Dirección General de Tecnologías de
la Información y las Comunicaciones

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL SUMINISTRO DE UNA PLATAFORMA DE VIRTUALIZACIÓN DE PUESTO DE TRABAJO EN EL ÁMBITO DE EDUCACIÓN DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

(Expediente 15/2017)

**Proyecto financiado por la Unión Europea
dentro del Programa Operativo FEDER de Asturias**

Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional

ÍNDICE

1 ALCANCE Y OBJETIVO DEL CONTRATO 3
1.1 OBJETO 3
1.2 ALCANCE 3
2 REQUISITOS TÉCNICOS 6
2.1 REQUISITOS DEL HARDWARE 6
2.1.1 Integración con sistemas del PA 7
2.1.2 Rendimiento 8
2.1.3 Alta disponibilidad 9
2.1.4 Balanceo de carga 9
2.1.5 Capacidad 9
2.1.6 Escalabilidad y Flexibilidad 10
2.2 REQUISITOS FUNCIONALES 10
2.3 REQUISITOS DEL SOFTWARE DE VDI/VDA 12
2.4 REQUISITOS DE SEGURIDAD 16
2.5 OTROS REQUISITOS RELACIONADOS CON EL SOFTWARE 18
3 PLANIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN 18
3.1 FASE I. IMPLANTACIÓN BASE DEL EQUIPAMIENTO 18
3.2 FASE II. IMPLANTACIÓN DE LA INTEGRACIÓN CON EL RESTO DE SISTEMAS 18
3.3 FASE III: MANTENIMIENTO Y SOPORTE 18
3.3.1 Priorización de incidencias 20
4 ACUERDOS DE NIVEL DE SERVICIO 20
4.1 ASPECTOS GENERALES 20
4.2 ACUERDOS DE NIVEL DE SERVICIO 21
5 ANEXO I: APLICACIONES EDUCATIVAS POR PERFIL 23
6 ANEXO II: EVIDENCIAS Y PRUEBAS DE AUDITORÍA 26

Proyecto financiado por la Unión Europea
dentro del Programa Operativo FEDER de Asturias

Unión Europea
Fondo Europeo
de Desarrollo Regional

1 Alcance y objetivo del contrato

1.1 Objeto

El objeto es la contratación de una nueva plataforma que dé servicio de infraestructura de virtualización de aplicaciones (en adelante VDA) y virtualización de escritorios (en adelante VDI) para 7.500 usuarios de ámbito educativo con una concurrencia máxima del 10%, que sea escalable, ubicada en el Centro de Proceso de Datos del Principado de Asturias (en adelante CPD).

Se trata de un proyecto llave en mano por el que el adjudicatario debe realizar la implantación del hardware, software y elementos de comunicaciones necesarios, así como la configuración, documentación según las metodologías del Principado de Asturias (en adelante PA) y mantenimiento posterior durante cuatro años.

Se deben tomar en cuenta los siguientes apartados que especifican los requerimientos tanto del hardware como del software a desplegar, cara a que la nueva arquitectura esté en línea con las tecnologías actuales de la Dirección General de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (en adelante DGTIC) indicadas más adelante en estos pliegos, esté acorde con las políticas de seguridad del PA y se integre correctamente con los sistemas indicados.

En lo que respecta al hardware que se solicita, se corresponde con sistemas integrados hiperconvergentes. Estos sistemas son un tipo de infraestructura para centros de datos que apoyándose en software, crean una plataforma que incorpora servidores de arquitectura x86, almacenamiento DAS, servicios de datos y gestión unificada y definida por software. Este tipo de plataformas escalan horizontalmente y permiten abordar los despliegues de una forma modular y ágil.

La infraestructura hardware se debe dimensionar tomando en cuenta que deberá dar servicio teniendo en cuenta un uso estimado del 80% de los usuarios concurrentes por medio de aplicaciones virtualizadas (VDA), y a un 20% de los usuarios concurrentes por medio a escritorios virtuales (VDI).

El acceso a dicha plataforma mostrará las aplicaciones virtualizadas (tanto aplicaciones Windows como aplicaciones Linux) a las que se tendrá acceso de manera directa sin falta de arranque de escritorios virtuales, y también ofrecerá al menos dos tipos de escritorio virtual (uno en base Windows y otro en base Linux).

1.2 Alcance

El alcance del contrato es el que se detalla a continuación:

- **Fase I. Implantación base del equipamiento adquirido, que incluye:**

- En el CPD del PA se requieren los servidores/appliance hiperconvergentes y switches necesarios para dar cobertura a la solución completa, siguiendo los requisitos que se especifican en este pliego: solución para 750 usuarios concurrentes con un alcance total a 7.500 usuarios (se considera un 10% de concurrencia), de alta disponibilidad y escalable. Esto incluirá el cableado y mecanismos físicos necesarios para enracar (guías etc.) y para el despliegue de la solución: fibra, red y alimentación (los cables deberán ser de al menos 20 metros). Cada uno de los appliance deberá tener de 19 pulgadas de ancho).
- Sobre el hardware referido en el punto anterior se suministrará todo el software necesario para el funcionamiento de la solución ofertada según lo descrito en este pliego.
- Transporte y ubicación en el CPD del PA.
- Diseño y descripción de la nueva infraestructura tomando en cuenta los requisitos para su correcta integración con el resto de la infraestructura y servicios existentes, detallados en los apartados de requisitos técnicos de este pliego.
- Desembalado, enracaje, instalación, configuración, optimización y puesta en marcha de la solución de VDI en el CPD del PA. Incluye la configuración adecuada del mismo para que se integre con otros sistemas del PA necesarios, según se especifica en el apartado 2.1.1 de requisitos de este pliego.
- Despliegue de todo el software de VDI necesario para la solución ofertada, detallado en el punto 2.3 de este pliego.
- Documentación de toda la infraestructura de la plataforma instalada y del proyecto, siguiendo las metodologías del PA (MESISPA).
- Manuales de instalación y operación de todo lo desplegado siguiendo las metodologías del PA (MESISPA). Incluye los manuales relativos a los puestos cliente en caso de que hubiera que realizar algún tipo de instalación particular.
- Configuración del software implantado (punto 2.3 de este pliego)
- Sobre el hardware suministrado y sobre el software necesario, se realizará el correspondiente conjunto de pruebas que verifiquen el correcto funcionamiento de la solución base implantada. Dicho conjunto de pruebas se realizará antes del cierre de esta fase y se corresponde con las identificadas como fase I en el Anexo II de pruebas.

- **Fase II. Implantación de la integración con el resto de sistemas:**

- Integración con el sistema de autenticación corporativo del PA (punto 2.1.1 de este pliego).

- Configuración e integración con los sistemas de backup y monitorización del PA. Se ofrecerá una solución de backup y monitorización adecuados a una plataforma VDI/VDA. El adjudicatario deberá definir los documentos de parametrización de las copias de seguridad para ser implementadas en la plataforma del PA por personal propio del PA: se realizará el correspondiente Documento de parametrización de backup (DP. También se deben definir los documentos de monitorización para que se implementen sobre las herramientas del PA; toda esta documentación debe ser realizada teniendo en cuenta el entorno que se está tratando de aplicaciones y escritorios virtualizados. Hay que tomar en cuenta que el backup no incluirá en ningún caso la copia de las máquinas virtuales (VM) de los escritorios virtuales, pero sí los perfiles móviles de los usuarios. La definición de backup debe ser granular, a nivel de fichero y de máquina.

- Sobre el hardware y el software necesario se realizará el correspondiente conjunto de pruebas que verifiquen el correcto funcionamiento de la solución completa. El plan de pruebas será un documento entregable como parte de esta oferta. Dicho conjunto de pruebas se realizará en la fase de auditoría indicada en el punto 3.4 , y se deben realizar y documentar según la metodología del PA Metespa y abarcando pruebas de sistemas (monitorización, rendimiento, respaldo y recuperación, seguridad, comunicaciones... En el Anexo II se detalla todo el conjunto de pruebas a realizar y las condiciones concretas, identificadas como Fase II en la correspondiente columna "fase").

- Traspaso de conocimiento a los técnicos del Principado de Asturias de acuerdo con lo especificado en el apartado 3.3 del presente documento.

- Se deberán entregar manual de usuario final, manual de configuración del puesto cliente para los distintos tipos de dispositivo cliente y sistemas operativos, y manuales de Administración de la Plataforma (incluyendo del hardware de comunicaciones, servidores, hipervisor, orquestador de VMs, solución de VDI/VDA, etc.)

- Durante la ejecución del contrato se iniciará un periodo de traspaso de conocimiento a los técnicos identificados por la APA.

  Este traspaso de conocimiento tendrá lugar en las instalaciones del PA y en ella se debe incluir:

  1. Explicación detallada sobre la arquitectura finalmente implantada, tanto hardware como software y comunicaciones.

2. Administración de la plataforma VDI/VDA recién implantada y detalles sobre su configuración.
3. Resolución de incidencias de nivel 1 y 2 (entendiéndose que el nivel 3 corresponde al soporte que debe dar el adjudicatario como parte de la garantía y el mantenimiento).
4. Detalles sobre cómo abordar la virtualización de aplicaciones y ponerlas en disposición de su uso por la plataforma.

- **Fase III: Soporte y mantenimiento:**
    - Mantenimiento y soporte de la solución ofertada de acuerdo con los requisitos indicados en el apartado 3.3 del presente documento. La documentación que detalle este soporte será entregada como parte de esta oferta.

La plataforma deberá ser ofertada, desplegada, soportada y gestionada como una sola unidad. Cualquier versión del software de la solución ofertada, cubierta por este contrato, debe estar disponible en formato electrónico para que la APA pueda hacer uso de la misma. El acceso a este software puede ser vía web y/o soporte magnético y/o soporte USB siendo requisito mínimo darlo en uno de los soportes.

2 Requisitos Técnicos

2.1 Requisitos del Hardware

Requisito 1) El hardware se ubicará en el CPD del PA, y la plataforma debe cumplir todos los requisitos para una concurrencia del 100% de los 750 usuarios. El material a suministrar deberá ser original, nuevo, y haber sido fabricado como máximo un año antes de la fecha de publicación de este pliego.

Requisito 2) Se implantarán un mínimo de 4 nodos/servidores. Las características que se deben ofertar por cada uno de estos nodos/servidores hiperconvergentes son:

a) 2 Procesadores por servidor (nodo) Intel Xeon Processor 2.4GHz 10-core Broad-well E5-2640 v4 25MB Cache o equivalente.
b) 512 GB de memoria RAM DDR4 de 2133 Mhz en módulos de 32GB
c) El almacenamiento deberá ser all-flash para todos los discos del nodo.
d) Interfaz de red 10GbE Dual SFP+ Network Adapter.
e) Como dispositivo de arranque aparte del almacenamiento local de cada nodo se prefiere un módulo flash SATADOM o similar para correr la imagen del hipervisor.
f) Cada nodo podrá ser un equipo *standalone* o modular integrado en un chasis. En ambos casos, los equipos *standalone* o chasis multi-nodo deberán ser enrackables en un armario rack estándar de 19 pulgadas. Referencia: https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_rack

El hardware de almacenamiento incluido en los nodos debe ser suficiente para el almacenamiento de 8.000 GB netos reales para los perfiles móviles de los usuarios. Es decir, esta capacidad de almacenamiento mínima de 8.000 GB para estos perfiles debe ser un espacio real disponible en los discos, antes de la aplicación de medidas de deduplicación o compresión, descontando el espacio ocupado por la paridad de los datos, y al margen del almacenamiento necesario para el propio funcionamiento de la solución completa.

Requisito 3) En cuanto a los elementos de comunicaciones entre los nodos indicados en el requisito 2, se suministrarán dos switches en alta disponibilidad, con las siguientes características y con la capacidad necesaria para cubrir las necesidades hardware de dichos nodos:

a) Spanning Tree por VLAN
b) Posibilidad de estándar de agregación de puertos LACP
c) Interfaz con posibilidad de SFP, Cobre/Fibra 10G o 1G
d) Los switches pueden ser standalone enrackables en un armario rack estándar de 19 pulgadas o módulos en el caso de que los servidores/nodos de cómputo se integren en un chasis multi-nodo.

En cuanto a las tomas, deben tener las necesarias para poder conectarse a todos los interfaces de red de los nodos, y los necesarios para realizar la conexión con la infraestructura de switching del PA que asegure el pleno rendimiento de la solución.

2.1.1 Integración con sistemas del PA

- **Requisito 4)** Debe utilizar un sistema estándar de monitorización de manera que se garantice la integración con el sistema corporativo. La monitorización debe ser compatible con SNMP v2 o v3.

- **Requisito 5)** (relacionado con el requisito 60) Se requiere la integración con el sistema de gestión de identidades corporativo NetIQ IdM (eDirectory), garantizando que se detecta y actualiza instantáneamente cualquier cambio en los datos del mismo en la gestión interna que tenga la plataforma.

- **Requisito 6)** Servicio NTP corporativo para la sincronización horaria.

- **Requisito 7)** Se debe integrar contra el servicio de proxy del PA.

- **Requisito 8)** La plataforma debe integrarse contra el DNS corporativo, y cara a las máquinas virtuales que se vayan levantando, sus DNS deben apuntar a otro DNS específico que se implementará expresamente para esta plataforma y que será el que se integre con el corporativo.

- **Requisito 9)** Debe poder integrarse con el proxy inverso y caché corporativo, y en todo caso es obligación de la empresa adjudicataria la realización de los documentos de instalación y configuración necesarios, para que el personal del PA pueda realizarlo si lo estima oportuno.
- **Requisito 10)** Integración con el relay de correo corporativo para el envío de mensajes administrativos.
- **Requisito 11)** Integración con la red corporativa, sistemas de seguridad y balanceo.
- **Requisito 12)** Integración con la plataforma de backup: la plataforma de backup actualmente existente en el PA será sometida a un proceso de renovación en fechas próximas, pasándose a un modelo de backup a nivel de máquina virtual y no de fichero con agente en la máquina virtual de manera prioritaria, aunque podrá soportarse la copia a nivel de fichero de la manera tradicional.
- **Requisito 13)** Se diseñará y suministrará a la APA un plan de recuperación ante desastres en un centro de proceso de datos diferente del principal, que le permita en un futuro tomar las decisiones para la implementación del mismo.

Los nombres concretos de los productos se darán bajo acuerdo de confidencialidad.

2.1.2 Rendimiento

Requisito 14) 100% de las máquinas garantizarán un mínimo de 100 IOPS por VM en lectura y escritura, 80% de lectura y 20% de escritura. Este umbral se medirá como la media aritmética del servicio diario, con una desviación permitida del 20%. La solución ofertada debe facilitar el cálculo de los umbrales de IOPS aquí mencionados.

Requisito 15) En cuanto a los niveles de latencia, la solución debe dar un rendimiento adecuado en niveles de 100 ms, para lo cual se realizarán las pruebas mencionadas al respecto en el Anexo II.

Requisito 16) El tráfico interno de la plataforma VDI debe ser aislado sin afectar al equipamiento en producción de la arquitectura de comunicaciones. Es decir, el tráfico interno necesario para el funcionamiento de la propia solución debe mantenerse aislado, y el tráfico hacia el exterior a través de los AP-Links debe ser controlado y reducirse únicamente a:

- El uso normal por peticiones hacia los servicios corporativos con los que la solución se debe integrar (punto 2.1.1)
- Peticiones remotas desde los propios escritorios que los usuarios tienen en uso.
- En cuanto a parches, actualizaciones, etc. que pudiera necesitar la solución, el tráfico iría vía proxy.

2.1.3 Alta disponibilidad

Requisito 17) La solución debe garantizar que ante un fallo en un nodo, servidor o appliance, las prestaciones del sistema en su conjunto siguen siendo las mismas ante un volumen de usuarios concurrentes ofertados de al menos el 75%, y que no se pierdan los datos de los usuarios ya almacenados en disco.

Requisito 18) Además se dispondrá de mecanismos de protección frente a fallos de componentes físicos (disco duro, memoria, fuente de alimentación), y debe ser capaz de recuperarse de forma ordenada y volver a una situación estable.

2.1.4 Balanceo de carga

Requisito 19) La solución debe garantizar que la carga producida por las distintas aplicaciones virtuales y los diferentes escritorios virtuales debe estar distribuida de forma homogénea a través de los diferentes nodos o elementos que componen la solución hardware.

2.1.5 Capacidad

Requisito 20) La solución a implantar debe estar dimensionada para dar un servicio con el rendimiento indicado en el punto 2.1.2, a 750 usuarios concurrentes (considerando un 10% de concurrencia se debe llegar a dar servicio a 7.500 usuarios), sin sobresuscripción (ni en la parte hardware ni en los elementos intermedios que compongan la solución). Se entiende que hay sobresuscripción cuando se ofrece una serie de recursos de computación que superan la capacidad disponible, ya que se suele presuponer que no se hace habitualmente uso del 100% de los recursos que se ofrecen (similar al overbooking en las líneas aéreas). Para este caso se debe dimensionar la plataforma de forma que en momentos en que los 750 usuarios concurrentes estén arrancando o bien aplicaciones vitualizadas o bien escritorios virtuales, el sistema debe disponer al menos de un 10% de su CPU libre y de su memoria RAM.

A continuación se especifican para los tipos de perfiles identificados, su concurrencia de uso y los requerimientos estimados de escritorio virtual:

		Tipos de perfiles		
		Alumno Tipo1	Alumno Tipo2	Docente
Máquina virtual	% usuarios aprox	30%	60%	10%
	Memoria	3GB	3GB	3GB
	Disco duro (GB)	0,5	1	3
	Persistencia	No	No	No
	Perfil móvil	Sí	Sí	Sí
	vCPU	1	1	1

Requisito 21) Las distintas plantillas de las máquinas virtuales (definición básica del escritorio del usuario y a partir de la cual se genera el escritorio del usuario conectado) podrán ser de hasta 20 Gb e incluirán el siguiente tipo de software, que se estima estará en uso de forma concurrente por los distintos perfiles:

- Navegadores
- Correo Office 365 corporativo de educación
- Ofimática: LibreOffice y lector pdf.
- Aplicaciones educativas de exigencia media aún no virtualizadas, como se pueden consultar en el Anexo I.

Un uso estándar medio para todos los perfiles se considera el siguiente (uso de forma concurrente por parte de cada usuario):

1. Uso de navegador para funciones de búsqueda, consulta de páginas web, lectura de documentación, uso de Office 365 o realizar un curso con el Moodle corporativo.
2. Tener abiertas dos herramientas ofimáticas como editores de texto, hojas de cálculo, un lector de pdf o una presentación.

En cuanto a las aplicaciones virtualizadas, serán aplicaciones educativas de exigencia media, la cuales se pueden consultar en el Anexo I.

2.1.6 Escalabilidad y Flexibilidad

Requisito 22) La solución ofertada debe facilitar la escalabilidad de la plataforma permitiendo el incremento en el número de usuarios al que dar servicio (las licencias necesarias deberían considerarse de forma separada a esta ampliación), con sólo el añadido de nuevo hardware adicional, sin que se requiera la realización de migraciones de datos o la reinstalación total de la solución, y siendo detectada de forma automática.

Requisito 23) Para garantizar la flexibilidad necesaria, la solución debe admitir el añadido de hardware heterogéneo en potencia y almacenamiento.

2.2 Requisitos Funcionales

La solución a implantar debe cubrir los siguientes requisitos de funcionalidad:

- Relacionados con el puesto cliente:
    - **Requisito 24)** Debe soportar al menos los siguientes tipos de dispositivo: PC/Portátil, Tablet, Raspberry, Thinclient, ZeroClient y Smartphone.

- **Requisito 25)** Debe dar una solución para la impresión en local, de manera que se detecten las posibles impresoras que se tengan configuradas en el dispositivo cliente.
- **Requisito 26)** Debe permitir el uso de USB en local y mapeos de red asociados al usuario.
- **Requisito 27)** Debe permitir el acceso desde los diversos sistemas operativos de puesto:

  S.O. base Linux
  MacOS X 10.x
  Android 5.x, 6.x, 7
  Windows 10
  Windows 8.x, ediciones de 32 y 64 bits (y Embedded Edition)
  Windows 7, ediciones de 32 y 64 bits (y Embedded Edition)
  Windows Vista, ediciones de 32 y 64 bits
  Windows Thin PC
  Windows XP (Embedded Edition)

- **Requisito 28)** La plataforma a implantar debe permitir el uso de aplicaciones virtualizadas, tanto de productos ofimáticos como de aplicaciones educativas específicas (ver Anexo I), Para el acceso a estas aplicaciones no se requerirá que el usuario arranque un escritorio virtual.
- Otras funcionalidades:
  - **Requisito 29)** Se debe permitir que cada usuario tenga distintos escritorios.
  - **Requisito 30)** Debe permitir la creación y uso de diversas plantillas sobre un mismo sistema operativo, así como su modificación en caliente.
  - **Requisito 31)** La solución debe permitir añadir a las plantillas las aplicaciones indicadas en el Anexo I.
  - **Requisito 32)** Gestión de permisos para diferentes niveles de usuarios y grupos según los posibles valores a tomar de la integración con el sistema de gestión de identidades corporativo NetIQ IdM (eDirectory).
  - **Requisito 33)** Debe incluir la posibilidad de configurar la persistencia de los escritorios: se podrá configurar la persistencia o no por perfil, y además se podrá

configurar un tiempo de persistencia de todos los escritorios tras la desconexión, cara a dar una continuidad de servicio ante pequeños cortes.

- **Requisito 34)** (Relacionado con el requisito 57) Para los perfiles no persistentes se podrá configurar el almacenamiento de un perfil móvil con un máximo de capacidad, de manera que el usuario pueda cargarlo cuando arranque su escritorio. Se trata de dar la posibilidad de personalizar la interface de cada usuario, sea o no persistente su escritorio siempre se debe poder almacenar y cargar el perfil móvil de usuario (como si fuera un perfil de Windows clásico).

- **Requisito 35)** Para el control del uso de los escritorios virtualizados, se requiere también que el administrador/administradores de la plataforma puedan saber en todo momento el tiempo que lleva cada escritorio arrancado.

- **Requisito 36)** Cara a gestionar los picos de demanda y optimizar el uso lo más posible, se requiere que la herramienta de administración permita evaluar el uso, tanto de forma manual como de forma programada que sirva para verificar que el recurso siga en uso.

- **Requisito 37)** Autenticación no nominal: se permitirá la autenticación por IP. Los centros educativos tienen distintos rangos de red bien identificados. La solución debe permitir configurar qué rangos de red pueden permitir la utilización de escritorios y aplicaciones virtualizadas sin necesidad de un logueo nominal. Cuando la plataforma detecte un acceso válido vía IP, debe mostrar un catálogo determinado de aplicaciones y escritorios diferente a los de la autenticación nominal.

2.3 Requisitos del Software de VDI/VDA

- **Requisito 38)** Sobre la plataforma mencionada en el punto anterior, el adjudicatario deberá instalar y configurar una solución software para el despliegue de escritorios virtuales y aplicaciones virtualizadas, entendiéndose que incluirá:

  - La capa software que presenta los escritorios virtuales y las aplicaciones virtualizadas que estén disponibles a los usuarios, y que gestiona las conexiones entre la plataforma de VDI/VDA y los usuarios, tipo UDS o equivalente.
  - En su caso, el agente a instalar en los puesto cliente.
  - Tunelizador o software que se encargue de realizar las conexiones seguras (cifrado SSL) a los servicios de escritorios virtuales o aplicaciones virtualizadas a través de la red WAN del PA.

- Capa software que permite la ejecución de distintos hipervisores en la plataforma.
- Hipervisor o aplicaciones que presentan a los sistemas operativos virtualizados un hardware virtual.
- Componente software que permite la virtualización del almacenamiento existente entre los distintos nodos, gestionado como una sola unidad.

- **Requisito 39)** Además de permitir autenticación a través de los protocolos de conexión de escritorio remoto indicados más adelante, también debe permitirse el acceso de los usuarios a la plataforma de VDI/VDA a través de navegadores web compatibles con HTML5 sin necesidad de instalar software adicional en el puesto cliente.
- **Requisito 40)** Esta solución debe ser independiente del Hipervisor y debe admitir como mínimo los siguientes:
  - VMware ESX/ESXi
  - Citrix XenServer
  - KVM
  - Microsoft Hyper-V
- **Requisito 41)** La solución no sólo debe ser compatible con los hipervisores mencionados, sino que debe serlo de forma concurrente, permitiendo utilizar más de un hipervisor al mismo tiempo para dar diferentes tipos de servicio a los distintos perfiles.
- **Requisito 42)** El software tiene que ser capaz de servir escritorios virtuales completos Linux y Windows, debiendo ofrecer al menos las siguientes versiones de sistemas operativos lo más actualizadas posible y tanto en su versión de 32 como de 64 bits:
  - Windows 7
  - Windows 8.x
  - Windows 10
  - Ubuntu
- **Requisito 43)** Debe ser capaz de ofrecer aplicaciones virtualizadas y su acceso a las mismas sin necesidad de arrancar un escritorio, para lo cual el adjudicatario incluirá el software para la virtualización y las licencias necesarias en su caso.

- **Requisito 44)** Se requiere como parte del proyecto que el adjudicatario virtualice las aplicaciones incluidas en el Anexo I y las deje disponibles para su uso en la nueva plataforma.

- **Requisito 45)** Los usuarios podrán acceder a su escritorio virtual o aplicaciones virtualizadas desde dispositivos Windows, Linux, Android, iOS y Mac OS.

- **Requisito 46)** El número de escritorios virtuales a desplegar inicialmente es de 150 escritorios, aunque la solución propuesta debe permitir crecer en usuarios de forma ilimitada y siempre al ritmo de crecimiento de la plataforma hardware, sin reconfiguraciones ni reinstalaciones completas (ver punto 2.1.5).

Cara a asegurar la idoneidad de la solución en los entornos actuales y futuros del PA, la solución debe ser:

- **Requisito 47)** Multi-autentificador (AD, eDirectory, LDAP, OpenLDAP, SAML, CAS, Local, Custom, IP...) y de uso simultáneo. Debe ser capaz de autenticarse con el sistema de gestión de identidades corporativo del PA: NetIQ IdM (eDirectory).

- **Requisito 48)** Multi-protocolo (PCoIP, RDP, RGS, RemoteFX, NX, HTML5, x2go, Spice, IP...)

- **Requisito 49)** Tanto las capacidades de multi-autenticador como de multi-protocolo, deben poder proporcionarse de forma concurrente. Esto significa que se pueden ofrecer múltiples mecanismos de autenticación para un perfil de usuario dado de forma simultánea. Del mismo modo, se podrán ofrecer de forma simultánea múltiples protocolos de comunicación para presentar a los usuarios un mismo escritorio virtual o aplicación virtualizada.

- **Requisito 50)** La solución debe permitir el control de las *tormentas de arranque* mediante mecanismos de optimización de arranque de infraestructura VDI con tecnología basada en plantillas o imágenes base, a partir de la cual copian los escritorios virtuales. Se matiza que el concepto de *tormentas de arranque* es la degradación del servicio proporcionado al usuario cuando un número significativo de usuarios solicita el arranque de nuevos escritorios virtuales en una ventana de tiempo reducida, al producir una sobrecarga de los recursos de la infraestructura física, y aumentando notablemente el tiempo en que se proporciona a los usuarios un nuevo escritorio.

En cuanto al arranque de máquinas, el software debe ser capaz de:

- **Requisito 51)** Levantar 50 escritorios en menos de 5 minutos, y tener disponibles los 150 escritorios en menos de 15 minutos.

- **Requisito 52)** Permitir dejar programado el apagado y/o el encendido de escritorios.
- **Requisito 53)** Se debe poder mantener un mínimo configurable de escritorios levantados, de manera que siempre se garantice que hay un remanente disponible para servir a los usuarios.

Otras características requeridas:

- **Requisito 54)** Consola de administración: la plataforma debe incluir una herramienta de monitorización, gestión y administración centralizada para poder gestionar la solución.

Deberá ser capaz de visualizar todos los componentes, tanto el entorno físico como del virtual, independientemente del hipervisor y disponer de herramientas de "troubleshooting" o gestión de problemas (que recopile información, identifique causas, genere un plan de acción, documente y recopile información) para facilitar la búsqueda de posibles fallos y visualizadores de métricas necesarias para controlar el estado de salud del entorno tanto físico como virtual. Dentro de estas métricas, como mínimo deberá disponer de las siguientes:

1. Gráficos de consumo CPU, RAM, IOPS, ancho de banda, latencia de acceso a datos del entorno completo.
2. Gráficos de consumo CPU, RAM, IOPS, ancho de banda, latencia de acceso a datos de los hosts.
3. Gráficos de consumo CPU, RAM, IOPS de escritura, IOPS de lectura, ancho de banda, latencia de acceso a datos de cada máquina virtual del entorno.

Desde la consola de administración también se deberá poder:

- **Requisito 55)** Configurar la persistencia o no de escritorios en función de roles o usuarios individuales, permitiendo además configurar un tiempo de mantenimiento de sesión una vez que el usuario la haya cerrado.
- **Requisito 56)** Controlar cada escritorio virtual de forma individual, accediendo a sus logs individuales, visualizar todos los eventos de login con la información completa (incluida la identidad del usuario logueado), arranque, apagado etc., arrancar y parar el propio escritorio, etc.
- **Requisito 57)** (Relacionado con el requisito 34) Configurar el máximo de almacenamiento que se permitirá para cada distinto perfil (persistente o no).
- **Requisito 58)** La solución deberá contemplar un mecanismo sencillo para la actualización (firmware, software e hipervisor) de la plataforma de virtualización, y deberá ser totalmente transparente y sin impacto para el entorno de producción.

- **Requisito 59)** Además, dispondrá de mecanismos de detección automática de comportamiento anormal del entorno de virtualización. Se generará una alerta cuando algún componente del entorno alcanza un nivel anormal de uso de los recursos (CPU, RAM, almacenamiento) o cuando se detecta un nivel alto de errores en la red de interconexión. Además de la alerta se enviará un aviso vía SNMP v2 o v3 a la plataforma de monitorización corporativa del PA.

- **Requisito 60)** (relacionado con el requisito 5) La solución debe ser capaz de registrar y asignar perfiles en función de distintos campos obtenidos del autenticador corporativo para cada usuario (eDirectory actualmente en el PA, el cual es plano, no se encuentra dividido en perfiles). Actualmente se pretende tener tantos perfiles como etapas educativas, lo cual es un campo que figura en el perfil de cada alumno; además se tendría otro perfil para los docentes en activo, valor a obtener de un campo diferente. Se debe poder asignar y desasignar de manera sencilla y dinámica diversas plantillas y aplicaciones virtualizadas a los perfiles identificados.
- **Requisito 61)** Debe asegurarse que es posible tener un cluster activo-activo o activo-pasivo en otro CPD de respaldo distinto del CPD principal, que no se implementará en este contrato (soporte de HA/Clustering activo-activo o activo-pasivo).
- **Requisito 62)** Programador de tareas básicas.
- **Requisito 63)** Posibilidad de limitar el acceso en función de la red de origen del usuario.

2.4 Requisitos de Seguridad

- **Requisito 64)** La plataforma debe registrar, y dejar a disposición de sus administradores, logs tanto de las máquinas físicas como de las virtuales, y estos logs deben incluir la siguiente información:

  - Trazabilidad completa en cuanto a registros de actividad, tanto de acciones válidas como de fallidas, pudiendo identificarse el origen de dicha actividad (con un usuario, una IP, etc) y la fecha y hora de detección.
  - Logs a nivel de cluster y a nivel de nodo, que registren los fallos y toda la información relativa a los mismos para poder realizar un seguimiento y estudio de los problemas.
  - Logs sobre al menos los componentes de la solución concreta tales como:

a) Componentes software incluyendo el clustering, que presenta los escritorios virtuales o las aplicaciones virtualizadas a los usuarios, y que gestiona las conexiones entre la plataforma de VDI y los usuarios.
b) Tunelizador o software que se encargue de realizar las conexiones seguras (cifrado SSL) a los servicios de escritorios virtuales a través de la red WAN del PA.
c) Componente de gestión de los distintos hipervisores en la plataforma.
d) Hipervisor o aplicaciones que presentan a los sistemas operativos virtualizados un hardware virtual.
e) Componente software que permite la virtualización del almacenamiento existente entre los distintos nodos, gestionado como una sola unidad.
f) Componente software que virtualiza las aplicaciones.
g) Base de datos que precise la aplicación para su funcionamiento.

- Estadísticas del sistema a nivel de cluster y a nivel de nodo, que registren el comportamiento de la CPU, RAM, IOPs etc.

  Debe estar también presente un log que refleje las conexiones a los distintos escritorios virtuales, pudiendo identificarse en dicho log el usuario, hora de inicio y fin de sesión y alguna identificación del dispositivo origen o su IP (caso de conexiones desde la LAN).

  Estos logs deben poder extraerse a ficheros de formato csv, Excel o similar.

- **Requisito 65)** El sistema debe ser accesible por los usuarios tanto desde la red WAN del PA (red entre los centros educativos y el CPD del PA) como desde el exterior de forma segura, por lo que debe aportar una solución de SSL tunelizado automático, sin necesidad de implementar adicionalmente gestores de VPN o similares.
- **Requisito 66)** Se deben garantizar los accesos seguros SSL desde el exterior del PA.
- **Requisito 67)** La solución a implantar debe seguir las Políticas de Seguridad del PA.
- **Requisito 68)** Protocolos de acceso desde WAN estándares (como RDP y HTML5).

2.5 Otros requisitos relacionados con el Software

- **Requisito 69)** Se instalará todo el software y de forma legal y completa, que sea necesario para el correcto y completo funcionamiento de la nueva plataforma a implantar: tanto base como específico para el funcionamiento de la solución ofertada:

  a) Sistema operativo de servidor, bróker, hipervisor y todos los elementos necesarios para el entorno de virtualización de escritorios.
  b) Windows Data Center o VDAs necesarias para el despliegue de la solución de virtualización con el sistema operativo Windows.
  c) Escritorios en los distintos sistemas operativos que se oferten, así como otras utilidades que la solución ofertada decida incluir, tanto si se trata de un requisito esencial como si es de una mejora que el adjudicatario haya decidido añadir.

3 Planificación de la implantación

3.1 FASE I. Implantación base del equipamiento

Esta fase se corresponde con el apartado Fase I del alcance del presente documento, arrancará con la firma del contrato y no superará el mes de ejecución.

3.2 FASE II. Implantación de la integración con el resto de sistemas

Una vez finalizada la Fase I, los técnicos de APA que determine la DGTIC prepararán el entorno en función de lo identificado en la fase anterior, siempre que las tareas no correspondan a las del adjudicatario, descritas en este pliego. A continuación el adjudicatario debe realizar el suministro, despliegue, configuración, documentación y puesta en marcha de lo descrito en la Fase II del alcance del presente documento. La duración de esta fase se estima en 3 meses.

El adjudicatario deberá colaborar acudiendo a los centros junto con los técnicos determinados por la DGTIC en la puesta en marcha en los centros educativos para los que se dará este servicio (y que se facilitarán bajo acuerdo de confidencialidad). Estas posibles visitas se planificarán con al menos 1 semana de antelación.

3.3 FASE III: Mantenimiento y soporte

Una vez finalizadas con éxito las fases previas, se procederá a realizar el proceso ITIL de RLM, tras el cual comenzará el periodo de mantenimiento y soporte de la solución ofertada.

Dicho soporte será 14x5 y debe ser unificado, es decir, se dispondrá de un único punto de contacto y responsabilidad para todo el sistema, tanto hardware como software, incluyendo la capa de virtualización. Cara al soporte indicado, el adjudicatario facilitará un teléfono y una

dirección de correo electrónico y/o un formulario web y toda comunicación se realizará en castellano.

Actuaciones generales del mantenimiento:

- Soporte técnico.
- Gestión y resolución de incidencias.
- Dos revisiones preventivas al año.
- Sustitución y reemplazo de componentes.

La contratación de la implantación de una solución de virtualización para la APA, incluye el mantenimiento y soporte integral prestado por el adjudicatario que asegure que todas las infraestructuras, software de dicha solución se encuentran disponibles y en condiciones óptimas para su utilización al menos, durante la vigencia de este contrato. Incluye la garantía, el mantenimiento y soporte integral.

El ámbito de responsabilidad del mantenimiento y soporte del adjudicatario alcanza a todas aquellas infraestructuras, software, recursos y elementos suministrados, trabajos y cualquier otra prestación que el adjudicatario haya realizado como parte del contrato.

El mantenimiento y soporte incluirá todas las intervenciones que sean necesarias, tanto in-situ como en remoto, de forma que se resuelvan y/o ejecuten de forma óptima y con calidad todas las actividades, revisiones, procedimientos, etc. El adjudicatario realizará todas las actuaciones necesarias para resolver una incidencia.

En caso de que sea necesaria la sustitución de equipamiento, el adjudicatario deberá proceder a la sustitución in-situ del mismo por otro de características iguales o superiores. La empresa adjudicataria proveerá los elementos que sean necesarios remplazar y será la empresa adjudicataria la responsable de la instalación de la pieza y en su caso de la devolución de la pieza sustituida.

La retirada de cualquier componente hardware de la infraestructura objeto de este contrato que haya sido sustituido debe ser realizada por la empresa adjudicataria y deberá ser realizada durante los tres meses siguientes a la sustitución.

Se mantendrá informado a la APA o a quien éste determine en todo momento y de manera detallada de cualquier acción a tomar para la resolución de una incidencia. Una incidencia se cerrará cuando la APA o quien éste determine haya aceptado dicho cierre, lo que normalmente se dará cuando el servicio se haya restablecido y estabilizado, y se haya informado a la APA o a quien éste designe.

A requerimiento de la DGTIC, los adjudicatarios deberán modificar o añadir hasta 10 plantillas de sistema operativo o bien virtualizar hasta 10 aplicaciones educativas que se requiera, un máximo de dos veces en el año natural.

3.3.1 Priorización de incidencias

Las incidencias y consultas se clasifican en tres tipos, en función de su severidad. El nivel de severidad será asignado por la APA o quien éste determine en el momento de abrir una incidencia. En caso de que la incidencia se realice mediante apertura automática, la severidad será asignada por la propia herramienta. Se definen los siguientes niveles de severidad:

- Se considera incidencia de nivel alto a un problema severo que cause o pueda causar una degradación de la plataforma de virtualización, tanto a nivel de rendimiento como a nivel de disponibilidad.
- Se considera incidencia de nivel medio a un problema en la plataforma de virtualización que no causa degradación de rendimiento.
- Se considera incidencia de nivel bajo a una consulta o requerimiento de información sobre aspectos técnicos relacionados con la plataforma de virtualización objeto de este contrato.

4 Acuerdos de nivel de servicio

4.1 Aspectos generales

Los servicios estarán sometidos a un conjunto de acuerdos de nivel de servicio en base a los cuales se regirá su seguimiento, su proceso de mejora continua y la aplicación de las cláusulas de penalización.

- La empresa adjudicataria se compromete a cumplir los Acuerdos de Nivel de Servicio en los términos establecidos en el presente informe.
- El responsable del contrato, o en su defecto la persona (o personas) en la que puedan delegar esta actividad, supervisarán el cumplimiento de los Acuerdos de Nivel de Servicio (ANS).
- El incumplimiento de los ANS dará lugar a la imposición de las penalidades establecidas o a la resolución del contrato.
- Será siempre será potestad de la APA las determinaciones finales sobre el cumplimiento de los acuerdos de servicio globales.
- En caso de que al aplicar la fórmula correspondiente a un ANS para determinar su penalidad resultase esta negativa no se compensará con el resto.
- El incumplimiento de los niveles de servicio exigidos, indicados en este apartado, dará lugar a la imposición de las penalidades que se indican en cada uno de ellos.

4.2 Acuerdos de nivel de servicio

A) Soporte técnico global

La solución de virtualización objeto de este contrato debe estar en pleno funcionamiento entre las 8:00 y las 22:00 durante todos los días del año entre los meses de septiembre y junio, excluyendo los periodos no lectivos. Dichos periodos no lectivos serán aprovechados para intervenciones programadas que puedan requerir de la parada parcial o total de la plataforma de virtualización.

Por pleno funcionamiento se entiende que todos y cada uno de los componentes de la solución están operativos al menos el 99% del tiempo y no hay corte de servicio de virtualización. Fuera de los horarios marcados en el primer párrafo la disponibilidad debe estar en niveles del 80%. La disponibilidad se mide de forma anual.

B) Tiempo de respuesta ante incidencias.

se entenderá por tiempo de respuesta el tiempo que se tarde en comenzar a trabajar sobre la incidencia que haya sido comunicada en el contacto inicial, es decir, el momento en el que un técnico comienza a tratar la incidencia para resolverla, el cual debe ser comunicado y evidenciado por el adjudicatario al PA.

b.1) Tiempo de respuesta ante incidencias de nivel alto

En caso de incidencias de nivel alto la empresa adjudicataria dará respuesta en 30 minutos desde que recepciona la comunicación de la misma.

b.2) Tiempo de respuesta ante incidencias de nivel medio

En caso de incidencias de nivel medio la empresa adjudicataria dará respuesta en 2 horas desde que recepciona la comunicación de la misma.

b.3) Tiempo de respuesta ante incidencias de nivel bajo

En caso de incidencias de nivel bajo la empresa adjudicataria dará respuesta en 8 horas desde que recepciona la comunicación de la misma.

C) Tiempo de resolución ante incidencias

c.1) Tiempo de resolución ante incidencias de nivel alto

En caso de incidencias de nivel alto, la empresa adjudicataria dispondrá de 12 horas para su resolución, entendiendo el tiempo de resolución como el comprendido entre la apertura de la incidencia y el cierre del caso.

c.2) Tiempo de resolución ante incidencias de nivel medio

En caso de incidencias de nivel medio, la empresa adjudicataria dispondrá de 24 horas para su resolución, entendiendo el tiempo de resolución como el comprendido entre la apertura de la incidencia y el cierre del caso.

c.2) Tiempo de resolución ante incidencias de nivel bajo

En caso de incidencias de nivel bajo, la empresa adjudicataria dispondrá de 48 horas para su resolución, entendiendo el tiempo de resolución como el comprendido entre la apertura de la incidencia y el cierre del caso.

C) Se establece un ANS a demanda sobre el requisito 15).

Los tiempos de latencia deben cumplir lo especificado en el requisito 15 y se considerará que en niveles de latencia en torno a 100 ms:

1. El tiempo de respuesta ante una búsqueda en google de "diccionario" (valor esperado: < 3 segundos)
2. El tiempo de apertura de un documento de texto con LibreOffice de 1000 kb (valor esperado: < 5 segundos)
3. El tiempo de respuesta para mostrar la página de Educastur (valor esperado: < 3 segundos)
4. El tiempo de respuesta en abrir una hoja de cálculo con LibreOffice de 1000 kb (valor esperado: < 5 segundos)
5. El tiempo de respuesta en abrir el Campus Eva y pedir usuario y contraseña (valor esperado: < 3 segundos)

Para proceder a su medida cuando se demande, se realizará una prueba de estrés de 10 ciclos con un retardo entre ellos de 5 segundos. Dicha prueba ejecutará estos 5 puntos indicados por cada ciclo.

EL JEFE DE SERVICIO DE INFRAESTRUCTURAS TIC

RAMIRO CONCEPCIÓN SUÁREZ - 11049840L

Firmado digitalmente por RAMIRO CONCEPCIÓN SUÁREZ - 11049840L
Nombre de reconocimiento (DN): 2.5.4.13=Qualified Certificate: AAPP-FP-M-HW-KPSC, ou=certificado electrónico de empleado público, ou=CONSEJERÍAS - S3333001J, o=PRINCIPADO DE ASTURIAS, serialNumber=11049840L, sn=CONCEPCIÓN SUÁREZ, givenName=RAMIRO, cn=RAMIRO CONCEPCIÓN SUÁREZ - 11049840L, c=ES
Fecha: 2017.07.12 14:01:04 +02'00'

5 Anexo I: Aplicaciones educativas por perfil

Alumno Tipo 1				
Grupo Aplicaciones	**Nombre**	**Descripción**	**% uso App**	**% uso grupo**
S.O.	Ubuntu	S.O. base Linux Open Source	20,0%	N/A
	Windows XP, 7, 8.x, 10 a 64 bits	S.O. base Windows	80,0%	
Ofimática virtualizada	LibreOffice	Suite ofimática software libre	21,0%	30%
	Adobe Acrobat Reader	Lector de PDFs corporativo	9,0%	
Navegadores virtualizados	Google Chrome	Navegador web corporativo	7,0%	20%
	Mozilla Firefox	Navegador web corporativo	10,0%	
	Internet Explorer / Edge	Navegador web corporativo (SO Windows)	3,0%	
Apps multimedia y educación virtualizadas	7-Zip	Archivador de ficheros libre empleado en los PCs de Educación	1,0%	50%
	VLC media player	Reproductor multimedia libre y de código abierto	25,0%	
	Gcompris	Suite de programas educativos para edades 2-10 años	24,0%	

Alumno Tipo 2				
Grupo Aplicaciones	**Nombre**	**Descripción**	**% uso App**	**% uso grupo**
S.O.	Ubuntu	S.O. base Linux Open Source	20,0%	N/A
	Windows XP, 7, 8.x, 10 a 64 bits	S.O. base Windows	80,0%	
Ofimática virtualizada	LibreOffice	Suite ofimática software libre	28,0%	40%
	Adobe Acrobat Reader	Lector de PDFs corporativo	12,0%	
Navegadores virtualizados	Google Chrome	Navegador web corporativo	10,5%	30%
	Mozilla Firefox	Navegador web corporativo	15,0%	
	Internet Explorer / Edge	Navegador web corporativo (SO Windows)	4,5%	

Proyecto financiado por la Unión Europea
dentro del Programa Operativo FEDER de Asturias

Unión Europea
Fondo Europeo
de Desarrollo Regional

Apps multimedia y educación virtualizadas	7-Zip	Archivador de ficheros libre empleado en los PCs de Educación	0,8%	30%
	Audacity	Software de reproducción y edición de audio	1,5%	
	Gimp	Software de edición de imágenes	6,8%	
	Inkscape	Editor gráfico de vectores de software libre	1,5%	
	PicPick	Herramienta para realizar capturas de pantalla	1,5%	
	QuickTime	Framework multimedia estándar de Apple	1,5%	
	RealPlayer Cloud	Acceso online a fotos y vídeos desde múltiples dispositivos	1,5%	
	VLC media player	Reproductor multimedia libre y de código abierto	6,8%	
	GCompris	Suite de programas educativos para edades 2-10 años	8,3%	

Docente				
Grupo Aplicaciones	**Nombre**	**Descripción**	**% uso App**	**% uso grupo**
S.O.	Ubuntu	S.O. base Linux Open Source	20,0%	N/A
	Windows XP, 7, 8.x, 10 a 64 bits	S.O. base Windows	80,0%	
Ofimática virtualizada	LibreOffice	Suite ofimática software libre	28,0%	40%
	Adobe Acrobat Reader	Lector de PDFs corporativo	12,0%	
Navegadores virtualizados	Google Chrome	Navegador web corporativo	10,5%	30%
	Mozilla Firefox	Navegador web corporativo	15,0%	
	Internet Explorer / Edge	para SO Windows	4,5%	
Apps multimedia y educación virtualizadas	7-Zip	Archivador de ficheros libre empleado en los PCs de Educación	0,8%	30%
	Audacity	Software de reproducción y edición de audio	1,5%	
	Gimp	Software de edición de imágenes	6,8%	
	Inkscape	Editor gráfico de vectores de software libre	1,5%	
	PicPick	Herramienta para realizar capturas de pantalla	1,5%	

Proyecto financiado por la Unión Europea
dentro del Programa Operativo FEDER de Asturias

Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional

	QuickTime	Framework multimedia estándar de Apple	1,5%
	RealPlayer Cloud	Acceso online a fotos y vídeos desde múltiples dispositivos	1,5%
	VLC media player	Reproductor multimedia libre y de código abierto	6,8%
	GCompris	Suite de programas educativos para edades 2-10 años	8,3%

Proyecto financiado por la Unión Europea
dentro del Programa Operativo FEDER de Asturias

Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional

6 Anexo II: Evidencias y Pruebas de auditoría

A continuación se detalla el conjunto de pruebas que se realizarán como parte de la auditoría mencionada en el punto **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**. para verificar los requisitos de este Pliego de Prescripciones Técnicas. A este conjunto de pruebas se deberán añadir las pertinentes que permitan verificar las mejoras que el adjudicatario haya decidido añadir:

Requisito	Prueba	Fase
1	Se evidenciará la correcta entrega del material en el CPD, así como su fecha de fabricación y uso. El adjudicatario entregará los cálculos en los que se ha basado para dimensionar la plataforma de forma que dé servicio a 750 usuarios concurrentes.	I
2	Se evidenciará que los nodos/servidores tienen al menos las características marcadas en este pliego	I
3	Se evidenciará que los elementos de comunicaciones tienen al menos las características marcadas en este pliego	I
4	Se evidenciará que la monitorización es compatible con SNMP V2 o V3, integrándolo con la plataforma de monitorización del PA mediante este protocolo. Como prueba, se configurarán alertas sobre el consumo de CPU, el de RAM y el de almacenamiento (incluidas en las pruebas del requisito 59), y se comprobará que dichas alertas llegan correctamente a la plataforma de monitorización del PA.	II
5	Se realizará la configuración adecuada de la plataforma de manera que la gestión de identidades quede integrada con la corporativa NetIQ IdM (eDirectory). Se harán comprobaciones de autenticación con alumnos y docentes de distintos centros y etapas educativas. Se realizarán cambios en el eDirectory y se verificará que los cambios son recogidos por la plataforma de virtualización de manera automática (relacionado con el requisito 60, se realizarán las pruebas de ambos de forma conjunta)	II
6	Se realizará la configuración adecuada de la plataforma para que quede ya integrada con el servicio NTP corporativo del PA, y se verificará que toma correctamente el horario de dicho servicio corporativo	II
7	Se realizará la configuración adecuada de la plataforma para que quede ya integrada con el servicio de proxy del PA, y se verificará su correcto funcionamiento.	II

8	Se realizará la configuración adecuada de la plataforma para integrarla contra el servicio de DNS del PA, y se verificará su correcto funcionamiento. Se evidenciará el uso de otro DNS diferente para las VMs y se medirán las peticiones al DNS corporativo para verificar que a éste solamente llegan peticiones del DNS interno, y nunca de las VMs directamente.	II
9	Se evidenciará la capacidad de la plataforma para la integración con el proxy inverso corporativo durante la implantación de la misma (NetIQ Network Access Manager 4.5) y se hará la entrega por parte del adjudicatario de la documentación de instalación y configuración que sería necesario aplicar.	II
10	Se realizará la configuración de la plataforma de manera que quede integrada con el relay de correo corporativo y se realizará una prueba de envío de mensaje administrativo a sugerencia del adjudicatario (por ejemplo como información hacia el grupo de Helpdesk del PA sobre una alerta de monitorización)	II
11	Se evidenciará la correcta configuración e integración de la plataforma con la red corporativa, sistemas de seguridad y balanceo del PA	II
12	Se debe evidenciar que la granularidad de la plataforma respecto a los backup, es a nivel de VM o bien vía copia a nivel de fichero a la manera tradicional	II
13	Se evidenciará la correcta entrega del plan de recuperación ante desastres sobre un CPD distinto al principal	II
14	Se realizarán pruebas de resistencia para asegurar un correcto servicio en picos elevados de trabajo a lo largo del tiempo, se simulará la entrada escalonada de usuarios hasta el total de 150 concurrentes (con los perfiles y en los porcentajes indicados en el apartado de Capacidad) realizando lo que se ha indicado en el apartado de Capacidad como un uso estándar medio de los escritorios. Se mantendrán esos 150 usuarios en dicho uso durante al menos 3 horas, tomando las mediciones sobre el número de IOPs medio (diferenciando lectura y escritura). Estas pruebas de resistencia tendrán una duración de al menos 3 horas, y se extrapolarán los resultados para verificar el cumplimiento del requisito.	II

15	Se realizarán pruebas de estrés inyectando carga en la red de un centro hasta los niveles de latencia en torno a 100 ms, y se realizarán las siguientes comprobaciones: - Tiempo de respuesta ante una búsqueda en google de "diccionario" (valor esperado: < 3 segundos) - Tiempo de apertura de un documento de texto con LibreOffice de 1000 kb (valor esperado: < 5 segundos) - Tiempo de respuesta para mostrar la página de Educastur (valor esperado: < 3 segundos) - Tiempo de respuesta en abrir una hoja de cálculo con LibreOffice de 1000 kb (valor esperado: < 5 segundos) - Tiempo de respuesta en abrir el Campus Eva y pedir usuario y contraseña (valor esperado: < 3 segundos)	II
16	Durante las pruebas de estrés mencionadas para el requisito 15, se tomarán datos y medidas sobre el tráfico que pase por los Ap-Links para verificar que se reduce a lo indicado en este requisito	II
17	Se harán comprobaciones sobre la respuesta del sistema ante uno de los siguientes fallos, para verificar que las prestaciones siguen siendo las mismas ante un volumen de usuarios concurrentes ofertados de al menos el 75%: - Caída eléctrica en uno de los nodos - Pérdida de comunicaciones en uno de los nodos, servidor o appliance	II
18	Se realizarán las siguientes pruebas cara a verificar el requisito: - Desenchufar un disco duro - Desenchufar una fuente de alimentación - Desenchufar un nodo	II
19	Durante las pruebas de resistencia mencionadas en el requisito 14, se deben medir los niveles de carga de los nodos y verificar que el reparto es homogéneo	II
20	Durante las pruebas mencionadas en el requisito 14, se tomarán medidas también de la capacidad libre y ocupada de CPU y RAM de la plataforma, cara a verificar el 10% medio libre, que se podrá ver mermado hasta un 5% en menos del 20% del tiempo total de la prueba.	II
21	Se verificará este requisito tras dejar operativa una de las plantillas base y una de las aplicaciones a virtualizar, que se realizarán como parte de este proyecto.	I
22	Se evidenciará que el añadido de nuevos nodos es detectado, reconocido y anexado de forma automática al resto de la plataforma.	I
23	De no poder realizarse una prueba de laboratorio, el adjudicatario debe verificarlo vía compromiso firmado con el PA	II
24	Se probará el acceso desde algunos de los distintos tipos de dispositivo mencionados (dispositivos a facilitar por el PA)	I

25	Se realizará la autenticación desde un PC/Portátil con un usuario real del eDirectory, y se comprobará que reconoce las impresoras configuradas en el equipo.	II
26	Se realizará la autenticación desde un PC/Portátil con un usuario real del eDirectory, y se comprobará que reconoce un dispositivo USB conectado, y que permite trabajar con él para abrir, guardar documentos, etc.. Del mismo modo se comprobará que mapea las unidades de red del usuario y permite trabajar con ellas con normalidad.	II
27	Se probará el acceso desde varios de los distintos sistemas operativos de puesto entre los que se mencionan en el requisito	II
28	Como parte de la prueba del requisito 42, se comprobará que para el acceso a una aplicación virtualizada no es preciso arrancar un escritorio VDI.	II
29	Se prepararán dos plantillas en base Windows y otra en base Linux, con las versiones que se acuerde en el momento con el PA y siempre dentro de las indicadas en el requisito 41. Se comprobará que para un mismo usuario de prueba, se accede, trabaja y almacena información básica de su perfil para al menos esas dos plantillas (perfil móvil).	II
30	Sobre las plantillas creadas en las pruebas del requisito 29, se realizarán modificaciones en caliente (añadido de alguna de las aplicaciones que figuran en el Anexo I), para verificar este requisito. Además se tomará la misma versión de una de las plantillas Windows, y se creará otra nueva plantilla con la misma versión de sistema operativo y con distinto nombre y apariencia de fondo, para verificar por completo este requisito.	II
31	Este requisito se comprobará durante las pruebas del requisito 29, con el añadido de aplicaciones del Anexo I a las plantillas que se estén probando.	II
32	Se distinguirá entre los tres perfiles de usuario indicados en el punto 2.1.5 Capacidad. Se harán pruebas para verificar que en función del perfil de los usuarios de prueba, se ve y permite, o no se ve o deniega el acceso a aplicaciones virtualizadas y a los determinados escritorios base disponibles en la plataforma. Es decir, se comprobará que se pueden gestionar estos permisos en función de los valores recibidos del sistema de gestión de identidades corporativo NetIQ IdM, y que implicarán un perfil u otro.	II
33	Este requisito se comprobará configurando para uno de los perfiles persistencia, y comprobándola con al menos un usuario de prueba. El resto de los perfiles se configurarán sin persistencia, y se verificará que se les puede poner un tiempo de conservación de sus escritorios y que si durante ese lapso hay una desconexión y reconexión del mismo usuario, el escritorio permanece.	II

34	Se comprobará dónde se configura en la plataforma el almacenamiento de perfiles móviles asociados a perfiles. Se configurará para dos de los perfiles con distintas capacidades de almacenamiento (las indicadas en el punto 2.1.5 Capacidad), y se comprobará el correcto funcionamiento de la solución en este aspecto.	II
35	Durante las pruebas de acceso que se harán para verificar el requisito 24, se harán comprobaciones sobre las mediciones del tiempo que lleva cada escritorio arrancado, y se verificará que el administrador de la plataforma puede consultar de forma sencilla esta información sobre los escritorios en uso.	II
36	Durante la prueba del requisito 35 se harán comprobaciones para asegurar que se puede evaluar el uso de los recursos de la plataforma.	II
37	Para verificar este requisito se configurarán redes de centros educativos cercanos al edificio EASMU del PA, y se acudirá a los mismos para comprobar que desde su rango de red se puede acceder a la plataforma sin más autenticación, y que en estas condiciones la plataforma muestra un catálogo determinado (de aplicaciones y escritorios) y diferente a los de la autenticación nominal. Asimismo se comprobará que desde fuera de esos rangos configurados con tal autorización (desde el edificio EASMU y desde Internet) el acceso por IP no está permitido.	II
38	Se evidenciará la instalación y configuración de la solución software según las condiciones marcadas para este requisito en el punto 2.3	I
39	Se comprobará que se puede acceder a la plataforma vía HTML5 sin descargas de software adicional, haciendo pruebas desde un móvil y desde una tablet accediendo por internet.	I
40	El adjudicatario debe evidenciar que la solución implantada es al menos compatible con los hipervisores indicados en el requisito. Se harán pruebas reales con al menos dos de los mencionados.	II
41	Durante las pruebas mencionadas en el requisito 40, se verificará que la plataforma permite el uso concurrente de dos hipervisores diferentes.	II
42	El adjudicatario debe evidenciar que la solución implantada es al menos compatible con las versiones de sistemas operativos mencionados en este requisito. Durante las pruebas del requisito 29 se harán comprobaciones en real sobre al menos dos de ellos.	II
43	Este requisito se comprobará tras la ejecución del requisito 44, en el cual se virtualizarán las aplicaciones. Para este requisito se accederá con distintos perfiles de usuario y se verificará que para acceder a una de las aplicaciones virtualizadas no sea necesario arrancar un escritorio virtual.	II

44	Se evidenciará que el adjudicatario haya virtualizado y puesto a disposición de la plataforma y los usuarios, las aplicaciones que se mencionan en este requisito.	II
45	Se aprovecharán las pruebas del requisito 24 para verificar que se puede acceder desde dispositivos Windows, Linux, Android, IOS y MAC OS.	II
46	El adjudicatario debe evidenciar que el crecimiento de la plataforma hardware permitirá ampliar la cobertura a un mayor número de usuarios, sin que se precisen reinstalaciones o reconfiguraciones completas. Para verificarlo se realizará la puesta en marcha de la plataforma en dos sub-fases, cubriendo en una primera el 75% y en la segunda y con el añadido de un nuevo nodo llegar al 100%	II
47	El adjudicatario debe evidenciar que la plataforma es multi-autenticador, y que se pueden usar de forma simultánea más de un sistema de autenticación. La autenticación con el sistema corporativo NetIQ IdM se comprobará dentro de las pruebas del requisito 5	II
48	El adjudicatario debe evidenciar que la plataforma es multi-protocolo, y se verificará con al menos el uso de RDP y HTML5 de manera concurrente.	II
49	Este requisito quedará chequeado con las pruebas de los requisitos 47 y 48	II
50	Se realizarán varias tormentas de arranque de escritorios basados en una de las pantallas o imágenes base. Se realizarán al menos tormentas de arranque de 100 y 150 escritorios.	II
51	Se tomarán medidas sobre la prueba del requisito 50 para verificar el cumplimiento de este requisito	II
52	Se comprobará que el administrador de la plataforma puede dejar programado el arranque de un número de escritorios configurado por él en algún tipo de programador de tareas o similar.	II
53	Se comprobará que la administración de la plataforma incluye la posibilidad de configurar un mínimo de escritorios a mantener levantados, listos para servir a los siguientes usuarios que se conecten.	II

54	Se realizarán las siguientes pruebas sobre la consola de administración: - Se comprobará que se puede acceder a los datos de monitorización, gestión y administración desde la misma. - Se probará el acceso a través de HTML5 desde un PC/portátil, una tablet y desde un teléfono móvil (dispositivos a facilitar por el PA). - Se verificará que se pueden visualizar los componentes y su estado: CPU, RAM, etc. - Durante las pruebas del requisito 18, se abrirá la herramienta de gestión de problemas y se verificará que el problema es detectado, y que se recopila la información relacionada, se identifica la causa, se genera un plan de acción y toda la información que va encontrando la recopila y facilita la generación de la documentación sobre el problema. - Se verificarán las métricas y su granularidad, comprobando que se dispone al menos de las indicadas en este requisito.	II
55	Este requisito se comprobará con las pruebas del requisito 33, verificando que se administra desde la propia consola.	II
56	Las pruebas de este requisito se harán a la vez que las del 24, de manera que se compruebe qué datos se pueden obtener desde la consola de administración sobre los escritorios arrancados, tanto los ya cerrados como los que estén aún operativos, y se verificará que los datos que se pueden obtener son al menos los solicitados en este requisito.	II
57	Como parte de la prueba del requisito 5, se comprobará que desde la consola de administración se puede configurar un máximo de almacenamiento por perfil, y que es efectivo tanto para perfiles persistentes como no. Para la prueba se configurará un máximo con un valor bajo para verificar el llenado con un esfuerzo menor.	II
58	Se comprobará el mecanismo que incluya la solución para las actualizaciones de la plataforma, invocando al menos una actualización durante la fase del proyecto de instalación y configuración, cara a comprobar este requisito.	II
59	Se dejará implementada la monitorización sobre los niveles de CPU, RAM y almacenamiento como parte de la configuración de la plataforma. Se configurará el envío de las alertas vía protocolo SNMP v2 o V3 a la plataforma corporativa del PA. Se comprobará el correcto funcionamiento de esto haciendo una configuración de prueba con valores bajos en los umbrales, y realizando una tormenta de arranque del tamaño suficiente para comprobar que saltan las alertas y se envían correctamente.	II

60	Este requisito está relacionado con el requisito 5, y las pruebas se realizarán de forma conjunta mediante la configuración necesaria de la integración con el gestor de identidades corporativo, de manera que los perfiles queden definidos en función de los valores de los campos obtenidos del mismo (se deberán tener en cuenta distintos campos para los alumnos y para los docentes cara a diferenciar los perfiles).	II
61	Para esta prueba se echará abajo una de las máquinas que sirve para presentar la capa software, y se comprobará que el servicio no queda afectado ya que entra en funcionamiento la otra u otras máquinas que puedan estar en el cluster.	II
62	Se accederá al programador de tareas y se creará una tarea programada y se verificará su ejecución	II
63	Se dejará el sistema configurado de manera que solamente se permita el acceso desde los rangos de red correspondientes a los centros educativos que se incluirán en el proyecto derivado de este pliego. Se probará que fuera de esos rangos no es posible acceder.	II
64	Este requisito se comprobará al final de la implantación y estas pruebas, para contar con suficiente información en los logs que permita verificar que el sistema obtiene todo lo requerido con el detalle indicado.	II
65	Se comprobará que desde el exterior sólo existe posibilidad de conexión vía protocolo de acceso seguro SSL.	II
66	Se comprobará que sólo existe posibilidad de conexión a la plataforma vía protocolo de acceso seguro SSL. Se evidenciará la implementación de esta característica para comprobar que no se realiza apoyándose en gestores VPN o similares. Se harán pruebas tanto desde Internet como desde la red interna del PA.	II
67	Cara a verificar las Políticas de Seguridad del PA en esta nueva plataforma a implantar, se tomarán en cuenta los resultados de las pruebas de los siguientes requisitos: 5, 13, 17, 18, 32, 37, 59, 61, 63, 64, 65, 66 y 68	II
68	Este requisito se comprobará en las pruebas del requisito 39 y 48. Además se documentará qué más protocolos de acceso estándares pueda soportar la plataforma en caso de necesidad futura.	II
69	Se comprobará mediante la evidencia del suministro del software completo mencionadas en este requisito	II