



Ministerio de Modernización
Presidencia de la Nación

Código ETAP: ST-090-00

Redes de Almacenamiento (SAN - Storage Area Network)

ETAP Versión 23



Estándares Tecnológicos
para la Administración Pública

Histórico de Revisiones

| Revisión | Descripción del Cambio | Actualizado por | Fecha |
|----------|---|-------------------------------------|------------|
| V 21.0 | Versión original de la especificación técnica | Pablo Ferrante | 30/08/2012 |
| V 21.1 | Conversión de HTML (e-ETAP) a DOC | Pablo Ferrante | 20/05/2016 |
| V 21.2 | Reformateo al nuevo formato propuesto | Christian Rovira | 21/05/2016 |
| V 21.2b | Revisión del nuevo formato | Pablo Ferrante y Hernán Mavrommatis | 09/06/2016 |
| V 21.2c | Revisión del nuevo formato | Christian Rovira | 09/07/2016 |
| V 21.3 | Revisión del nuevo formato | Hernán Mavrommatis | 21/07/2016 |
| V 22 | Sin modificaciones. | | |
| V 23 | Se actualizaron opciones de rendimiento y funcionales | Pablo Ferrante | 15/08/2017 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Índice

| | |
|--|----------|
| 1. Vista General de documento | 1 |
| 2. Descripción del Estándar | 2 |
| 3. Especificación Técnica - ST-090-00 Redes de Almacenamiento | 3 |
| 3.1 Características Generales..... | 3 |
| 3.2 Detalle Técnico / Funcional..... | 4 |
| a) Capacidad De Almacenamiento Y Escalabilidad..... | 4 |
| b) Características De Conectividad..... | 8 |
| c) Características De Rendimiento Y Escalabilidad | 10 |
| d) Características De Disponibilidad..... | 11 |
| e) Características De Seguridad | 12 |
| f) Administración Y Características Funcionales | 12 |
| g) Conectividad De La San Provista Con Otras San U Otros Dispositivos De Almacenamiento .. | 14 |
| h) Servicio De Migración De Datos..... | 16 |



1. Vista General de documento

Este documento permitirá agilizar la intervención técnica que realiza la Dirección de Estandarización Tecnológica (DET) en su función de participar en todos los proyectos de innovación tecnológica que abarca, entre otras, la adquisición, implementación, incorporación, e integración de las tecnologías de información en el ámbito del sector público.

En la sección 3, obran las especificaciones técnicas estándares.

El resto del documento y las notas agregadas dentro de recuadros en las especificaciones, contienen comentarios de ayuda, para que los organismos puedan completar fácilmente las especificaciones, seleccionando las características técnicas de los equipos y/o servicios en función de sus necesidades funcionales, por lo que, dichas notas de ayuda y comentarios, no deben ser transcritas en la especificación final.

En las especificaciones técnicas hemos incluido características y elementos del recurso y/o servicio tecnológico que se detalla, que son **de inclusión mandatoria** por entender que los mismos resultan indispensables. Por lo cual, esperamos encontrarlos incluidos en el requerimiento técnico elevado para la intervención.

También hemos incluido características y elementos que son **opcionales** en la definición del recurso tecnológico y/o servicio que se detalla, los cuales deberán seleccionarse de acuerdo a sus necesidades funcionales. Para esto se usan “checkboxes” y “radio-buttons”, lo que facilita diferenciar entre grupos de opciones de selección libre, y grupos de opciones de selección mutuamente excluyente, respectivamente.

En ambos casos, describimos o definimos varias características y/o elementos, para que los organismos seleccionen las que más se ajusten a sus necesidades. En consecuencia, una vez que se seleccione la o las características y/o elementos deseados, las opciones no seleccionadas deberán eliminarse de la especificación.

El documento cuenta con 3 secciones:

| Sección | Tema desarrollado en la sección |
|--------------------------|--|
| Vista General | La sección de <i>vista general de documento</i> detalla la forma de uso y las secciones que componen este documento. |
| Descripción del Estándar | Esta sección provee una breve Descripción del Estándar que se va a especificar. |
| Especificación Técnica | La sección de <i>Especificación Técnica</i> detalla las características generales y particulares del recurso tecnológico o servicio. |

2. Descripción del Estándar

La ventaja principal de una SAN frente a otros dispositivos de almacenamiento tales como los servidores de archivos o NAS, es que el tráfico destinado al almacenamiento se cursa a través de una red exclusiva y dedicada a la comunicación entre la SAN y los equipos que la utilizan.

Dicha red se encuentra separada de la LAN a la que están conectados los usuarios de otros servicios de red tales como el acceso a Internet, el correo, la telefonía IP u otros sistemas de uso interno. De esta forma, el tráfico de almacenamiento no interfiere con el tráfico LAN, y reduce la carga que de otro modo recaería sobre los dispositivos de distribución de red LAN.

Esto a la vez permite contar con mayores niveles de seguridad, ya que la red de almacenamiento opera en forma independiente y separada de la red de datos.

Del mismo modo, dado que la red SAN está dedicada al almacenamiento, su independencia con la red LAN permite utilizar otros medios de comunicación distintos a Ethernet, tales como Fibre Channel (FC) o Infiniband que en algunas configuraciones permiten mayores anchos de banda que Ethernet, mejorando el rendimiento de acceso al almacenamiento.

3. Especificación Técnica - ST-090-00 Redes de Almacenamiento

Esta sección provee el detalle técnico del recurso tecnológico definido en la descripción del estándar.

Nota para los organismos (sobre los criterios de elección): *Se señala a los organismos que la decisión de adquirir una red de almacenamiento o SAN, debe basarse en algunos o varios de los siguientes criterios:*

- ✓ *El organismo posee repositorios de datos críticos que se encuentran dispersos en varios servidores o sistemas conectados a la red LAN de los usuarios, la que posee altos niveles de colisión de tráfico.*
- ✓ *Se requiere backup de datos centralizado, rápido, confiable y desatendido.*
- ✓ *Se requiere escalabilidad del rendimiento (velocidad de acceso) y de la capacidad de almacenamiento.*
- ✓ *Se requiere simplicidad y flexibilidad en el aprovisionamiento de almacenamiento.*
- ✓ *Se requiere facilidad para compartir archivos entre varias plataformas (Unix, Windows, Linux, etc.).*
- ✓ *Se requiere disponibilidad de datos mejorada.*

Asimismo se aclara que la presente especificación no tiene relación alguna con soluciones del tipo NAS, ya que estas últimas utilizan para el acceso al almacenamiento de datos, la misma red LAN que se usa para acceder a los distintos servicios de red, lo que se contrapone con uno de los principales objetivos de la SAN que consiste en separar la red de datos de la red de almacenamiento. Por lo tanto, para solicitar soluciones del tipo NAS, no se debe usar el ETAP ST-090-00.

3.1 Características Generales

- Cada unidad deberá ser entregada con 1 (un) juego de manuales de configuración de hardware y software. Estos manuales podrán ser entregados en formato papel o mediante medios de almacenamiento digitales.
 - Los equipos deberán ser alimentados de 220 V - 50 Hz, monofásico con toma de 3 patas planas, sin necesidad de requerir un transformador adicional.
 - Almacenamiento de configuración y firmware en memoria no volátil.
- Deberá incluir los accesorios necesarios para montar en racks estándar de 19".
- Debe ocupar una altura no superior a _____ unidades de rack.

3.2 Detalle Técnico / Funcional

a) Capacidad De Almacenamiento Y Escalabilidad

Nota para los organismos (sobre capacidad inicial y final): Las capacidades iniciales y finales están expresadas en crudo (RAW). Esto se debe a que la capacidad efectiva depende de las configuraciones RAID que se realicen. Cabe recordar que si denominamos N a la capacidad efectiva de un cierto arreglo RAID, un RAID 0 (data stripping) requiere M discos de capacidad N/M, un RAID 1 (mirroring) requiere 2 discos de capacidad N, un RAID 5 (data stripping with parity) requiere M discos (con $M \geq 3$) de capacidad $N / (M-1)$. Los organismos deberán FUNDAMENTAR técnicamente la capacidad inicial indicada, y de corresponder, el crecimiento anual, en función de las estadísticas de crecimiento que se hayan experimentado en años anteriores.

La SAN ofertada deberá contar con las siguientes capacidades y características:

Capacidad inicial (CI) a proveer, en crudo o RAW: _____

La capacidad final (CF), en crudo o RAW que el equipo es capaz de alcanzar, se estimará de la siguiente manera:

$$\text{Capacidad Final (CF)} \geq \text{Capacidad Inicial (CI)} * (1 + P/100)^A$$

Dónde:

P (% estimado de crecimiento anual) = 5% , 10% , 15% , Otro
_____ %

A (Años en que se estima alcanzar la CF) = 3 Años, 4 años, 5 años

Ejemplo para los organismos (Cálculo de la capacidad final): Supongamos que el organismo requiere actualmente un almacenamiento inicial de 10TB (CI), y que estima un crecimiento anual de 15% (P). Si se está proyectando adquirir una solución de storage con una vida útil equivalente a 5 años (A), la capacidad final (CF) del mismo será la siguiente: $CF \geq 10 \text{ TB} * (1 + 15/100)^5 \geq 20,1 \text{ TB}$

Nota para los organismos (Tipo de disco a utilizar): Se aclara que el tipo de discos a utilizar en el diseño de una SAN, depende de dos factores que son inversamente proporcionales entre sí, y que son el tiempo de acceso y el costo de la solución. Los discos más rápidos son más caros, y por eso suelen ubicarse en arreglos o particiones donde no se requiere almacenar grandes volúmenes de datos, pero si un acceso rápido. Por otra parte, para una cierta capacidad RAW, un arreglo que por su arquitectura realiza operaciones de escritura a múltiples discos (por ejemplo RAID 0 y 5) tendrá un tiempo de acceso menor, cuantos más discos se utilicen para su implementación. No obstante, aumentar la cantidad de discos, aumenta simultáneamente los costos. Por eso, la elección de la cantidad y tipo de discos es una solución de compromiso. Si ordenamos los distintos tipos de discos existentes en el mercado según su tiempo de acceso, tenemos (de menor a mayor): SSD, SAS, NL SAS y SATA. Si hablamos de costos, el orden es exactamente a la inversa. En la nota de solicitud de intervención técnica, los organismos deberán JUSTIFICAR técnicamente los distintos tipos de discos incluidos en la especificación, en función del rendimiento requerido u otros parámetros que deseen considerar.

Los discos que componen el almacenamiento podrán ser del tipo:

- SAS (Serial Attached SCSI), FC (Fibre Channel) o superior, con interfaz de una velocidad de al menos 6 Gbps para SAS o de al menos 4 Gbps para FC, y velocidad de rotación de al menos  10.000 RPM ,  15.000 RPM.
- SATA (Serial ATA), “Near Line” SAS o superior, con velocidad de rotación de al menos 7.200 RPM.
- SSD (Solid State Disk).
- Indistinto SAS, SATA, FC ó SSD.

Nota para los organismos (Capacidad de cada disco): Una consideración a tener en cuenta es que RAID 0 (data stripping) reduce los tiempos de acceso, es decir, si un RAID 0 está compuesto de M discos o arreglos, y cada disco o arreglo tiene un tiempo de acceso T, el tiempo de acceso efectivo del conjunto RAID 0 será de T/M. Por lo tanto, dada una capacidad RAW a cubrir, si se apunta a reducir el tiempo de acceso a los discos (típicamente en bases de datos), es preferible adquirir una mayor cantidad de discos de menor tamaño por unidad, limitando para ello la capacidad máxima de los discos solicitados. Sin embargo, si la prioridad es la economía y no el tiempo de acceso (típicamente en file servers), es preferible adquirir una menor cantidad de discos de mayor tamaño por unidad, limitando para ello la capacidad mínima de los discos a ofertar.

La capacidad mínima / máxima de los discos que se utilizarán para la composición del almacenamiento será de:

Discos FC o SAS: 300 GB, 600 GB, 900GB

Discos SATA/NL SAS: 1 TB, 2 TB, 3 TB

Discos SSD: 100 GB, 200 GB, 300 GB

Nota para los organismos (uso de múltiples tipos de discos): Puede suceder que una misma SAN sea accedida por aplicaciones que requieran tiempos de acceso reducidos, y otras que requieran volúmenes de alta capacidad, pero cuyo tiempo de acceso no sea crítico. En tal caso, a fin de encontrar una solución de compromiso, se suele solicitar que la SAN a proveer sea equipada con distintos tipos de discos, especificando un porcentaje de cobertura de la capacidad inicial (CI), según el tipo de disco seleccionado. Generalmente se recomienda un porcentaje no mayor al 5% para discos SSD y no mayor al 20% para discos SAS. No obstante, en la nota de solicitud de intervención técnica, los organismos deberán JUSTIFICAR los porcentajes que se especifiquen para cada tipo de disco, indicando los cálculos efectuados o los requerimientos técnicos que se hayan considerado para obtener su determinación.

La capacidad inicial a proveer se distribuirá de la siguiente manera:

_____ % en discos SSD, mínimo.

- _____ % en discos SAS o FC, mínimo.
- _____ % en discos SATA o “Near Line” SAS, mínimo.

Los discos que componen el almacenamiento podrán tener un tamaño de 3.5” ó 2.5”. En caso de existir ofertas de igual precio que cumplan con todas las demás especificaciones técnicas solicitadas, se elegirá en primer lugar aquella oferta que incluya discos de tamaño de 2.5”.

Nota para los organismos: Se recuerda que en la cláusula siguiente, la imposición de limitaciones en la capacidad de los discos del tipo “no inferior a” o “no superior a”, implican criterios opuestos de optimización de la SAN, donde el primero apunta a reducir costos y el segundo a mejorar el rendimiento.

Si la capacidad final indicada en la presente especificación resultara menor o igual a la capacidad inicial más un 10% 20%, el sistema ofertado deberá poder alcanzar la capacidad final sin necesidad de que el organismo tenga que adquirir en el futuro nuevos accesorios o partes, salvo por los discos adicionales que se requieran, los que deben tener una capacidad por unidad no inferior no superior a la de los discos ofertados para la capacidad inicial. Por lo tanto, de cumplirse la condición indicada, todos los accesorios o partes necesarias para alcanzar la capacidad final deberán estar incluidos en la oferta.

De no cumplirse la cláusula previa, esto es, si la capacidad final indicada resultara mayor al 20% de la capacidad inicial solicitada, el oferente deberá describir la forma en que el sistema alcanzaría la capacidad final, incluyendo un listado con todos los componentes y licencias que se deberían adquirir, junto con la cotización desglosada de cada componente (cajones, controladoras, discos, licencias, etc.). La cotización solicitada no implica adjudicación de la capacidad final, sino que la misma será usada como referencia para la evaluación de ofertas.

b) Características De Conectividad

Nota para los organismos: Se señala a los organismos que la elección del tipo de conexión a utilizar (Fiber Channel o iSCSI) depende exclusivamente de la implementación particular del organismo. No obstante como guía general, una SAN iSCSI tiende a ser un poco más simple y tal vez de costo levemente inferior a FC, mientras que FC tiende a ser algo más rápido, con menor latencia y mayor rendimiento de I/O (IOPS = operaciones de entrada/salida por segundo). Asimismo, salvo para entornos que lo requieran por compatibilidad con SAN ya existentes, se recomienda solicitar el mismo tipo de conectividad tanto para los hosts como para los dispositivos de almacenamiento, ya que aunque es posible conectar una red iSCSI con una FC, esto requiere de routers adicionales que podrían elevar innecesariamente el costo de la contratación.

Conectividad desde los hosts (servidores) al/los switch/es SAN

- Basada en Ethernet (IP)

Protocolo: iSCSI (SCSI sobre Ethernet).

Ethernet del tipo: GigaEthernet (1Gbps) o 10 GigaEthernet (10Gbps). El tipo y cantidad de puertos Ethernet deberá dimensionarse de acuerdo a las características de rendimiento que más adelante se detallan.

Soporte de combinación de puertos (link-aggregation, multi-pathing o multi-connection) para aumentar el ancho de banda de conexión efectivo entre extremos.

- Soporte de JUMBO Frames.
- Basada en Fiber Channel (FC)

Puertos FC de 4 Gbps u 8 Gbps. El ancho de banda por puerto y la cantidad de puertos FC deberá dimensionarse de acuerdo a las características de rendimiento que más adelante se detallan.

Conectividad desde el/los switch/es SAN a los dispositivos de almacenamiento:

- Basada en Ethernet (IP)

Protocolo: iSCSI (SCSI sobre Ethernet).

Ethernet del tipo: GigaEthernet (1Gbps) o 10 GigaEthernet (10Gbps). El tipo y cantidad de puertos Ethernet deberá dimensionarse de acuerdo a las características de rendimiento que más adelante se detallan.

Soporte de combinación de puertos (link-aggregation, multi-pathing o multi-connection) para aumentar el ancho de banda de conexión efectivo entre extremos.

Soporte de JUMBO Frames.

Basada en Fiber Channel (FC)

Puertos FC de 4 Gbps u 8 Gbps. El ancho de banda por puerto y la cantidad de puertos FC deberá dimensionarse de acuerdo a las características de rendimiento que más adelante se detallan.

Conectividad desde el/los switch/es SAN a SAN remotas (mediante LAN, MAN, WAN, etc):

Basada en protocolo FCIP/FCoE (Fiber Channel sobre IP o Ethernet)

Nota para los organismos: Se señala a los organismos que la cantidad y tipo de puertos a solicitar deberá calcularse de acuerdo al ancho de banda LAN/MAN/WAN que se quiere disponer para la conexión entre la SAN local y la SAN remota. Por ejemplo, si el organismo dispone de un OC12 (12 x 51.84 Mbps = 622 Mbps), sería suficiente un puerto de 1 Gbps Ethernet.

Los puertos del tipo Ethernet deben soportar JUMBO Frames para evitar la fragmentación del protocolo FC.

Puertos de conexión del tipo:

FastEthernet (100 Mbps). Cantidad: _____

GigaEthernet (1Gbps). Cantidad: _____

10GigaEthernet (10Gbps). Cantidad: _____

Otros puertos (Justificar): _____ Cantidad: _____

Independientemente de la interfaz de conexión ofertada (Ethernet o FC), los oferentes deberán incluir todos los switches y cables de conexión necesarios para conectar los hosts a la SAN.

Nota para los organismos: Los organismos deberán aclarar en el pliego, las interfaces que poseen los hosts (tipo y ancho de banda) para su conexión a la SAN, así como cualquier otro equipamiento que ya exista en el organismo, y que se desee utilizar para la conectividad. Lo importante es que quede bien claro para los oferentes, qué elementos formarán parte de la provisión y qué elementos serán entregados por el organismo.

En caso de que la solución contemple el uso de switches en cascada, la cantidad mínima de bocas por switch deberá ser tal de modo que nunca haya más de 4 (cuatro) niveles de cascada entre los switches provistos.

c) Características De Rendimiento Y Escalabilidad

La SAN ofertada deberá asegurar un rendimiento de acceso a los datos en operaciones de entrada/salida de al menos:

_____ IOPS en lectura.

_____ IOPS en escritura.

La SAN ofertada deberá contar con los puertos de conectividad necesarios (Ethernet o FC según se haya ofertado), de modo de soportar la conexión de los hosts que se detallan en la tabla siguiente, respetando los anchos de banda mínimos indicados. Se aclara a los oferentes que el ancho de banda mínimo solicitado por host, se podrá conseguir ya sea mediante interfaces con ancho de banda nativo acorde, o bien mediante trunking de interfaces con ancho de banda individual inferior al solicitado. En caso de existir ofertas de igual precio que cumplan con todas las demás especificaciones técnicas solicitadas, se elegirá en primer lugar aquella oferta que posea la menor cantidad de interfaces físicas.

| Tabla de Hosts a conectar a la SAN y los anchos de banda de conexión requeridos | |
|--|--|
| Cantidad de Host | Ancho de Banda Mínimo por Host (BW) |
| <indicar N° hosts> | <indicar BW Gbps> |
| . | . |
| . | . |
| . | . |

Nota para los organismos: Agregar la tabla para describir todos los ítems necesarios.

A fin de contar con una reserva de ancho de banda para la conexión de hosts que eventualmente se puedan incorporar en el futuro, la SAN ofertada deberá permitir el agregado de puertos de conectividad, que permitan incorporar un ancho de banda adicional, calculado como un porcentaje del **ancho de banda inicial**. El **ancho de banda inicial**, se calcula acumulando para cada fila de la tabla anterior el producto (Cantidad de hosts) * (Ancho de banda mínimo por host (BW)). El porcentaje a considerar como ancho de banda de reserva será del:

- 50% del ancho de banda inicial.
- 75% del ancho de banda inicial.
- 100% del ancho de banda inicial.

d) Características De Disponibilidad

A fin de asegurar la disponibilidad de la SAN, la misma deberá contar con las siguientes características básicas:

Conexión de los discos duros que componen la SAN: Deberán tener conexión por camino redundante hacia las controladoras. Los mismos tendrán capacidad de reemplazo en caliente (hot-swap).

Controladoras de discos: Serán redundantes tipo “activo+activo” (ambas controladoras están activas y transfieren datos simultáneamente), brindando alta disponibilidad y permitiendo a la vez la mejora del rendimiento mediante el balanceo de carga mientras ambas controladoras se encuentran funcionando. Deben tener capacidad de ser reemplazadas en caliente (hot-plug).

Red SAN: Conmutadores de comunicación (switches FC / Ethernet) redundantes con conexionado de doble camino entre todos los componentes de la SAN y los switches.

Conexión de los Hosts a los conmutadores de comunicación de la SAN: Deberá ser por doble camino. Para ello, las placas HBA de los hosts a conectar a la SAN deberán brindar al menos 2 (dos) puertos de comunicación acordes al tipo requerido (FC / Ethernet). En la visita de obra, los oferentes deberán verificar esta última condición, y en caso de que las placas HBA no lo cumplan, se deberá incluir la provisión de las placas HBA correspondientes.

Soporte de configuraciones RAID: Los oferentes deberán informar la capacidad del sistema ofrecido en relación con esta característica. No obstante, mínimamente deberá

soportar configuraciones RAID 0,1, 0+1,10, 5 y 6.

Fuentes de alimentación redundantes tipo “hot-swap”.

Ventilación redundante con ventiladores tipo “hot-swap”.

e) Características De Seguridad

Se aclara que en los puntos donde se marcó la casilla “Incluir licencia”, significa que la oferta deberá incluir las licencias de uso perpetuo de la funcionalidad indicada. En caso contrario, significa que sólo se exigirá la capacidad de habilitarla cuando sea necesario, mediante la adquisición de las licencias correspondientes.

La SAN ofertada deberá soportar las siguientes características de seguridad:

Autenticación de hosts: Debe contar con métodos para asegurar la autenticidad de los host que se conectan a la SAN.

Incluir licencia (de corresponder).

Capacidad de definir zonas: Se entiende por zona, a un grupo de dispositivos que comparten características de seguridad comunes, independientemente de la interfaz física que los conecta a la SAN (similar a una VLAN en entornos LAN). Los dispositivos en una zona no son visibles en otras zonas, a menos que se los autorice.

Incluir licencia (de corresponder).

Enmascaramiento de volúmenes (LUNs). Esto es, deberá tener capacidad de definir a qué LUNs tiene acceso un host cuando accede por un determinado puerto en la SAN.

Incluir licencia (de corresponder).

En caso de que la conectividad a la SAN ofertada sea del tipo Ethernet (IP), la solución deberá admitir seguridad de protocolos acorde al “RFC 3723: Securing Block Storage Protocols over IP” que define el uso de los protocolos IPsec e IKE (Internet Key Exchange) para asegurar los protocolos de almacenamiento sobre IP.

Incluir licencia (de corresponder).

f) Administración Y Características Funcionales



Se aclara que en los puntos donde se marcó la casilla “Incluir licencia”, significa que la oferta deberá incluir las licencias de uso perpetuo de la funcionalidad indicada. En caso contrario, significa que sólo se exigirá la capacidad de habilitarla cuando sea necesario, mediante la adquisición de las licencias correspondientes. El sistema de administración deberá contar con las siguientes características mínimas:

Capacidad de Administración remota, mediante protocolos SSL, SSH, IPSec, etc.

- Incluir licencia (de corresponder).

Creación y definición de volúmenes (LUNs = Logical Unit Number).

- Incluir licencia (de corresponder).

Capacidad de administrar el tamaño de los volúmenes según la demanda (Thin provisioning).

- Incluir licencia (de corresponder).

Creación de zonas. Administrar y asignar permisos a las mismas.

- Incluir licencia (de corresponder).

Soporte de creación de imágenes de datos estables (snapshots) que permitan la realización de backups coherentes en línea.

- Incluir licencia (de corresponder).

Capacidad de optimizar el almacenamiento de datos redundantes (deduplicación).

- Incluir licencia (de corresponder).

Capacidad de optimización del acceso a la SAN mediante la reubicación de datos en forma automática, en función de la frecuencia de acceso a los mismos.

- Incluir licencia (de corresponder).

Soporte de arranque de hosts directamente desde la SAN (network boot).

- Incluir licencia (de corresponder).

Capacidad de espejado sincrónico y asincrónico para recuperación de desastres.

- Incluir licencia (de corresponder).

Capacidad de participar en un cluster conformado por dos o más equipos de igual tipo al ofertado.

- Incluir licencia (de corresponder).

Nota para los organismos: Para la funcionalidad NAS indicada en el párrafo siguiente, los organismos deberán justificar la cantidad de controladoras y puertos de conexión solicitados en función de los cálculos de rendimiento estimados acorde a las necesidades de acceso de los usuarios.

Soporte de funcionalidad NAS, para sistemas de archivos de red del tipo CIFS y NFS.

- Incluir licencia (de corresponder).
- Cantidad de controladoras NAS requeridas, cantidad: _____
- Puertos de conexión NAS del tipo:
- 1 Gigabit Ethernet, cantidad: _____
- 10 Gigabit Ethernet, cantidad: _____

Nota para los organismos: La sección siguiente se encuentra destinada a que los organismos indiquen los dispositivos de almacenamiento que ya se encuentran disponibles en su parque informático, de modo que en caso que lo requieran puedan solicitar que se conecten a la SAN a proveer. Esto es, bibliotecas de backup en cinta, servidores de almacenamiento en red, etc.

g) Conectividad De La San Provista Con Otras San U Otros Dispositivos De Almacenamiento

La SAN ofertada deberá ser compatible y permitir la conexión de los dispositivos de almacenamiento que a continuación se detallan, los que ya son propiedad del organismo. Cuando se indica que la SAN ofertada debe ser **compatible**, implica que el proveedor deberá incluir gateways, switches y todo elemento de conectividad que sea necesario para establecer la conexión entre la SAN ofertada y el dispositivo existente en el organismo.

Otra SAN:

Descripción: _____

Marca: _____

Modelo: _____

Interfaz de conexión:

Tipo: _____

Tasa de transferencia: _____

Bibliotecas de backup en cinta:

Descripción: _____

Marca: _____

Modelo: _____

Interfaz de conexión:

Tipo: _____

Tasa de transferencia: _____

Servidores de almacenamiento:

Descripción: _____

Marca: _____

Modelo: _____

Interfaz de conexión:

Tipo: _____

Tasa de transferencia: _____

Otros:

Descripción: _____

Marca: _____

Modelo: _____

Interfaz de conexión:

Tipo: _____

Tasa de transferencia: _____

h) Servicio De Migración De Datos

Nota para los organismos: Si el organismo requiere la contratación de un servicio de migración desde un repositorio de datos existente hacia la SAN solicitada en la presente especificación, entonces deberá hacerlo teniendo en cuenta las siguientes indicaciones:

Indicar marca y modelo del sistema de origen (motor de base de datos, file server, etc.)

Volumen de datos a migrar.

Condiciones a cumplir por los oferentes para garantizar la integridad y seguridad de los datos transferidos.

Plazos para el inicio y finalización del servicio.