

INFORME DE LA SELECCIÓN DE LA PLATAFORMA DE VIRTUALIZACIÓN DE LA NUBE PRIVADA CON SOPORTE PARA IAAS Y/O CENTRO DE DATOS VIRTUALIZADOS

Este informe es generado como resultado del proceso de selección de plataformas de virtualización de Nubes (CMP¹) para Nubes Privadas (NP) y/o Centros de Datos Virtualizados (CDV) con soporte para Infraestructura como Servicio (IaaS²) propuesto en el “Procedimiento de selección del gestor de una NP/CDV empresarial”.

Regulaciones, políticas, restricciones y requerimientos técnicos a tomar en consideración

Los Requerimientos no Funcionales (RNF) a cumplir por la Nube Privada (NP)/Centro de Datos Virtual (CDV) a diseñar, y sus prioridades son:

...

Las regulaciones/resoluciones a cumplir por la plataforma de virtualización son:

...

Los estándares y recomendaciones que deben ser soportados por la plataforma de virtualización son:

...

Las políticas, restricciones y/o preferencias ante el empleo de tecnologías son:

- La política ante el empleo de soluciones de tipo Software Libre y Código Abierto (SLCA) es: ...
- La política ante el empleo de las tecnologías de virtualización es: ...
- Se posee como restricción el empleo de las soluciones de virtualización: ...

- Las preferencias en relación a los SO a emplear en la infraestructura de cómputo de la NP/CDV son: ...

- Los conocimientos, experiencias y/o habilidades en:

Sistemas operativos Linux es: __ Alto, __ Medio, __ Bajo

Sistemas operativos Unix es: __ Alto, __ Medio, __ Bajo

Sistemas operativos (otros) es: __ Alto, __ Medio, __ Bajo

Plataforma de virtualización OpenStack-KVM es: __ Alto, __ Medio, __ Bajo

Plataforma de virtualización OpenStack-LXC es: __ Alto, __ Medio, __ Bajo

Plataforma de virtualización CloudStack-KVM es: __ Alto, __ Medio, __ Bajo

Plataforma de virtualización CloudStack-LXC es: __ Alto, __ Medio, __ Bajo

Plataforma de virtualización Proxmox-KVM es: __ Alto, __ Medio, __ Bajo

Plataforma de virtualización Proxmox-LXC es: __ Alto, __ Medio, __ Bajo

Plataforma de virtualización (otros) es: __ Alto, __ Medio, __ Bajo

- La disposición y/o capacidad para asimilar nuevas plataformas de virtualización SLCA es: ...

- Las preferencias y/o herramientas requeridas para automatizar e integrar soluciones de terceros son:

__ Compatible con CIM , prioridad: __ alta, __ media, __ baja

__ Soporte de la REST API , prioridad: __ alta, __ media, __ baja

__ Soporte de la librería libvirt, prioridad: __ alta, __ media, __ baja

__ Soporte de SDK, prioridad: __ alta, __ media, __ baja, especificaciones

_____.

__ Integración con las herramientas de terceros:

1. _____, prioridad: __ alta, __ media, __ baja

2. _____, prioridad: __ alta, __ media, __ baja

3. ...

Otros:

1. _____, prioridad: __ alta, __ media, __ baja

2. _____, prioridad: __ alta, __ media, __ baja

3. ...

- Las preferencias y/o herramientas requeridas para lograr una adecuada interoperabilidad/portabilidad son:

__ Soporte de formato de:

1. Imágenes: a) _____, prioridad: __ alta, __ media, __ baja; b) _____, prioridad: __ alta, __ media, __ baja

2. Discos virtuales: a) _____, prioridad: __ alta, __ media, __ baja; b) _____, prioridad: __ alta, __ media, __ baja

3. Empaquetamiento de servicios: a) _____, prioridad: __ alta, __ media, __ baja; b) _____, prioridad: __ alta, __ media, __ baja

__ Capacidad de exportar/importar Instancias Virtuales (IV), prioridad: __ alta, __ media, __ baja.

__ Capacidad para convertir formatos de IV, prioridad: __ alta, __ media, __ baja.

__ Capacidad de convertir IV a partir de nodos físicos, prioridad: __ alta, __ media, __ baja.

- El presupuesto disponible para la selección y puesta en marcha de la plataforma de virtualización:

Capacitación y adiestramiento inicial del personal: _____.

Soporte a contratar: _____.

Costos de adquisición de la plataforma de virtualización: _____.

Los Requerimientos Funcionales (RF) obligatorios, recomendados y opcionales a soportar por las plataformas de virtualización de la NP/CDV de una entidad son especificados en las Tablas 1 – 6.

Tabla 1. RF correspondientes al “Control y orquestación de recursos”

| Requerimientos Funcionales: | | | Clasificaciones | | | Comentarios ¹ |
|-----------------------------|----------------------------------|---|-----------------|-------------|----------|--------------------------|
| | | | Obligatorio | Recomendado | Opcional | |
| Mecanismos de consolidación | Toma de decisiones en el tiempo: | - estática | * | | | |
| | | - dinámica | | * | | |
| | | - dinámica basada en la predicción de la carga a soportar | | * | | |
| | Parámetros a tomar en cuenta: | - índices de utilización del HW | | * | | |
| | | - desempeño de los servicios | | * | | |
| | | - impactos negativos en el desempeño durante la migración | | * | | |
| | | - tráfico en la red del CD | | | * | |
| | | - sistemas de enfriamiento | | | * | |
| | | - disponibilidad | | | * | |
| | | - Seguridad | | | * | |
| | Método empleado: | - exactos | | | * | |
| | | - heurísticos | * | | | |
| | | - meta-heurísticos | | * | | |
| | Política perseguida: | - eficiencia energética. | | * | | |

¹ De no realizarse ningún comentario se asumirá que se acepta lo propuesto en la Tabla.

| | | | | | | |
|--------------------------|---|--|---|---|---|--|
| | | - desempeño de los servicios. | | * | | |
| | | - maximizar la confiabilidad. | | | * | |
| | | - seguridad | | | * | |
| | | - balance de carga ² | | * | | |
| | | - tipos de uso de MV ³ | | | * | |
| Ubicación inicial de IV: | Configurar la ubicación de MV sobre nodos NUMA ⁴ | | | | * | |
| | Configurar políticas para fijar vCPU de MV a CPU físicos ⁵ | | | | * | |
| | Manual: | | * | | | |
| | | - Indicación de los nodos mejores candidatos. | | * | | |
| | | - Selección de almacenamiento automático de MV al iniciar. | | * | | |
| | Automática | | | * | | |
| Migración de MV: | Manual: | | * | | | |
| | | Indicar los nodos mejores candidatos. | | * | | |
| | Automática | | | * | | |
| | Estática | | * | | | |
| | Dinámica | | | | * | |
| | Transparente: | - mover en caliente los volúmenes de la MV | | | * | |
| | Forzar la culminación de la | | | * | | |

² Debe permitir seleccionar los niveles de prioridad de los recursos de los nodos, almacenamiento y red a ser tomados en cuenta para distribuir las MV.

³ Desarrollo, producción pruebas.

⁴ Para instancias con altos requerimientos de desempeño: tiempo de respuestas y throughput, como servicios NFV.

⁵ Para instancias con altos requerimientos de desempeño: tiempo de respuestas y throughput, como servicios NFV.

| | | | | | | |
|-------------|---|---|--|---|---|--|
| | migración en caliente ⁶ | | | | | |
| | Necesidad de almacenamiento: | - compartido | | * | | |
| | | - no compartido | | | * | |
| | Compatibilidad de HW en la migración de IV. | | | * | | |
| | Soporte de migración de múltiples IV: | | | | * | |
| | | - # simultáneo de IV a migrar | | | * | |
| | | - Soporte de establecer prioridades entre las IV a migrar | | | * | |
| Elasticidad | Horizontal | | | * | | |
| | Vertical: | | | | * | |
| | | - vCPU | | | * | |
| | | - vRAM | | | * | |
| | | - almacenamiento | | | * | |
| | | - NIC | | | * | |
| Otros: | | | | | | |

Tabla 2. RF de las soluciones de virtualización

| Requerimientos Funcionales: | | | Clasificaciones | | | Comentarios ⁷ |
|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------|-----------------|-------------|----------|--------------------------|
| | | | Obligatorio | Recomendado | Opcional | |
| | | | | | | |
| Planificadores de recursos: | Tipos: | - Fair Queuing | | * | | |
| | | - Round-robin | | * | | |
| Inicialización del sistema: | Soporte para inicializar desde: | - la NAS/SAN: ⁸ | | | * | |
| | | o iSCSI | | | * | |
| | | o FC | | | * | |
| | | o FCoE | | | * | |

⁶ Una vez que se soporte y se emplee la migración transparente.

⁷ De no realizarse ningún comentario se asumirá que se acepta lo propuesto en la Tabla.

⁸ Capacidad de iniciar el hipervisor desde la NAS/SAN.

| | | | | | | |
|----------------------------|--|--|---|---|--|--|
| | | - las interfaces USB ⁹ | * | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Virtualización del CPU: | <u>Over-Commit CPU</u> | | | * | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Virtualización de la RAM: | <u>Over-Commit Dinámico</u> ¹⁰ | | | * | | |
| | Compartimentación de Páginas de Memoria (<u>Memory Page Sharing</u>) ¹¹ | | | * | | |
| | Páginas grandes en la RAM (<u>Large Pages</u>) ¹² | | | * | | |
| | Traslación de RAM asistido por HW: ¹³ | - AMD-V Rapid Virtualization Indexing (RVI) | * | | | |
| | | - Intel VT Nested/Extended Page Tables (EPT) | * | | | |
| | | | | | | |
| Sistema de almacenamiento: | Tipos de almacenamiento soportados: | - DAS: | * | | | |
| | | o IDE | | | | |
| | | o SATA | | | | |
| | | o SCSI | | | | |
| | | o SAS | | | | |
| | | - Almacenamiento basado en ficheros (NAS): | * | | | |
| | | o NFS | | | | |
| | | o CEPHFS | | | | |
| | | o Gluster | | | | |
| | | o SMB | | | | |

⁹ Capacidad de instalar e iniciar el hipervisor desde interfaces USB.

¹⁰ Capacidad de presentarle a la IV más RAM de la que físicamente se encuentra disponible. Se realiza mediante la reasignación de la capacidad de RAM de la IV en función de la demanda.

¹¹ Permite compartir páginas idénticas de RAM entre MV.

¹² Reduce la gestión de la RAM y por tanto mejora el desempeño del hipervisor y las aplicaciones/servicios.

¹³ Capacidad que permite la reducción de la sobrecarga provocada por la virtualización asociada a la virtualización de las tablas de memoria. Reduce el overhead asociado al procesamiento de la RAM.

| | | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|--|
| | | o ZFS | | | | |
| | | - Almacenamiento basado en bloques (SAN): | * | | | |
| | | o FC | | | | |
| | | o iSCSI | | | | |
| | | o FCoE | | | | |
| | | o CSV | | | | |
| | | o SAS | | | | |
| | | o Virtual SAN (vSAN) ¹⁴ | | | * | |
| | | - Almacenamiento basado en objetos: | | * | | |
| | | o CEPH | | | | |
| | Soporte de multitrayectorias hacia la SAN: ¹⁵ | | | * | | |
| | | - FC | | | | |
| | | - iSCSI | | | | |
| | | - FCoE | | | | |
| | | - CSV | | | | |
| | | - SAS | | | | |
| | Soporte de formato de discos virtuales: ¹⁶ | - vhd basados en ficheros: | * | | | |
| | | o local ext3 | | | | |
| | | o NFS | | | | |
| | | o SMB | | | | |
| | | o local | | | | |
| | | - vhd basados en bloques ¹⁷ : | * | | | |
| | | - FC | | | | |
| | | - SAS | | | | |
| | | - iSCSI | | | | |
| | | - vmdk | | * | | |
| | | - qcow2 | | * | | |
| | | - raw disks: | | | * | |
| | | o LVM | | | | |
| | | o LUN | | | | |
| | | o Pass-through | | | | |

¹⁴ Posibilidad de virtualizar y consolidar el almacenamiento local de los anfitriones y presentarlo a la infraestructura como un volumen lógico

¹⁵ Capacidad de interconectar el almacenamiento compartido a través de múltiples enlaces.

¹⁶ Formatos para los HDD virtuales soportados por el hipervisor.

¹⁷ Empleando LVM or raw LUN.

| | | | | | | |
|--|---|---|--|---|---|--|
| | Soporte para Imágenes enlazadas. ¹⁸ | | | * | | |
| | Soporte de clasificación de almacenamiento (Tiered Storage) ¹⁹ | | | * | | |
| | Thin Disk Provisioning ²⁰ | | | * | | |
| | Trim storage ²¹ | | | * | | |
| | Soporte de Node Port ID Virtualization (NPIV) ²² | | | | * | |
| | Soporte para asignar un mismo volumen de datos a múltiples MV | | | * | | |
| | Soporte de caché para: ²³ | - I/O del SA compartido al local: | | | * | |
| | | o RAM | | | * | |
| | | o SSD | | | * | |
| | | - MV local ²⁴ | | | * | |
| | Soporte para brindar QoS en el acceso al SA: ²⁵ | - Mínimo IOPS | | * | | |
| | | - Máximo IOPS | | * | | |
| | | - Basado en prioridades en función de las demoras | | | * | |
| | | - Completely Fair Queue (CFQ) | | | * | |

¹⁸ Capacidad de que múltiples MV corran de una sola imagen base. Sus propósitos pueden ser: rápida clonación, o ahorro de espacio. Se lleva a cabo mediante snapshots y/o tecnologías brindadas por la plataforma de virtualización.

¹⁹ Automáticamente sitúa los datos de uso frecuente a discos con altas velocidades de I/O (SSD), y los datos menos utilizados en discos de menor velocidad (HDD).

²⁰ Capacidad de brindar más espacio de almacenamiento del que realmente existe, mediante el dimensionamiento dinámico de los discos virtuales en función de la demanda, en vez de aprovisionar de forma total la capacidad solicitada.

²¹ Capacidad de des-aprovisionar el espacio de almacenamiento que no está siendo explotado. Requiere soporte del HW.

²² Capacidad de un puerto FC de actuar como múltiples puertos virtuales, los que son asignados a las MV. Permite brindar QoS hacia el acceso al almacenamiento a las diferentes MV. Requiere soporte del HW: HBA y conmutadores.

²³ Capacidad de brindar caché local. Típicamente la caché se ubica en la RAM o en un SSD.

²⁴ Permite almacenar de manera local la caché de la MV en ejecución incrementando con esto el rendimiento.

²⁵ Capacidad de controlar la QoS de las MV en la E/S al SA.

| | | | | | | |
|------|--|---|---|---|---|--|
| | Soporte de replicación del almacenamiento. ²⁶ | | | | * | |
| | Capacidad para integrar SA de terceros. | | | * | | |
| Red: | Soporte de la configuración centralizada de la red virtual: ²⁷ | - Soporte de Open vSwitch – vSwitch Controller | | | * | |
| | | - Soporte para conmutador distribuido | | | * | |
| | | - Soporte para conmutadores distribuidos de terceros. | | | * | |
| | Soporte para tecnologías de agrupación de NIC (NIC teaming): ²⁸ | - En modo independiente del conmutador. | | * | | |
| | | - En modo dependiente del conmutador: | * | | | |
| | | o Static teaming (IEEE 802.1ax) | * | | | |
| | | o Dynamic teaming (IEEE 802.1ax) | * | | | |
| | Soporte de los protocolos: | - VLAN (IEEE 802.1q) | * | | | |
| | | - IPv6 | * | | | |
| | | - PVLAN ²⁹ | | | * | |
| | I/O Pass-Through: ³⁰ | - SR-IOV | | * | | |

²⁶ Replicación de los discos virtuales en diferentes SA.

²⁷ Alternativa ante la gestión de los conmutadores virtuales de forma individual por nodo. Típicamente incluye funcionalidades de red avanzadas y opciones extensibles a soluciones de terceros.

²⁸ Capacidad de agrupar NIC con políticas de balance de carga y tolerancia a fallos.

²⁹ Permite particionar una VLAN mediante la restricción de que un puerto solo se comuniqué con un enlace de subida evitando las comunicaciones extremo-extremo, es decir, aislar MV de una misma VLAN.

³⁰ Capacidad de presentar los dispositivos de I/O directamente a las MV. En [11] se plantea que este RF es necesario para el trabajo de HPC con los GPU.

| | | | | | | |
|------------|---|--|---|---|---|--|
| | Soporte de tramas Jumbo ³¹ | | | * | | |
| | Soporte del Offload: ³² | - TCP Segmentatio n Offload (TSO) | | | * | |
| | | - Ipsec Task Offload | | | * | |
| | Soporte de QoS: ³³ | - Límites de TX/RX a nivel de MV | | * | | |
| | | - A nivel de conmutador es virtuales | | | * | |
| | | - Control de la I/O a la red basado en prioridades | | | * | |
| | | - Planificación basada en la política FIFO | * | | | |
| | Soporte para SDN | | | * | | |
| | Soporte para NFV | | | * | | |
| HPC: | Emulación completa del dispositivo en SW ³⁴ | | | | * | |
| | GPU pass-through ³⁵ : | - NVIDIA | | * | | |
| | | - AMD | | * | | |
| | | - Intel GPU | | * | | |
| | Single Root I/O Virtualization (SR-IOV) ³⁶ : | - AMD | | * | | |
| | | - NVIDIA-GRID | | * | | |
| | | - Intel GVT-gTM | | * | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Seguridad: | Seguridad y endurecimient | | * | | | |

³¹ Soporte de tramas Ethernet con un tamaño superior a los 1500B de carga útil.

³² Descarga del procesamiento de I/O a la NIC.

³³ Capacidad de brindar QoS a las MV en la E/S a la red.

³⁴ Generalmente con índices de desempeño inaceptables. Consiste en asignarle vGPU a las MV.

³⁵ La MV tiene acceso directo al GPU a través del PCIe pass-through.

³⁶ Habilita la virtualización del GPU asistida por hardware, permitiendo que varias IV simultáneamente accedan al GPU, alcanzo niveles de desempeño similares al nativo.

| | | | | | | |
|--|---|---|---|--|--|--|
| | o del hipervisor | | | | | |
| | Intro inspección de MV ³⁷ | | * | | | |
| | Protección de datos sensibles. Criptografía: | - encriptación de volúmenes | * | | | |
| | | - encriptación del tráfico de gestión | * | | | |
| | Protección de los datos en las migraciones: | - Estado de la memoria de la MV asegurado durante la migración en caliente. ³⁸ | * | | | |
| | Chequeo de integridad de los archivos de configuración. ³⁹ | | * | | | |
| | Protección del acceso al almacenamiento. ⁴⁰ | | * | | | |
| | Monitoreo y registros de auditoría. | | * | | | |
| | | | | | | |

Tabla 3. RF generales de gestión

| Requerimientos funcionales: | | | Clasificaciones | | | Comentarios ⁴¹ |
|-----------------------------|-------------------|--|-----------------|-------------|----------|---------------------------|
| | | | Obligatorio | Recomendado | Opcional | |
| Interfaces de gestión: | CLI | | * | | | |
| | Web | | * | | | |
| | GUI ⁴² | | | | * | |
| | | | | | | |

³⁷ Para detectar malware en MV.

³⁸ Posibilidad de mantener la integridad y seguridad de los datos existentes en la memoria RAM virtual durante el proceso de migración.

³⁹ Controles integrados para el chequeo de la integridad de los datos almacenados y los archivos de configuración.

⁴⁰ Integración con el almacenamiento a través de controles de protección.

⁴¹ De no realizarse ningún comentario se asumirá que se acepta lo propuesto en la Tabla.

⁴² Siglas correspondientes al término en inglés: Graphic User Interface.

| | | | | | | |
|--|--|-------------------|---|---|---|--|
| Gestión: | Centralizada ⁴³ | | | * | | |
| | De la infraestructura virtual y física de unificada. ⁴⁴ | | | * | | |
| | Fallos | | * | | | |
| | Configuración | | * | | | |
| | Contabilidad | | * | | | |
| | Desempeño | | * | | | |
| | Seguridad | | * | | | |
| | | | | | | |
| Protocolos, recomendaciones y estándares: | SNMP ⁴⁵ | | * | | | |
| | CIM ⁴⁶ | | | * | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Automatización e integración con soluciones de terceros: | Librerías: | - libvirt | | * | | |
| | plug-ins | | | * | | |
| | add-ons | - REST API | | * | | |
| | API: | | | * | | |
| | CIM | | | * | | |
| | SDK | | | * | | |
| | | | | | | |
| Tecnologías y soluciones de virtualización: | Gestión multi-plataforma ⁴⁷ : | Tecnologías HVM: | * | | | |
| | | Tecnologías OSLV: | * | | | |
| | | <u>Bare-metal</u> | | | * | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Gestión: | De la infraestructura | | * | | | |

⁴³ Soporte para una gestión centralizada desde un punto único para toda la infraestructura. Capacidad de gestionar los diferentes nodos del CD.

⁴⁴ Habilidad para utilizar la herramienta de gestión que provee el fabricante para gestionar la infraestructura virtual y física indistintamente.

⁴⁵ Siglas correspondientes al término en inglés: Simple Network Management Protocol.

⁴⁶ Siglas correspondientes al término en inglés: Common Information Model.

⁴⁷ Habilidad de gestionar entornos virtualizados de diferentes proveedores.

| | | | | | | |
|---|--|---|--|---|---|--|
| | virtual y física de unificada. ⁴⁸ | | | | | |
| | De aplicaciones/servicios. ⁴⁹ | | | | * | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Protocolos, recomendaciones y estándares: | Estándares VMAN | | | * | | |
| | | | | | | |
| Capacidades para integrarse con CMP y/o Nubes Públicas: | Cloud API: | - API Libvirt | | * | | |
| | | | | | | |
| Seguridad: | Soporte integrado de: | cortafuegos | | * | | |
| | | IDS | | * | | |
| | Capacidad para integrar soluciones de seguridad de terceros: | - Aplicaciones de seguridad físicas o virtuales | | * | | |
| Mecanismos de actualización y parches centralizados : | A nivel de: | - nodos | | * | | |
| | | - MV | | * | | |
| Soporte del modo de mantenimiento. ⁵⁰ | | | | | * | |
| Información de configuración y estado de las MV: | Estado de la MV ⁵¹ : | - encendida | | * | | |
| | | - apagada | | * | | |
| | | - suspendida | | * | | |

⁴⁸ Habilidad para utilizar la herramienta de gestión que provee el fabricante para gestionar la infraestructura virtual y física indistintamente.

⁴⁹ Capacidad de gestionar y monitorear aplicaciones soportadas en la plataforma de virtualización.

⁵⁰ Capacidad de poner el nodo en modo de mantenimiento, el que migrará en caliente todas sus MV hacia otros nodos disponibles y evita el inicio de nuevas MV, para que el nodo en cuestión pueda ser apagado de forma segura.

⁵¹ Encendida, apagada, pausada, suspendida, etc.

| | | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|--|
| | | - pausada | | * | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Información de configuración y estado de los nodos: | Configuración de los nodos: | | * | | | |
| | | Brindar las IP de los nodos ⁵² | * | | | |
| Despliegue de nodos de cómputo de forma automatizada. ⁵³ | Soporte para crear perfiles de nodos de cómputo. ⁵⁴ | | | | * | |

Tabla 4. RF correspondientes a la gestión de las MV

| Requerimientos funcionales: | | | Clasificaciones | | | Comentarios ⁵⁵ |
|-----------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-----------------|-------------|----------|---------------------------|
| | | | Obligatorio | Recomendado | Opcional | |
| Operaciones sobre las MV: | Crear: | - desde una imagen | * | | | |
| | Reconstruir ⁵⁶ | | | * | | |
| | Reiniciar | | * | | | |
| | Iniciar/apagar | | * | | | |
| | Pausar ⁵⁷ /restaurar | | | * | | |
| | Suspender ⁵⁸ /restaurar | | | * | | |
| | Eliminar | | * | | | |
| | Rescatar MV ⁵⁹ | | * | | | |
| Configuraciones de la MV: | vCPU: | - Máxima capacidad asignable: | | * | | |

⁵² Necesario en los procesos de reconfiguración de los recursos de las MV y la migración de MV.

⁵³ Capacidad de habilitar nodos de cómputo a través de una funcionalidad de despliegue automatizada de la plataforma de gestión. De lo contrario la instalación del hipervisor se realiza de forma local en el nodo.

⁵⁴ Capacidad de captar parámetros de configuración de nodos de cómputo como: seguridad, red y almacenamiento, y construir plantillas maestras para aplicarlas en los nodos. Ya sea con propósitos de instalación y configuración del nodo, o para chequear su configuración.

⁵⁵ De no realizarse ningún comentario se asumirá que se acepta lo propuesto en la Tabla.

⁵⁶ Ante la necesidad de agregarle nuevos atributos a la MV.

⁵⁷ El estado de la MV es guardado en la RAM.

⁵⁸ El estado de la MV es guardado en disco. Constituye un reto para las soluciones basadas en la OSLV.

⁵⁹ Permitir la configuración de un nuevo disco de inicio (boot) a una MV para poder arreglar errores en la configuración de la partición de inicio o; permite iniciar la MV en una configuración especial, en la que la MV inicia desde una imagen de disco raíz especial para recuperar el estado de una MV corrompida.

| | | | | | | |
|--|-----------------|--|---|---|---|--|
| | | ○máx vCPU / VM | | * | | |
| | RAM: | - Máxima capacidad asignable: | | * | | |
| | | ○máx RAM / VM | | * | | |
| | | - Soporte de NUMA en la MV | | | * | |
| | Almacenamiento: | - Máxima capacidad asignable: | | * | | |
| | | ○tamaño de disco duro (HDD) / VM | | * | | |
| | | ○I/O al almacenamiento | | * | | |
| | | - Tipo de almacenamiento: | | | | |
| | | ○efímero ⁶⁰ | | * | | |
| | | ○persistente | * | | | |
| | | - Configurar discos de datos en las MV | | | | |
| | | | | | | |
| | Red: | - Máxima capacidad asignable: | | * | | |
| | | ○I/O a la red | | * | | |
| | GPU | - Soporte de HPC en la MV | | | * | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | Otros: | - Soporte de puertos series en la MV ⁶¹ | | | * | |
| | | - Soporte de dispositivos USB en la MV | | | * | |
| | | | | | | |
| | Contraseñas: | - Cambiar contraseñas de la MV | | | * | |

⁶⁰ Algunas aplicaciones, como Hadoop o determinadas bases de datos NoSQL, se benefician de almacenamiento efímero directamente conectado, ya que no se precisa de la persistencia de estos datos más allá de la duración de una instancia. Las instancias de informática en la nube deben ofrecer almacenamiento efímero para escenarios como estos.

⁶¹ Conexión a puertos físicos del nodo.

| | | | | | | |
|--|---|--|---|---|---|--|
| | | - Establecer las contraseñas en la MV | | | * | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | Acceso a las MV: | - Acceder a la CLI de la MV desde el gestor | * | | | |
| Reasignación de recursos a las MV en caliente: | Adjuntar/eliminar vNIC | | | | * | |
| | Adjuntar/eliminar vCPU | | | | * | |
| | Aumentar/disminuir la capacidad de RAM | | | | * | |
| | Almacenamiento: | - Aumentar el tamaño de los discos virtuales | | | * | |
| | | - Adjuntar/eliminar discos virtuales | | | * | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Despliegue de MV: | Soporte de plantillas de: ⁶² | - MV ⁶³ | * | | | |
| | | - servicios ⁶⁴ | | * | | |
| | Soporte para P2V / V2V ⁶⁵ | | | * | | |
| | Exportar/importar MV ⁶⁶ : | - Soporte de OVF ⁶⁷ | | * | | |
| | Configuración y gestión de | - perfiles de SA ⁶⁹ | | | * | |

⁶² Utilizar plantillas hace que las implementaciones sean más sencillas, más ordenadas y predecibles, en lugar de implementar cada elemento de forma independiente y manual. Ya sea para aumentar o reducir el aprovisionamiento de la infraestructura, para actualizarla o para implementar la MV o aplicación en otras ubicaciones, las plantillas permiten que el proceso resulte más sencillo y predecible.

⁶³ Capacidades para crear y almacenar imágenes maestras y desplegar MV de estas.

⁶⁴ Capacidad de desplegar una aplicación multi-tier desde una plantilla.

⁶⁵ Capacidad de convertir MV a partir de nodos físicos / conversión de formatos de VM.

⁶⁶ En lugar de tener que volver a crear máquinas virtuales on-premise que ya haya creado, la posibilidad de poder importarlas a la nube con facilidad, o bien exportarlas, le permite beneficiarse de las inversiones que ya haya realizado, facilitando así la implementación de cargas de trabajo en toda la infraestructura de TI.

⁶⁷ Soporte para el Formato Abierto de Virtualización como estándar para el empaquetado y distribución de aplicaciones virtuales.

⁶⁹ Capacidad de clasificar los recursos de almacenamiento en base a sus capacidades como desempeño y niveles de disponibilidad. Permite la ubicación de cargas de trabajo en post de sus requerimientos de almacenamiento.

| | | | | | | |
|--------------------------------|--|--|---|---|---|--|
| | grupos de recursos: ⁶⁸ | | | | | |
| | Reserva en el tiempo del despliegue de las MV especificadas. | | | * | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Gestión de imágenes | Crear imágenes de una instantánea | | * | | | |
| | Seguridad y endurecimiento de las imágenes de MV: | - Validar imágenes con certificados confiables | | | * | |
| | Crear imágenes de un volumen | | | * | | |
| | Repositorio de imágenes | | * | | | |
| | | | | | | |
| Gestión de clústeres virtuales | Crear | | | | * | |

Tabla 5. RF correspondientes a los “Fallos – virtualización de servidores y gestor”

| Requerimientos funcionales: | | | Clasificaciones | | | Comentarios ⁷⁰ |
|---|---|---|-----------------|-------------|----------|---------------------------|
| | | | Obligatorio | Recomendado | Opcional | |
| Detección de fallos: | Detección de fallos parciales en los nodos. ⁷¹ | | | * | | |
| | | | | | | |
| Monitoreo de métricas: | Disponibilidad: | - <u>up-time</u> del nodo ⁷² | | * | | |
| | | - | | | | |
| | | - | | | | |
| Soporte de HA de IV ante fallos de la infraestructura | Protección ante fallos en: | - nodos | | * | | |

⁶⁸ Capacidad de sub-particionar y priorizar recursos de cómputo en una ARC y jerárquicamente asociarlos con grupos de MV. Por ejemplo, dividir y priorizar recursos para las MV en producción antes que aquellas que son para desarrollo y pruebas.

⁷⁰ De no realizarse ningún comentario se asumirá que se acepta lo propuesto en la Tabla.

⁷¹ Capacidad para detectar fallas en los diferentes subsistemas del anfitrión.

⁷² Indica el tiempo de servicio activo del nodo desde que fue encendido.

| | | | | | | |
|--|---|------------------------------------|---|---|---|--|
| subyacente 73. | | | | | | |
| | | - SA | | | * | |
| | | - red física | | | * | |
| | Configuración de reglas para soportar: | - prioridad | | * | | |
| | | - afinidad | | | * | |
| HA a nivel de SO y/o aplicación / servicio ⁷⁴ : | Reinicio automático de MV. ⁷⁵ | | | | * | |
| Ejecución de instantáneas de MV en caliente: | Operaciones: | - tomar | * | | | |
| | | - eliminar | * | | | |
| | | - revertir | * | | | |
| | | - crear imágenes de la instantánea | | * | | |
| | | - crear volúmenes de instantáneas | | | * | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| Sistema de salvallas: | Capacidades para su planificación en el tiempo. | | * | | | |
| | Salvas a niveles de: | - imágenes | * | | | |
| | | - aplicaciones | | * | | |
| | | - discos virtuales | * | | | |
| | | - snapshots | * | | | |
| | | - ficheros de configuración | | * | | |

⁷³ Recuperación de MV en caso de fallos en los nodos, sistema de almacenamiento y red física, mediante el reinicio de estas en nodos alternativos (downtime = tiempo de reinicio de la MV).

⁷⁴ Capacidad de monitorear los SO y aplicaciones/servicios que corren en las MV y reiniciar/solucionar cuando un problema es detectado. Contribuye por ejemplo a la rápida recuperación de fallos del SO invitado.

⁷⁵ Reinicio individual automático de MV, servicios y/o aplicaciones específicas si no responden ante solicitudes y/o fallas. Contribuye por ejemplo a la rápida recuperación de fallos del SO invitado.

| | | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|--|
| | Capacidades para integrar sistemas de salvados de terceros. | | | * | | |
| Replicación de CD / tolerancia a fallos a nivel de CD. ⁷⁶ | | | | * | | |
| Detección de fallos: | Detección de fallos en los enlaces de red. | | * | | | |
| Tolerancia ante fallos de los servicios de gestión de la infraestructura. | | | * | | | |
| Capacidades para integrar herramientas de terceros: | | | | * | | |
| | Herramientas para HA | | | | * | |
| | Herramientas para DR | | | | * | |

Tabla 6. RF de seguridad

| Requerimientos funcionales: | | Clasificaciones | | | Comentarios ⁷⁷ |
|--|---------------------------|-----------------|-------------|----------|---------------------------|
| | | Obligatorio | Recomendado | Opcional | |
| Seguridad y endurecimiento del hipervisor | | | * | | |
| Introducción de inspección de MV ⁷⁸ | | | * | | |
| Protección de datos sensibles. Criptografía: | encriptación de volúmenes | | | * | |

⁷⁶ Habilidad para establecer réplicas del sitio en una locación geográficamente distinta, que permita la continuidad del servicio ante fallas de gran magnitud.

⁷⁷ De no realizarse ningún comentario se asumirá que se acepta lo propuesto en la Tabla.

⁷⁸ Para detectar malware en MV.

| | | | | | |
|---|---|---|---|--|--|
| | encriptación del tráfico de gestión | | * | | |
| Protección de los datos en las migraciones: | Estado de la memoria de la MV asegurado durante la migración en caliente. ⁷⁹ | | * | | |
| Chequeo de integridad de los archivos de configuración. ⁸⁰ | | * | | | |
| Protección del acceso al almacenamiento. ⁸¹ | | * | | | |
| Monitoreo y registros de auditoría. | | * | | | |
| Gestión de identidad y AAA: | Capacidad de integración con directorios activos | * | | | |
| | RBAC | * | | | |
| | Autenticación multi-factor | | * | | |

Las soluciones de virtualización de tipo SLCA que soporta la plataforma de gestión de Nube (CMP⁸²) de la NP/CDV se muestran en la Tabla 7. Son clasificadas en tecnologías de Virtualización a Nivel de Sistema Operativo (OSLV⁸³) y Virtualización Asistida por Hardware (HVM⁸⁴), así como son ordenadas por el nivel de preferencia de la entidad cliente y su nivel de experticia.

Tabla 7. Soluciones de virtualización de tipo SLCA que soporta el CMP

| Soporte de hipervisores SLCA | Preferencias del cliente | Experticia |
|------------------------------|--------------------------|------------|
| OSLV | | |

⁷⁹ Posibilidad de mantener la integridad y seguridad de los datos existentes en la memoria RAM virtual durante el proceso de migración.

⁸⁰ Controles integrados para el chequeo de la integridad de los datos almacenados y los archivos de configuración.

⁸¹ Integración con el almacenamiento a través de controles de protección.

⁸² Siglas correspondientes al término en inglés: Cloud Management Platform.

⁸³ Siglas correspondientes al término en inglés: Operating System Level Virtualization.

⁸⁴ Siglas correspondientes al término en inglés: Hardware Virtual Machine.

| | | |
|------------|----|----|
| | 1- | 1- |
| | 2- | 2- |
| | 3- | 3- |
| HVM | | |
| | 1- | 1- |
| | 2- | 2- |
| | 3- | 3- |

Soluciones de virtualización descartadas

La Tabla 8 muestra las soluciones de virtualización descartadas.

Tabla 8. Soluciones descartadas

| Soluciones | Causas |
|-------------------|---------------|
| OSLV | |
| | |
| HVM | |
| | |

Soluciones de virtualización seleccionadas para formar parte de la NP/CDV

La Tabla 9 muestra las soluciones seleccionadas para formar parte de la NP/CDV.

Tabla 9. Soluciones adoptadas para formar parte de la NP/CDV

| Soluciones (ordenadas de mayor a menor evaluación) | Evaluación | Prioridad para la entidad (Alta, Media y Baja) | Especificaciones importantes para el desarrollo del proyecto |
|---|-------------------|---|---|
| OSLV | | | |
| | | | |
| HVM | | | |
| | | | |

Agrupaciones de Recursos de Cómputo conformadas

Las Agrupaciones de Recursos de Cómputo (ARC) y su dimensionamiento se muestran en las Tablas 10-12.

Tabla 10. Requerimientos de la capacidad inminente para la ARC-OSLV-“solución de virtualización⁸⁵”

| Servicio | Sub-servicio ⁸⁶ | I V | Unidad Central de Procesamiento (CPU ⁸⁷) | | Memoria de Acceso Aleatorio (RAM ⁸⁸) (MB) | | Almacenamiento | | | | | | Red, Ancho de Banda (BW ⁸⁹) (Mbps) | | | | |
|-------------|----------------------------|--------|--|---------------------|---|---------------------|----------------|---------------------|-------------|---------------|---------------------|---|--|---------------------|----------------|--|----|
| | | | | | | | Capacidad (GB) | | Throughput | | | | Transmisión (TX) | | Recepción (RX) | | TX |
| | | | Capacidad | Cpacidad_disp_picos | Capacidad | Cpacidad_disp_picos | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | Capacidad | Cpacidad_disp_picos | Capacidad | | Cpacidad_disp_picos | | Capacidad | Cpacidad_disp_picos | | | |
| | | | | | | | | | Lectura (L) | Escritura (E) | L | E | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sub-entidad | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ΣTotales | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 11. Requerimientos de la capacidad inminente para la ARC-HVM-“solución de virtualización⁹¹”

| Servicio | | I V | Unidad Central de | Memoria de | Almacenamiento | Red, Ancho de Banda (BW ⁹⁵) (Mbps) |
|----------|--|--------|-------------------|------------|----------------|--|
|----------|--|--------|-------------------|------------|----------------|--|

⁸⁵ Debe ser sustituido el término “solución de virtualización” con el nombre de la solución de virtualización empleado para virtualizar los servicios en cuestión.

⁸⁶ Elemento funcional que forma parte de la topología de un servicio.

⁸⁷ Siglas correspondientes al término en inglés: Central Processing Unit.

⁸⁸ Siglas correspondientes al término en inglés: Random Access Memory.

⁸⁹ Siglas correspondientes al término en inglés: Bandwidth.

⁹⁰ Siglas correspondientes al término en inglés: Input/Output Operations Per Second.

⁹¹ Debe ser sustituido el término “solución de virtualización” con el nombre de la solución de virtualización empleado para virtualizar los servicios en cuestión.

⁹⁵ Siglas correspondientes al término en inglés: Bandwidth.

| | Sub-servicio ⁹² | Procesamiento (CPU ⁹³) | | Acceso Aleatorio (RAM ⁹⁴) (MB) | Capacidad (GB) | | Throughput | | | | Transmisión (TX) | Recepción (RX) | TX | RX |
|-------------|----------------------------|------------------------------------|---------------------|--|---------------------|-----------|---------------------|---|---------------------|-----------|---------------------|----------------|---------------------|---------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Capacidad | Cpacidad_disp_picos | Capacidad | Cpacidad_disp_picos | Capacidad | Cpacidad_disp_picos | Operaciones de Entrada/Salida por Segundo (IOPS ⁹⁶) | Throughput (Mbps) | | Capacidad | Capacidad | Cpacidad_disp_picos | Cpacidad_disp_picos |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | Capacidad | Cpacidad_disp_picos | Capacidad | Cpacidad_disp_picos | | | |
| | | | | | | | | Lectura (L) | Escritura (E) | | | | | |
| | | | | | | | | L | E | | | | | |
| Sub-entidad | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Σ Totales | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 12. Requerimientos de la capacidad inminente para la ARC-BM-“OS”⁹⁷

| Servicio | Sub-servicio ⁹⁸ | Unidad Central de Procesamiento (CPU ⁹⁹) | | Memoria de Acceso Aleatorio (RAM ¹⁰⁰) (MB) | | Almacenamiento | | | | Red, Ancho de Banda (BW ¹⁰¹) (Mbps) | | | | | |
|----------|----------------------------|--|---------------------|--|---------------------|----------------|---------------------|------------|---------------------|---|---------------------|----------------|---------------------|-----------|---------------------|
| | | | | | | Capacidad (GB) | | Throughput | | Transmisión (TX) | | Recepción (RX) | | TX | |
| | | Capacidad | Cpacidad_disp_picos | Operaciones de Entrada/Salida por Segundo (IOPS ¹⁰²) | Throughput (Mbps) | | | | | | | | | | |
| | | Capacidad | Cpacidad_disp_picos | Capacidad | Cpacidad_disp_picos | Capacidad | Cpacidad_disp_picos | Capacidad | Cpacidad_disp_picos | Capacidad | Cpacidad_disp_picos | Capacidad | Cpacidad_disp_picos | Capacidad | Cpacidad_disp_picos |

⁹² Elemento funcional que forma parte de la topología de un servicio.

⁹³ Siglas correspondientes al término en inglés: Central Processing Unit.

⁹⁴ Siglas correspondientes al término en inglés: Random Access Memory.

⁹⁶ Siglas correspondientes al término en inglés: Input/Output Operations Per Second.

⁹⁷ Debe ser sustituido el término “OS” con el nombre del SO a instalar en los nodos.

⁹⁸ Elemento funcional que forma parte de la topología de un servicio.

⁹⁹ Siglas correspondientes al término en inglés: Central Processing Unit.

¹⁰⁰ Siglas correspondientes al término en inglés: Random Access Memory.

¹⁰¹ Siglas correspondientes al término en inglés: Bandwidth.

¹⁰² Siglas correspondientes al término en inglés: Input/Output Operations Per Second.

[illegible]