



Memoria Justificativa y Solicitud de Contratación para contratos de RDLSE

**OBJETO A CONTRATAR: IMPLANTACION DE RED GLOBAL
SAN (STORAGE AREA NETWORK) EN LA RED DE METRO
COFINANCIABLE AL 40% CON CARGO AL PROGRAMA
OPERATIVO 2021-2027 FEDER DE LA COMUNIDAD DE
MADRID**

NÚMERO DE LA S.C: 2000003536

**Dirección/
Subdirección:**

Explotación Ferroviaria
Metro de Madrid, S.A.

Área: Ingeniería de Instalaciones

División:

Instalaciones y Sistemas de
Información

Coordinación:

Ingeniería de Sistemas e
Infraestructuras Críticas

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 de los trabajos necesarios de diseño e implantación de una red global SAN (Storage Area Network) capaz de cubrir las necesidades de los servicios de Metro de Madrid, garantizando la disponibilidad, evolución y rendimientos a futuro de los entornos corporativos.

Este contrato es cofinanciable al 40% con cargo al programa operativo 2021-2027 FEDER de la Comunidad de Madrid.

2 DATOS DE LA LICITACIÓN

▪ Objeto

Contratación consistente en la implantación de una red de almacenamiento compartido o Storage Area Network, en adelante SAN, la cual dará soporte al cómputo, o procesamiento, y al almacenamiento de datos en los centros de proceso de datos o CPDs.

METRO dispone de una amplia red de explotación que abarca gran parte de la ciudad de Madrid, para poder dar soporte a dicha infraestructura es necesario que se soporte en la tecnología, tanto para la explotación ferroviaria como para los servicios informáticos propios de cualquier compañía de esta envergadura.

Por lo tanto, la información, los datos y las operaciones son considerados activos de gran importancia para METRO, y para el correcto funcionamiento de la operativa diaria. Con esta finalidad, METRO dispone de una serie de centros de procesos o CPD.

En este tipo de redes prima la alta disponibilidad y se traduce en la duplicidad de elementos para puntos únicos de fallo en el sistema.

A lo largo de los años, y dependiendo de las necesidades tecnológica de la empresa, se han ido formando CPD con estos sistemas SAN, en los que los elementos incluidos han venido dados por el marco temporal y las diversas implantaciones realizados. Esto provoca por lo tanto que se disponga de fabricantes heterogéneos en los siguientes elementos:



- Elementos de almacenamiento: discos, cabinas de discos y librerías de cintas.
- Elementos de interconexión: routers y switches.
- Elementos de transporte: cableado y protocolos de comunicación.

Podríamos determinar que existen dos infraestructuras dentro de METRO para la red SAN, una que abarcaría aquellos CPD dedicados a la explotación ferroviaria, y otra que abarcaría a aquellos CPD dedicados a sistemas de información de la compañía. El detalle tecnológico de las redes SAN existentes actualmente se incluye en el documento Pliego de Prescripciones Técnicas.

Asimismo, estos CPDs se encuentran conectados entre sí, parcialmente, para dotar de réplicas de datos entre los mismos, así como resiliencia de los servicios que se prestan. Estos enlaces se realizan a través de las conexiones de fibra óptica desplegadas por la red y en algunos casos a través de enlaces externos. En la actualidad se encuentran conectados entre sí los CPDs de Alto del Arenal, Puerta del Sur y Cristalia por una parte; y por otra los CPDs de CTI (Feria de Madrid) y CCS (Canillejas).

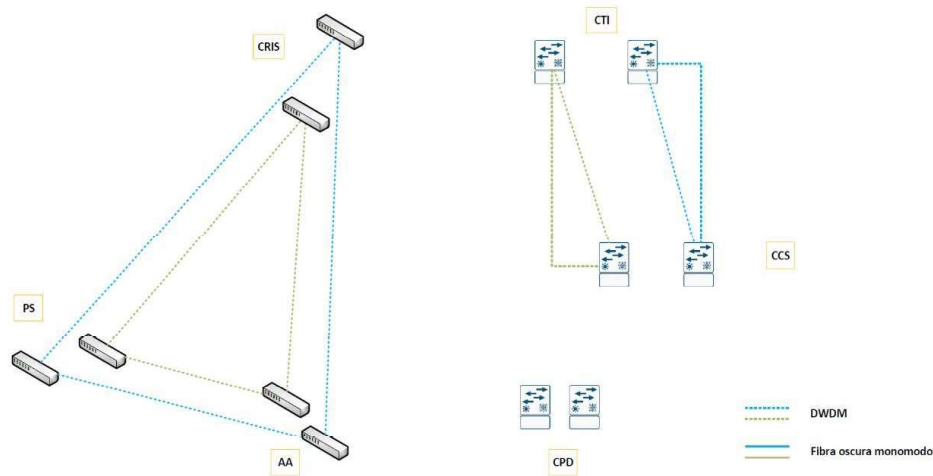


Figura 1 - Estado actual de la SAN

Con la inclusión del CPD Global, actualmente en construcción, que dará soporte tanto a los sistemas de OT (explotación) como IT (gestión), se debe abordar un proyecto que comprenda la unificación de estas redes separadas en una única. Por las características técnicas de los equipos en cuestión de interoperabilidad, se ha determinado que el fabricante de los mismos debe ser único. Esto

presenta un reto, pues hasta ahora los fabricantes de la SAN de OT y de IT eran distintos.

En primer lugar, se deberá acometer la renovación de los equipos SAN de OT, utilizando la tecnología del fabricante propuesto por el adjudicatario del concurso. En paralelo, aunque con un nivel de criticidad algo menor se deberá hacer también la sustitución de los equipos de la SAN de IT, en caso de que la tecnología propuesta sea distinta a la actual. Una vez se hayan configurado las SAN de OT e IT con equipos del mismo fabricante se podrán poner en comunicación ambas redes. Esta interconexión podrá hacerse incluso antes de que el CPD Global se encuentre disponible. Por último, se incluirá en la red el CPD Global, permitiendo así trasladar cargas y servicios de cualquier CPD al CPD Global, según las planificaciones que se estimen oportunas.

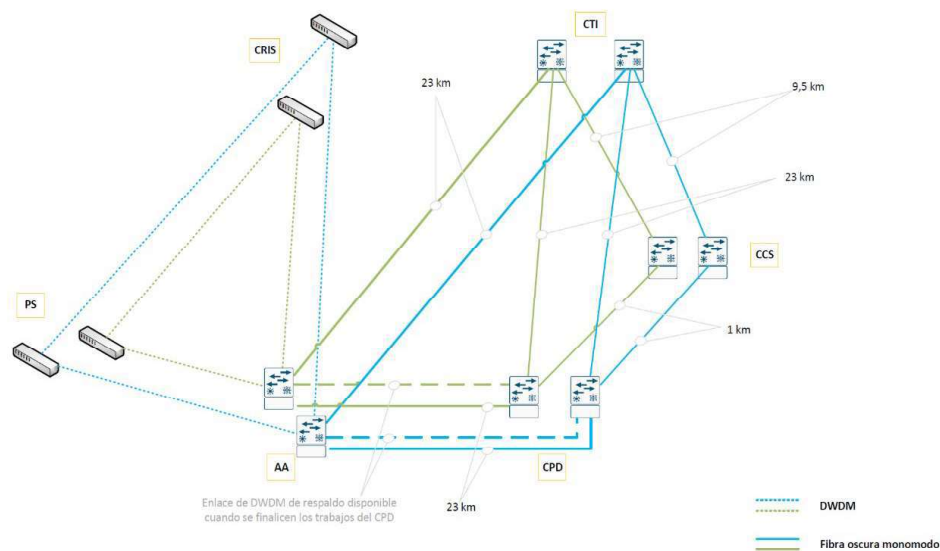


Figura 2 - Estado futuro de la SAN

Como consecuencia de la transformación digital actual, se hace necesaria la implantación de una red global SAN para todo METRO, en la que todos los CPD puedan confluir y trabajar con una misma tipología de red SAN a nivel de interconexión y transporte, siendo compatible con los elementos de almacenamiento existentes, y garantizando los siguientes principios básicos:

- Interconectividad: Permite conectar a la red diferente tipos de elementos servidores de distintas razas, cabinas de almacenamiento, switches, etc.

- Escalabilidad: Siempre permite ampliaciones de hardware si el volumen dimensionado se queda escaso o crecen las necesidades.
- Alta disponibilidad: Permite duplicar o redundar los elementos críticos para mejorar la seguridad y así conseguir un sistema tolerante a errores.
- Información centralizada: Se asegura el acceso a la información desde cualquier punto de la red, de igual forma para respaldarla.
- Ubicación dispersa: Puede estar situada en sitios geográficamente distantes, aumentando así la seguridad y el rendimiento.
- Administración: Es común que cuente con una administración centralizada y sencilla, reduciendo así el coste de los recursos humanos necesarios.
- Rendimiento: Acceso a los datos de forma rápida al ser una red de alta velocidad.
- Tamaño: El espacio que ocupa la información almacenada puede ser prácticamente infinito siempre y cuando se añadan los elementos adecuados.
- Consolidación: Se puede prescindir de elementos obsoletos y se acaba con las islas de información.
- Seguridad: Los datos sensibles pueden ser protegidos de forma confidencial, segura y fiable.

Esta unificación permitirá acercar ambos mundos tecnológicos, lo que permitirá una transformación digital completa que se traducirá en una mejora del servicio, un aumento de la productividad y una optimización de costes.

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

Área de Ingeniería de Instalaciones / Coordinación de Ingeniería de Sistemas e Infraestructuras Críticas.

▪ **Valor estimado del contrato (Artículo 4 RDLSE)**

Valor estimado del contrato, 2.453.762,96 euros. (IVA no incluido)

▪ **Método de cálculo aplicado para determinar el valor estimado (Art. 4 RDLSE)**



CONTRATOS DE SUMINISTROS

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

▪ **Presupuesto base de Licitación (Art. 43 RDLSE)**

- Base imponible (BI): 2.453.762,96 euros
- Importe del I.V.A.: 515.290,22 euros
- Presupuesto base de licitación (PBL): 2.969.053,18 euros, IVA incluido

▪ **Desglose del presupuesto base de licitación (Art. 43.5 RDLSE)**

Costes Directos	2.091.869,53 €
Costes Indirectos (2%)	41.837,39 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	2.133.706,92 €
Gastos Generales (9%)	192.033,62 €
Beneficio Industrial (6%)	128.022,42 €
TOTAL	2.453.762,96 €
I.V.A. (21%)	515.290,22 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	2.969.053,18 €

▪ **Modificación del contrato (artículo 110 RDLSE)**

☒ No procede

▪ **División en lotes:**

☐ Sí se divide en lotes (Art. 52.3 RDLSE)

☒ NO se divide en lotes (Art. 52.3 RDLSE)

- Justificar los motivos de la no división en lotes:

La realización independiente de las diversas prestaciones comprendidas en el objeto del contrato dificultaría la correcta ejecución del mismo



desde el punto de vista técnico, así como la necesidad de coordinar la ejecución de las diferentes prestaciones, cuestión que podría verse imposibilitada por su división en lotes y ejecución por una pluralidad de contratistas diferentes.

▪ **Duración del contrato**

- Plazo de duración/ejecución inicial del contrato: 9 Meses
- Hito a partir del cual comienza la duración/ejecución del contrato:
 - ☒ A partir del día siguiente a la firma del acta de inicio de los trabajos o en la fecha de inicio que se indique en la propia acta
 - **Justificar los motivos** por los que este servicio/suministro precisa de un acta de inicio de los trabajos: La necesidad de un acta de inicio de los trabajos es debida a que dicho proyecto afecta a todos los data center o CPD de Metro de Madrid, con lo que conlleva la afección de servicios críticos de explotación y sistemas de información de la compañía, y para poder realizarlos es necesaria una correcta planificación y trazabilidad de cada una de las tareas a acometer.
- Prórrogas:
 - ☒ NO

▪ **Clasificación del contrato**

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

▪ **Naturaleza del contrato**

- ☒ Mixto (Suministros)

▪ **Procedimiento de licitación**

- ☒ Procedimiento Abierto
 - **Justificación del procedimiento:**

No se reúnen los requisitos necesarios que exige el RDLSE para la aplicación de un procedimiento negociado. Por lo anterior, y con el fin de asegurar los principios del artículo 27 del RDLSE, se propone la contratación mediante procedimiento abierto.

▪ **Criterio de adjudicación (Art.66 RDLSE)**



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

▪ Ponderación criterios de adjudicación del contrato:

- o Criterios cualitativos: 30 %
- o Criterios económicos: 70 %

• Criterios cualitativos:

- Memoria técnica: 25 puntos.
- Cronograma y planificación: 5 puntos.

¿Se aplicarán fórmulas de valoración de los criterios cualitativos? No

¿Se evalúan criterios mediante juicios de valor dentro de la valoración de los criterios cualitativos? Sí

- **Justificación** de porqué se utilizan criterios de calidad evaluables mediante juicios de valor en lugar de criterios evaluables de forma automática mediante fórmulas automáticas: - Al tratarse de un contrato de suministro de una red SAN (red de almacenamiento en red) a desarrollar e implantar en todos los centros de datos principales de METRO, puede ser ejecutado de diversas maneras dependiendo de la tecnología a utilizar para tal fin, dando lugar a un resultado óptimo y válido. Con lo que resulta muy complicado aplicar una fórmula preestablecida de valoración cuantitativa.

• Criterios económicos:

☒ Precio, 70 %

☐ 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 (70 puntos)
- Bi = Oferta económica objeto de la valoración

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

■ **Subcontratación (artículo 107 RDLSE)**

☒ Procede

- Indicar las tareas críticas que no podrán ser objeto de subcontratación:

No podrán ser objeto de subcontratación aquellas tareas técnicas que impliquen la instalación, configuración y puesta en servicio de los equipamientos que conformen la solución para de red global SAN, objeto del presente contrato.

- **Justificar** la determinación de las tareas críticas indicadas en el apartado anterior:
- A pesar de que en el mercado pudiese existir empresas que hagan esa ingeniería de diseño, vemos necesario que sea el propio implantador quien realice dicha ingeniería de diseño e implantación de la red SAN ya que conlleva la repercusión en todos los CPD de la compañía, tanto sistemas de explotación como sistemas de información. Fallos en este diseño e implantación conllevarían pérdidas importantes de servicios críticos, y por ende no debemos subcontratarlas.
- Solo para aquellos casos en que el contrato sea financiable con fondos FEDER, indicar, además de los apartados anteriores, las actividades que son susceptibles de subcontratación, así como los motivos por los que se considera procedente la subcontratación teniendo en cuenta que no se puede limitar el porcentaje de subcontratación permitida:

Serán susceptibles de subcontratación aquellas actividades relativas a la instalación eléctrica, instalación de cableado de comunicaciones UTP o fibra y equipos físicos, siempre siguiendo las necesidades descritas en el presente proyecto y según las normas de calidad y seguridad designadas por el reglamento vigente, presentándose los certificados necesarios por parte de la empresa subcontratada. La subcontratación de obras por el contratista deberá tener en cuenta la aceptación expresa y escrita de las garantías del Pliego y del Contrato por la empresa que acepta la subcontratación.

■ **Procedimiento de subasta electrónica o petición sucesiva de ofertas**

☒ NO

■ **Fondos FEDER**



☒ Contrato financiable con fondos FEDER

- Indicar con cargo a qué **programa** será financiable el contrato:

Las actuaciones incluidas en este contrato podrán ser cofinanciadas al 40 % con cargo al Programa Operativo 2021-2027 FEDER de la Comunidad de Madrid.

- **Justificar el motivo** por el que los trabajos objeto de la contratación reducirán la emisión de gases de efectos invernaderos y por ende incrementarán la eficiencia energética: Los trabajos objeto de la contratación tienen como finalidad la implantación de una red global SAN que pueda dar soporte tecnológico a todos los centros de procesos de datos en primera fase, para poder ir consolidando a lo largo del proyecto varios de dichas ubicaciones de centro de proceso de datos con la consiguiente reducción de equipamiento en distintas ubicaciones y pudiendo reducir la emisión de gases de efectos invernaderos y mejorando la eficiencia energética de los centros que queden activos finalmente.

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

☒ SI

☒ En su totalidad

Justificar las razones por las que se declara confidencial (en su totalidad o en parte del contenido) el pliego de prescripciones técnicas: La documentación es de un Sistema que soporta los servicios esenciales en ubicaciones de alto impacto como infraestructura crítica. Grave riesgo para la seguridad y/o instalaciones de Metro de Madrid.

▪ **Cesión de datos**

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

☒ NO



3 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD

El proyecto de la implantación de una red global SAN para METRO surge como la necesidad de dar cobertura a las necesidades proyectadas por METRO en otra línea de proyectos que nacen con la filosofía de digitalización promovida en Estación 4.0. A partir de dicha iniciativa, se está construyendo un nuevo centro de proceso de datos (CPD) global para la compañía, lo que permitirá la unificación de las actuales salas de procesos dispersas en varias ubicaciones. Con esta reubicación en dos, o a lo sumo tres centros, con el CPD global como primario, se consigue un significativo ahorro de costes tanto de energía como de mantenimientos, además de proporcionar de la tecnología necesaria para las evoluciones que METRO necesita para diseñar nuevos sistemas que sean más productivos y eficientes para nuestros clientes.

La red SAN de la presente licitación proporcionará el canal de comunicaciones que suministrará el almacenamiento de disco necesario para los sistemas informáticos y que necesitan los servidores de proceso o cómputo de datos para implementar sus sistemas, dando soporte tanto a los sistemas de OT (explotación) como IT (gestión). Y la interconexión global entre los diversos centros de la empresa, permitiendo avanzados diseños tecnológicos de alta disponibilidad, técnicamente conocidos como sistemas activo-activo, en los que dos o más centros dan el servicio a la empresa, y ante fallo de uno de ellos no existiría pérdida del servicio para METRO.

Con la inclusión de un nuevo CPD global que deberá dar soporte tanto a los sistemas de OT (explotación) como IT (gestión), se debe abordar un proyecto que comprenda la unificación de estas redes separadas en una única. Por las características técnicas de los equipos en cuestión de interoperabilidad, se ha determinado que el fabricante de los mismos debe ser único. Esto presenta un reto, pues hasta ahora los fabricantes de la SAN de OT y de IT eran distintos.

4 ANTECEDENTES

METRO dispone de una amplia red de explotación que abarca gran parte de la ciudad de Madrid, para poder dar soporte a dicha infraestructura es necesario que se soporte en la tecnología, tanto para la explotación ferroviaria como para los servicios informáticos propios de cualquier compañía de esta envergadura.

Por lo tanto, la información, los datos y las operaciones son considerados activos de gran importancia para METRO, y para el correcto funcionamiento de la operativa diaria. Con esta finalidad, METRO dispone de una serie de centros de procesos, o CPD,



que disponen, entre otros, de un servicio de red de almacenamiento compartido o Storage Area Network, o SAN, la cual da soporte al cómputo y almacenamiento de los centros.

En este tipo de redes prima la alta disponibilidad y se traduce en la duplicidad de elementos para puntos únicos de fallo en el sistema.

A lo largo de los años, y dependiendo de las necesidades tecnológica de la empresa, se han ido formando CPD con estos sistemas SAN, en los que los elementos incluidos han venido dados por el marco temporal y las diversas implantaciones realizados. Esto provoca por lo tanto que tengamos fabricantes heterogéneos en los siguientes elementos:

- Elementos de almacenamiento: discos, cabinas de discos y librerías de cintas.
- Elementos de interconexión: routers y switches.
- Elementos de transporte: cableado y protocolos de comunicación.

Podríamos determinar que existen dos infraestructuras dentro de METRO para la red SAN, una que abarcaría aquellos CPD dedicados a la explotación ferroviaria, y otra que abarcaría a aquellos CPD dedicados a sistemas de información de la compañía.

Asimismo, estos CPDs se encuentran conectados entre sí, parcialmente, para dotar de réplicas de datos entre los mismos, así como resiliencia de los servicios que se prestan. Estos enlaces se realizan a través de las conexiones de fibra óptica desplegadas por la red y en algunos casos a través de enlaces externos.

No existen antecedentes previos de contratos con esta magnitud, en los que se suministre e implante una red global de “almacenamiento en red o SAN”, tan sólo se disponen de instalaciones independizadas en los centros de datos principales actualmente. En dichos centros se han implantado tecnologías no homogenizadas ni concurrentes en el tiempo siendo dichas instalaciones realizadas hace aproximadamente una década, y por lo tanto no pudiendo ser comparadas con el proyecto presente ni por envergadura ni por costes debido a la diferencia de tiempo que se menciona.

5 INFORMACIÓN PRESUPUESTARIA

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN



AÑO	2022	2023
IMPORTE PERMITIDO	50.000,00 €	2.403.762,96 €
CENTRO.ACCIÓN	18.181	18.181
PEP	H2874	H2874

El presente documento, emitido a efectos de cumplimiento de obligaciones en materia de transparencia, es copia fiel del original, en el que constan las firmas auténticas y completas de las personas firmantes.

En cumplimiento de las obligaciones de protección de datos personales, no constan en esta copia datos identificativos adicionales a nombre y apellidos.

