

ANEXO N° 1 – FICHA TÉCNICA
Proceso SDM-PSA-SIE-91-2026

1. OBJETO

"ADQUIRIR, IMPLEMENTAR, ACTUALIZAR Y SOPORTAR SOLUCIONES DE TECNOLOGÍA Y SERVICIOS PARA CONTINUAR EL PROCESO DE RENOVACIÓN DE LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA DE LA SECRETARÍA DISTRITAL DE MOVILIDAD".

Para dar cumplimiento al objeto, el contratista deberá tener en cuenta las especificaciones de los productos y servicios a adquirir por parte de la Secretaría Distrital de Movilidad establecidas en la presente ficha técnica; es de aclarar que no se aceptarán propuestas parciales.

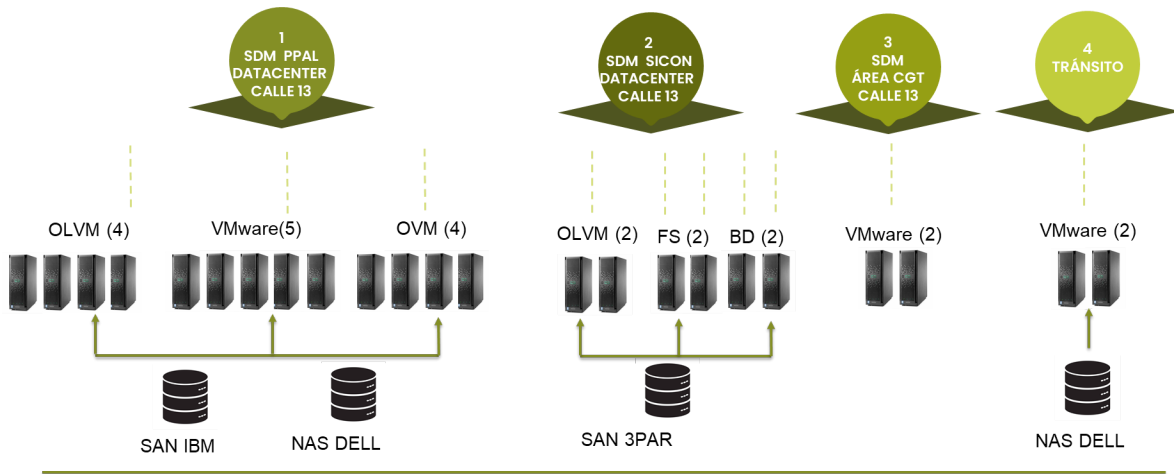
2. CONTEXTO TÉCNICO

La Secretaria Distrital de Movilidad requiere renovar la infraestructura tecnológica que soporta las plataformas de virtualización OLVM y VMware, con el fin de garantizar la continuidad operativa, mitigar riesgos asociados a la obsolescencia tecnológica y mejorar el desempeño de los servicios virtualizados. Esta renovación incluye el suministro de servidores, almacenamiento SAN, switches,, transporte hasta las instalaciones de la entidad, mano de obra, elementos y accesorios necesarios para su instalación, integración, migración, implementación, configuración, pruebas y puesta exitosa en funcionamiento, a todo costo y todo incluido.

Actualmente, la plataforma de OLVM se soporta sobre cuatro (4) servidores, mientras que la plataforma de VMware opera sobre cinco (5) servidores. Ambas plataformas comparten un mismo entorno de almacenamiento. Los equipos actuales presentan señales de obsolescencia y limitaciones en capacidad para soportar el crecimiento proyectado de servicios, por lo que se requiere su reemplazo por infraestructura moderna, robusta y escalable, conforme a las especificaciones técnicas que se detallan a continuación.

El proyecto contempla la migración de **doscientas veintiocho (228)** máquinas virtuales, correspondientes a setenta y cuatro (74) máquinas virtuales actualmente alojadas en VMware y ciento cincuenta y cuatro (154) máquinas virtuales actualmente alojadas en OLVM-KVM, incluyendo servidores de aplicaciones, bases de datos, servicios web y demás cargas institucionales. El contratista deberá realizar el análisis detallado de las cargas, dependencias, compatibilidad, ventanas de migración, plan de retorno, pruebas funcionales y estabilización posterior a la migración.

A continuación se presenta la topología actual desplegada en la SDM:



Por razones de compliance, compatibilidad y continuidad de cargas Oracle, la plataforma de virtualización destino deberá ser OLVM-KVM. La pluralidad de oferentes deberá garantizarse mediante la aceptación de múltiples fabricantes de hardware, servidores, almacenamiento, switches SAN, switches LAN, adaptadores, transceivers, cableado, componentes y servicios asociados, siempre que se demuestre compatibilidad certificada o soportada con Oracle Linux, OLVM-KVM y los demás componentes de la solución.

Por otra parte, se contempla la adquisición e implementación de infraestructura de servidores empresariales en formato rack, destinada a atender las necesidades operativas del **Centro Estratégico de Movilidad (CEM)** y de la **Subsecretaría de Gestión de Movilidad (SGM)** en materia de gestión de video, procesamiento de información audiovisual, procesamiento y almacenamiento de datos asociados a los sistemas de monitoreo de movilidad.

La solución comprende la provisión de **servidores especializados para la gestión y distribución de flujos de video, servidores de alto desempeño orientados al procesamiento intensivo, a la videoanalítica, y un sistema de almacenamiento empresarial de gran capacidad**, conformando una plataforma tecnológica que permita atender de manera integrada los requerimientos de distribución de video institucional, procesamiento analítico de información y almacenamiento seguro y escalable de los datos generados por estos sistemas. Todos los equipos deberán suministrarse en formato rack y contar con interfaces de red de alta capacidad compatibles con la evolución de la infraestructura de red institucional.

3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

3.1. SERVIDORES DE VIRTUALIZACIÓN

Para la solución de virtualización se requiere un clúster de seis (6) servidores empresariales en formato rack, con una capacidad agregada mínima de trescientos ochenta y cuatro (384) núcleos físicos y doce terabytes (12 TB) de memoria RAM, destinado a operar la plataforma OLVM-KVM de la Entidad.

Las características descritas a continuación corresponden a requisitos mínimos de capacidad, desempeño, disponibilidad e interoperabilidad. Se aceptarán configuraciones equivalentes o superiores de diferentes fabricantes de hardware, siempre que el proponente demuestre que la solución ofertada cumple con la capacidad total requerida, cuenta con soporte formal de fabricante, es compatible con Oracle Linux y OLVM-KVM, y permite crecimiento futuro sin sustitución completa de la arquitectura.

ITEM 1. SERVIDORES DE VIRTUALIZACIÓN	
CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO TÉCNICO MÍNIMO
Cantidad	Seis (6)
Formato	Servidor de 2 Unidades de Rack
Procesadores compatibles	Capacidad mínima de dos (2) procesadores x86 Intel® Xeon® 6 o AMD EPYC 4. ^a generación o superior.
Cantidad de Procesadores requerida por servidor	2 procesadores por servidor
Arquitectura de las CPU requerida	Intel® Xeon® 6 o AMD EPYC 4. ^a generación o superior • Cantidad de Nucleos: 32 • Arquitectura x86 • Cantidad de hilos o subprocesos: 64 • Frecuencia base: 2.3 Ghz o superior • Caché: 144 MB • Memoria compatible: DDR5 (6400 MT/s) • Compatible con memoria ECC
Cantidad total de memoria RAM requerida	2 TB por servidor
Características de la Memoria RAM	• DDR5 • Velocidad de 6400 MHz • Distribuida en la cantidad y rango de módulos DIMM que resulte de la población recomendada por el fabricante para la totalidad de los canales de memoria disponibles en la plataforma, siempre que se alcance la capacidad total y la velocidad de memoria mínima exigidas en este numeral. (para un total de 2 TB por servidor)

ITEM 1. SERVIDORES DE VIRTUALIZACIÓN	
CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO TÉCNICO MÍNIMO
	Tipo RDIMM
Almacenamiento local del sistema	Mínimo (2) dos unidades SSD de 960 GB NVMe (M.2) PCIe 4.0 NHS (No Hot Swap) Nota: De ser necesario se deben incluir los módulos RAID para su conexión en el servidor.
Interfaces LAN	Cuatro (4) puertos 10/25GbE SFP28. Nota: Estas interfaces LAN, estarán conectadas a los Switches Core Cisco de la Entidad (modelo Cisco Catalyst 9500). Por lo anterior el contratista deberá proporcionar los cables de fibra y módulos SFP necesarios para la dicha conexión en ambos extremos.
Interfaces SAN	Cuatro (4) puertos Fiber Channel HBA 64Gb
Energía	Dos (2) fuentes de poder Redundante (CRPS - Hot Swap), eficiencia 80 Plus Platinum o superior. Se deben incluir los cables de poder de conexión C13 a C14 necesarios para el funcionamiento de cada fuente. Se aceptarán cables de poder con conectores C13 o C19 según la potencia nominal de las fuentes del servidor ofertado, sujeto a la disponibilidad de tomas correspondientes en las unidades de distribución de energía (PDU) del datacenter.
Refrigeración	Diseño para operación 24/7 en rack de datacenter. Flujo de aire frontal-trasero.
Protocolos	Compatible con TPM 2.0 Compatible con VROC para SW RAID NVMe (0,1,5,10)
Ranuras de Expansión	2 Ranuras OCP 3.0 8 Ranuras PCIe Gen 5
Puertos	4 puertos USB 3.0 1 mini DP 1 VGA 1 puerto especial para administración RJ-45 de 1 GbE
Sistemas Operativos Compatibles	Microsoft Windows, Red Hat, Oracle Linux, Ubuntu
Alta disponibilidad	Los servidores deberán ser configurados como un clúster de virtualización OLVM-KVM de alta disponibilidad, con capacidad N+1 o superior, de manera que la falla de un nodo físico no comprometa la continuidad general de la plataforma. La solución deberá permitir migración en vivo, reinicio automático de máquinas virtuales, balanceo operativo de cargas o mecanismos equivalentes provistos por OLVM-KVM, de acuerdo con las políticas de disponibilidad definidas por la Entidad. No se entenderá el clúster como un único sistema SMP físico, sino como una agrupación de nodos independientes administrados de forma centralizada por OLVM, con tolerancia a fallas y operación distribuida.
Certificaciones Requeridas	El modelo de servidor deberá contar con certificación, validación o soporte oficial para Oracle Linux y OLVM-KVM. El contratista deberá acreditar compatibilidad con Oracle Linux 10 mediante Oracle Hardware Certification List (https://linux.oracle.com/pls/apex/f?p=117:1:0.), matriz oficial del fabricante, carta de soporte del fabricante.
Gestión	Se requiere una solución centralizada para la gestión de recursos que simplifique la administración de la infraestructura y optimice la disponibilidad de los sistemas y soluciones de servidores.

ITEM 1. SERVIDORES DE VIRTUALIZACIÓN	
CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO TÉCNICO MÍNIMO
	Dicha solución deberá ser provista, licenciada, soportada y documentada por el mismo fabricante de los servidores ofertados, y deberá permitir como mínimo el descubrimiento, inventario, monitoreo, administración remota, gestión de alertas, actualización de firmware y control de cumplimiento de versiones de los servidores suministrados desde una consola centralizada. La solución propuesta deberá corresponder a una herramienta oficial del fabricante de la infraestructura tecnológica, garantizando compatibilidad, soporte y actualizaciones. El licenciamiento de la herramienta debe ser al menos por tres (3) años a partir de su implementación y entrega por parte del contratista.
Soporte y garantía	- La garantía por tres (3) años de los elementos a adquirir debe incluir todos los costos de operación, comprendida la mano de obra, transporte y repuestos. - Garantizar la existencia de los repuestos y continuidad del soporte técnico durante el tiempo cubierto por la garantía solicitada en el presente documento - El contratista deberá garantizar que los equipos entregados son nuevos, de última tecnología, no remanufacturados. Soporte y garantía de fábrica en sitio por tres (3) años, soporte 7x24 con atención en 4 horas para componentes de hardware. Se debe ofrecer mínimo 3 años de soporte con atención telefónica en modalidad 7x24 y cambio de partes NBD directamente por el fabricante. En todo caso la suscripción de soporte y garantía ofrecida, deberá corresponder con el nivel de cobertura más alto ofrecido por el fabricante. El fabricante debe contar con una mesa de servicio para apoyo a las solicitudes de soporte. - Se debe contemplar la instalación y configuración del cluster, incluyendo la plataforma de virtualización OLVM- KVM.

3.1.1. SERVICIOS DE MIGRACIÓN

ITEM 2 . SERVICIOS DE MIGRACIÓN	
CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO TÉCNICO MÍNIMO
Cantidad	1
Generalidades	El contratista deberá realizar la migración de ciento cincuenta y cuatro(154) máquinas virtuales actualmente alojadas en OLVM-KVM y setenta y cuatro(74) máquinas virtuales actualmente alojadas en VMware hacia la nueva plataforma OLVM-KVM. El servicio deberá incluir como mínimo: levantamiento de inventario técnico, análisis de compatibilidad, clasificación de criticidad, identificación de dependencias, definición de ventanas de migración, plan de pruebas, plan de retorno, ejecución de migraciones, validación funcional con la Entidad, estabilización

	posterior a la migración y documentación final. El contratista deberá indicar las herramientas de migración a utilizar, los prerequisites técnicos, las limitaciones conocidas, las actividades que requieren participación de la Entidad y los criterios de aceptación de cada carga migrada.
--	--

3.2. SOLUCIÓN DE ALMACENAMIENTO SAN EMPRESARIAL PARA LOS SERVIDORES DE VIRTUALIZACIÓN

ITEM 3. SOLUCIÓN DE ALMACENAMIENTO SAN EMPRESARIAL PARA LOS SERVIDORES DE VIRTUALIZACIÓN	
CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO TÉCNICO MÍNIMO
Cantidad	Uno (1)
Formato	Carcasa de Control de 2 a 4 unidades de Rack 4U
Generalidades	Los equipos deben ser de uno de los fabricantes que ha sido clasificado en el cuadrante de Líderes de Gartner Enterprise Storage Platforms en los años 2025 o 2026.
Arquitectura de la Solución	- Solución de doble controladora redundante y funcionamiento en modo Activo/Activo. - Procesador de de 16 núcleos por controladora (32 núcleos por sistema)
Memoria	Debe tener al menos 700 GB de Caché instalada con capacidad de crecer a 1.5TB por controladora.
Características Técnicas Mínimas	- IOPS Máximos: hasta 4 Millones de IOPS - Ancho de Banda mínimo: 50 GB/s por controladora - Latencia de Lectura: Menor a 50 microsegundos - Reducción de datos DRP: al menos 4:1 - Compatible con cifrado de datos basado en hardware (AES-256)
Capacidad de almacenamiento por controladora	- La solución debe soportar discos con tecnologías NVMe - La solución de Almacenamiento debe ofrecer al menos los siguientes niveles de protección DRAID (Raid Distribuido): 1, 5 o 6. Capacidad efectiva máxima por chasis: 6 PBe
Almacenamiento requerido	La solución de Almacenamiento debe contar con un TIER de almacenamiento, con una capacidad neta mínima de 400 TB (Binarias) compuesta por discos NVMe configurados en RAID6 o RAID5
Energía	2 x PSUs redundantes y hot-swappable por controladora
Conectividad LAN	Dos (2) Puertos de gestión a 10 Gbps Ethernet dedicados por controladora
Conectividad SAN	Cuatro (4) Puertos 64 Gbps Fiber Channel
Gestión	- La solución de almacenamiento debe contar con una interfaz gráfica de administración GUI (Graphical User Interface), Interfaz Web y mediante línea de comando CLI (Command Line Interface); - La solución de Almacenamiento debe contar con un software de gestión con funciones tales como: Creación/administración de volúmenes, Thin Provisioning, Raid Groups, Snapshots, Thin Clones, Replicación Remota y usuarios administradores;

ITEM 3. SOLUCIÓN DE ALMACENAMIENTO SAN EMPRESARIAL PARA LOS SERVIDORES DE VIRTUALIZACIÓN	
CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO TÉCNICO MÍNIMO
	- La solución de Almacenamiento debe permitir agregar capacidad al volumen, sin interrumpir el acceso a la información; - La solución de Almacenamiento debe ser compatible con la capacidad de detectar fallas, incluido el automonitoreo y la generación de registros, con activación automática por parte del fabricante; - La solución debe incluir software de gestión centralizada que permita monitoreo de eventos, generación de informes de rendimiento, alertas de capacidad, estado de salud de componentes físicos como fuentes, discos, interfaces, controladores, ventiladores y temperatura - Dicha solución deberá ser provista, licenciada, soportada y documentada por el mismo fabricante de la solución ofertada, La solución propuesta deberá corresponder a una herramienta oficial del fabricante de la infraestructura tecnológica, garantizando compatibilidad, soporte y actualizaciones. - El licenciamiento de la herramienta debe ser al menos por tres (3) años a partir de su implementación y entrega por parte del contratista
Soporte y Garantía	Soporte y garantía de fábrica en sitio por tres (3) años, soporte 7x24 con atención en 4 horas para componentes de hardware. Se debe ofrecer mínimo 3 años de soporte con atención telefónica en modalidad 7x24 y cambio de partes NBD directamente por el fabricante. En todo caso la suscripción de soporte y garantía ofrecida, deberá corresponder con el nivel de cobertura más alto ofrecido por el fabricante.

3.2.1. SWITCHES SAN EMPRESARIAL

ITEM 4. SWITCHES SAN EMPRESARIAL	
CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO TÉCNICO MÍNIMO
Cantidad	Dos (2)
Generalidades	- Deben ser máximo de 1U de altura para instalar en un rack estándar de 19 pulgadas La solución de almacenamiento empresarial descrita en el ÍTEM 3. debe ser de la misma marca de los switches SAN ofertados o en su defecto, en caso de que los switches no cumplan esta condición, la marca podrá ser de fabricantes especializados que se encuentren certificados, soportados u homologados por el fabricante del almacenamiento (esto deberá ser certificado directamente por el fabricante de la solución de almacenamiento), garantizando la compatibilidad, interoperabilidad y gestión centralizada.

ITEM 4. SWITCHES SAN EMPRESARIAL	
CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO TÉCNICO MÍNIMO
	- Se deben incluir los cables necesarios para la conexión de los Switches en alta disponibilidad (activo-activo) y/o los transceivers que se requieran para la conexión. - Se deben incluir los Transceivers Fiber Channel 64G SFP + para los 24 puertos de cada Switch. - De requerirse, todos los puertos de los switches deben entregarse debidamente licenciados.
Características de Hardware mínimas	24 puertos Fiber Channel 64G SFP+ - Tipos de puerto SAN: F_Port, E_Port, M_Port, D_Port - Un Puerto de administración externa USB - Un Puerto de administración fuera de Banda 10/100/1000BASE-T - Un puerto de administración RJ-45 serial console - Todos los accesorios de montaje - Debe incluir sus respectivos cables de poder, patch cords de la misma marca y categoría (6A, OM4 y demás según el sistema de cableado) que se encuentra instalado en la SDM y en general, todos los accesorios necesarios.
Características Mínimas Técnicas de capacidad de conmutación (ancho de banda total)	1.536 Tb/s
Alimentación eléctrica y refrigeración	100-140 VAC/ 200-240 VAC - Frecuencia 50-60 Hz, - Debe incluir mínimo 2 fuentes de poder - Debe incluir mínimo 2 módulos de Ventilador - Debe incluir sus respectivos cables de Poder por cada Switch
Seguridad y Gestión	Los equipos deben ser compatibles con: - DH-CHAP - SSH v2 - Port Binding - Capacidad de administración CLI, GUI y Onpremise. - SNMP v1/v3 - FCAP - RBAC (Control de Acceso Basado en Roles) - RADIUS Funcionalidades requeridas: FC Zoning (hard zoning por WWN, soft zoning). ISL (Inter-Switch Links) para expansión futura. FSPF para enrutamiento FC. Diagnóstico integrado y monitoreo de latencia por puerto. - Se debe incluir el software de gestión centralizada que permita monitoreo de eventos, generación de informes de rendimiento, alertas de capacidad, estado de salud de componentes físicos como fuentes, interfaces, controladores, ventiladores y temperatura. Dicha solución deberá ser

ITEM 4. SWITCHES SAN EMPRESARIAL	
CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO TÉCNICO MÍNIMO
	provista, licenciada, soportada y documentada por el mismo fabricante de la solución ofertada, La solución propuesta deberá corresponder a una herramienta oficial del fabricante de la infraestructura tecnológica, garantizando compatibilidad, soporte y actualizaciones. El licenciamiento de la herramienta gestión debe ser al menos por tres (3) años a partir de su implementación y entrega por parte del contratista
Soporte y Garantía	Soporte y garantía de fábrica en sitio por tres (3) años, soporte 7x24 con atención en 4 horas para componentes de hardware. Se debe ofrecer mínimo 3 años de soporte con atención telefónica en modalidad 7x24 y cambio de partes NBD directamente por el fabricante. En todo caso la suscripción de soporte y garantía ofrecida, deberá corresponder con el nivel de cobertura más alto ofrecido por el fabricante..

3.3. EQUIPOS DE PROCESAMIENTO, VIDEOANÁLÍTICA Y ALMACENAMIENTO SAN PARA LA SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN DE MOVILIDAD

3.3.1. SERVIDORES DE FLUJO DE VIDEO

Los servidores destinados a la gestión y distribución de flujos de video deberán estar diseñados para soportar cargas de trabajo asociadas a la ingesta, el procesamiento y la retransmisión simultánea de múltiples señales de vídeo provenientes de los sistemas de monitoreo del CEM. Estos equipos deberán contar con capacidad de procesamiento, memoria y red para gestionar de manera eficiente múltiples flujos concurrentes, así como para soportar servicios institucionales adicionales que no requieran aceleración mediante GPU.

ITEM 5. SERVIDORES DE FLUJO DE VIDEO	
CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO TÉCNICO MÍNIMO
Cantidad	Dos (2)
Formato	Servidor de 2 Unidades de Rack
Procesadores compatibles	Capacidad mínima de dos (2) procesadores AMD EPYC serie 9000 o Intel Xeon Scalable o equivalentes
Cantidad de Procesadores requerida por servidor	2 procesadores por servidor
Arquitectura de las CPU requerida	AMD EPYC serie 9005 o Intel Xeon Scalable equivalente - Cantidad de Núcleos: 48 - Cantidad de hilos o subprocesos: 96 - Frecuencia base: 3.1 Ghz o superior - Caché: 256 MB - Memoria compatible: DDR5 (6400 MT/s)

ITEM 5. SERVIDORES DE FLUJO DE VIDEO	
CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO TÉCNICO MÍNIMO
Cantidad total de memoria RAM requerida	128 GB DDR5 ECC con capacidad de expansión mínimo de 512 GB
Características de la Memoria RAM	• DDR5 • Distribuida en la cantidad y rango de módulos DIMM que resulte de la población recomendada por el fabricante para la totalidad de los canales de memoria disponibles en la plataforma, siempre que se alcance la capacidad total y la velocidad de memoria mínima exigidas en este numeral. (total 128 GB por servidor) • Velocidad de 6400 MHz • Tipo RDIMM-A v2
GPU	Modelos de referencia: GPU: 1x GPU profesional/datacenter tipo NVIDIA RTX 4000 Ada o NVIDIA L4 o equivalente , mínimo 16 GB de VRAM, con soporte NVENC/NVDEC, función exclusiva de transcodificación de video
Almacenamiento local del sistema	1 unidad SSD NVMe de mínimo 1 TB PCIe 5.0
Almacenamiento SAN (LUNs presentados por FC)	300 TB (200HDD + 100SDD) útiles presentados desde la SAN (pool dedicado de video. Ver ÍTEM 9. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EMPRESARIAL). El servidor accede directamente a los LUNs vía Fibre Channel. Filesystem XFS sobre los LUNs montados. Nota: Este pool es de uso exclusivo para almacenamiento de flujos de video institucional; no aloja máquinas virtuales. La distribución 200 TB HDD + 100 TB SSD corresponde a almacenamiento masivo de video y acceso de alta velocidad respectivamente
Interfaces LAN	Dos (2) puertos 10/25GbE SFP28. Nota:El contratista deberá proporcionar los cables de fibra y módulos SFP necesarios para la dicha conexión en ambos extremos, hacia las Switches LAN.
Interfaces SAN	Dos (2) puertos Fiber Channel HBA 64Gb
Energía	Dos (2) fuentes de poder Redundante (Hot Swap), eficiencia 80 Plus Platinum o superior. Se deben incluir los cables de poder de conexión C13 a C14 necesarios para el funcionamiento de cada fuente. Se aceptarán cables de poder con conectores C13 o C19 según la potencia nominal de las fuentes del servidor ofertado, sujeto a la disponibilidad de tomas correspondientes en las unidades de distribución de energía (PDU) del datacenter.
Refrigeración	Diseño para operación 24/7 en rack de datacenter. Flujo de aire frontal-trasero.
Sistemas Operativos Compatibles	Sistema operativo soportado: Linux Ubuntu Server LTS (versión vigente a la fecha de entrega), con suscripción de soporte empresarial Ubuntu Pro (o equivalente del fabricante de la distribución) incluida por el contratista, por un periodo igual al de la garantía y soporte de hardware definida para los equipos del presente proceso, cubriendo actualizaciones de seguridad extendidas (ESM), parcheo de kernel en caliente (live patching) y soporte técnico oficial

ITEM 5. SERVIDORES DE FLUJO DE VIDEO	
CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO TÉCNICO MÍNIMO
Gestión	Se requiere una solución centralizada para la gestión de recursos que simplifique la administración de la infraestructura y optimice la disponibilidad de los sistemas y soluciones de servidores. Dicha solución deberá ser provista, licenciada, soportada y documentada por el mismo fabricante de los servidores ofertados, y deberá permitir como mínimo el descubrimiento, inventario, monitoreo, administración remota, gestión de alertas, actualización de firmware y control de cumplimiento de versiones de los servidores suministrados desde una consola centralizada. La solución propuesta deberá corresponder a una herramienta oficial del fabricante de la infraestructura tecnológica, garantizando compatibilidad, soporte y actualizaciones. El licenciamiento de la herramienta debe ser al menos por tres (3) años a partir de su implementación y entrega por parte del contratista.
Soporte y garantía	- La garantía por tres (3) años de los elementos a adquirir debe incluir todos los costos de operación, comprendida la mano de obra, transporte y repuestos. - Garantizar la existencia de los repuestos y continuidad del soporte técnico durante el tiempo cubierto por la garantía solicitada en el presente documento - El contratista deberá garantizar que los equipos entregados son nuevos, de última tecnología, no remanufacturados. Soporte y garantía de fábrica en sitio por tres (3) años, soporte 7x24 con atención en 4 horas para componentes de hardware. Se debe ofrecer mínimo 3 años de soporte con atención telefónica en modalidad 7x24 y cambio de partes NBD directamente por el fabricante. En todo caso la suscripción de soporte y garantía ofrecida, deberá corresponder con el nivel de cobertura más alto ofrecido por el fabricante. - El fabricante deberá contar con una mesa de servicio para apoyo a las solicitudes de soporte.

3.3.2. SERVIDORES DE VIDEOANALÍTICA Y PROCESAMIENTO

Los servidores destinados al procesamiento intensivo de información audiovisual deberán contar con capacidades de cómputo avanzadas orientadas a cargas de trabajo de alto desempeño, incluyendo la aceleración mediante GPU para aplicaciones de aprendizaje automático y de visión por computador. Estos equipos deberán proporcionar recursos suficientes de procesamiento en paralelo, memoria de gran capacidad y almacenamiento de alta velocidad para soportar el entrenamiento y la ejecución de modelos analíticos

ITEM 6. SERVIDORES DE VIDEOANALÍTICA Y PROCESAMIENTO	
CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO TÉCNICO MÍNIMO
Cantidad	Dos (2)
Formato	Servidor de 2 o 4 Unidades de Rack

ITEM 6. SERVIDORES DE VIDEOANALÍTICA Y PROCESAMIENTO	
CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO TÉCNICO MÍNIMO
Procesadores compatibles	Capacidad mínima de dos (2) procesadores AMD EPYC 9004 dual-socket o Intel Xeon Scalable 4ta generación o superior
Cantidad de Procesadores requerida por servidor	2 procesadores por servidor
Arquitectura de las CPU requerida	AMD EPYC 9004 dual-socket o Intel Xeon Scalable 4ta generación o superior • Cantidad de Núcleos: 64 • Cantidad de hilos o subprocesos: 128 • Frecuencia base: 2.4 Ghz o superior • Caché: 300 MB o superior • Memoria compatible: DDR5 (6400 MT/s)
Cantidad total de memoria RAM requerida	512 GB DDR5 ECC mínimo con capacidad de expansión mínimo de 1TB
Características de la Memoria RAM	• DDR5 • Distribuida en la cantidad y rango de módulos DIMM que resulte de la población recomendada por el fabricante para la totalidad de los canales de memoria disponibles en la plataforma, siempre que se alcance la capacidad total y la velocidad de memoria mínima exigidas en este numeral. (total 512GB por servidor) • Velocidad de 6400 MHz • Tipo RDIMM
GPU	Mínimo 4 GPU de arquitectura empresarial VRAM 48 GB por GPU. PCIe Gen4 o superior.
Modelos de GPU recomendados	Modelos de referencia: NVIDIA L40S, NVIDIA A100, NVIDIA H100, NVIDIA RTX 6000 Ada o superior.
Almacenamiento local del sistema	Mínimo 2 TB en unidades NVMe
Interfaces LAN	Dos (2) puertos 10/25GbE SFP28. Nota: El contratista deberá proporcionar los cables de fibra y módulos SFP necesarios para la dicha conexión en ambos extremos, hacia las Switches LAN.
Interfaces SAN	Dos (2) puertos Fiber Channel HBA 64Gb
Energía	Dos (2) Fuentes de poder redundantes hot-swap, eficiencia 80 Plus Titanium; para fuentes de capacidad igual o superior a 1600 W se acepta certificación 80 Plus Platinum como alternativa equivalente Se deben incluir los cables de poder de conexión C13 a C14 necesarios para el funcionamiento de cada fuente. Se aceptarán cables de poder con conectores C13 o C19 según la potencia nominal de las fuentes del servidor ofertado, sujeto a la disponibilidad de tomas correspondientes en las unidades de distribución de energía (PDU) del datacenter.
Refrigeración	Diseño optimizado para operación con múltiples GPU. Flujo de aire frontal-trasero de alta capacidad.
Sistemas Operativos Compatibles	Sistema operativo soportado: Linux Ubuntu Server LTS (versión vigente a la fecha de entrega), con suscripción de soporte empresarial Ubuntu Pro (o equivalente del fabricante de la distribución) incluida por el contratista, por un

ITEM 6. SERVIDORES DE VIDEOANALÍTICA Y PROCESAMIENTO	
CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO TÉCNICO MÍNIMO
	período igual al de la garantía y soporte de hardware definida para los equipos del presente proceso, cubriendo actualizaciones de seguridad extendidas (ESM), parcheo de kernel en caliente (live patching) y soporte técnico oficial
Gestión	Se requiere una solución centralizada para la gestión de recursos que simplifique la administración de la infraestructura y optimice la disponibilidad de los sistemas y soluciones de servidores. Dicha solución deberá ser provista, licenciada, soportada y documentada por el mismo fabricante de los servidores ofertados, y deberá permitir como mínimo el descubrimiento, inventario, monitoreo, administración remota, gestión de alertas, actualización de firmware y control de cumplimiento de versiones de los servidores suministrados desde una consola centralizada. La solución propuesta deberá corresponder a una herramienta oficial del fabricante de la infraestructura tecnológica, garantizando compatibilidad, soporte y actualizaciones. El licenciamiento de la herramienta debe ser al menos por tres (3) años a partir de su implementación y entrega por parte del contratista..
Soporte y garantía	- La garantía por tres (3) años de los elementos a adquirir debe incluir todos los costos de operación, comprendida la mano de obra, transporte y repuestos. - Garantizar la existencia de los repuestos y continuidad del soporte técnico durante el tiempo cubierto por la garantía solicitada en el presente documento - El contratista deberá garantizar que los equipos entregados son nuevos, de última tecnología, no remanufacturados. Soporte y garantía de fábrica en sitio por tres (3) años, soporte 7x24 con atención en 4 horas para componentes de hardware. Se debe ofrecer mínimo 3 años de soporte con atención telefónica en modalidad 7x24 y cambio de partes NBD directamente por el fabricante. En todo caso la suscripción de soporte y garantía ofrecida, deberá corresponder con el nivel de cobertura más alto ofrecido por el fabricante. El fabricante deberá contar con una mesa de servicio para apoyo a las solicitudes de soporte.

3.3.3. SERVIDORES DE PROCESAMIENTO DE DATOS

Los servidores destinados al procesamiento intensivo de datos deberán contar con capacidades de cómputo orientadas a cargas de trabajo de alto desempeño, incluyendo buenas características de CPU para aplicaciones como motores de procesamiento de datos masivos. Estos equipos deberán proporcionar recursos de procesamiento en paralelo para soportar la consulta y el procesamiento de peticiones de tipo datafabric.

ITEM 7. SERVIDORES DE PROCESAMIENTO DE DATOS	
CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO TÉCNICO MÍNIMO
Cantidad	Dos (2)
Formato	Servidor de 2 Unidades de Rack
Procesadores compatibles	Capacidad mínima de dos (2) procesadores AMD EPYC serie 9000 o Intel Xeon Scalable 4ª generación o superior
Cantidad de Procesadores requerida por servidor	2 procesadores por servidor
Arquitectura de las CPU requerida	AMD EPYC serie 9000 o Intel Xeon Scalable 4ª generación o superior • Cantidad de Núcleos: 64 • Cantidad de hilos o subprocesos: 128 • Frecuencia base: 2.4 Ghz o superior • Caché: 300 MB • Memoria compatible: DDR5 (6400 MT/s)
Cantidad total de memoria RAM requerida	256 GB DDR5, expansible a mínimo 1 TB
Características de la Memoria RAM	• DDR5 • Distribuida en la cantidad y rango de módulos DIMM que resulte de la población recomendada por el fabricante para la totalidad de los canales de memoria disponibles en la plataforma, siempre que se alcance la capacidad total y la velocidad de memoria mínima exigidas en este numeral. (total 256 GB por servidor) • Velocidad de 6400 MHz • Tipo RDIMM
Almacenamiento local del sistema	Mínimo 2× 960 GB NVMe (M.2 o U.2), para OS y almacenamiento temporal de trabajos Spark
Almacenamiento SAN (LUNs por FC)	100 TB útiles mínimo presentados desde el pool SSD de la SAN (pool de datos / lakehouse Ver ÍTEM 9. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EMPRESARIAL). Acceso directo vía Fibre Channel
Interfaces LAN	Dos (2) puertos 10/25GbE SFP28. bonding LACP Nota:El contratista deberá proporcionar los cables de fibra y módulos SFP necesarios para la dicha conexión en ambos extremos, hacia las Switches LAN.
Interfaces SAN	Dos (2) puertos Fiber Channel HBA 64Gb dual-port.
Energía	Dos (2) fuentes de poder Redundante (Hot Swap), eficiencia 80 Plus Platinum. Se deben incluir los cables de poder de conexión C13 a C14 necesarios para el funcionamiento de cada fuente. Se aceptarán cables de poder con conectores C13 o C19 según la potencia nominal de las fuentes del servidor ofertado, sujeto a la disponibilidad de tomas correspondientes en las unidades de distribución de energía (PDU) del datacenter.
Refrigeración	Flujo de aire frontal-trasero de alta capacidad.
Sistema Operativo Compatible	Sistema operativo soportado: Linux Ubuntu Server LTS (versión vigente a la fecha de entrega), con suscripción de soporte empresarial Ubuntu Pro (o equivalente del fabricante de la distribución) incluida por el contratista, por un período igual al de la garantía y soporte de hardware definida para los equipos

ITEM 7. SERVIDORES DE PROCESAMIENTO DE DATOS	
CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO TÉCNICO MÍNIMO
	del presente proceso, cubriendo actualizaciones de seguridad extendidas (ESM), parcheo de kernel en caliente (live patching) y soporte técnico oficial
Gestión	Se requiere una solución centralizada para la gestión de recursos que simplifique la administración de la infraestructura y optimice la disponibilidad de los sistemas y soluciones de servidores. Dicha solución deberá ser provista, licenciada, soportada y documentada por el mismo fabricante de los servidores ofertados, y deberá permitir como mínimo el descubrimiento, inventario, monitoreo, administración remota, gestión de alertas, actualización de firmware y control de cumplimiento de versiones de los servidores suministrados desde una consola centralizada. La solución propuesta deberá corresponder a una herramienta oficial del fabricante de la infraestructura tecnológica, garantizando compatibilidad, soporte y actualizaciones. El licenciamiento de la herramienta debe ser al menos por tres (3) años a partir de su implementación y entrega por parte del contratista.
Soporte y garantía	- La garantía por tres (3) años de los elementos a adquirir debe incluir todos los costos de operación, comprendida la mano de obra, transporte y repuestos. - Garantizar la existencia de los repuestos y continuidad del soporte técnico durante el tiempo cubierto por la garantía solicitada en el presente documento - El contratista deberá garantizar que los equipos entregados son nuevos, de última tecnología, no remanufacturados. Soporte y garantía de fábrica en sitio por tres (3) años, soporte 7x24 con atención en 4 horas para componentes de hardware. Se debe ofrecer mínimo 3 años de soporte con atención telefónica en modalidad 7x24 y cambio de partes NBD directamente por el fabricante. En todo caso la suscripción de soporte y garantía ofrecida, deberá corresponder con el nivel de cobertura más alto ofrecido por el fabricante. El fabricante deberá contar con una mesa de servicio para apoyo a las solicitudes de soporte.

3.3.4. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EMPRESARIAL PARA LOS EQUIPOS DE PROCESAMIENTO, VIDEOANALÍTICA

El sistema de almacenamiento deberá proporcionar una plataforma centralizada de alta capacidad y alta disponibilidad, diseñada para soportar los volúmenes de información audiovisual generados por los sistemas de monitoreo de movilidad, así como los repositorios de datos utilizados en procesos analíticos.

ITEM 8. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EMPRESARIAL PARA LOS EQUIPOS DE PROCESAMIENTO, VIDEOANALÍTICA	
CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO TÉCNICO MÍNIMO
Cantidad	Uno (1)
Formato	Carcasa de Control de 1 o 2 unidades de Rack 1U o 2U
Generalidades	- Los equipos deben ser de uno de los fabricantes que ha sido clasificado en el cuadrante de Líderes de Gartner Enterprise Storage Platforms en los años 2024 o 2025, o su publicación más reciente. - La infraestructura propuesta deberá garantizar compatibilidad entre todos los componentes de cómputo, red y almacenamiento, permitiendo su integración dentro del entorno tecnológico existente del datacenter institucional y facilitando la expansión futura de la plataforma conforme evolucionen los requerimientos operativos del CEM y de la Subsecretaría de Gestión de Movilidad. - Se deberá asignar 1 Pool de discos físicos específicos para almacenamiento de video, y otro pool específico para el almacenamiento de datos. - La SAN debe contar con caché SSD y soportar como mínimo la escritura sostenida de 16 Gbps - La SAN debe contar con dos controladoras redundantes en configuración active-active, de manera que ambas puedan atender operaciones de I/O simultáneamente - El sistema debe soportar balanceo de carga automático entre controladoras y failover transparente en caso de falla de una de ellas, sin interrupción de servicio.
Arquitectura de la Solución	- Solución de doble controladora redundante y funcionamiento en modo Activo/Activo. - El sistema debe configurarse con mínimo 2 pools de almacenamiento físicamente independientes con QoS configurable por pool: Pool 1 (video): discos HDD de alta capacidad + SSD, mínimo 300 TB útiles, presentado a los servidores de flujo de video. Pool 2 (datos): discos SSD o NVMe Flash, mínimo 100 TB útiles, presentado a los servidores de procesamiento de datos y analítica. - El sistema debe soportar límites de IOPS y throughput por pool de forma independiente, de manera que la carga del pool de video no impacte el rendimiento del pool de datos y viceversa. - El equipo debe contar mínimo con doble controladora en configuración active-active con failover transparente (sin interrupción de I/O ante falla de una controladora). - Procesador de 12 núcleos por controladora (24 núcleos por sistema)
Memoria Caché	Mínimo 512 GB por controladora
Características Técnicas Mínimas	- IOPS Máximos: hasta 2.5 Millones de IOPS - Ancho de Banda Máximo: 30 GB/s por controladora - Latencia de Lectura: Menor a 50 microsegundos
Capacidad de almacenamiento por controladora	- La solución debe soportar discos con tecnologías NVMe - Debe tener una capacidad de almacenamiento interno de al menos 12 slots para discos NVMe en 1 unidad de rack. - La solución de Almacenamiento debe ofrecer al menos los siguientes niveles de protección DRAID (Raid Distribuido): 1, 5 o 6.

ITEM 8. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EMPRESARIAL PARA LOS EQUIPOS DE PROCESAMIENTO, VIDEOANALÍTICA	
CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO TÉCNICO MÍNIMO
	Capacidad máxima por chasis: Hasta 600 TB Raw / Hasta 2.2 PBe (Capacidad Efectiva)
Almacenamiento requerido	Mínimo 400 TB útiles 200 HDD empresarial (en arreglos RAID 6) + 100 TB SSD para pool video 100 TB SSD para pool lakehouse, estos no son requerimientos obligatorios sino mínimos y que pueden ser ajustados por tecnologías de mejor rendimiento.
Expansión	Soporte para bandejas adicionales de discos
Configuración de redundancia	RAID 6 o equivalente, estos no son requerimientos obligatorios sino mínimos y que pueden ser ajustados por tecnologías de mejor rendimiento.
Energía	2 x PSUs redundantes y hot-swappable por controladora
Conectividad SAN	Cuatro (4) Puertos 64 Gbps Fiber Channel
Gestión	- La solución de almacenamiento debe contar con una interfaz gráfica de administración GUI (Graphical User Interface), Interfaz Web y mediante línea de comando CLI (Command Line Interface); - La solución de Almacenamiento debe contar con un software de gestión con funciones tales como: Creación/administración de volúmenes, Thin Provisioning, Raid Groups, Snapshots, Thin Clones, Replicación Remota y usuarios administradores; - La solución de Almacenamiento debe permitir agregar capacidad al volumen, sin interrumpir el acceso a la información; - La solución de Almacenamiento debe ser compatible con la capacidad de detectar fallas, incluido el automonitoreo y la generación de registros, con activación automática por parte del fabricante; - La solución debe incluir software de gestión centralizada que permita monitoreo de eventos, generación de informes de rendimiento, alertas de capacidad, estado de salud de componentes físicos como fuentes, discos, interfaces, controladores, ventiladores y temperatura - Dicha solución deberá ser provista, licenciada, soportada y documentada por el mismo fabricante de la solución ofertada, La solución propuesta deberá corresponder a una herramienta oficial del fabricante de la infraestructura tecnológica, garantizando compatibilidad, soporte y actualizaciones. - El licenciamiento de la herramienta debe ser al menos por tres (3) años a partir de su implementación y entrega por parte del contratista
Soporte y Garantía	Soporte y garantía de fábrica en sitio por tres (3) años, soporte 7x24 con atención en 4 horas para componentes de hardware. Se debe ofrecer mínimo 3 años de soporte con atención telefónica en modalidad 7x24 y cambio de partes NBD directamente por el fabricante. En todo caso la suscripción de soporte y garantía ofrecida, deberá corresponder con el nivel de cobertura más alto ofrecido por el fabricante.

3.3.5. SWITCHES SAN EMPRESARIAL PARA EQUIPOS DE PROCESAMIENTO DE DATOS Y VIDEOANALÍTICA.

ITEM 9. SWITCHES SAN EMPRESARIAL PARA EQUIPOS DE PROCESAMIENTO DE DATOS Y VIDEOANALÍTICA.	
CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO TÉCNICO MÍNIMO
Cantidad	Dos (2)
Generalidades	- Deben ser máximo de 1U de altura para instalar en un rack estándar de 19 pulgadas - La solución de almacenamiento empresarial descrita en el ÍTEM 8. debe ser de la misma marca de los switches SAN ofertados o en su defecto, en caso de que los switches no cumplan esta condición, la marca podrá ser de fabricantes especializados que se encuentren certificados, soportados u homologados por el fabricante del almacenamiento (esto deberá ser certificado directamente por el fabricante de la solución de almacenamiento), garantizando la compatibilidad, interoperabilidad y gestión centralizada. - Se deben incluir los cables necesarios para la conexión de los Switches en alta disponibilidad (activo-activo) y/o los transceivers que se requieran para la conexión. - Se deben incluir los Transceivers Fiber Channel 64G SFP + para los 24 puertos de cada Switch. - De requerirse, todos los puertos de los switches deben entregarse debidamente licenciados.
Características de Hardware mínimas	24 puertos Fiber Channel 64G SFP+ - Tipos de puerto SAN: F_Port, E_Port, M_Port, D_Port - Un Puerto de administración externa USB - Un Puerto de administración fuera de Banda 10/100/1000BASE-T - Un puerto de administración RJ-45 serial console - Todos los accesorios de montaje - Debe incluir sus respectivos cables de poder, patch cords de la misma marca y categoría (6A, OM4 y demás según el sistema de cableado) que se encuentra instalado en la SDM y en general, todos los accesorios necesarios.
Características Mínimas Técnicas de capacidad de conmutación (ancho de banda total)	1.536 Tb/s
Alimentación eléctrica y refrigeración	100-140 VAC/ 200-240 VAC - Frecuencia 50-60 Hz, - Debe incluir mínimo 2 fuentes de poder - Debe incluir mínimo 2 módulos de Ventilador - Debe incluir sus respectivos cables de Poder por cada Switch
Seguridad y Gestión	Los equipos deben ser compatibles con: - DH-CHAP - SSH v2 - Port Binding

ITEM 9. SWITCHES SAN EMPRESARIAL PARA EQUIPOS DE PROCESAMIENTO DE DATOS Y VIDEOANALÍTICA.	
CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO TÉCNICO MÍNIMO
	• Capacidad de administración CLI, GUI y Onpremise. • SNMP v1/v3 • FCAP • RBAC (Control de Acceso Basado en Roles) • RADIUS Funcionalidades requeridas: FC Zoning (hard zoning por WWN, soft zoning). ISL (Inter-Switch Links) para expansión futura. FSPF para enrutamiento FC. Diagnóstico integrado y monitoreo de latencia por puerto. • Se debe incluir el software de gestión centralizada que permita monitoreo de eventos, generación de informes de rendimiento, alertas de capacidad, estado de salud de componentes físicos como fuentes, interfaces, controladores, ventiladores y temperatura • Dicha solución deberá ser provista, licenciada, soportada y documentada por el mismo fabricante de la solución ofertada, La solución propuesta deberá corresponder a una herramienta oficial del fabricante de la infraestructura tecnológica, garantizando compatibilidad, soporte y actualizaciones. • El licenciamiento de la herramienta gestión debe ser al menos por tres (3) años a partir de su implementación y entrega por parte del contratista
Soporte y Garantía	• Soporte y garantía de fábrica en sitio por tres (3) años, soporte 7x24 con atención en 4 horas para componentes de hardware. Se debe ofrecer mínimo 3 años de soporte con atención telefónica en modalidad 7x24 y cambio de partes NBD directamente por el fabricante. En todo caso la suscripción de soporte y garantía ofrecida, deberá corresponder con el nivel de cobertura más alto ofrecido por el fabricante.

3.3.6. SWITCH DE RED LAN ETHERNET 25 GIGABIT

ITEM 10. SWITCHES LAN PARA EQUIPOS DE PROCESAMIENTO DE DATOS Y VIDEOANALÍTICA.	
CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO TÉCNICO MÍNIMO
Cantidad	DOS (2) SWITCH LAN EN FIBRA

ITEM 10. SWITCHES LAN PARA EQUIPOS DE PROCESAMIENTO DE DATOS Y VIDEOANALÍTICA.	
CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO TÉCNICO MÍNIMO
Generalidades	- Cada Switch debe ser máximo de 1 Unidad de Rack de altura para instalar en un rack estándar de 19 pulgadas. - Los equipos deben ser de uno de los fabricantes que ha sido clasificado en el cuadrante de Líderes de Gartner Enterprise Wired and Wireless LAN Infrastructure en los años 2025 o 2026. - Los equipos deben proporcionar herramientas de programabilidad como scripts Python, interfaz API REST integrada y programable. - Deben permitir una arquitectura distribuida y redundante mediante la implementación de dos switches y cada switch debe mantener un control independiente, pero permanecer sincronizado durante las actualizaciones o fallas. También admite actualizaciones durante la operación en vivo. - Garantía y soporte del fabricante mínimo por tres (3) años. - Estos switch deben permitir la configuración en alta disponibilidad que permita formar un único cluster con los 2 equipos para que operen como una única entidad. - Se deben incluir los Transceivers SFP28 1GB/10GB/25GB para los 24 puertos de cada Switch. - Se deben incluir los Transceivers QSFP28 40GB/100GB para los 4 puertos de cada Switch. - De requerirse, todos los puertos de los switches deben entregarse debidamente licenciados. - Toda la solución ofertada debe soportar la configuración dinámica de la red y contar con una única herramienta de gestión y monitoreo.
Características de Hardware mínimas	24 puertos SFP28 10GB/25GB. 4 puertos (QSFP28 40GB/100GB) - Un Puerto de administración fuera de Banda 10/100/1000BASE-T - Un Puerto Serial RJ45 - Un puerto USB para administración de archivos. - El contratista debe suministrar por cada uno de los Switch Tipo Core: (1) cable DAC de 100Gbps de mínimo 1 metro de longitud o su equivalente en cable AOC (Active Optical Cable) de 100Gbps de la misma longitud mínima, originales de los equipos Switch. (Para un total de 2 cables).
Arquitectura de switching	No-blocking, sin sobresuscripción en puertos de 25 GbE. Fabric de switching mínimo 1.2 Tbps.
Throughput de reenvío	Mínimo 900 Mpps
Latencia	Máximo 5 microsegundos (µs) de latencia de conmutación puerto a puerto para tráfico de video en tiempo real, bajo arquitectura store-and-forward o equivalente
Alimentación eléctrica y refrigeración	100-140 VAC/ 200-240 VAC - Frecuencia 50-60 Hz, - Debe incluir mínimo 2 fuentes de poder - Debe incluir mínimo 2 módulos de ventilador - Ventiladores y alimentación modular intercambiables en caliente - Debe incluir sus respectivos cables de Poder por cada Switch
Protocolos	El equipo deberá soportar como mínimo:

ITEM 10. SWITCHES LAN PARA EQUIPOS DE PROCESAMIENTO DE DATOS Y VIDEOANALÍTICA.	
CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO TÉCNICO MÍNIMO
	802.1p Deben soportar e incluir como mínimo funcionalidades - STP IEEE 802.1D, Rapid STP IEEE 802.1w, Multiple STP (MSTP) IEEE 802.1s. - VXLAN - IEEE 802.3ad LACP - LLDP - Rutas estáticas IPv4/IPv6 - OSPF - BGP - Dual Stack IPv4/IPv6 - ARP - DNS - DHCP - VRF - VRRP LACP (IEEE 802.3ad) para bonding de servidores. VLAN (IEEE 802.1Q). Jumbo frames (mínimo 9.000 bytes MTU). QoS por cola (mínimo 8 colas de prioridad). LLDP/CDP. sFlow o equivalente para monitoreo de tráfico.
Alta disponibilidad	Soporte para configuración de pares con MLAG, VPC, stack virtual u otro mecanismo equivalente para eliminar punto único de falla.
Seguridad	a. Los equipos deben ser compatibles con AAA (Authentication, Authorization, and Accounting) b. Listas de acceso de control (ACL) soportadas en IPv4 e IPv6. c. Port security.
Gestión	- Capacidad de administración CLI, GUI on premise. - Se debe incluir el licenciamiento del software de gestión del fabricante para la gestión del equipo por al menos tres (3) años. - Aprovisionamiento de día cero - TACACS+ o equivalente - SNMP (v2/v3) - FTP - SSH - NTP - Port mirroring. - SNMP v3, NETCONF/YANG, API REST.
Soporte y Garantía	Soporte y garantía de fábrica en sitio por tres (3) años, soporte 7x24 con atención en 4 horas para componentes de hardware. Se debe ofrecer mínimo 3 años de soporte con atención telefónica en modalidad 7x24 y cambio de partes NBD directamente por el fabricante. En todo caso la suscripción de soporte y garantía ofrecida, deberá corresponder con el nivel de cobertura más alto ofrecido por el fabricante.

4. CONDICIONES TRANSVERSALES DE LA SOLUCIÓN.

CARACTERÍSTICA	REQUERIMIENTO MÍNIMO
Servicios	- El contratista debe suministrar todos los elementos junto con sus accesorios certificados y garantizados de fábrica. - El contratista deberá incluir todos los elementos y accesorios necesarios para la instalación, interconexión e integración de los equipos a suministrar con los equipos existentes, de ser el caso. En el evento de faltar elementos, estos deberán ser proveídos por el contratista seleccionado, sin que esto genere costo adicional para la Entidad. - El contratista debe realizar la instalación, integración y configuración de todos los servicios asociados a la nueva infraestructura, incluyendo los servicios profesionales requeridos para el diseño y ajuste de la arquitectura virtual, la reingeniería de las políticas de seguridad y control de acceso, la integración con soluciones existentes de la entidad (como Firewall y herramientas de gestión), la implementación y activación del nuevo licenciamiento (incluyendo mecanismos de onboarding de máquinas virtuales), y la configuración del software de gestión y monitoreo de la plataforma virtual, entre otros. - El contratista deberá entregar los equipos instalados en el sitio indicado por la entidad - El contratista debe contar con el personal técnico especializado en la marca ofertada y la capacidad logística para llevar a cabo la instalación y puesta en marcha de los equipos, asegurándose de que se realice de manera eficiente y con el mínimo impacto en la continuidad de los servicios de la entidad. - El contratista suministrará las PDU para el 100% de la carga de los rack (en los cuales se alojarán los equipos), las cuales serán energizadas por las UPS provistas por la SDM. - El contratista deberá entregar una matriz de interoperabilidad de la solución junto con el plan de trabajo, en la que se evidencie la compatibilidad entre servidores, almacenamiento, switches SAN, switches LAN, transceivers, cableado, sistemas operativos, Oracle Linux, OLVM-KVM, herramientas de gestión y software asociado. Dicha matriz deberá estar soportada por documentación oficial del fabricante, cartas de soporte o referencias públicas verificables. La interoperabilidad deberá demostrar expresamente que los componentes suministrados pueden operar de manera soportada dentro de una arquitectura OLVM-KVM, sin que ello limite la pluralidad de marcas o fabricantes de hardware que cumplan con dichas condiciones.
Criterios de equivalencia tecnológica, compatibilidad con OLVM-KVM y pluralidad de fabricantes	- Con el fin de garantizar pluralidad tecnológica y concurrencia de oferentes, las características técnicas descritas en la presente ficha deberán ser interpretadas como requerimientos mínimos de capacidad, desempeño, disponibilidad, soporte e interoperabilidad. - La pluralidad tecnológica se aplicará a los fabricantes, modelos, referencias y configuraciones de hardware, incluyendo servidores, procesadores, memoria, almacenamiento, adaptadores LAN, adaptadores SAN, switches Fibre Channel, switches Ethernet, transceivers, cableado, herramientas de gestión y componentes accesorios. - Sin perjuicio de lo anterior, por razones de compliance, compatibilidad, continuidad operativa y soporte de cargas Oracle, la plataforma de virtualización destino deberá mantenerse estrictamente basada en

	OLVM-KVM. En consecuencia, no se aceptarán como reemplazo funcional de la plataforma de virtualización soluciones basadas en otras tecnologías de virtualización, hiperconvergencia o virtualización sobre Kubernetes, salvo que sean utilizadas únicamente como componentes complementarios y no sustituyan la plataforma OLVM-KVM requerida. • Cuando en la ficha se mencionen procesadores, arquitecturas, protocolos, tecnologías, herramientas, fabricantes, referencias, modelos, certificaciones, funcionalidades o marcas específicas de hardware, estas deberán entenderse como referencias técnicas mínimas o equivalentes funcionales, salvo que exista una justificación expresa de compatibilidad con la infraestructura existente de la Entidad o con la plataforma OLVM-KVM. • El contratista podrá ofertar equipos, componentes o configuraciones equivalentes o superiores, siempre que demuestre mediante documentación oficial del fabricante de los equipos tales como: matrices de compatibilidad, certificaciones, cartas de soporte o documentación pública verificable, que la solución cumple con la necesidad técnica, operativa y funcional requerida por la Entidad y que es compatible con Oracle Linux y OLVM-KVM. • Para efectos de evaluación técnica, se aceptarán diferentes marcas y arquitecturas de servidores, almacenamiento y redes, siempre que cumplan con los requisitos de disponibilidad, rendimiento, capacidad, escalabilidad, soporte, administración centralizada, seguridad, interoperabilidad y migración definidos en la presente ficha técnica, y siempre que no impliquen reemplazar OLVM-KVM como plataforma de virtualización destino.
Implementación	• Planeación de cada una de las actividades, validadas en conjunto con Entidad. • Configuración y alistamiento del software y firmware del hardware a la última versión estable aprobada por el fabricante. • Implementación de la solución de acuerdo con las mejores prácticas del fabricante, teniendo en cuenta una arquitectura de red segura. • Pruebas de Servicio de las plataformas ofertadas. • Puesta en Producción de las plataformas ofertadas. • Configuración y estabilización de las plataformas ofertadas. • Entrega de la solución a satisfacción del cliente • La implementación debe realizarse con personal idóneo • Actualización y/o creación de topología y conexiones de la red (si aplica) • Antes de la implementación, el contratista deberá presentar un diseño de arquitectura detallado que incluya topología física y lógica, direccionamiento, VLAN, zoning SAN, multipathing, políticas de alta disponibilidad en OLVM-KVM, diseño de almacenamiento, diseño de red, plan de migración hacia OLVM-KVM, plan de pruebas, plan de retorno, cronograma, matriz de riesgos y criterios de aceptación. La implementación deberá ejecutarse conforme a dicho diseño, previa aprobación de la Entidad.
Garantía y Soporte	• La garantía por tres (3) años de los elementos a adquirir debe incluir todos los costos de operación, comprendida la mano de obra, transporte y repuestos. • Garantizar la existencia de los repuestos y continuidad del soporte técnico durante el tiempo cubierto por la garantía solicitada en el presente documento • El contratista deberá garantizar que los equipos entregados son nuevos, de última tecnología, no remanufacturados y fabricados en fecha reciente, garantizando también que el periodo de soporte y garantía ofrecido por el fabricante se pueda extender mínimo a 5 años a partir de la fecha de fabricación. • Soporte y garantía de fábrica en sitio por tres (3) años, soporte 7x24 con atención en 4 horas para componentes de hardware. Se debe ofrecer mínimo 3 años de soporte con atención telefónica en modalidad 7x24 y cambio de partes NBD directamente por el fabricante. En todo caso la suscripción de soporte y

	garantía ofrecida, deberá corresponder con el nivel de cobertura más alto ofrecido por el fabricante. • El fabricante debe contar con una mesa de servicio para apoyo a las solicitudes de soporte.
Certificaciones	• El contratista deberá suministrar certificación directa del fabricante en la que se especifique que los equipos y componentes de la solución no están en la etapa final de la existencia del producto. La fecha de expedición deberá ser anterior y no mayor a dos meses a la fecha de recepción de la propuesta. • El contratista deberá anexar certificación expedida por el fabricante que lo acredite como distribuidor directo o canal autorizado, y que lo autoriza para vender, distribuir, de la marca de los equipos ofertados, en el territorio colombiano cuya expedición no sea superior a dos (2) meses, con relación a la fecha de la presentación en la oferta.
Documentación	• El contratista deberá aportar toda la documentación que acredite la garantía Legal por parte del fabricante, así como el soporte por parte del contratista • El contratista deberá aportar todos los manuales técnicos, de operación y uso en medio impreso o electrónico en idioma español y/o inglés con traducción simple, correspondientes a los equipos de la solución • El contratista debe aportar el manual y documentación de la configuración en la herramienta de monitoreo • El contratista deberá aportar toda la documentación, instructivos y demás que se consideren pertinentes para el acceso a los servicios de soporte y garantía • El contratista debe entregar la relación de los datos de los equipos (seriales, modelo y características) al momento de la entrega.
Licenciamiento	• El contratista deberá suministrar todo el licenciamiento a perpetuidad requerido por todos los componentes de hardware: equipos, módulos, puertos, y demás que hagan parte de los equipos suministrados para la solución. • El contratista deberá aportar el (los) Certificado(s) de autenticidad y licencia (Si aplica), que soportan todo el licenciamiento relacionado con los equipos, soluciones y demás,
Transferencia de Conocimiento	• El contratista deberá realizar una transferencia de conocimiento con duración no menor de 60 horas, relacionada con la configuración, aprovisionamiento e instalación de los equipos y software que componen la solución ofertada. Esta transferencia de conocimiento se dictará para el personal que designe la SDM • El contratista deberá prever los elementos necesarios como: Ayudas de instrucción para la presentación, manuales y material explicativo en idioma español con el fin de transferir el conocimiento y habilidades que se requieren para la operación de cada uno de los equipos, software de gestión y monitoreo y demás. • El contenido de la capacitación y el material didáctico debe referirse a la referencia y versión de los equipos ofertados.
Criterios de pluralidad tecnológica	• La Entidad aceptará soluciones de múltiples fabricantes y arquitecturas de hardware, siempre que cumplan los requisitos técnicos, funcionales, operativos, de compatibilidad con Oracle Linux y de soporte para OLVM-KVM definidos en la presente ficha. • Para servidores x86 se podrán considerar, entre otros, fabricantes como Lenovo, Dell, HPE, Cisco, Supermicro, Fujitsu, Huawei o equivalentes, siempre que los modelos ofertados cuenten con soporte oficial del fabricante y compatibilidad documentada con Oracle Linux y OLVM-KVM. • Para almacenamiento empresarial se podrán considerar, entre otros, fabricantes como IBM, Dell, HPE, NetApp, Pure Storage, Hitachi Vantara,

	Huawei, Lenovo u otros fabricantes equivalentes, siempre que la solución ofertada soporte la operación de cargas virtualizadas OLVM-KVM mediante protocolos empresariales como Fibre Channel, iSCSI, NVMe-FC, NVMe/TCP o mecanismos equivalentes soportados por fabricante. • Para redes SAN y LAN se podrán considerar fabricantes reconocidos de la industria, siempre que sus equipos cuenten con soporte formal, documentación pública, licenciamiento completo, interoperabilidad con los componentes ofertados y compatibilidad con los requerimientos de conectividad de la plataforma OLVM-KVM. • La mención de fabricantes o tecnologías en este numeral tiene carácter referencial y no constituye direccionamiento, exclusividad ni limitación de competencia. La pluralidad se garantizará mediante la aceptación de múltiples marcas y modelos de hardware compatibles con OLVM-KVM, no mediante la sustitución de OLVM-KVM por plataformas de virtualización diferentes.
Visita Técnica	• Si el proveedor así lo considera podrá efectuar una visita técnica con el fin de determinar el valor de su oferta y los requerimientos mínimos de funcionalidad; esta, deberá ser solicitada previamente a la Oficina de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, al correo jpinedaz@movilidadbogota.gov.co

EDGAR EDUARDO ROMERO BOHORQUEZ

Jefe de la Oficina de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
Secretaría Distrital de Movilidad

Estructurado por:

Javier Bernardo Pineda Zuleta– Profesional Especializado 19- OTIC 

Oscar Sneider Correa– Profesional Contratista- OTIC 

Andres Nova – Contratista SGM 

Secretaría Distrital de Movilidad

Calle 13 # 37 - 35
Teléfono: (1) 364 9400
www.movilidadbogota.gov.co
Información: Línea 195



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.