



Memoria Justificativa y Solicitud de Contratación

**OBJETO A CONTRATAR: SUMINISTRO DE
INFRAESTRUCTURA DE VIRTUALIZACIÓN
HIPERCONVERGENTE PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL
SISTEMA DE MÁQUINAS VIRTUALES**

NÚMERO DE LA S.C: 2000003130

Dirección /Gerencia: EXPLOTACIÓN FERROVIARIA
Metro de Madrid, S.A.

Área: SISTEMAS DE
INFORMACIÓN

División: INGENIERÍA Y
MANTENIMIENTO

Servicio: Explotación Sistemas y
Seguridad Informática

Aprobado por: Juan Tébar

1 OBJETO DE LA SOLICITUD DE CONTRATACIÓN

El presente documento tiene por objeto elevar a la aprobación del correspondiente órgano de contratación de Metro de Madrid, S.A., la autorización para el inicio de un proceso de licitación que tiene por objeto la contratación del suministro de una infraestructura de virtualización hiperconvergente para el Área de Sistemas de la Información (ASI).

Esta nueva infraestructura está destinada a alojar los escritorios virtuales de usuarios Windows.

Aunque en su inicio el enfoque de esta acción era diferente, la estrategia de la misma se ha visto potenciada exponencialmente bajo el marco de la situación actual. Ahora se hace si cabe más necesaria dado que uno de los usos principales de esta acción será dotar de infraestructura para poder dar cobertura al plan de rebrote del COVID-19.

En la situación actual, parte del personal que ha teletrabajado lo ha hecho con medios personales conectando con los equipos de sobremesa. Esta ha sido una solución de emergencia válida pero no completamente robusta y eficiente. Con esta acción se trata de facilitar la posibilidad de cubrir esta eventualidad de una forma más profesional y robusta.

Esta acción estaba incluida como lote 3 de la Solicitud de Contratación 2000002760 *"Contrato por lotes para la renovación de la infraestructura de virtualización para los servicios de internet y escritorios virtuales del Área de Sistemas de la Información"*. Se recibieron 4 ofertas pero fueron descartadas las 4 por no cumplir los requisitos mínimos lo que motivó que el lote fuese declarado desierto.

2 DATOS DE LA LICITACIÓN

■ Objeto

Contratación consistente en el suministro de los elementos hardware y software para la implantación de una infraestructura de virtualización Vmware hiperconvergente basada en tecnología VSAN, para el servicio de escritorios virtuales Windows.

Los escritorios virtuales Windows son un tipo de puesto de trabajo que permite a cierto tipo de usuarios a desarrollar su cometido desde las oficinas de Metro o desde el exterior. Actualmente los puestos de trabajo basados en escritorios virtuales se encuentran alojados en un clúster de virtualización obsoleto, que

se debe renovar, con almacenamiento externo centralizado, lo cual podría ocasionar problemas de rendimiento en otros servicios alojados en el mismo almacenamiento externo centralizado. La infraestructura hiperconvergente integra en un mismo nodo la capacidad de cómputo y almacenamiento, dicha arquitectura se adapta muy bien a las necesidades de acceso a los datos de los escritorios virtuales, que en determinados momentos puede ser muy exigente, lo cual aconseja un sistema de almacenamiento independiente e integrado con los subsistemas de cómputo.

Esto es especialmente necesario hoy en día como parte del plan de rebrote que se está llevando a cabo.

▪ **Servicio responsable de la ejecución del contrato**

Servicio de Explotación Sistemas y Seguridad Informática

▪ **Valor estimado del contrato (artículo 101 LCSP)**

Valor estimado: 250.000 euros (IVA no incluido)

▪ **Método de cálculo aplicado para determinar el valor estimado (artículo 101 LCSP)**

Indicar el método que proceda:

☒ En función de los precios habituales en el mercado y de los cambios en el número de unidades de materiales a suministrar

☐ En contratos de arrendamiento financiero, arrendamiento o venta a plazos de productos: si la duración es determinada y superior a doce meses, su valor total incluido el importe estimado del valor residual; si la duración no se fija por referencia a un período de tiempo determinado, el valor mensual multiplicado por 48.

▪ **Presupuesto base de Licitación (Art. 100 LCSP)**

- Base imponible (BI): 250.000,00 euros
- Importe del I.V.A.: 52.500,00 euros
- Presupuesto base de licitación (PBL): 302.500,00 euros, IVA incluido

▪ **Desglose del presupuesto base de licitación (Art. 100.2 LCSP)**

Presupuesto de ejecución	Costes Directos (98%)	213.043,47 €
	Costes Indirectos (2%)	4.347,83 €
	Subtotal	217.391,30 €
Gastos Generales	9%	19.565,22 €
Beneficio Industrial	6%	13.043,48 €
TOTAL Base Imponible		250.000,00 €
IVA (21 %)		52.000,00 €
Presupuesto base de licitación		302.500,00 €

▪ **Modificación del contrato**

☒ No procede

☐ Procede

▪ **División en lotes:**

☐ Sí se divide en lotes (Art. 99.4 LCSP)

☒ NO se divide en lotes (Art. 99.3 LCSP)

Justificar los motivos de la no división en lotes:

El objeto del suministro constituye una infraestructura única e indivisible, debe suministrarse todos y cada uno de los elementos, hardware y software, la ausencia de una parte o lote implicaría la inoperatividad de la infraestructura completa.

▪ **Duración del contrato**

- Plazo de duración/ejecución inicial del contrato: 36 meses
- Hito a partir del cual comienza la duración/ejecución del contrato:
 - ☐ A partir del día siguiente a la formalización del contrato
 - ☐ A partir del día siguiente a la firma del acta de replanteo
 - ☒ A partir del día siguiente a la firma del acta de inicio de los trabajos

Prórrogas:

☒ NO

☐ Sí

■ **Clasificación del contrato**

☒ Sujeto a LCSP (Ley 9/2017)

☐ Sujeto a RDLSE (Real Decreto-ley 3/2020)

■ **Naturaleza del contrato**

☐ Servicios

☐ Suministros

☐ Obras

☒ Mixto (suministros)

■ **Procedimiento de licitación**

☒ Procedimiento Abierto

☐ Procedimiento Abierto Simplificado

☐ Procedimiento Abierto Súper-Simplificado

☐ Procedimiento con negociación y concurrencia

☐ Procedimiento negociado sin publicidad y sin concurrencia (contratista único)

■ **Criterio de adjudicación (Arts. 145 y 146 LCSP)**

☒ Pluralidad de criterios en base a la mejor relación **calidad-precio**

- Criterios cualitativos: 20 puntos.

¿Se aplicarán fórmulas de valoración de los criterios cualitativos? Sí

- Recursos humanos: (2 puntos):

- Número de “Ingeniero/técnico de servidores x86” asignadas concurrentemente con disponibilidad 100% al contrato
 - Número de “Ingeniero/técnico de vsphere” asignadas concurrentemente con disponibilidad 100% al contrato
- Logística de repuestos: Dispone de almacén con recambios para los elementos hardware objeto de esta licitación (6 puntos).
- Posibilidad de conexión y administración con la consola de gestión centralizada HPE OneView: (6 puntos).
- Asistencia técnica: número de laboratorios donde Metro de Madrid pueda realizar pruebas de funcionalidades de este software (máximo 6 puntos)
- Criterios económicos:
 - ☒ Precio, 80 %
 - ☐ Coste, _____%
- ¿Se aplicarán fórmulas de valoración de los criterios económicos? Sí, se otorgará la máxima puntuación a la oferta económica que presente un precio más bajo. El resto de ofertas se valorarán de forma proporcional mediante la siguiente fórmula lineal:

$$\text{Punt. Econ} = \text{Bbest} \times (\text{Pmax}) / \text{Bi}$$

- Punt. Econ = Puntuación económica de la oferta objeto de la valoración
- Bbest = Mejor oferta económica
- Pmax = puntuación máxima (80 puntos)
- Bi = Oferta económica objeto de la valoración

La aplicación de esta fórmula permite una valoración proporcional y equitativa de las ofertas.

- ☐ Pluralidad de criterios en base a la mejor relación coste-eficacia (sobre la base del precio o coste)
- ☐ Único criterio (precio o criterio basado en rentabilidad)
- **Subcontratación**
 - ☐ No procede
 - ☒ Procede
 - Indicar las tareas críticas que no podrán ser objeto de subcontratación:
Ninguna
- **Procedimiento de subasta electrónica o petición sucesiva de ofertas**

☒ NO

☐ SI

▪ **Fondos FEDER**

☒ Contrato no financiable con fondos FEDER

☐ Contrato financiable con fondos FEDER

▪ **Confidencialidad de los Pliegos de Prescripciones Técnicas**

☐ NO

☒ SI

☒ En su totalidad

☐ En parte del contenido

- **Justificar las razones** por las que se declara confidencial (en su totalidad o en parte del contenido) el pliego de prescripciones técnicas:

El objeto de esta SC es la instalación de una plataforma destinada a alojar los escritorios virtuales de usuarios Windows. Los escritorios virtuales Windows son un tipo de puesto de trabajo que permite a cierto tipo de usuarios desarrollar su cometido desde las oficinas de Metro o desde el exterior. Uno de los casos de uso será como puesto de trabajo para teletrabajar para empleados de Metro que no disponen de portátil, que tienen necesidades específicas más allá de su equipo habitual o para que personal de contratas desarrolle su cometido desde las oficinas de Metro o desde el exterior.

Si se publicase la información del hardware, software y/o procedimiento utilizado por Metro para estos fines se estaría facilitando información muy valiosa que podría ser utilizado por hackers informáticos para lanzar ataques al sistema informático de Metro.

Además, los CPDs del CTI y CCS están declarados como infraestructuras críticas. Esta circunstancia obliga a no revelar información sobre dichos CPDs y los elementos contenidos en ellos.

Esta declaración de confidencialidad debe incluir tanto pliegos como memoria.

▪ **Cesión de datos**

¿La ejecución de este contrato requiere la cesión de datos por parte de Metro de Madrid, S.A. al contratista?

☒ NO

☐ SI

3 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD

3.1 Antecedentes

No existe contrato precedente.

Esta acción estaba incluida como lote 3 de la Solicitud de Contratación 2000002760, “Contrato por lotes para la renovación de la infraestructura de virtualización para los servicios de internet y escritorios virtuales del Área de Sistemas de la Información”. Se recibieron 4 ofertas pero fueron descartadas las 4 por no cumplir los requisitos mínimos lo que motivó que el lote fuese declarado desierto.

3.2 Justificación

Los escritorios virtuales Windows son un tipo de puesto de trabajo informático, basado en máquinas virtuales, utilizados principalmente como:

- Puesto de trabajo para que personal de Metro desarrolle trabajos que no son posibles con su equipo habitual, ya sea por características de hardware o software.
- Puesto de trabajo para teletrabajar para empleados de Metro que no disponen de portátil, que tienen necesidades específicas más allá de su equipo habitual o para que personal de contratas desarrolle su cometido desde las oficinas de Metro o desde el exterior.
- Puesto informático para que el departamento de Formación imparta la mayoría de los cursos.
- Como reservorio de equipos con sistemas operativos obsoletos en los que corren aplicaciones obsoletas que no se han podido actualizar.
- Equipos para la ejecución de aplicaciones específicas que necesitan recursos no habituales.

La característica determinante de este puesto de trabajo Windows es su temporalidad, es decir, tiene un tiempo de vida limitado, circunstancia por lo que no se aconseja utilizar un puesto físico basado en PC de sobremesa o portátil, sino un puesto virtual mediante infraestructura de virtualización Vmware.

La siguiente grafica muestra el número de escritorios virtuales que el ASI provee a los distintos estamentos de Metro de Madrid S.A. a lo largo de los últimos años.



Actualmente las máquinas virtuales generadas como escritorios virtuales se encuentran alojados en un clúster de virtualización obsoleto conectado a cabinas de almacenamiento externo centralizado.

La evolución del consumo de recursos, memoria y disco, se presenta en la siguiente gráfica:



Se puede apreciar en la gráfica el crecimiento de los requerimientos de memoria y, como ya se ha comentado, el clúster que se está utilizando se encuentra en situación de obsolescencia por lo que no puede plantearse una ampliación de su memoria. Ambas situaciones suponen un riesgo a corto plazo.

Por otra parte, el consumo de almacenamiento crece de igual manera que la memoria, aunque a corto plazo no hay problema de suministro de disco, si lo hay respecto del rendimiento exigido. Cuando se produce una conexión masiva de esos escritorios virtuales se produce un requerimiento muy elevado de rendimiento en la cabina de almacenamiento que podría ocasionar problemas por falta de rendimiento en otros servicios alojados en el mismo almacenamiento centralizado.

Para solucionar esta problemática se propone la creación de una infraestructura aislada para escritorios virtuales Windows mediante la implantación de un clúster de virtualización hiperconvergente.

La infraestructura hiperconvergente está formada mediante la integración de una serie de nodos que aportan la capacidad de cómputo y almacenamiento.



Esta arquitectura se adapta muy bien a las necesidades de acceso a datos de los escritorios virtuales, que en determinados momentos puede ser muy exigente. Por ello se aconseja un sistema de almacenamiento independiente e integrado con los subsistemas de cómputo, y no centralizado ni compartido con otro tipo de servicios centrales, como las grandes bases de datos corporativas, sobre las cuales se podría perjudicar su rendimiento con la tendencia de crecimiento actual de los escritorios virtuales Windows.

3.3 Solución propuesta

Con el objetivo de eliminar los riesgos de la obsolescencia de la plataforma actual, permitir seguir creciendo y evolucionando el servicio según las necesidades de Metro de Madrid, y eliminar futuras indisponibilidades del servicio este lote propone la configuración de un nuevo clúster de virtualización, mediante el nuevo paradigma de hiperconvergencia, que permitirá cubrir mejor las necesidades de cómputo y almacenamiento del servicio de escritorios virtuales actual y futuro.

La solución se compone de:

- 4 servidores x86 hiperconvergentes (HCI) nuevos, todos ellos del mismo fabricante y con la misma configuración, para el servicio de escritorios Windows del ASI.
- 16 cables LC/LC de 25 metros y 12 cables CAT6 de 10 metros.
- 16 SFP-10G-SR para los switches de comunicaciones de la red de Metro de Madrid S.A., compatibles con Cisco Nexus para la conexión de los servidores a la red, código de producto Cisco SFP-10G-SR.
- 1 Rack estándar de 42U, nuevo y del mismo fabricante que los servidores x86.
- 8 licencias, 1 por cada CPU de los servidores, vSphere Standard.
- 8 licencias, 1 por cada CPU de los servidores, vRealize Operations Standard.
- 8 licencias, 1 por cada CPU de los servidores, Vmware VSAN Advanced.
- Servicios de instalación física de 4 servidores y 1 rack de 42U.
- Servicios de Instalación y configuración del clúster HCI basado en tecnología Vmware Vsphere VSAN en 4 servidores.
- Conexión con la consola de gestión centralizada HPE OneView o similar.
- Servicios de desinstalación física de 1 servidor tipo blade, modelo Sun Blade 6000.
- Servicios de soporte para los 4 servidores y 1 rack de 42U.
- Servicios de soporte para las 8 licencias (8 CPUs) Vmware vSphere Standard 6.x.
- Servicios de soporte para las 8 licencias (8 CPUs) Vmware vReliaze Standard 6.x.
- Servicios de soporte para las 8 licencias (8 CPUs) Vmware VSAN Advanced.
- Transferencia de conocimiento Vmware VSAN.

4 INFORMACIÓN PRESUPUESTARIA

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

AÑO	2021
IMPORTE PERMITIDO	250.000,00 €
PEP	N1980
EXPEDIENTE	08.058