

PROCEDIMIENTO PARA SELECCIONAR EL GESTOR DE LA PLATAFORMA DE UNA NUBE PRIVADA

El procedimiento para seleccionar el Gestor de la Plataforma de la Nube Privada (CMP) / gestor del Centro de Datos Virtualizado (CDV)¹ es mostrado en la [Figura 1](#). A continuación, se describen detalladamente el conjunto de procesos y actividades a desarrollar.

¹ En la presente investigación, se referirá a Nube Privada (NP) al Centro de Datos (CD) que bajo el paradigma de la Computación en la Nube (CN) brinde servicios con autoservicio y bajo demanda a los usuarios finales. Se referirá a CDV cuando, a pesar de que la infraestructura del CD cumpla con las características claves del paradigma de la CN, no brinde servicios con autoservicio y bajo demanda a los usuarios finales. Se empleará el término CDV cuando sea la intención destacar el no soporte por parte del CD del servicio con autoservicio y bajo demanda a los usuarios finales.

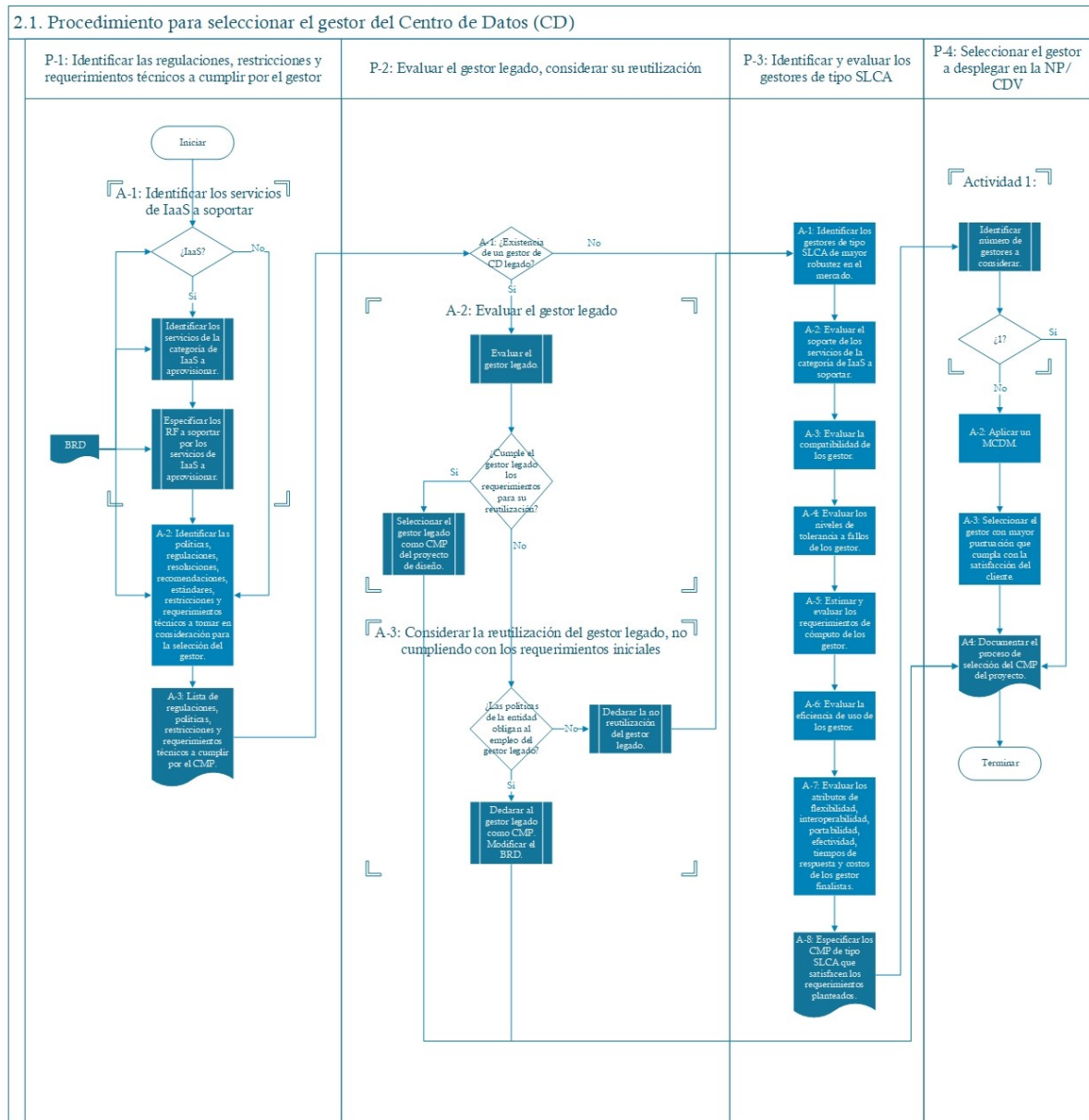


Figura 1. Procedimiento para seleccionar el CMP

Proceso 1. Identificar las regulaciones, restricciones y requerimientos técnicos a cumplir por el gestor

El Proceso 1 tiene como objetivo identificar las regulaciones, políticas, preferencias, requerimientos técnicos y restricciones a cumplir durante la selección del CMP de la Nube Privada (NP) con soporte a la categoría de Infraestructura como Servicio

(IaaS²). Consta para cumplir su objetivo de tres Actividades las que a continuación se desarrollan.

Actividad 1. Identificar los servicios de la categoría de Infraestructura como Servicio a aprovisionar

La Actividad 1 tiene como objetivos: identificar si se brindarán servicios de la categoría de IaaS, y de ser positiva la respuesta, los servicios y Requerimientos Funcionales (RF) a aprovisionar. Las Tareas para cumplir sus objetivos son:

1- Identificar si van a ser aprovisionados servicios de IaaS:

☐ Sí, proseguir con la Tarea 2

☐ No, proseguir con la Actividad 2.

2- Extraer del Documento de Requerimientos del Negocio (BRD³) los servicios de la categoría de IaaS a aprovisionar:

☐ Funciones de usuario: ofrecer servicios de IaaS directamente a los usuarios finales.

☐ Funciones de administración: delegar el control y administración de recursos virtuales y usuarios a subentidades.

☐ Funciones de negocios: tarificar los servicios de IaaS aprovisionados.

3- Extraer del BRD los RF que deben ser soportados por las Funciones especificadas en la Tarea 2. Las Tablas del Anexo A deben quedar cubiertas.

² Siglas correspondientes al término en inglés: Infrastructure as a Service.

³ Siglas correspondientes al término en inglés: Business Requirement Document.

Actividad 2. Identificar las políticas, regulaciones, resoluciones, recomendaciones, estándares, restricciones y requerimientos técnicos a tomar en consideración para la selección del CMP

La Actividad 2 tiene como objetivo identificar las políticas, regulaciones, resoluciones, recomendaciones, estándares, restricciones y requerimientos técnicos a tomar en consideración para la selección del CMP. La información a extraer se especifica a continuación, debe ser obtenida del [BRD](#):

- 1- Extraer las regulaciones y resoluciones a cumplir por el gestor, junto a sus prioridades.
- 2- Extraer los estándares y recomendaciones que deben ser soportados por el gestor, junto a sus prioridades.
- 3- Extraer el Rated a la que el diseño de la infraestructura de la NP debe responder.
- 4- Extraer del proceso de estimación de los recursos de cómputo, la capacidad de la carga útil estimada.
- 5- Extraer la política ante el empleo del gestor del CD existente.
- 6- Extraer la política ante el empleo de un gestor de tipo Software Libre y Código Abierto (SLCA)⁴.
- 7- Extraer la restricción y/o preferencias por orden de prioridad en relación al empleo de un gestor.
- 8- Extraer las preferencias por orden de prioridad en relación a los Sistemas Operativos (SO) a emplear en la infraestructura de cómputo de la NP.

⁴ Se aboga por soluciones SLCA en busca de independencia tecnológica, personalización y reducción de costos.

9- Extraer las preferencias y/o herramientas por orden de prioridad en relación a las capacidades a soportar para la personalización de los servicios de usuario y de soporte:

- a. Soporte de interfaces para el desarrollo de herramientas para los Usuarios del Servicio de la Nube (CSU⁵).
- b. Soporte de interfaces para el desarrollo de herramientas para los administradores de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).
- c. Soporte de herramientas para automatizar la gestión de configuración.
- d. Soporte de interfaces de programación para automatizar e integrar soluciones de terceros.

10-Extraer las preferencias y/o tecnologías por orden de prioridad en relación a las capacidades a soportar para lograr las interacciones inter-nubes requeridas:

- a. Soporte de estándares o tecnologías para la autenticación de usuarios que faciliten la interoperabilidad.
- b. Soporte de estándares o tecnologías para la gestión de cargas de trabajo que faciliten la interoperabilidad.
- c. Soporte de interfaces para interoperar con nubes públicas en específico.

11- Extraer las preferencias y/o tecnologías por orden de prioridad en relación a las capacidades a soportar para la gestión y migración de datos y aplicaciones:

⁵ Siglas correspondientes al término en inglés: Cloud Service User.

- a. Soporte de interfaces para la gestión de las cargas de trabajo y la migración de datos.
- b. Soporte de estándares y tecnologías para la migración de cargas de trabajo.

12- Extraer la compatibilidad que debe tener el gestor con soluciones y/o herramientas de interés.

13- Extraer los conocimientos, experiencias y/o habilidades de los usuarios de los servicios de IaaS en: SO Linux, virtualización de servidores, Computación en la Nube (CN) y servicios de IaaS.

14- Extraer los conocimientos, experiencias y/o habilidades de los recursos humanos de las TIC en: SO Linux, Operación, Administración y Mantenimiento (OAM) de una infraestructura de NP y CDV, OAM de servicios de IaaS, CN, herramientas de automatización de la gestión de configuración, programación, gestión de redes y servicios de soporte de redes, y virtualización de servidores, Sistema de Almacenamiento (SA) y redes.

15- Extraer el nivel de formación profesional del personal de las TIC.

16- Extraer la disposición y/o capacidad para asimilar nuevas tecnologías para gestionar el CD.

17- Extraer los RF clasificados a obligatorios, recomendables y opcionales a soportar por el gestor, y por las combinaciones: gestor-plataforma de virtualización, gestor-SA, gestor-red, y otras herramientas declaradas necesarias en cuanto a su compatibilidad con el gestor.

- 18- Extraer el presupuesto destinado como las Inversiones de Capital (CAPEX⁶) para la selección y puesta a punto del gestor y los Gastos de Operaciones (OPEX⁷) para su OAM durante el ciclo de vida de la NP.
- 19- Identificar las prioridades en relación a los Requerimientos no Funcionales (RNF) a cumplir por el gestor.

Actividad 3. Obtener la lista de regulaciones, políticas, restricciones y requerimientos técnicos a cumplir por el CMP

La Actividad 3 (A-3) tiene como objetivo documentar las políticas, regulaciones, resoluciones, recomendaciones, estándares, restricciones y requerimientos técnicos a cumplir por el CMP a seleccionar. Este documento, o lista de chequeo, debe especificar la siguiente información:

Servicios de IaaS a aprovisionar

Los servicios de IaaS a provisionar, junto a los RF a soportar son:

Servicios/Funciones de usuario:

Requerimiento Funcional	Especificidades	Clasificación		
		Obligatorio	Recomendable	Opcional

Servicios/Funciones de administración:

Requerimiento Funcional	Especificidades	Clasificación		
		Obligatorio	Recomendable	Opcional

Servicios/Funciones de negocios:

⁶ Siglas correspondientes al término en inglés: Capital Expenditure.

⁷ Siglas correspondientes al término en inglés: Operational Expenditures.

Requerimiento Funcional	Especificidades	Clasificación		
		Obligatorio	Recomendable	Opcional

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

Las regulaciones/resoluciones acordadas a cumplir por el CMP fueron:

- _____
- ...

Los estándares y recomendaciones acordados a soportar por el CMP fueron:

- _____
- ...

El Rated a cumplir por el diseño de la NP/CDV es:

_____.

La capacidad de carga útil estimada es de:

_____.

Las políticas, restricciones y/o preferencias especificadas en relación al empleo de tecnologías fueron:

- La política ante el empleo del gestor del CD existente fue de

_____.

- El empleo de soluciones basadas en SLCA resulta:

_____.

- La política ante el empleo de una(s) solución en específico es que:

_____.

- Las preferencias por orden de prioridad de gestores a emplear fueron:

_____.

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

_____.

- Las preferencias y/o herramientas por orden de prioridad en relación a las capacidades a soportar para la personalización de los servicios de usuario y de soporte fueron:

- Interfaces para el desarrollo de herramientas para los CSU: _____.
- Interfaces para el desarrollo de herramientas para los administradores de las TIC: _____.
- Herramientas para automatizar la gestión de configuración: _____.
- Interfaces de programación para automatizar e integrar soluciones de terceros: _____.

- Las preferencias y/o tecnologías por orden de prioridad en relación a las capacidades a soportar para lograr las interacciones inter-nubes requeridas fueron:

- Estándares o tecnologías para la autenticación de usuarios que faciliten la interoperabilidad: _____.
- Estándares o tecnologías para la gestión de cargas de trabajo que faciliten la interoperabilidad: _____.
- Interfaces para interoperar con nubes públicas en específico: _____.

- Las preferencias y/o tecnologías por orden de prioridad en relación a las capacidades a soportar para la gestión y migración de datos y aplicaciones fueron:

- Interfaces para la gestión de las cargas de trabajo y la migración de datos: _____.
- Estándares y tecnologías para la migración de cargas de trabajo: _____.
- La compatibilidad que debe tener el gestor con soluciones y/o herramientas de interés son: _____.
- Los conocimientos, experiencias y/o habilidades de los usuarios de los servicios de IaaS en: SO Linux, virtualización de servidores, CN y servicios de IaaS, son: _____.
- Los conocimientos, experiencias y/o habilidades de los recursos humanos de las TIC en: SO Linux, OAM de una infraestructura de NP/CDV, OAM de servicios de IaaS, CN, herramientas de automatización de la gestión de configuración, programación, gestión de redes y servicios de soporte de redes, y virtualización de servidores, SA y redes: _____.
- La disposición y/o capacidad para asimilar nuevos gestores de tipo SLCA es: _____.
- El nivel de formación profesional del personal de las TIC es de: _____.
- En relación a la posible interacción con Nubes Híbridas y/o Comunitarias se proyecta que:
 - Se debe interactuar con las Nubes Públicas en orden de prioridad: _____, _____ y _____.

- Se deben soportar por el SA interfaces:

- El presupuesto disponible para la selección, diseño, puesta en marcha y mantenimiento del SA es: CAPEX _____ y OPEX _____.
- Los RF clasificados a obligatorios, recomendables y opcionales a soportar por el gestor, y por las combinaciones: gestor-plataforma de virtualización, gestor-SA, gestor-red, y otras herramientas declaradas necesarias en cuanto a su compatibilidad con el gestor son:

Categorías	RF	Clasificación		
		Obligatorio	Recomendable	Opcional

- La prioridad de los RNF a cumplir y sus atributos son:

RNF	Atributo
1-	1-
	2-
	3-
2-	
3-	
4-	

Esta información constituye el primer acápite del documento que se anexa al expediente del proyecto de diseño de la NP: "[Selección del CMP](#)".

Proceso 2. Evaluar el gestor legado, considerar su reutilización

El objetivo de este proceso es evaluar las potencialidades del gestor del CD legado, y caracterizar su despliegue y configuración. Esta actividad es importante ya que permite identificar si es posible reutilizar el gestor legado, así como lo que se necesita agregar, modificar y/o eliminar de su despliegue y configuración, para alcanzar los objetivos del proyecto. La Actividades a ejecutar son:

- Actividad 1: Identificar si existe un gestor legado, de ser pertinente⁸. De no existir, proseguir al Proceso 3 del procedimiento, de lo contrario proseguir con la Actividad 2.
- Actividad 2: Evaluar y caracterizar el despliegue y configuración del gestor legado:
 1. Identificar el tipo de solución:
 - ____ Solución propietaria _____.
 - ____ Solución de tipo SLCA _____.
 2. Identificar el despliegue y configuración del gestor legado, junto a su integración con las soluciones que integran la infraestructura del CD existente.
 3. Identificar el diseño físico del gestor legado.
 4. Evaluar el gestor legado empleando los RNF y pruebas descritas en el documento [RNF evaluación CMP](#). Debe obtenerse una evaluación de cada uno de los atributos del gestor legado, y su valoración general como sistema, en post de ganar criterios ante su posible reutilización.
 5. Determinar si el gestor legado cumple con los requerimientos necesarios para satisfacer los objetivos y metas del proyecto. Los criterios de aceptación son:
 - Soporte de los servicios de IaaS a aprovisionar, funciones de usuario, administración y negocios.

⁸ De tener un CD existente.

- Debe soportar las resoluciones, regulaciones, recomendaciones y estándares especificados.
- Ser capaz de suplir el Rated de disponibilidad a la que el diseño de la infraestructura de la NP/CDV debe responder.
- Sus requerimientos de cómputo, estimados tomando en cuenta su configuración para la alta disponibilidad y el nivel de desempeño requeridos, no debe pasar del 15% de la carga útil calculada.
- El gestor de CD legado es de tipo SLCA.
- La evaluación general del gestor debe ser igual o superior a Buena.
- Posee soporte por parte de alguno de los SO declarados preferentes por el cliente.
- Soporta alguna de las herramientas declaradas como preferentes para lograr la personalización de los servicios de usuario y de soporte, en cada una de las áreas:
 - Interfaces para el desarrollo de herramientas para los CSU.
 - Interfaces para el desarrollo de herramientas para los administradores de TI.
 - Herramientas para la automatización de la gestión de configuración.

- Interfaces de programación para automatizar e integrar soluciones de terceros.
- Soporta alguna de las herramientas y/o tecnologías declaradas como preferentes para lograr las interacciones inter-nubes especificadas:
 - Estándares o tecnologías para la autenticación de usuarios.
 - Estándares o tecnologías para la gestión de cargas de trabajo.
 - Interfaces para interoperar con nubes públicas y/o comunitarias en específico.
- Soporta alguna de las herramientas y/o tecnologías declaradas como preferentes para la gestión y migración de datos y aplicaciones, en cada una de las áreas:
 - Interfaces para la gestión de las cargas de trabajo y la migración de datos.
 - Estándares y tecnologías para la migración de cargas de trabajo.
- Ser compatible con las soluciones especificadas por el cliente, y/o con alguna de las principales soluciones de tipo SLCA de:
 - Plataformas de virtualización completa, en estos momentos, Kernel-based Virtual Machine (KVM).

- Tecnologías de la Virtualización a Nivel de Sistema Operativo (OSLV⁹), en estos momentos: Contenedores Linux (LXC), LXD/LXC y Docker.
- Almacenamiento Definido por Software (SDS¹⁰), en estos momentos Ceph y GlusterFS.
- Debe poseer buena documentación y soporte técnico, así como cumplir con la facilidad de uso que demandan los CSU de la entidad cliente, y el nivel de preparación del personal de las TIC en las áreas del conocimiento especificadas, para poder OAM la infraestructura de la NP/CDV y aprovisionar los servicios de IaaS eficazmente.
- Debe soportar los RF declarados como obligatorios.
- Debe cumplir con los requerimientos de CAPEX y OPEX que demanda el proyecto de diseño.

De ser posible la reutilización del gestor legado, se selecciona como CMP del proyecto de diseño de la NP, y se pasa a la [Actividad 4 del Proceso 4](#), “Documentar el proceso de selección del CMP” y cierre del actual procedimiento. De lo contrario, se pasa a la Actividad 3.

- Actividad 3. Considerar la reutilización del gestor legado, aun cuando no cumple con los requerimientos inicialmente declarados:
 1. Identificar si las políticas de la entidad obligan al empleo del gestor legado, aun cuando no satisface los requerimientos inicialmente

⁹ Siglas correspondientes al término en inglés: Operating System Level Virtualization.

¹⁰ Siglas correspondientes al término en inglés: Software-Defined Storage.

declarados. De ser negativa la respuesta se pasa al Proceso 3, selección de un nuevo CMP, pero de ser positivo se procede a la Tarea 2,

2. Declarar al gestor legado como CMP de la NP a diseñar, y confeccionar una nueva versión del [BRD](#), en donde se registren los nuevos requerimientos técnicos, regulaciones, estándares y/o restricciones que la entidad cliente consideró suficientes, para poder reutilizar el gestor legado. A continuación, se debe proceder a la Actividad 4 del Proceso 4 “[Documentar el proceso de selección del CMP del proyecto](#)”.

Proceso 3. Identificar y evaluar los gestores de tipo SLCA

El Proceso 3 tiene como objetivo identificar los gestores de tipo SLCA líderes en la rama, y evaluar cuáles cumplen con los requerimientos técnicos especificados por la entidad cliente.

Actividad 1. Identificar los gestores de mayor robustez en el mercado

La Actividad 1 tiene como objetivo identificar los gestores de tipo SLCA de mayor consolidación en el mercado y soporte técnico a contemplar en el proceso de selección. El conjunto de Tareas es:

- 1- Identificar los tres gestores de tipo SLCA que más destacan en el mercado, de ser posible en NP/CDV empresariales. Se recomienda para ejecutar esta tarea:

- Revisar los reportes de consultoras internacionales reconocidas en la rama como Gartner, Forrester, International Data Corporation (IDC) y RightScale¹¹.
 - Identificar la presencia y valoración de los diferentes gestores de tipo SLCA en artículos de ciencia y técnica pertenecientes a revistas de alto impacto¹².
 - Emplear los datos estadísticos de Google Trends.
- 2- Evaluar empleando el mecanismo propuesto en RNF pruebas gestores a los gestores de tipo SLCA líderes identificados. Debe ser incluido el gestor de CD virtualizados Proxmox Virtual Environment (Proxmox)¹³.
- 3- Ordenar los gestores evaluados en orden descendente en función del valor de Robustez obtenido.

Actividad 2. Evaluar el soporte de los servicios de la categoría de IaaS a aprovisionar

El objetivo de la Actividad 2 es evaluar la Efectividad de los gestores en relación al soporte de los RF vinculados a los servicios de IaaS a aprovisionar. Las Tareas a ejecutar son:

- 1- Identificar los servicios o funciones de la categoría de IaaS a aprovisionar: usuario, administración y/o negocios. En consecuencia:
- Si se requiere solo las funciones de usuario descartar los gestores que no las soporten¹⁴.

¹¹ En el momento de escritura de la presente propuesta solo RightScale brinda estadísticas de gestores de tipo SLCA. En sus reportes poseen presencia OpenStack y CloudStack [1].

¹² En [1] se evidencia que en orden descendente la presencia es de: OpenStack, OpenNebula y CloudStack.

¹³ Proxmox se incluye por su gran penetración y aceptación en CD virtualizados de entidades en la actualidad, lo que se puede evidenciar en las estadísticas de Google Trends y en [1]. En Cuba posee alta penetración en las diferentes entidades.

¹⁴ En el momento de confección de la presente propuesta Proxmox no posee soporte para aprovisionar IaaS.

- Si se requieren las funciones de usuario y de administración, descartar los gestores que no las soporten¹⁵.
 - Si se requieren las funciones de usuario, de administración y de negocios, descartar los gestores que no posean como mínimo soporte para las de usuarios y administración.
- 2- Identificar los RF a soportar por los servicios o funciones de la categoría de IaaS a aprovisionar.
 - 3- Evaluar la Efectividad de los gestores enmarcada al soporte de los RF de las funciones de IaaS a aprovisionar, empleando el mecanismo propuesto en el “Atributo de Efectividad” en el documento [RNF pruebas gestores](#).
 - 4- Ordenar los gestores evaluados en orden descendente en función del valor del Índice de Soporte de RF propios del CMP (IS_{CMP}) obtenido.

Actividad 3. Evaluar la compatibilidad de los gestores

El objetivo de la Actividad 3 es asegurar que los gestores seleccionados sean compatibles con las principales soluciones de tipo SLCA que componen los subsistemas de una NP/CDV empresarial, así como con las herramientas requeridas por la entidad cliente. Las tareas a ejecutar son:

- 1- Identificar las soluciones con las que el gestor debe ser compatible por restricción del cliente.
- 2- Evaluar la compatibilidad de los gestores considerando el mecanismo descrito en “Atributo de Compatibilidad” en el documento [RNF pruebas gestores](#).

¹⁵ En el momento de confección de la presente propuesta Proxmox no posee soporte para aprovisionar IaaS.

- 3- Descartar los gestores que no cumplan con las restricciones de compatibilidad de la entidad cliente respecto a: Docker sobre infraestructura virtualizada, Docker en una infraestructura baremetal, orquestadores Docker, controladores de Redes Definidas por Software (SDN¹⁶), soluciones de Gestión y Orquestación (MANO¹⁷) de la Virtualización de Funciones de Red (NFV¹⁸), herramientas para la automatización de la gestión de configuración, así como otras que no se encuentren dentro de los subsistemas de virtualización de servidores, sistemas de almacenamiento y red.
- 4- Ordenar los gestores evaluados en orden descendente en función del valor de Compatibilidad obtenido.

Actividad 4. Evaluar los niveles de tolerancia a fallos soportados por los gestores

El objetivo de la Actividad 4 es identificar los gestores capaces de soportar los niveles de tolerancia a fallos requeridos. Las tareas a ejecutar son:

- 1- Identificar el Rated al que tiene que responder el diseño de la NP/CDV.
- 2- Identificar y comprobar mediante pruebas de concepto, el mínimo nivel de tolerancia a fallos que soporta cada gestor¹⁹, capaz de satisfacer el Rated de la NP/CDV.
- 3- Descartar los gestores que no cumplan con el nivel de tolerancia a fallos requerido.

¹⁶ Siglas correspondientes al término en inglés: Software-Defined Networking.

¹⁷ Siglas correspondientes al término en inglés: Management and Orchestration.

¹⁸ Siglas correspondientes al término en inglés: Network Functions Virtualization.

¹⁹ Los niveles de tolerancia a fallos de un CMP se encuentran definidos en el documento RNF CMP, en "Atributo de Tolerancia a Fallos".

- 4- Evaluar los gestores en función del mecanismo definido en el “Atributo de Tolerancia a Fallos” en el documento [RNF pruebas gestores](#).
- 5- Ordenar en orden descendente los gestores en función del Nivel de Tolerancia a Fallos del CMP (N_{TFcmp}) obtenido.

Actividad 5. Estimar y evaluar los requerimientos de cómputo de los gestores

El objetivo de la Actividad 5 es evaluar la eficiencia en relación a los requerimientos de cómputo de los gestores, respecto a la capacidad de cómputo estimada para la carga útil. Las tareas a ejecutar son:

- 1- Identificar la capacidad de la carga útil estimada en el proceso de estimación de los recursos de cómputo.
- 2- Estimar los requerimientos de cómputo de los gestores para su puesta en marcha con sus correspondientes niveles de disponibilidad, identificados en la Actividad 4.
- 3- Descartar los gestores cuyos requerimientos de cómputo sobrepasen el 15% de la carga útil estimada.
- 4- Ordenar los gestores en orden ascendente respecto a los requerimientos de cómputo.

Actividad 6. Evaluar la facilidad de uso de los gestores

El objetivo de la Actividad 6 es evaluar la facilidad de uso de los gestores. Las tareas a ejecutar son:

- 1- Identificar:

- Los conocimientos, experiencias y/o habilidades de los usuarios de los servicios de IaaS.
 - Los conocimientos, experiencias y/o habilidades de los recursos humanos de las TIC.
 - El nivel de formación profesional del personal de las TIC.
 - La disposición y/o capacidad para asimilar nuevas tecnologías para gestionar el CD.
 - El presupuesto para la capacitación del personal de las TIC.
- 2- Evaluar la facilidad de uso de los gestores como se indica en el “Atributo de Facilidad de Uso” en el documento [RNF pruebas gestores](#).
 - 3- Descartar los gestores cuya complejidad no se adecúe a los requerimientos de facilidad de uso, tanto de los usuarios finales, como los del personal de las TIC.
 - 4- Ordenar en orden descendente los gestores en función del Indicador de la Facilidad de Uso del CMP ($I_{FU_{cmp}}$) obtenido.

Actividad 7. Evaluar los atributos de flexibilidad, interoperabilidad, portabilidad, efectividad, tiempos de respuesta y costos de los gestores finalistas

La Actividad 7 tiene como objetivo evaluar el comportamiento de los gestores finalistas ante los atributos de flexibilidad, interoperabilidad, portabilidad, efectividad, tiempos de respuesta y costos. Estos atributos no son considerados determinantes en la selección del gestor²⁰, pero si influyentes en una mejor adaptabilidad, usabilidad, Calidad de Servicios (QoS²¹) y factibilidad económica.

²⁰ De manera general los gestores de tipo SLCA cumplen con la mayoría de los RF obligatorios y esenciales en el despliegue de NP/CDV. Los tiempos de respuesta siempre que se mantengan por debajo de los 15 minutos son considerados aceptables.

²¹ Siglas correspondientes al término en inglés: [Quality of Service](#).

Los gestores deben ser evaluados siguiendo los mecanismos y pruebas propuestos en el documento [RNF pruebas gestores](#), en los atributos correspondientes. Deben ser consideradas:

- las preferencias y restricciones de la entidad cliente referentes a los atributos de flexibilidad, interoperabilidad y portabilidad:
 - Soporte de interfaces para el desarrollo de herramientas para los CSU.
 - Soporte de interfaces para el desarrollo de herramientas para los administradores de TI.
 - Soporte de herramientas para automatizar la gestión de configuración.
 - Soporte de interfaces de programación para automatizar e integrar soluciones de terceros.
 - Soporte de estándares o tecnologías para la autenticación de usuarios que faciliten la interoperabilidad.
 - Soporte de estándares o tecnologías para la gestión de cargas de trabajo que faciliten la interoperabilidad.
 - Soporte de interfaces para interoperar con nubes públicas en específico.
 - Soporte de interfaces para la gestión de las cargas de trabajo y la migración de datos.
 - Soporte de estándares y tecnologías para la migración de cargas de trabajo.
- Las especificaciones de los RF a soportar por el gestor, incluyendo el soporte de los RF de la integración del gestor con; las soluciones que tienen que ser compatibles; las soluciones líderes de virtualización de tipo SLCA, tanto

virtualización completa como OSLV²²; y las soluciones SDS y de Almacenamiento Basado en Ficheros (NAS²³) líderes de tipo SLCA²⁴.

- las restricciones de presupuesto. En el análisis de los costos debe considerarse los costos por requerimientos de costos del gestor.

En los atributos de flexibilidad, interoperabilidad, portabilidad, efectividad y tiempo de respuesta los gestores deben ser ordenados en orden descendente de acuerdo a la puntuación obtenida. En el caso de los costos, de menor a mayor.

Actividad 8. Obtener y documentar la relación de los CMP de tipo SLCA que satisfacen los requerimientos especificados

La Actividad 8 tiene como objetivo especificar la relación de CMP de tipo SLCA líderes en el mercado, que satisfacen las regulaciones, estándares, restricciones y requerimientos técnicos a cumplir para satisfacer los objetivos y metas del proyecto. En esta Actividad debe ser documentado el desarrollo del Proceso 3, acápite “Identificación y evaluación de los gestores de tipo SLCA líderes en el mercado” del documento “[Selección del CMP](#)”.

Proceso 4. Seleccionar el gestor a desplegar en la NP/CDV

El Proceso 4 tiene como objetivo seleccionar de los gestores que cumplan con las regulaciones, estándares, restricciones y requerimientos técnicos especificados, el que mejor se adecúe a la entidad cliente, atendiendo a su comportamiento frente a los RNF. Abarca las Actividades:

²² En los momentos en que se escribe la presente propuesta: KVM, LXC y LXC/LXD.

²³ Siglas correspondientes al término en inglés: Network Attached Storage.

²⁴ En los momentos en que se escribe la presente propuesta: Ceph, GlusterFS, FreeNAS y NFS.

- 1- Identificar el número de gestores finalistas. En caso de ser uno, pasar a la Actividad 4. De lo contrario, proseguir con la Actividad 2.
- 2- Aplicar un Método de Decisión Multicriterio (MCDM²⁵) para seleccionar el gestor más adecuado, en concordancia con las prioridades respecto a los RNF a cumplir, identificadas en el Proceso 1. Se utilizará en esta tarea el instrumento [“Evaluar Alternativas”](#), basado en el MCDM de Proceso Analítico Jerárquico (AHP²⁶), continuidad del instrumento [“Prioridades RNF”](#).
- 3- Presentar el gestor con mayor puntuación a la entidad cliente y evaluar la “Satisfacción del usuario”, empleando el mecanismo propuesto en [“RNE pruebas gestores”](#). De ser satisfactoria la prueba proseguir a la Actividad 4, en caso contrario repetir la evaluación de “Satisfacción del usuario” con los siguientes gestores participantes en el MCDM, en orden descendente en puntuación, hasta ser satisfactoria la satisfacción del cliente. En esta actividad, de ser posible, debe ser desplegado una maqueta de pruebas para que el personal de TI y los CSU de la entidad cliente conozcan, y se familiaricen con el gestor propuesto, y en consecuencia ganar en criterios.
- 4- Documentar el procedimiento seguido y sus resultados. Se propone la plantilla [“Selección del CMP”](#).

²⁵ Siglas correspondientes al término de inglés: [Multi-criteria Decision Making](#).

²⁶ Siglas correspondientes al término en inglés: [Analytic Hierarchy Process](#).

Anexos

Anexo A. Requerimientos funcionales a soportar por las Funciones de la Capa de usuario

RF comunes a todas las Funciones de la Capa de Usuario

Tabla A.1. RF de las “Interfaces y Terminales de Usuario”

Requerimiento Funcional	Especificidades	Clasificación			Observaciones del cliente
		Obligatorio	Recomendable	Opcional	
Portales de autoservicio bajo demanda (Obligatoria):	Interfaces web.	*			
	Interfaces de Línea de Comandos (CLI ²⁷).			*	
Interfaces de Programación de Aplicaciones (API ²⁸) (Recomendable)	API de Transferencia de Estado Representacional (REST ²⁹)		*		
	API de <u>Amazon Elastic Compute Cloud</u> (EC2)		*		
	API del Lenguaje de Etiquetado Extensible (XML ³⁰) - Llamada a procedimiento Remoto (RPC ³¹) (XML-RPC)		*		
	API OCA ³²		*		

Tabla A.2. RF de “Controles de Seguridad”

Requerimiento Funcional	Clasificación	
-------------------------	---------------	--

²⁷ Siglas correspondientes al término en inglés: Command line interface.

²⁸ Siglas correspondientes al término en inglés: Application Programming Interface.

²⁹ Siglas correspondientes al término en inglés: Representational State Transfer.

³⁰ Siglas correspondientes al término en inglés: Extensible Markup Languages.

³¹ Siglas correspondientes al término en inglés: Remote Procedure Call.

³² Open Control Architecture

	Obligatorio	Recomendable	Opcional	Observaciones del cliente
Autenticación y autorización.	*			
Control de Acceso Basado en Roles (RBAC ³³).	*			
Control de Acceso Basado en Atributos (ABAC ³⁴)		*		
Registro de las acciones realizadas por los usuarios.	*			

RF correspondientes a las Funciones de Usuarios

Tabla A.3. RF de la “Gestión de Recursos”

Requerimiento Funcional	Especificidades	Clasificación			Observaciones del cliente
		Obligatorio	Recomendable	Opcional	
Tipos de recursos de cómputo a aprovisionar (Obligatorio):	Máquinas virtuales	*			
	Contenedores	*			
	Servidores <u>Bare Metal</u>			*	
Solicitud y (re)configuración de recursos ³⁵ (Obligatorio):	Solicitud y (re) configuración de recursos ³⁶ :	*			
	- Procesamiento	*			
	- RAM	*			
	- Almacenamiento: <ul style="list-style-type: none"> ○ Soporte de diferentes tipos de discos: qcow2, vmfs, ceph, lvm, fslvm, raw, dev, vhd, vmdk, vdi ○ Capacidad de almacenamiento³⁷ ○ IOPS 	*			
	- Red: <ul style="list-style-type: none"> ○ BW de TX/RX³⁸ ○ Múltiples direcciones IP³⁹ ○ Soporte para IPv4 y/o IPv6 	*	*		
	- GPU			*	

³³ Siglas correspondientes al término en inglés: Role Base Access Control.

³⁴ Siglas correspondientes al término en inglés: Attribute-Based Access Control.

³⁵ Mediante: plantillas, imágenes y/o conjunto de recursos de cómputo.

³⁶ Mediante: plantillas, imágenes y/o conjunto de recursos de cómputo.

³⁷ Tanto permanente como temporal.

³⁸ Incluyendo la asimetría entre el BW de subida y de bajada.

³⁹ Conjunto de direcciones IP públicas y/o segmentos de direcciones IP privadas.

	Operaciones sobre los recursos asignados:	*			
	Almacenamiento:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Basado en bloques: <ul style="list-style-type: none"> ○ Solicitar/liberar volúmenes ○ Crear/eliminar volúmenes ○ Adjuntar/desadjuntar volúmenes ○ Crear volúmenes desde <u>snapshots</u> ○ Aumentar la capacidad de volúmenes ○ Clonar volúmenes 		*	*	
	Red:			*	
	<ul style="list-style-type: none"> - Crear NIC - Eliminar NIC - Asignar/liberar direcciones IP - Crear/elimina redes - Crear/elimina sub-redes 			*	
	Instancias virtuales:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Solicitar - Asignar - Liberar - Modificar - Crear⁴⁰ - Iniciar⁴¹ - Apagar - Hibernar - Suspende - Restaurar - Clonar - <u>Snapshot</u> - Importar/exportar 	<ul style="list-style-type: none"> * * * * * * * 		<ul style="list-style-type: none"> * * * * * * 	
QoS (Obligatorio):	Planificación en tiempo del des/aprovisionamiento:	*			
	Aprovisionamiento:				

⁴⁰ Incluso desde volúmenes.

⁴¹ Iniciar desde una snapshot.

	<ul style="list-style-type: none"> - Con mejor esfuerzo - De forma inmediata - De forma planificada bajo un calendario y horario 	*	*		
	Fecha de expiración de recursos			*	
	Elasticidad ⁴² : <ul style="list-style-type: none"> - Horizontal - Vertical: 		*		
	Mecanismos de Alta Disponibilidad:		*		
	Salvas a nivel de: <ul style="list-style-type: none"> - Bloques - Instancias virtuales - Ficheros - Objetos 		*		
	<u>Snapshots</u> a nivel de: <ul style="list-style-type: none"> o Bloques o Instancias virtuales o Ficheros o Objetos 		*		
	Ejecución de <u>snapshots</u> y salvases: <ul style="list-style-type: none"> - Automática - Manual 		*		
	Gestión de <u>snapshots</u> : <ul style="list-style-type: none"> - Salvar - Crear/eliminar - Listar 		*		
Gestión de plantillas (Opcional):	Operaciones sobre las plantillas: <ul style="list-style-type: none"> - Definir - Publicar - Compartir - Actualizar - Eliminar 		*		
	Soporte de formatos: OVF y OVA		*		
Gestión de imágenes (Opcional):	Operaciones sobre la gestión de imágenes: <ul style="list-style-type: none"> - Añadir/eliminar 		*		

⁴² Capacidad de aumentar/decrementar automáticamente los recursos aprovisionados en función de la demanda.

	<ul style="list-style-type: none"> - Exportar/importar - Almacenar - Registrar/retirar - Actualizar - Crear imágenes desde <u>snapshots</u>. - Compartir - Contextualizar 				
	Soporte de diferentes formatos de imágenes.		*		
	Soporte de un repositorio de imágenes.		*		

Tabla A.4. RF para gestión de “Reportes”

Requerimiento Funcional	Especificidades	Clasificación			Observaciones del cliente
		Obligatorio	Recomendable	Opcional	
<u>Dashboards</u> de monitoreo (Obligatorio):	Desempeño:				
	- Índices de utilización de recursos, contabilidad.	*			
	Fallos			*	
	Seguridad			*	
	Configuración:			*	
	- Inventario de recursos.			*	
Reportes (Opcional):	Contabilidad:			*	
	- Recursos disponibles				
	- Recursos en uso				
	Desempeño:			*	
	- Reportes del estado de las cargas de trabajo.				
	- Consumo de recursos.				
	- A nivel de:				
	o Instancias virtuales:			*	
	o Subsistemas de la instancia virtual: CPU, RAM, almacenamiento, red.			*	
	Fallos:			*	

	- Envío de reportes por partes de los usuarios.				
	- Actualización del estado de los fallos				
	- Notificación por parte del proveedor acerca de fallas y periodos de mantenimiento.				
	Seguridad			*	
Alertas (Opcional):	Soporte para configuración de políticas			*	

RF correspondientes a las “Funciones de Negocios”

Tabla A.5. RF del “Catálogo de Servicios”

CF	RF	Clasificación			Observaciones del cliente
		Obligatorio	Recomendable	Opcional	
Soportar un catálogo de servicios con su documentación técnica y comercial (Recomendable):	Servicios ⁴³		*		
	Especificidades técnicas		*		
	SLA		*		
	Modelos de tarificación: - Tarificación basada en consumo.		*		
	Integración con herramientas financieras de terceros.		*		

Tabla A.6. RF de la “Negociación de Contratos”

CF	RF	Clasificación			Observaciones del cliente
		Obligatorio	Recomendable	Opcional	
Soportar las capacidades para las negociaciones de los	SLA			*	
	Políticas de tarificación			*	

⁴³ Incluye los catálogos de las plantillas de los diferentes recursos, junto a las políticas de tarificación y/o costos.

términos del servicio de la NP (Opcional):	Registro de contratos de servicios.			*	
	Integración con herramientas financieras de terceros.			*	

Tabla A.7. RF de la “Gestión de Negocios”

CF	RF	Clasificación			Observaciones del cliente
		Obligatorio	Recomendable	Opcional	
Contabilizar el uso de los servicios a nivel de (Obligatorio):	- usuarios	*			
	- grupos	*			
	- cuentas	*			
Contabilizar los costos de los servicios a nivel de (Obligatorio):	- usuarios	*			
	- grupos	*			
	- cuentas	*			
Gestionar el envío y recibo de facturas.				*	
Pronosticar los costos a los clientes/usuarios.				*	
Gestionar la solicitud, el envío y recepción de reportes y alertas (Recomendable):	- uso de los servicios		*		
	- facturación		*		
	- información auditable		*		
	- cumplimiento del SLA		*		
	Integración con herramientas financieras de terceros.		*		

RF correspondientes a las “Funciones de Administración”

Tabla A.8. RF de la “Gestión de Fallos”

Requerimiento Funcional	Clasificación			Observaciones del cliente
	Obligatorio	Recomendable	Opcional	

Identificación		*		
Aislamiento		*		
Resolución		*		
Gestión de reportes ⁴⁴ .			*	

Tabla A.9. RF de la “Gestión de Configuración”

Requerimiento Funcional	Clasificación			Observaciones del cliente
	Obligatorio	Recomendable	Opcional	
Registro de las acciones realizadas con permisos administrativos.	*			
Gestión de inventario ⁴⁵ .	*			
Gestión de políticas de configuración.		*		
Gestión de cambios.	*			

Tabla A.10. RF de la “Gestión de Contabilidad”

Requerimiento Funcional	Especificidades	Clasificación			Observaciones del cliente
		Obligatorio	Recomendable	Opcional	
Contabilidad del uso de los recursos a nivel de:		*46			
	- usuarios				
	- grupos				
	- clientes				
Recursos a monitorizar:					
	- CPU	*			
	- RAM	*			
	- Red	*			
	- Almacenamiento	*			

Tabla A.11. RF de la “Gestión de Desempeño”

Requerimiento Funcional	Especificidades	Clasificación			Observaciones del cliente
		Obligatorio	Recomendable	Opcional	

⁴⁴ Incluye desde la notificación del fallo hasta su resolución.

⁴⁵ Incluye la identificación y/o descubrimiento de recursos asignados.

⁴⁶ Obligatorio como mínimo uno de los niveles de granularidad.

Gestión del desempeño a nivel de:					
	<ul style="list-style-type: none"> - Instancias virtuales - Subsistemas de la instancia virtual: <ul style="list-style-type: none"> o CPU o RAM o Almacenamiento o Red 	*	*		

Tabla A.12. RF para la gestión de “Reportes”

Requerimiento Funcional	Especificidades	Clasificación			Observaciones del cliente
		Obligatorio	Recomendable	Opcional	
Soportar los tipos de reportes:					
	- fallos			*	
	- desempeño			*	
	- contabilidad			*	
Emitir los reportes a nivel de:		*47			
	- usuario				
	- grupos				
	- clientes				
Emitir los reportes:					
	- Configurable en el tiempo de forma periódica.	*			
	- A solicitud del usuario			*	
	- A consideración del CSP.		*		
Soporte de diferentes tipos de formatos:				*	
	- Formato de Documento Portátil (PDF ⁴⁸)				

⁴⁷ Obligatorio como mínimo uno de los niveles de granularidad.

⁴⁸ Siglas correspondientes al término en Inglés: Portable Document Format.

	- Word				
--	--------	--	--	--	--

Tabla A.13. RF de la “Gestión de Usuarios y Clientes”

Requerimiento Funcional	Especificidades	Clasificación			Observaciones del cliente
		Obligatorio	Recomendable	Opcional	
Crear, modificar, eliminar y controlar las cuentas de (obligatorio):	<ul style="list-style-type: none"> - usuarios - grupos - clientes 	<ul style="list-style-type: none"> * * 	<ul style="list-style-type: none"> * 		
Asignar, modificar y eliminar cuotas de recursos (Recomendable):	<ul style="list-style-type: none"> - A nivel de: <ul style="list-style-type: none"> o usuarios o grupos o clientes - Parámetros a limitar: <ul style="list-style-type: none"> o vCPU o RAM o # de MV o Almacenamiento o # de <u>snapshot</u>s o # de IP o IOPS o BW de red 	<ul style="list-style-type: none"> * * * * * * * * 	<ul style="list-style-type: none"> * * * * * * * 	<ul style="list-style-type: none"> * 	
Soportar la gestión de identidad de usuarios (Obligatorio):	Gestión de políticas IAM	*			
	RBAC	*			
	Soporte de Active Directory		*		
	Autenticación multi factor			*	
	Soporte a LDAP	*			