red eléctrica de todos estos elementos la realizará la empresa que DIPC estime oportuno. Las puertas refrigeradas deberán cumplir con los siguientes requerimientos mínimos:

- a) Las tuberías que conectan la puerta con su unidad exterior se colocarán por encima del rack, y serán lo suficientemente flexibles y tendrán la suficiente holgura como para poder mover el rack unos 30 cm, aproximadamente, en dirección perpendicular a la puerta refrigerada y en ambos sentidos, como ya se ha indicado anteriormente. Esto sirve para asegurar el espacio suficiente como para poder cargar cómodamente los nodos por la parte frontal del rack y para facilitar el acceso al cableado por la parte posterior del rack (ver figura 1).
- b) Las puertas deben poder abrirse en un espacio que no comprometa la instalación futura de hasta tres filas de racks, como aparece en la figura 1 (la imagen de la figura 1 muestra lo que será el supercomputador completamente construido, dentro de dos-tres años).
- c) El estado de cada puerta debe ser consultable a distancia, preferentemente mediante página web, con la emisión de alarmas por correo electrónico u otro medio en caso de avería o sobrecalentamiento.
- d) La potencia de disipación de las unidades exteriores debe ser de 60 kW mínimo. Dos de las puertas refrigeradoras deben ser capaces de disipar 60 kW, y el resto 30 kW, es decir, dos de las puertas estarán asociadas cada una de ellas a una unidad

exterior independiente, y para el resto se asociarán dos puertas refrigeradas por cada unidad exterior.

- e) La zona donde se ubicarán las unidades exteriores se encuentra justo al lado de la fachada del edificio que da a la sala donde se instalan los racks (a escasos metros de distancia). Se recuerda que los licitadores pueden visitar el centro para acceder al lugar donde se instalarán las unidades exteriores, tomar medidas, etc.
- f) Todas las puertas refrigeradas tendrán un plazo de garantía mínimo de 3 años. **La memoria técnica del sobre 2 no deberá contener, en ningún caso, los años totales de garantía ofrecidos para las puertas refrigeradas, puesto que se valora la ampliación de garantía de las puertas en el sobre 3 mediante criterios objetivos.**

IMPORTANTE: El número total de puertas refrigeradas no debe aparecer en el sobre 2.

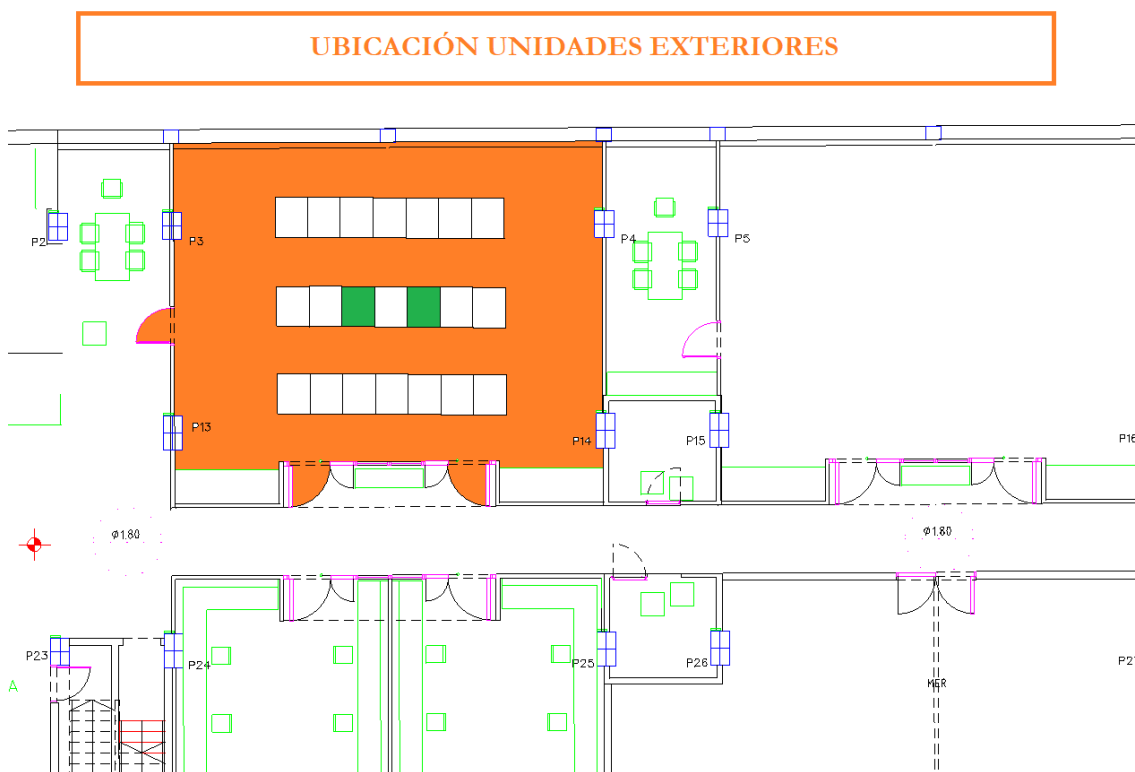


Figura 1. El CPD donde se instalarán los racks está coloreado en naranja, con los racks dispuestos en tres filas de 7 racks cada una. Los racks coloreados en verde son los que

tendrán instalados los switches spine de las tres redes internas del supercomputador (ver más adelante).

2.1.2 PDUs

El licitador deberá ofertar, así mismo, un mínimo de dos PDUs verticales (0 U) por rack. Las PDUs verticales tendrán las siguientes características unitarias mínimas (por PDU, no por rack):

- a) Ser capaz de soportar 21.1 kVA a 380V.
- b) Deberán ser trifásicas, conectables a la red eléctrica con toma CETAC roja.
- c) Deberá proporcionar 36 IEC320 C13, 10A y 12 IEC320 C19, 16A.
- d) Deberá contar con un controlador inteligente reemplazable en caliente.
- e) Permitirá el control de la corriente residual (la que fluye en el cable de tierra).
- f) Deberán ser monitorizables mediante página web, con capacidad para enviar alarmas mediante correo electrónico por averías, disparo del disyuntor, o consumo excesivo.

El conexionado de las PDUs a la red eléctrica (las tomas CETACs rojas hembra) no forma parte del objeto de esta licitación porque dichas CETACs estarán ya disponibles en una zona cercana a la parte superior del rack. Todas las PDUs tendrán un plazo de garantía **mínimo de 3 años**.

IMPORTANTE: La memoria técnica del sobre 2 no deberá contener, en ningún caso, los años totales de garantía ofrecidos para las PDUs, puesto que se valora la ampliación de garantía de las mismas en el sobre 3 mediante criterios objetivos.

IMPORTANTE: El número total de PDUs suministradas no debe aparecer en el sobre 2.

2.2 REDES DE COMUNICACIONES INTERNAS

El licitador deberá facilitar el hardware necesario para implementar tres redes de comunicaciones internas para el supercomputador. Por un lado, una red Infiniband NDR a

400 Gbps de baja latencia para el intercambio de mensajes MPI entre los distintos nodos que conformarán el supercomputador. Por otro lado, una red de servicios Ethernet a 100 Gbps para los nodos mencionados. Finalmente, otra red Ethernet (que se usará entre otras cosas para la comunicación IPMI) a 1 Gbps para poder acceder a todo el equipamiento. Todos los switches de las tres redes internas tendrán un plazo de garantía mínimo de 5 años.

Los switches centrales (spine) de las tres redes se ubicarán en los dos racks que aparecen en color verde en la figura 1, por lo que estos racks necesitarán seguramente un acceso más grande por la parte superior del rack para que puedan salir cómodamente todos los cables hacia los switches hoja (leaf).

IMPORTANTE: El número total de switches no debe aparecer en el sobre 2.

2.2.1 Red de baja latencia

Para que el DIPC pueda implementar una red Infiniband NDR a 400 Gbps, la oferta incluirá el siguiente equipamiento hardware mínimo:

- a) Tantos switches leaf Infiniband NDR400 de un mínimo de 40 puertos como sean necesarios para que todos los racks suministrados tengan por lo menos uno. Sobre el factor de bloqueo, cabe decir que de cada switch leaf saldrán únicamente dos cables de conexión uplink hacia los switches spine (uno a cada switch spine). Con respecto al flujo de aire en los switches, hay que tener en cuenta que el cableado Infiniband se realizará en la parte posterior del rack y la carga del equipamiento por la parte frontal del rack, es decir, el modelo de switch debe ser P2C.
- b) 2 switches spine Infiniband NDR400 de un mínimo de 64 puertos para implementar los dos swiches spine del supercomputador. Con respecto al flujo de aire en los switches, hay que tener en cuenta que el cableado Infiniband se realizará en la parte posterior del rack y la carga del equipamiento por la parte frontal del rack, es decir, el modelo de switch debe ser P2C.
- c) Se incluirán todos los cables necesarios para conectar los switches leaf a los spine. Esto quiere decir que los cables deberán ser lo suficientemente largos como para llegar desde los switches leaf de cualquier rack de la figura 1 a los racks donde se encuentran los switches spine (en color verde en la figura 1). Los cables deberán ser de tipo Fibra Infiniband activo. El número de ellos dependerá del número total de racks ofertados, número que no debe aparecer en el sobre 2. Con respecto a los cables de fibra Infiniband activos, hay que tener presente que, como se ha

comentado anteriormente, los racks deben poder moverse unos 30 cm, aproximadamente, en dirección perpendicular a la puerta refrigerada, por lo que los cables de fibra Infiniband activos tendrán que tener la suficiente holgura para ello.

- d) La configuración de los switches, de manera que se puedan interconectar todos los switches leaf a los dos spine, deberá estar incluida en la oferta. Los dos switches spine deberán soportar la ejecución redundante del InfiniBand Subnet Manager (SM), permitiendo configurar uno como SM Master/Active y el otro como SM Standby, con conmutación automática (failover) ante el fallo del SM activo.

2.2.2 Red de servicios

En la red de servicios se desea interconectar por Ethernet todo el equipamiento, pero no se van a crear VLANs ni se va a hacer routing IP (todo el equipamiento estará en la misma subred) por lo que bastará con que el adjudicatario proporcione, como mínimo, un switch de capa 2. Si el switch Ethernet proporciona otras funcionalidades adicionales, éstas no serán tenidas en cuenta en la valoración subjetiva. Para que el DIPC pueda implementar una red de servicios Ethernet a 100 Gbps, la oferta incluirá el siguiente equipamiento hardware mínimo:

- a) La topología se implementará con switches en cascada tipo estrella con dos uplinks desde cada switch leaf al switch spine de 100 Gbps cada uno.
- b) La oferta deberá incluir un switch leaf de un mínimo de 40 puertos **a 100 Gbps** por rack suministrado. Con respecto al flujo de aire en los switches, hay que tener en cuenta que el cableado Ethernet se realizará en la parte posterior del rack y la carga del equipamiento por la parte frontal del rack.

Además, se proporciona, en el expediente de contratación, un fichero DWG de toda la planta (el nuevo CPD está situado en la esquina superior izquierda). Se solicita asimismo que los switches sean **nuevos y no reacondicionados (refurbished)**.

- c) La oferta deberá incluir un switch spine que pueda proporcionar un mínimo de 64 puertos Ethernet a 100 Gbps hacia los switches leaf. El switch spine se encontrará instalado en uno de los racks de color verde de la figura 1. Con respecto al flujo de aire en los switches, hay que tener en cuenta que el cableado Ethernet se realizará en la parte posterior del rack y la carga del equipamiento por la parte frontal del rack.

- d) Se incluirán todos los cables necesarios para conectar los switches leaf al spine. Los cables deberán ser de tipo fibra Ethernet activo. El número de ellos dependerá del número total de racks ofertados, **número que no debe aparecer en el sobre 2.** Con respecto a los cables de fibra Ethernet activos, hay que tener presente que, como se ha comentado anteriormente, los racks deben poder moverse unos 30 cm, aproximadamente, en dirección perpendicular a la puerta refrigerada, por lo que los cables de fibra Ethernet activos tendrán que tener la suficiente holgura para ello.
- e) La configuración de los switches, de manera que se puedan conectar todos los switches leaf al spine, deberá estar incluida en la oferta.

2.3.3 Red IPMI

El licitador deberá implementar una red Ethernet a 1 Gbps para interconectar los interfaces IPMI de los futuros nodos del supercomputador, la puerta trasera refrigerada (ver apartado 2.1.1) y las dos PDUs (ver apartado 2.1.2). La oferta tendrá las siguientes características mínimas:

- a) La topología se implementará con switches en cascada tipo estrella, con uplink a 1 Gbps.
- b) La oferta deberá incluir un switch spine que pueda proporcionar un mínimo de 32 puertos Ethernet a 1 Gbps hacia los switches leaf. El switch spine se encontrará instalado en uno de los racks de color verde de la figura 1.
- c) La oferta deberá incluir un switch leaf por rack suministrado con un mínimo de 48 puertos.
- d) Se incluirán todos los cables necesarios para conectar los switches leaf a los spine y los cables necesarios para conectar las puertas refrigeradas y las dos PDUs que tiene cada rack. Hay que tener presente que, como se ha comentado anteriormente, los racks deben poder moverse unos 30 cm, aproximadamente, en dirección perpendicular a la puerta refrigerada, por lo que los cables Ethernet tendrán que tener la suficiente holgura para ello.
- e) La configuración de los switches, de manera que se puedan conectar los switches leaf al spine, y las puertas refrigeradas y las dos PDUs por rack al leaf, deberá estar incluida en la oferta.

El licitador tendrá que maximizar el número de racks **completos** (es decir, con la puerta refrigeradora, la unidad exterior asociada a la misma, las dos PDUs y los tres switches leaf de las tres redes internas del supercomputador) en su oferta, teniendo en cuenta que, como ya se ha dicho, dos de ellos tendrán una unidad exterior de refrigeración asociada de 60 kW de potencia de disipación cada uno, y en el caso del resto, cada unidad exterior de 60 kW dará servicio a dos racks. Como esta cantidad es tenida en cuenta en las puntuaciones objetivas, el número completo de racks ofertado **debe aparecer en la documentación del sobre 3 y sólo en la documentación del sobre 3**, y **nunca** en la documentación del sobre 2. Tampoco debe aparecer en el sobre 2 el número de puertas refrigeradoras, ni el número de PDUs, ni el número de switches.

3. VISITA GUIADA

Las empresas licitadoras podrán realizar una **visita** a la sala donde se construirá el supercomputador, y a la zona del exterior del edificio donde se instalarán las unidades exteriores de la refrigeración del supercomputador.

Aquellos licitadores interesados en asistir **tendrán que informar previamente, en el plazo de 5 días hábiles a contar desde el día de publicación de la licitación en el Perfil del Contratante**, sobre las personas que asistirán (máximo dos personas por empresa licitadora) facilitando el nombre, apellidos y DNI o documento equivalente y con indicación de la empresa a la cual representan. Dicha información deberá ser **enviada por correo electrónico a la dirección dipc-cc@dipc.org**, indicando en el asunto “Visita previa CC2026/09 – XXXXX (nombre empresa)”.

La entidad contratante propondrá la **fecha de la visita** a todos los licitadores que estén interesados una vez transcurra el plazo de solicitud de asistencia.