



Eusko Jaurlaritzaren
Informatika Elkarte

Sociedad Informática
del Gobierno Vasco

EXPEDIENTE Nº: EJIE-042-2023



GOBIERNO DE ESPAÑA
Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Suministro e instalación de equipos de CPD/Core para la red de datos del DSGV en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia - Financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU

Pliego de Condiciones Técnicas

Abril de 2023

Este documento es propiedad de Eusko Jaurlaritzaren Informatika Elkarte – Sociedad Informática del Gobierno Vasco, S.A. (EJIE) y su contenido es CONFIDENCIAL. Este documento no puede ser reproducido, en su totalidad o parcialmente, ni mostrado a otras partes, ni utilizado para otros propósitos que los que han originado su entrega, sin el previo permiso escrito de EJIE. En el caso de ser entregado en virtud de un contrato, su utilización estará limitada a lo expresamente autorizado en dicho contrato. EJIE no podrá ser considerada responsable de eventuales errores u omisiones en la edición del documento.

Versión	Fecha	Resumen de cambios	Elaborado por	Aprobado por
1.0	07/02/23	Versión inicial	Javier Cela	Aritza Iratzagorria

Índice

1	Introducción	6
1.1	Perfil de la compañía.....	6
2	Objeto y alcance del contrato	7
2.1	Objeto y alcance del presente pliego	7
2.1.1	Planificación Inicial	8
2.1.2	Suministro e Instalación	8
2.1.2.1	Suministro.....	9
2.1.2.2	Replanteo e Instalación de Equipos	10
2.1.2.1	Retirada de Equipos Obsoletos.....	10
2.1.3	Configuración y Puesta en marcha	11
2.1.4	Gestión de Proyecto y Control de Calidad	11
2.1.4.1	Dirección y Supervisión de la ejecución del proyecto	11
2.1.4.2	Seguimiento del Proyecto.....	11
2.1.4.3	Control de Calidad	12
2.1.5	Documentación.....	13
2.1.6	Formación.....	13
2.1.7	Garantía y Soporte del Fabricante	13
2.1.8	Mantenimiento Correctivo In-Situ	14
3	Detalle de los suministros y servicios	15
3.1	Situación Actual.....	15
3.2	Nueva Arquitectura Solicitada	15
3.2.1	Spine.....	16
3.2.2	Leaf.....	16
3.2.3	Core (Border Leaf).....	16
3.3	Hardware Solicitado.....	17
3.4	Documentación.....	18
3.5	Software de Gestión de la Infraestructura	18
4	Condiciones de ejecución de los servicios	19
4.1	Plan de trabajo.....	19
4.2	Dirección y Seguimiento.....	19
4.3	Pruebas de Validación	20
4.3.1	Plan de Pruebas	20
4.3.2	Pruebas del Sistema	20
4.3.3	Aceptación de la Instalación.....	21
5	Normas de seguridad relativas a los Sistemas de Información.	22
5.1	Seguridad laboral.....	22
5.2	Secreto y confidencialidad	22

5.3 Acceso y protección de datos.....	23
Anexo I – Descripción detallada y especificaciones técnicas.....	24
Descripción detallada del equipamiento a suministrar.....	24
Especificaciones técnicas	25
Spines, Leafs para Datacenter.....	25
Leafs para Gestión y DMZ	27
Border Leaf.....	28
Anexo II - Planificación	31

1 Introducción

1.1 Perfil de la compañía

EJIE, Eusko Jaurlaritzaren Informatika Elkarte – Sociedad Informática del Gobierno Vasco, es la Empresa pública de servicios de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), cuya razón de existir es contribuir a la consecución de un Sector Público Vasco, moderno y eficiente, en el Marco Legal establecido por el Gobierno, con la seguridad y calidad necesarias y con el debido respeto al medio ambiente.

EJIE tiene como meta final la consecución de la satisfacción de sus clientes, siendo el instrumento común de prestación de servicios TIC en el Sector Público Vasco, y comprometiéndose en:

- Construir y mantener con eficiencia y calidad la infraestructura de los Sistemas de Información, posibilitando su continuidad y seguridad.
- Garantizar la interoperabilidad entre las distintas administraciones.
- Servir de apoyo a las necesidades de planificación y realización de la función informática de los Departamentos y Organismos Autónomos del Gobierno, asegurando la cobertura de sus demandas con el compromiso y profesionalidad adecuados a las relaciones contractuales que se establezcan.

Por tanto, EJIE debe ser, un instrumento común de referencia para la prestación de servicios TIC en el Sector Público Vasco:

- Aportando valor añadido.
- Proporcionando soluciones competitivas.
- Transmitiendo confianza a sus clientes.
- Contando con personas cualificadas y comprometidas.

Se puede obtener información más detallada y extensa en nuestra dirección de Internet <https://www.ejie.eus>.

2 Objeto y alcance del contrato

2.1 Objeto y alcance del presente pliego

El objeto del presente Pliego de Condiciones Técnicas (en adelante, PCT) es definir los requisitos técnicos que deben cumplir las ofertas de los licitadores para el suministro del equipamiento de red CPD/Core para la red LAN del DSGV que funcione en modalidad *fabric* (incluyendo las licencias necesarias para su operación, monitorización y administración centralizada), así como los servicios asociados a su instalación y configuración, mantenimiento correctivo in-situ, y la garantía y soporte del fabricante del equipamiento durante 3 años desde su puesta en marcha, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia - Financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU.

Se considerará parte del contrato la generación y entrega de la documentación relativa al software y a los equipos suministrados, así como a la instalación realizada y la formación necesaria del personal técnico designado por el EJIE/DSGV en la nueva infraestructura implantada, prestando especial atención a aquellos equipos, aplicaciones y tecnologías con los que dicho personal no esté familiarizado.

Asimismo, el contrato incluirá también el suministro y conexionado de los transceivers, latiguillos de fibra óptica, latiguillos UTP o de otro tipo que sean necesarios para la conexión entre los distintos equipos o módulos suministrados y para la conexión de los mismos con el equipamiento de red existente, así como para la migración del equipamiento de red actual a la nueva arquitectura, junto con todo el material menor necesario y los armarios rack para ubicación de equipos. (Ver punto 3.3)

A la finalización de los trabajos de instalación, los armarios sobre los que se han realizado las instalaciones y/o desinstalaciones, deberán quedar adecuadamente organizados (distribución adecuada de equipos en rack, con latiguillos y cables de longitudes adecuadas y debidamente rutados por pasa hilos con las sujeciones necesarias) para su correcta operación y atendiendo a un adecuado aprovechamiento de espacios de armario.

Todos los equipos a ubicar en armarios rack deberán instalarse con los soportes y guías necesarios que garanticen la correcta instalación de los mismos, debiendo garantizarse la seguridad de los equipos (correcta fijación de los mismos a los perfiles). Asimismo, se incluye el desmontaje y retirada a los almacenes centrales del DSGV de los equipos y módulos que sean sustituidos en la nueva arquitectura y/o queden en desuso.

El contrato incluye las tareas que se resumen a continuación:

- Planificación inicial
- Suministro e instalación
- Configuración y puesta en marcha
- Gestión de proyecto y control de calidad
- Documentación
- Formación
- Garantía y Soporte del fabricante
- Mantenimiento correctivo in-situ

2.1.1 Planificación Inicial

La empresa adjudicataria deberá considerar la ejecución de todas aquellas tareas necesarias para asegurar la correcta puesta en marcha de la nueva infraestructura, siguiendo las indicaciones establecidas a continuación. Se identifican al menos los siguientes trabajos a realizar por la empresa adjudicataria en esta fase:

- Revisión de los datos de partida disponibles y objetivos del proyecto
- Definición de las metodologías y procedimientos necesarios para la ejecución de los trabajos, así como el plan global de proyecto.
- Ejecución de las visitas necesarias a fin de elaborar el informe de replanteo para su posterior validación por parte de EJIE/DSGV.
- Definición del Plan de Migración para la renovación de la infraestructura que permita garantizar la migración paulatina del servicio y la convivencia de las diferentes tecnologías, incluyendo un plan de marcha atrás
- Planificación de los trabajos con los responsables designados por EJIE/DSGV, en cualquiera de las fases de proyecto, de acuerdo con los procedimientos y planes de migración que se determinen

Estos trabajos deberán realizarse de forma previa al inicio de la instalación definitiva y deberán ser aprobados por el personal designado por EJIE/DSGV. Todos los documentos y trabajos que forman parte de la Planificación Inicial deberán ser expresamente aprobados por el responsable del proyecto designado por EJIE/DSGV. Dichos trabajos deberán desarrollarse de acuerdo con las siguientes consideraciones:

- El adjudicatario deberá entregar un Plan de Trabajo actualizado y detallado que será la referencia para medir el correcto avance de los trabajos a desarrollar por el adjudicatario. Este Plan deberá ser entregado con posterioridad a la firma del contrato, pero antes del inicio de los trabajos.
- Los trabajos de Planificación Inicial permitirán a EJIE/DSGV validar la propuesta del adjudicatario para:
 - La instalación de aplicaciones y equipos
 - La arquitectura definitiva
 - Las funcionalidades de la arquitectura
 - Configuraciones y protocolos a soportar
- Los trabajos se deberán completar con la definición de la estrategia y el Plan de Migración e Implantación, previo al inicio de los trabajos de instalación y configuración, junto con los protocolos y planes de pruebas y con el análisis de riesgos del proyecto (y sus respectivos planes de contingencia).

2.1.2 Suministro e Instalación

En el Anexo I se recogen tanto las especificaciones técnicas como la descripción detallada de las unidades de suministro e instalación solicitadas, que corresponden al equipamiento y servicios mínimos a satisfacer por el licitador. El licitador podrá proponer cantidades de unidades de suministro o servicios iguales o superiores (nunca inferiores) a las indicadas en caso de que lo considere necesario para la implementación de la nueva arquitectura.

El adjudicatario deberá disponer a su cargo de los equipos y medios necesarios para la correcta ejecución de todos los trabajos incluidos en el contrato, siguiendo en todo momento lo especificado en el presente pliego, así como la normativa vigente aplicable en cada caso. A modo de referencia, se recogen los principales trabajos que el adjudicatario deberá realizar en relación al suministro e instalación:

- Almacenaje, traslado, instalación, configuración, etiquetado, migración y puesta en marcha del equipamiento incluyendo:
 - Configuración e instalación de la nueva infraestructura.
 - Configuración de la electrónica existente, aprovechando con ello la infraestructura actual.
 - Reorganización de elementos en la totalidad de los armarios sobre los que se actúe, conectividad y peinado del total de cables.
 - Alimentación de los nuevos equipos disponiendo regletas enrackables, según necesidad.
 - Elaboración y ejecución de los planes de pruebas que aseguren la adecuada puesta en marcha de los servicios, en colaboración con los responsables designados por EJIE/DSGV y otros agentes implicados.
 - Etiquetado de elementos en rack, siguiendo las indicaciones que a tal efecto establezca EJIE/DSGV.
- Presencia in situ al día siguiente de la migración del personal técnico adecuado que pueda prestar soporte y atención inmediata en caso de incidencia derivada del proceso de migración en el horario que establezca EJIE/DSGV.
- Retirada de material y equipamiento obsoleto y/o en desuso, siguiendo las indicaciones establecidas EJIE/DSGV.
- Validación de las instalaciones/resultado de migración por parte de EJIE/DSGV, de acuerdo con los procedimientos que se establezcan para ello.

Todos los materiales, transceivers y latiguillos de interconexión necesarios para el correcto funcionamiento del sistema en su totalidad quedan incluidos y deberán ser suministrados por el adjudicatario previa aprobación del EJIE/DSGV.

NOTA:

- Para el caso concreto de los transceiver de 100G se permite que el grueso de elementos suministrados sea compatible con el equipamiento ofertado pero no expresamente referencias originales del fabricante.
- En el caso de que los transceiver ofertados sean de esa naturaleza se deben incluir necesariamente como un extra a las cantidades solicitadas 4 unidades de cada tipo que sí deben ser oficiales para que DSGV disponga de ellos en sus instalaciones. En el caso de que el soporte del fabricante en algún momento durante una resolución de un caso que se le haya escalado indique que deben ser oficiales y eso supusiera una exclusión de la cobertura, se sustituirían los enlaces afectados por los oficiales en stock y se procedería a la investigación para la resolución de la incidencia (que se reemplazarían de nuevo una vez cerrada la incidencia).

2.1.2.1 Suministro

Todos los suministros (hardware, software, y accesorios) deberán cumplir las especificaciones técnicas descritas en el presente pliego, así como la normativa actual vigente aplicable. Tanto las especificaciones técnicas como la descripción detallada de las infraestructuras a suministrar se detallan en el Anexo I de este documento.

Además de lo anterior, los suministros incluirán los transceivers, latiguillos y accesorios necesarios para la conexión entre los módulos y equipos y la conexión de éstos con la red del DSGV, así como el correspondiente cableado de alimentación, necesarios para la correcta realización de los trabajos objeto del pliego, junto con todo el material menor.

El acopio de los materiales y equipos correrá a cargo del adjudicatario, y los equipos se entregarán directamente en sus ubicaciones definitivas. La entrega de equipos en las instalaciones del DSGV deberá ser previamente notificada y confirmada (al menos una semana antes de la fecha definitiva de entrega) al responsable del proyecto para su aprobación. En todo caso, se evitará el almacenamiento de equipamiento en instalaciones de EJIE o el DSGV, salvo durante los periodos estrictamente necesarios para su preparación y configuración final.

2.1.2.2 Replanteo e Instalación de Equipos

Previo a las instalaciones, el adjudicatario deberá realizar el replanteo de las ubicaciones en las que esté previsto realizar las instalaciones de los equipos junto con los técnicos designados por EJIE/DSGV, con el fin de que todos los materiales previstos en el expediente se ajusten adecuadamente a las particularidades del centro (se prestará especial atención a aquellos aspectos que hayan podido variar desde la fecha de publicación del expediente).

El resultado de dichos replanteos, así como las decisiones adoptadas en los mismos deberán quedar recogidas en las correspondientes Actas de Replanteo (a realizar por el adjudicatario para su aprobación por EJIE/DSGV). Las actas deberán completarse con los croquis, planos y fotografías necesarias para su correcto entendimiento y se realizará al menos un replanteo por centro.

Todas las decisiones (tanto de instalación como de configuración, arquitectura o equipamiento) adoptadas en el replanteo deberán ser expresamente aprobadas por EJIE/DSGV y deberán quedar claramente recogidas en las correspondientes actas. Asimismo, en los días previos a las instalaciones, se deberán llevar a cabo todas las tareas preparatorias necesarias para garantizar la correcta ejecución de los trabajos.

El transporte y seguros de los equipos, así como todo el material necesario para la instalación del equipamiento en cada ubicación correrán por cuenta del adjudicatario. El adjudicatario deberá incluir todos los servicios, materiales y equipos necesarios para la correcta instalación de los equipos y materiales suministrados.

El adjudicatario dispondrá de todas las herramientas, dispositivos electrónicos, equipos de medida, material de seguridad, así como el personal técnico adecuado, con la preparación y experiencia necesarias para llevar a cabo las tareas requeridas para la ejecución del contrato y una vez finalizadas las instalaciones, las zonas de trabajo deberán quedar perfectamente limpias de cualquier tipo de material o restos de las instalaciones.

2.1.2.1 Retirada de Equipos Obsoletos

La electrónica de red que va a ser reemplazada deberá ser retirada y trasladada a las dependencias que indique EJIE/DSGV dentro de la sede central del DSGV. Por tanto, el adjudicatario se deberá responsabilizar de llevar a cabo las siguientes actuaciones después de las intervenciones de renovación de infraestructura:

- Desmontaje y embalaje de los equipos a retirar en cada CPD, además de limpieza de las zonas de trabajo.
- Traslado a las dependencias que indique EJIE/DSGV, dentro de la sede central del DSGV.

2.1.3 Configuración y Puesta en marcha

El contrato incluye los servicios necesarios para efectuar la evolución y migración de la arquitectura actual a la nueva arquitectura en cada CPD. Una vez instalados los equipos suministrados deberán realizarse las tareas de configuración de los mismos en cada CPD, de manera que se proporcionen las funcionalidades requeridas con los niveles de calidad y seguridad exigidos. Para ello, el adjudicatario deberá disponer de todo el material, así como del personal técnico cualificado necesario para llevar a cabo la instalación, configuración, migración y puesta en marcha del equipamiento. Todos los materiales, cables e interfaces necesarios para la correcta puesta en servicio del nuevo sistema quedan incluidos en el contrato.

2.1.4 Gestión de Proyecto y Control de Calidad

El adjudicatario realizará todas las gestiones, así como trabajos de coordinación y control necesarios para el correcto desarrollo de los trabajos objeto del contrato.

2.1.4.1 Dirección y Supervisión de la ejecución del proyecto

- Coordinación de alto nivel de todos los agentes que puedan estar involucrados en la renovación de la infraestructura y de EJIE/DSGV.
- Establecimiento del conjunto de metodologías y procedimientos necesarios, que garanticen las actuaciones coordinadas y faciliten el cumplimiento de la planificación, siempre con el visto bueno los responsables de EJIE/DSGV sobre las metodologías propuestas en aquellos ámbitos que les involucren.
- Gestión y seguimiento global del proyecto, velando por el cumplimiento de hitos y objetivos establecidos en contrato, tanto en plazos como en calidad final.
- Ejecución de las tareas de dirección, supervisión y control del proyecto, instalaciones o de la implantación de sistemas que, dentro del marco de las acciones recogidas en este contrato, se emprendan.
- Verificación in situ de las migraciones realizadas y acabados de los racks, verificando cumplimiento de los requisitos establecidos a través del informe de replanteo, y gestión de las subsanaciones cuando procedan.
- Supervisión y control de los trabajos de ejecución o instalación realizados bajo la coordinación de terceros cuando proceda.
- Recogida, supervisión y control de la documentación a entregar.

2.1.4.2 Seguimiento del Proyecto

Para la coordinación y control de avance de proyecto, se establecerá una dinámica de reuniones periódicas de seguimiento, a las cuales asistirán los máximos responsables del proyecto por parte del adjudicatario y por parte del DSGV.

De forma previa (mínimo 48 horas antes) a las reuniones de Seguimiento del Proyecto, el adjudicatario enviará al responsable designado por EJIE/DSGV los correspondientes informes de avance de los trabajos de acuerdo con el Plan de Trabajo previsto. El contenido y formato de los informes será acordado con EJIE/DSGV.

Los informes incluirán como mínimo los siguientes conceptos:

- Trabajos desarrollados en el periodo.
- Previsión de trabajos para el próximo periodo.
- Grado de avance del proyecto.
- Justificación de desviaciones (en caso de existir).
- Otros.

En cualquier caso, el adjudicatario deberá llevar a cabo todas las reuniones internas necesarias para garantizar el correcto avance del proyecto, de acuerdo con los umbrales mínimos de calidad exigidos y plazos establecidos.

2.1.4.3 Control de Calidad

El adjudicatario realizará las pruebas de calidad a los equipos y materiales suministrados y las mediciones correspondientes con el sistema instalado con objeto de garantizar el correcto funcionamiento de la instalación para su aceptación por EJIE/DSGV.

Los resultados de las pruebas deberán documentarse de acuerdo con el siguiente esquema:

- Resultados de las Pruebas de la calidad del equipamiento suministrado en el momento de su recepción.
 - Objeto de la prueba.
 - Protocolo de pruebas utilizado.
 - Resultados de la medición de los parámetros.
 - Conclusiones de los resultados obtenidos.
 - Otros.
- Resultados de las Pruebas de la calidad del equipamiento instalado y de la compatibilidad con los equipos y plataformas existentes.
 - Objeto de la prueba.
 - Protocolo de pruebas utilizado.
 - Resultados de la medición de los parámetros.
 - Conclusiones de los resultados obtenidos.
 - Otros.

Al final de las pruebas, los resultados de las mismas serán entregados a EJIE/DSGV en soporte papel y en formato digital.

Asimismo, y a modo de referencia, se recogen los principales trabajos que el adjudicatario deberá cumplir en relación con este capítulo:

- Supervisión de los trabajos de instalación, así como de todos los trabajos consecuencia del objeto del pliego.
- Coordinación e inspección del cumplimiento del Plan de Prevención de Riesgos Laborales de la Instalación.
- Pruebas de la calidad del software/equipamiento suministrado en la recepción.
- Pruebas de la calidad del software/equipamiento instalado y de la compatibilidad con los equipos y plataformas existentes.

2.1.5 Documentación

El adjudicatario deberá entregar a la finalización de los trabajos la documentación, tanto en soporte papel como en formato electrónico, correspondiente a los suministros e instalaciones específicas realizadas, así como la documentación de los trabajos realizados, lo que incluye inventarios, resultado de la instalación realizada (alzados de armarios, fotos...), memoria técnica, etc. El alcance detallado de la documentación mínima solicitada y sus características se recoge de manera específica en el punto 3.4.

2.1.6 Formación

La realización de tareas de formación tiene carácter obligatorio y deberá ser impartida por personal con la experiencia, conocimientos y titulaciones requeridas para una actividad de este tipo. Se entregarán manuales y documentación en castellano a cada uno de los asistentes donde se recogerán cada uno de los temas que se traten. Los cursos deberán ser una vez finalizada la instalación previos a la puesta en marcha.

El licitador deberá diseñar un plan de formación en los nuevos equipos, sistemas y tecnologías implantadas que satisfaga las necesidades del DSGV. Este plan se ajustará de acuerdo con el personal técnico designado por EJIE/DSGV para que responda a sus expectativas y a los perfiles implicados en las diferentes sesiones.

Se deberá prestar especial atención a la formación relacionada con los nuevos equipos y sistemas implantados, principalmente en relación con aquellos equipos con los que los técnicos designados por EJIE/DSGV no estén familiarizados. En tal caso, se requerirá al adjudicatario una formación equivalente a la certificación del fabricante en dichos productos.

El adjudicatario deberá facilitar el material a impartir de forma previa, con el fin de que pueda ser analizado y aprobado. Asimismo, se deberá diseñar el plan de transferencia del know-how del proyecto y del sistema suministrado.

El adjudicatario deberá como mínimo impartir los siguientes cursos de formación para el personal designado por EJIE/DSGV:

- Formación en las nuevas plataformas y equipos
- Formación para transferencia del know-how

También se incluirá una relación completa de otros cursos de formación opcionales que complementen la formación, incluyendo para cada uno de ellos las características del curso, los formatos disponibles (presencial u on-line), su duración y coste orientativo.

2.1.7 Garantía y Soporte del Fabricante

Los equipos a suministrar deberán contar con una garantía de hardware del fabricante de al menos 3 años posteriores a la fecha de entrega. Durante el período de garantía, todo el equipamiento suministrado deberá disponer del soporte oficial del fabricante que deberá incluir el acceso a las actualizaciones de firmware de los equipos, así como la apertura de casos de consulta técnica y, en caso de avería, el

suministro de un equipo de sustitución equivalente del mismo fabricante en modalidad 24x7 con envío de RMA en 4 horas.

2.1.8 Mantenimiento Correctivo In-Situ

La empresa adjudicataria deberá considerar incluido en el contrato la ejecución de todas aquellas tareas necesarias para asegurar el correcto soporte y mantenimiento correctivo de la nueva infraestructura. Para este servicio, no se proporcionarán accesos remotos, por lo que se requerirá de un servicio de asistencia técnica in situ, debiendo acudir el personal técnico de la empresa adjudicataria a las instalaciones centrales del DSGV utilizando medios de transporte propios. Según proceda en cada caso, se encargará de la atención y resolución de las incidencias hardware derivadas de cualquier elemento de la solución según el correspondiente Acuerdos de Nivel de Servicio (ANS, o por sus siglas en inglés, SLA), a fin de asegurar que los servicios de soporte y mantenimiento definidos en el presente pliego se llevan a cabo de forma totalmente satisfactoria, garantizando los niveles de calidad y seguridad requeridos por EJIE/DSGV.

El licitador deberá proponer un SLA que tendrá carácter contractual y su cumplimiento será una condición de ejecución del contrato. Una vez transcurrida la primera anualidad del contrato, o a petición de EJIE/DSGV se revisará de forma conjunta el SLA para adaptar sus tiempos y valores a la realidad o nuevas situaciones. Se acordarán por escrito las modificaciones o adaptaciones pertinentes si hubiere lugar.

Los trabajos que se realicen en las instalaciones del DSGV, de forma conjunta con técnicos o usuarios del mismo, se harán de forma adecuada a la jornada de trabajo establecida para los trabajadores del DSGV. En caso de que las labores impliquen riesgo de afección o corte en el servicio, el licitador deberá comprometerse a realizar dichas labores en horario de mínimo impacto (fuera del horario laboral).

El servicio consistirá en la atención y resolución de incidencias derivadas de cualquier elemento de la solución. Será la empresa adjudicataria quien, según proceda en cada caso de asistencia, se encargue de:

- La apertura de caso de soporte con el fabricante y el seguimiento del mismo hasta su cierre, proporcionando a los técnicos designados por EJIE/DSGV la información completa actualizada sobre el mismo (nº de caso, etc...). Sin perjuicio de lo anterior, EJIE/DSGV o un tercero contratado por la misma en quien ésta delegue, tendrá además la capacidad de abrir casos de soporte directamente con el fabricante y realizar el seguimiento de los mismos.
- El suministro de un equipo de sustitución original del fabricante, de forma que el servicio quede completamente restablecido dentro del tiempo máximo del SLA propuesto por el adjudicatario, así como la comunicación a EJIE/DSGV de la información completa relativa al equipo de sustitución (modelo, nº de serie...). Se entiende incluido el suministro de latiguillos, conectores, tornillería y demás pequeño material necesario para llevar a cabo la instalación del equipo según las prescripciones del fabricante.
- La gestión de la reparación del equipo averiado, los costes asociados a su envío y devolución, así como su reposición una vez reparado, cuando proceda, en el momento indicado por el DSGV.

3 Detalle de los suministros y servicios

Se trata de un proyecto “llave en mano”, por tanto, el adjudicatario deberá realizar la instalación in-situ de todo el equipamiento ofertado y el software necesario, de tal forma que el conjunto quede listo para su plena utilización. En el Anexo I se describen las especificaciones técnicas mínimas que debe cumplir la nueva infraestructura de red objetivo tanto para las necesidades del CPD como para el equipamiento de Core que, actuando como “*Border Leaf*”, dará soporte (entre otras cosas) a la infraestructura de red de acceso y distribución cuya renovación se abordará mediante licitación en un futuro expediente aparte.

NOTA: La descripción ampliada y detallada de la situación actual y el detalle del equipamiento a renovar al que se hace referencia en este documento se proporcionará a los licitadores previa solicitud y firma del Compromiso de Confidencialidad según el modelo del Anexo XIV del Pliego de Condiciones Particulares.

3.1 Situación Actual

Toda la infraestructura de electrónica de red que da soporte a los servidores y que es objeto del presente pliego, está alojada en la sede central del DSGV, que actualmente cuenta con dos CPDs y aloja infraestructura de networking de las capas de Core, Distribución y Acceso además de la propia infraestructura de CPD:

- **Capa de Core**

La forman 2 parejas de switches en alta disponibilidad mediante *Virtual Switching System* (VSS). Una de ellas da actúa como core de la capa de distribución de usuarios y centros remotos (soporte al nivel de acceso de usuarios), y la otra interconecta los switches de servidores (infraestructura de CPD).

- **Capa de Distribución para el Nivel de Acceso de Usuarios**

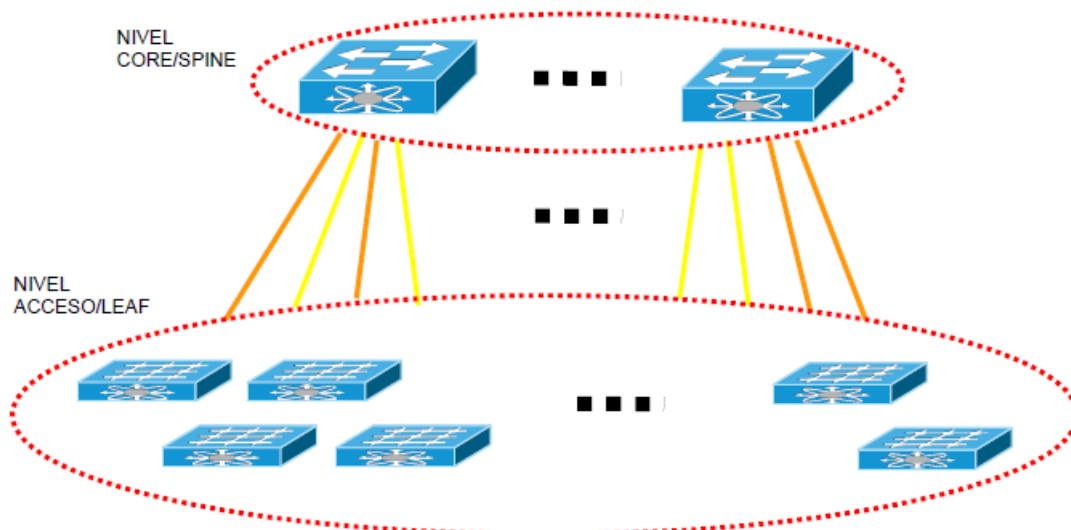
Formada por 3 parejas de switches de distribución en alta disponibilidad VSS. Cada pareja tiene al menos un enlace físico con cada switch de core, formando un *port channel*. Los switches de la capa de acceso de usuarios enlazan con los dos miembros de una de las 3 parejas de distribución.

- **Capa de Distribución y Acceso para Servidores (infraestructura de CPD)**

La forman 4 switches, dos en cada CPD, que conectan mediante al menos dos enlaces con el core para servidores. De estos switches cuelgan un total de 8 módulos con puertos adicionales. Los servidores conectan sus interfaces hacia al menos dos de estos switches o módulos.

3.2 Nueva Arquitectura Solicitada

La arquitectura de red objetivo debe estar formada por 2 niveles de switches: Spine & Leaf:



3.2.1 Spine

Este nivel contará con 1 único switch por CPD. Los switches de este nivel sólo se conectan con otros switches del mismo nivel o con otros switches del nivel Leaf, y la caída de un switch de este nivel debe ser transparente para el resto de los switches de este nivel y para todos los switches leaf.

3.2.2 Leaf

Los switches de este nivel se conectan por un lado contra los Spine para formar la arquitectura de switching y por el otro con los servidores y demás equipos del CPD. Este nivel contará con al menos 9 switches en cada uno de los CPDs (8 parejas de Leafs ubicadas 4 en cada CPD y la pareja de Leafs DMZ que se ubicará una unidad en cada CPD). La caída de un switch del nivel Leaf debe ser transparente para el resto de los switches de este nivel, para todos los switches del nivel Spine y para los servidores con múltiples tarjetas de red o los cluster de servidores que cuenten con conexiones adicionales a otros switches del mismo nivel. Cada Leaf tendrá al menos un enlace físico de 100G con cada uno de los switches Spine.

Un servidor que tenga varios enlaces físicos con los switches de Leaf debe poder formar un agregado virtual de ancho de banda acumulado equivalente a la suma de los anchos de banda de los accesos físicos individuales, incluso cuando los enlaces físicos sean con 2 switches distintos (grupos de agregación de enlace multichasis).

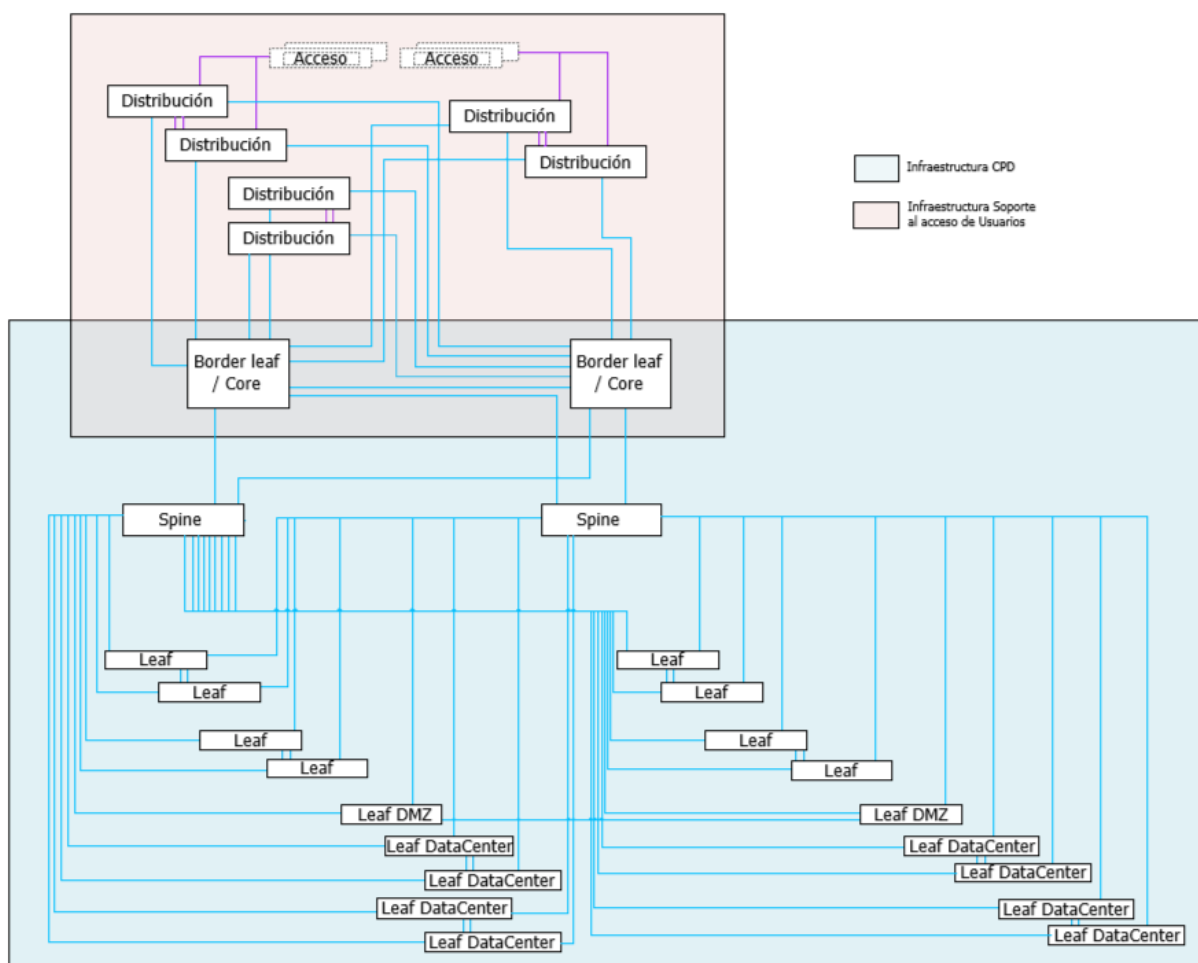
3.2.3 Core (Border Leaf)

La infraestructura de switching para el soporte al nivel de acceso de los usuarios del DSGV se suministrará en base a una arquitectura tradicional de 3 niveles: Core, Distribución y Acceso. Los switches de Core (Border Leaf) se conectarán, por un lado, a la infraestructura de switching de CPD descrita anteriormente actuando como Border Leaf, y por el otro a la infraestructura de switching de distribución para dar soporte al nivel de acceso del DSGV.

Cada Core o Border Leaf será similar a los Leaf descritos en el apartado anterior, pero se suministrará en formato “chasis” para facilitar su ampliación futura.

3.3 Hardware Solicitado

La infraestructura que se desea implantar se resume en el siguiente esquema, que incluye tanto CPD como soporte a la capa de acceso, teniendo en cuenta que los switches de Acceso y Distribución quedan excluidos de la presente licitación, ya que serán renovados en otro proceso de contratación. El presente pliego incluiría el equipamiento sombreado en azul:



En el esquema se marcan por zonas la infraestructura de CPD y la de soporte a la capa de acceso, aunque dos de los switches, etiquetados como *Border Leaf/Core*, comparten la funcionalidad de *Border Leaf* que conecta con las redes perimetrales, con el rol de *Core* para el tráfico de los switches de Distribución, de los que cuelgan los switches de acceso. Los *Border Leaf/Core* van a unificar las funciones que hasta ahora hacen dos parejas de switches, una para labores de core para las capas de distribución y acceso de usuarios, y la otra como core de la parte de CPD y servidores.

La lista detallada de switches y material asociado está descrita en el Anexo I de este documento, junto con las especificaciones técnicas solicitadas. Se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La infraestructura se debe desplegar en modalidad fabric
- Con carácter general, los enlaces entre switches de CPD de cualquier tipo, y de distribución, deben tener la capacidad de alcanzar los 100Gbps.
- Los puertos que no son de uplink varían según la función del switch, pero la capacidad mínima para los modelos de este lote nunca deberá ser inferior a 10Gbps.
- La infraestructura de CPD se instalará repartida entre dos CPDs principales, conectados entre sí por fibra monomodo, de manera que cada miembro de las parejas de switches de Core, Spine, Border Leaf, y una de Leafs, esté en un CPD diferente. El resto de parejas de Leafs estarán ambos miembros en el mismo CPD. Algunos de los switches leaf se instalarán en CPDs secundarios, próximos al CPD principal, y conectados a él por fibra multimodo.
- Dada la criticidad de la infraestructura sobre la que se interviene, se requiere preparar y presentar a EJIE/DSGV un plan de continuidad del servicio para la migración del equipamiento, así como un plan de contingencia documentado, para su aprobación por parte de EJIE/DSGV. Asimismo, dicha migración se deberá realizar con el mínimo impacto en el servicio, debiendo contemplar la necesidad de que dicha migración se realice en horas nocturnas y/o durante jornadas no laborables.
- La nueva electrónica de red se instalará en los racks puestos a disposición para tal efecto, a excepción de un rack del CPD2, que será necesario reemplazar por un nuevo rack de 42U, y medidas de al menos 800x800.
- Se hará uso de la alimentación eléctrica que utilizan hasta ahora los switches actuales. Se deberán conservar y hacer uso de los ATS, diferenciales, regletas, PDUs y cualquier otro sistema de alimentación eléctrica que esté previamente en los racks.
- Será requisito la realización de una instalación limpia y ordenada, con todo el cableado perfectamente peinado, con los equipos y latiguillos de fibra óptica etiquetados según las indicaciones de EJIE/DSGV.

3.4 Documentación

El adjudicatario deberá entregar, como mínimo, los siguientes documentos:

- Diseño general de la solución técnica que se adopte para la infraestructura de CPD. Este diseño deberá ser aprobado por el EJIE/DSGV. Deberá incluir esquemas de red detallados.
- Configuraciones y detalles técnicos de todos los dispositivos.
- Elaboración de un Plan de Implantación y gestión del mismo
- Elaboración de un Plan de Contingencias y gestión del mismo
- Seguimiento y control del avance del proyecto, con reporte periódico a EJIE/DSGV
- Documentación final con información técnica detallada, que facilite el traspaso del soporte al equipo técnico del DSGV.

3.5 Software de Gestión de la Infraestructura

Se deberá suministrar una plataforma de monitorización y gestión para toda la electrónica de red que compone la infraestructura de CPD desplegada, para la cual se dispondrá de los recursos necesarios en la plataforma de virtualización basada en Hyper-V del DSGV, no se aceptarán sistemas que requieran la implantación de appliances físicos adicionales.

4 Condiciones de ejecución de los servicios

4.1 Plan de trabajo

El adjudicatario presentará, al inicio del contrato, un Plan de Trabajo en el que se organicen todas las labores relacionadas con los servicios solicitados. Se deberán tener en cuenta los hitos establecidos sin exceder de los plazos máximos de entrega y ejecución, y contendrá como mínimo las siguientes tareas (incluidas en el contrato) detalladas en los apartados anteriores.

- Planificación inicial
- Suministro e instalación
 - Suministros
 - Instalación de equipos
- Configuración y puesta en marcha
- Gestión de proyecto y control de calidad
- Documentación
- Formación
- Garantía y Soporte del fabricante
- Mantenimiento correctivo in-situ

A la finalización de los trabajos del adjudicatario, el EJIE/DSGV se reserva el derecho de realizar una auditoría externa, con el fin de certificar el correcto funcionamiento de la nueva arquitectura. En caso de que la auditoría identifique debilidades en la nueva arquitectura, el adjudicatario estará obligado a proponer mecanismos para su corrección, y tras la aprobación de EJIE/DSGV, deberá llevarlas a cabo e implantarlas sin sobre coste alguno al proyecto.

4.2 Dirección y Seguimiento

La dirección de los trabajos será ejercida por la persona responsable designada por EJIE/DSGV, quien actuará como coordinador y supervisor de la correcta realización de los compromisos contraídos por el adjudicatario, tanto en su parte funcional como técnica. A su vez el adjudicatario designará un responsable de la empresa. El responsable de la empresa adjudicataria y el responsable de EJIE/DSGV mantendrán reuniones periódicas para revisar la situación y desarrollo de los servicios, de acuerdo con el Plan de Trabajo y con los datos aportados por el adjudicatario en los Informes de Evolución que deberá aportar.

El responsable de EJIE/DSGV tiene las más amplias atribuciones, y sus órdenes e instrucciones serán inmediatamente ejecutivas. El adjudicatario vendrá obligado a dar total cumplimiento a las condiciones que al efecto de control establezca EJIE/DSGV. Las discrepancias sobre el desarrollo de los servicios serán resueltas al nivel más elevado de representación.

El adjudicatario será responsable del control para su correcta ejecución de todos los trabajos consecuencia del objeto del pliego. El adjudicatario deberá poner en conocimiento del responsable designado por EJIE/DSGV el Plan de Trabajo detallado con anterioridad a su realización y proporcionar toda la información necesaria en lo referente a la evolución y avance del proyecto. Al inicio del proyecto, EJIE/DSGV definirá, conjuntamente con el representante del adjudicatario, las pruebas que se estimen oportunas para verificar el cumplimiento de las presentes especificaciones. Una vez finalizada la instalación

y puesta en marcha, los trabajos realizados pasarán las correspondientes pruebas de aceptación que aseguren que la calidad obtenida es mejor o igual que la requerida por EJIE/DSGV.

4.3 Pruebas de Validación

El adjudicatario vendrá obligado a dar total cumplimiento a las condiciones que al efecto de control establezca EJIE/DSGV. Las discrepancias sobre el desarrollo de los servicios serán resueltas al nivel más elevado de representación.

4.3.1 Plan de Pruebas

Con posterioridad a la firma del contrato y antes de realizar el suministro, el adjudicatario propondrá un “Plan de Pruebas” a EJIE/DSGV, el cual podrá aceptar o proponer modificaciones, hasta alcanzar el pleno acuerdo entre ambas partes. Las pruebas contendrán capítulos correspondientes a elementos o funciones individuales, a la integración de las mismas y al funcionamiento del conjunto del sistema. El “Plan de Pruebas” deberá especificar, para cada una de las pruebas a realizar, los siguientes puntos:

- Objeto de la prueba
- Protocolo de pruebas propuesto
- Parámetros a medir
- Valores de aceptación

4.3.2 Pruebas del Sistema

El objetivo de las pruebas del sistema es la verificación de que los equipos, programas, documentación, instalación e ingeniería, objeto de suministro cumplen los requisitos técnicos del presente pliego y que el sistema funciona correctamente en condiciones reales de trabajo. Estas pruebas serán realizadas, siguiendo el procedimiento acordado en el “Plan de Pruebas”, por los representantes de EJIE/DSGV en presencia de un representante del adjudicatario, debiendo ser aceptadas individualmente por ambas partes.

No se considerarán superadas las pruebas, mientras no se hayan superado todas y cada una de las pruebas individuales. El adjudicatario facilitará, libre de coste, todos los equipos, herramientas, protocolos y documentaciones necesarias para verificar que el sistema funciona de acuerdo con las especificaciones previamente definidas. Para los equipos contratados a terceros, en caso de existir, el adjudicatario proporcionará similares facilidades a las anteriores.

Los inspectores o representantes autorizados de EJIE/DSGV procurarán que las inspecciones y pruebas o ensayos que se realicen no entorpezcan la normal ejecución del contrato, pero la exigencia, el tiempo y las condiciones de realización de aquellas no podrán en ningún caso ser invocadas por el adjudicatario como causa o justificación de retraso en las fechas de entrega. La realización de inspecciones, pruebas o ensayos, aún a satisfacción de EJIE/DSGV, no supone que el objeto del contrato cumpla en todo con lo convenido y haya de ser recibido de conformidad por éste, ni exonera al vendedor de la responsabilidad que en caso negativo le corresponde.

El adjudicatario estará obligado a presentar al DSGV un informe a la finalización de las pruebas (**Informe de Resultados de Pruebas**), que recoja los resultados de las pruebas de la calidad del equipamiento instalado y de la compatibilidad con los equipos, servicios y plataformas existentes.

En el informe se deben recoger como mínimo los siguientes aspectos de los Resultados de las Pruebas de Validación de la Instalación y Configuración del equipamiento instalado y de integración con los equipos, servicios y plataformas existentes:

- Objeto de la prueba
- Protocolo de pruebas utilizado
- Resultados de la medición de los parámetros
- Conclusiones de los resultados obtenidos
- Otros aspectos relevantes

4.3.3 Aceptación de la Instalación

El adjudicatario deberá comunicar el final de sus servicios a EJIE/DSGV y entregar la documentación exigida en el presente pliego, para que sus servicios técnicos den su aprobación y levanten acta de aceptación, tras haber verificado a su entera satisfacción la corrección de los suministros y/o trabajos ejecutados por el adjudicatario.

A la finalización de los trabajos del adjudicatario, EJIE/ DSGV se reserva el derecho de realizar una auditoría externa, con el fin de certificar el correcto funcionamiento de la nueva arquitectura. En el caso de que la auditoría identifique debilidades en la nueva arquitectura, el adjudicatario estará obligado a proponer mecanismos para su corrección, y tras la aprobación del EJIE/DSGV, deberá llevarlas a cabo e implantarlas sin sobrecoste alguno al proyecto.

5 Normas de seguridad relativas a los Sistemas de Información.

El adjudicatario se compromete a cumplir la política de Seguridad de la Información del DSGV y todas las normativas y procedimientos aplicables en el contexto del servicio. El adjudicatario y el personal a su cargo están obligados a guardar secreto y absoluta confidencialidad respecto de la información que les sea confiada en virtud del servicio prestado, así como seguir las siguientes normas de comportamiento respecto a los sistemas de información del DSGV:

- No introducir software informático ajeno al DSGV.
- No difundir ni publicar los sistemas de seguridad existentes o previstos.
- No revelar la información obtenida de los sistemas de información del Departamento de Seguridad, ni la documentación que se le suministre o la que pudiera tener acceso en el desempeño de sus funciones, con independencia del soporte en que se encuentre contenida.
- Acceder únicamente a la información necesaria para el desempeño de las funciones encomendadas.
- Utilizar exclusivamente la password-clave a él asignada y adquirir el compromiso de actuar de forma cuidadosa para que nadie conozca su palabra de paso.
- Utilizar adecuadamente y de forma cuidadosa los sistemas de seguridad implantados, de forma que se respeten y mantengan los niveles de seguridad.

El adjudicatario deberá adoptar las medidas de índole técnica y organizativa necesarias que garanticen la seguridad de la información y eviten su alteración, pérdida, sustracción, tratamiento o acceso no autorizado, habida cuenta del estado de la tecnología, la naturaleza de los datos almacenados y los riesgos a que estén expuestos, ya provengan de la acción humana o del medio físico o natural. Además, el adjudicatario adquirirá los siguientes compromisos, que a continuación se describen en cuanto a materia de seguridad se refiere:

- Los equipos conectados a la red del DSGV no podrán conectarse a ningún sistema informático o de telecomunicaciones ajeno al DSGV.
- Los equipos o sistemas que por su actividad requieran conexión a servicios externos al DSGV deberán estar aislados, es decir, separados física y lógicamente de la red informática del DSGV.
- Está expresamente prohibida la instalación de módems (o similar) en equipos (PCs, Servidores, etc.) conectados a la red del DSGV.

5.1 Seguridad laboral

El adjudicatario cumplirá todas las normas vigentes sobre Seguridad y Salud en el Trabajo. La utilización de todos los equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos objeto del presente pliego se realizará de acuerdo con la normativa actual en Seguridad y Salud Laboral. Asimismo, se extremarán las precauciones y se formará al personal responsable de ejecutar los trabajos objeto de este expediente, con el fin de evitar que se expongan a trabajos y/o situaciones que puedan ser perjudiciales para su salud.

5.2 Secreto y confidencialidad

El personal del adjudicatario estará obligado a conocer y respetar las normas de confidencialidad que dicte el DSGV. El técnico responsable del DSGV facilitará al personal de la empresa las autorizaciones de entrada a los centros. El adjudicatario se verá obligado a guardar las normas vigentes sobre Copyright, propiedad intelectual, documentación clasificada o de difusión restringida, etc., aplicables a toda aquella información y documentación que, por necesidades del contrato, esté obligado a manejar.

5.3 Acceso y protección de datos

El adjudicatario quedará expresamente obligado a mantener absoluta confidencialidad y reserva sobre cualquier dato que pudiera conocer con ocasión del cumplimiento del contrato, especialmente los de carácter personal, que no podrá copiar o utilizar con fin distinto al que figura en este PPT, ni tampoco ceder a otros ni siquiera a efectos de conservación. A estos efectos, deberán establecerse las máximas cautelas en el acceso a los datos. Cualquier infracción en este sentido será calificada como grave y será causa de resolución del contrato, sin perjuicio de las responsabilidades penales, o de otro tipo, en que se puedan incurrir.

La realización por parte del adjudicatario del presente contrato, pueden conllevar la necesidad de tratar datos de carácter personal, considerando como tales todos aquellos afectados por lo dispuesto en Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos, y por la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

El adjudicatario se compromete a garantizar y mantener el nivel de seguridad que corresponda en cada caso, a los tratamientos que contengan datos de carácter personal y que puedan serle facilitados o a los que hubiere de tener acceso para la realización del contrato.

A efectos del cumplimiento de la normativa de protección de datos de carácter personal, el adjudicatario deberá manifestar y garantizar que dispone y tiene implantados en su organización los procedimientos de seguridad de acuerdo con lo dispuesto en la normativa de protección de datos de carácter personal. Dicha normativa de seguridad deberá tener establecidos los oportunos mecanismos de identificación y comprobación de las personas que pueden tener acceso a sus recursos y sistemas de información, así como a los ficheros que contengan o puedan contener datos de carácter personal. Igualmente, la mencionada normativa de seguridad tendrá también establecidos los procedimientos de control de soportes en que puedan hallarse datos de carácter personal, así como los procedimientos de control de incidencias que pudieran afectar a la seguridad de los datos de carácter personal.

Anexo I – Descripción detallada y especificaciones técnicas

Descripción detallada del equipamiento a suministrar

A continuación, se especifica el número de switches que, como mínimo, va a implementar cada una de las funciones dentro del esquema de red y el número de interfaces mínimo, junto con el material asociado a los switches que deberá acomodarse al número de switches previsto:

- **Border leaf / Core**
 - Una pareja de switches modulares con, al menos, 5 slots, y con estos puertos como mínimo:
 - 24 interfaces de hasta 100G
 - 24 SFP+ a 10G
 - Fuente de alimentación redundante
 - Se valorará tarjeta supervisora o de gestión duplicada
 - 12 transceivers LC 100G MM
 - 22 transceivers LC 100G SM
 - 4 transceivers LC 10G MM
 - 24 transceivers LC 10G SM (12 por switch para conexiones de datacenter)
 - Una vez equipado con las tarjetas de línea necesarias para abordar el proyecto, deberá disponer de un 40% de slots libres para futuras ampliaciones.
- **Spines**
 - 2 switches con al menos 32 puertos de hasta, al menos, 100Gbps
 - 20 transceivers LC 100G MM
 - 24 transceivers LC 100G SM
- **Leafs**
 - 10 switches leaf para entornos de gestión y DMZ, con:
 - 4 uplinks a 100G
 - 48 puertos RJ-45 a 10G
 - 10 transceivers LC 100G MM
 - 12 transceivers LC 100G SM
 - 8 cables DAC 100G 2m
 - 4 leafs para entornos de datacenter a 40/100G, con:
 - 32 puertos de hasta 100G
 - 8 cables DAC tipo splitter, de 40G QSFP+ a 4 10G SFP+
 - 4 transceivers LC 100G MM
 - 4 transceivers LC 100G SM
 - 4 cables DAC 100G 2m
 - 40 transceivers 40G MM (10 por switch para conexiones de datacenter)
 - 4 leafs para entornos de datacenter a 10G, con:
 - 4 puertos de hasta 100G
 - 48 puertos SFP/SFP+
 - 4 transceivers LC 100G MM
 - 4 transceivers LC 100G SM
 - 4 cables DAC 100G 2m
 - 60 transceivers 10G MM (15 por switch para conexiones de datacenter)
- **Material adicional**
 - Se deberán renovar los latiguillos de fibra (MM, SM) y cobre que utilicen los switches que se renuevan.

NOTA:

- A la hora de ofertar y suministrar los modelos exactos de transceiver se debe tener en cuenta que no sólo se están solicitando las cantidades necesarias para interconectar entre sí los diferentes elementos de la plataforma de switching objeto de este contrato sino también para conectar con

equipamiento que se adquiere bajo otras iniciativas que se licitan como otros proyectos por separado, (cantidades ya incluidas en la cuenta anterior) en concreto:

- Renovación Switches de distribución para la capa de acceso:
 - 10 transceivers LC 100G SM y 2 transceivers LC 100G MM
- Renovación Equipos Cortafuegos CPD:
 - 2 transceivers LC 100G SM y 4 transceivers LC 100G MM
- Por lo que se debe asegurar que las modulaciones, protocolos, longitudes de onda etc de funcionamiento de los transceivers sean compatibles con los que se aporten por el otro extremo. Debido a que en el momento de la redacción del pliego se desconoce qué fabricantes serán adjudicatarios de los otros, se concretarán las características específicas de los transceivers implicados durante las visitas de replanteo tras la adjudicación

Especificaciones técnicas

Los switches deberán cumplir, como mínimo, con las características técnicas que se especifican para el rol que van a asumir, además de contar al menos con el número de interfaces y la capacidad que ya se ha indicado en el apartado anterior. Además, deberán cumplir las especificaciones técnicas siguientes:

Spines, Leafs para Datacenter

- Debe proporcionar estas interfaces de gestión
 - Interface Serial RJ45
 - Interface RJ45 para gestión fuera de banda
- Ventilación frontal (front-to-back).
- Soporte de motor de analíticas de red incrustado en el equipo. El equipo debe:
 - Incluir un motor de analíticas que permita almacenar métricas de la operación del equipo y de la red, en una base de datos de series temporales dentro del propio equipo.
 - Permitir explotar estas métricas mediante APIs REST y ejecución de scripts Python en el propio equipo, para proporcionar visibilidad y adaptarse dinámicamente a las condiciones de la red.
 - Ofrecer una librería de scripts soportada por el fabricante para los casos de uso de monitorización, analítica y telemetría más comunes.
 - Permitir importar y ejecutar en el propio equipo scripts personalizados para casos de uso particulares. Estos han de cumplir la sintaxis y normas propias del equipo.
- Las funcionalidades del equipo no deben requerir de licencia o suscripción para su activación, con el fin de facilitar el mantenimiento o sustitución futura de los equipos sin necesidad de migraciones de licencia.
- El fabricante debe proporcionar una versión del software del equipo adecuada para ejecutar en una plataforma de virtualización (OVA u OVF)
 - El objetivo de esta versión OVA es permitir evaluar características, realizar pruebas y validar configuraciones en un entorno de laboratorio, para valorar posibles impactos antes de desplegar en producción.
 - La imagen virtual del sistema operativo debe ser funcionalmente equivalente a la instalada en el switch, con las excepciones razonables asociadas a funcionalidades implementadas por hardware.
- Los equipos deben soportar mecanismos de alta disponibilidad en parejas, de forma que:
 - Sea posible configurar agregados de puertos LACP distribuidos entre los dos equipos de la pareja HA.

- Ambos equipos puedan actuar como gateways L3 activo / activo dentro de una misma VLAN.
- La pareja de equipos en HA permita actualizaciones de firmware sin corte de servicio.
- Las configuraciones (VLANs, agregados de puertos, etc) realizadas en un miembro de la pareja HA, se sincronicen automáticamente al otro miembro de la pareja.

Funcionalidades que deben soportar los switches de Datacenter:

- Fuentes de alimentación y módulos de ventilación redundantes, hot-swappable y con capacidad de distribución de la carga.
- Backplane con capacidad de switching de al menos 2.5Tbps y 1.905MPPS.
- Tabla MAC con capacidad para el menos 98K direcciones.
- Tabla ARP con capacidad para al menos 120K hosts IPv4 o 52K hosts IPv6
- Tabla de routing con soporte para al menos 128k rutas IPv4 o 32K rutas IPv6
- Equipo con separación total del plano de datos y plano de control, asegurando aislamiento de recursos entre servicios.
- Sistema operativo con arquitectura modular que permita actualizaciones en alta disponibilidad en parejas de equipos.
- Capacidad de automatización y programabilidad de las funcionalidades del switch a través de APIs REST y/o scripts python ejecutados en el equipo.
- Motor de analíticas de red integrado en el equipo, con archivado histórico de métricas en el propio equipo para análisis y diagnóstico automatizado de incidencias, adaptación a tendencias de tráfico, y previsión de requisitos futuros de capacidad.
- Posibilidad de visualizar la información analítica a través del propio interfaz web del dispositivo.
- Soporte de protección frente a tormentas de tráfico BUM (Broadcast, Unknown unicast y Multicast), con capacidad para definir umbrales personalizados.
- IEEE 802.3ad LACP, pudiendo admitir hasta 8 enlaces por agregación.
- 4k VLANs activas
- Disponibilidad de APIs para Ansible
- IGMP
- Soporte de:
 - UDP helper
 - DHCP
 - DNS
 - Rutas estáticas IPv4 e IPv6
 - OSPF e OSPFv6
 - BGP4
 - dual stack IPV4-IPV6
 - ECMP (RFC 2992)
 - PIM-SM
 - IGMP v1, v2 y v3
 - Multicast VLAN
 - Soporte de múltiples mecanismos de control de congestión
 - Radius
 - TACACS+
 - SSHv2
 - Access control Lists L2 y L3 (IPv4 e IPv6)
 - Generic Routing Encapsulation (GRE)

- VRRP
 - UDLD (RFC 5171)
 - Multi-LAG
 - SNMP v2c/v3
 - SFLOW (RFC 3176)
 - RMON
 - BPDU Tunneling
 - port mirroring
 - STP e PVST+
 - VxLAN
 - eVPN
- Acceso a toda a base de datos de información del equipamiento de forma integrada, a través de APIs REST en el propio equipo.

Leafs para Gestión y DMZ

- Debe proporcionar estos interfaces de gestión
 - Interface Serial RJ45
 - Interface RJ45 para gestión fuera de banda
- Ventilación frontal (front-to-back).
- Soporte de motor de analíticas de red incrustado en el equipo. El equipo debe:
 - Incluir un motor de analíticas que permita almacenar métricas de la operación del equipo y de la red, en una base de datos de series temporales dentro del propio equipo.
 - Permitir explotar estas métricas mediante APIs REST y ejecución de scripts Python en el propio equipo, para proporcionar visibilidad y adaptarse dinámicamente a las condiciones de la red.
 - Ofrecer una librería de scripts soportada por el fabricante para los casos de uso de monitorización, analítica y telemetría más comunes.
 - Permitir importar y ejecutar en el propio equipo scripts personalizados para casos de uso particulares. Estos han de cumplir la sintaxis y normas propias del equipo.
- Las funcionalidades del equipo no deben requerir de licencia o suscripción para su activación, con el fin de facilitar el mantenimiento o sustitución futura de los equipos sin necesidad de migraciones de licencia.
- Los equipos deben soportar mecanismos de alta disponibilidad en parejas, de forma que:
 - Sea posible configurar agregados de puertos LACP distribuidos entre los dos equipos de la pareja HA.
 - Ambos equipos puedan actuar como gateways L3 activo / activo dentro de una misma VLAN.
 - La pareja de equipos en HA permita actualizaciones de firmware sin corte de servicio.

Funcionalidades que deben soportar los switches Leaf para Gestión y DMZ:

- Fuentes de alimentación y módulos de ventilación redundantes, hot-swappable y con capacidad de distribución de la carga.
- Backplane con capacidad de switching de al menos 1.7Tbps.
- Tabla MAC con capacidad para el menos 210K direcciones.
- Sistema operativo con arquitectura modular que permita actualizaciones en alta disponibilidad en parejas de equipos.
- Capacidad de automatización y programabilidad de las funcionalidades del switch a través de APIs REST y/o scripts python ejecutados en el equipo.

- Motor de analíticas de red integrado en el equipo, con archivado histórico de métricas en el propio equipo para análisis y diagnóstico automatizado de incidencias, adaptación a tendencias de tráfico, y previsión de requisitos futuros de capacidad.
- Posibilidad de visualizar la información analítica a través de la propia interfaz web del dispositivo.
- Soporte de protección frente a tormentas de tráfico BUM (Broadcast, Unknown unicast y Multicast), con capacidad para definir umbrales personalizados.
- IEEE 802.3ad LACP
- 4k VLANs activas
- Disponibilidad de APIs para Ansible
- IGMP
- Soporte de:
 - UDP helper
 - DHCP
 - DNS
 - Rutas estáticas IPv4 e IPv6
 - OSPF
 - BGP
 - dual stack IPV4-IPV6
 - ECMP (RFC 2992)
 - PIM-SM
 - IGMP v1, v2 y v3
 - Multicast VLAN
 - Soporte de múltiples mecanismos de control de congestión
 - Radius
 - TACACS+
 - SSHv2
 - Access control Lists L2 y L3 (IPv4 e IPv6)
 - Generic Routing Encapsulation (GRE)
 - VRRP
 - UDLD (RFC 5171)
 - Multichassis LAG
 - SNMP v2c/v3
 - SFLOW (RFC 3176)
 - RMON
 - port mirroring
 - STP e RPVST+
 - VxLAN
 - eVPN

Border Leaf

- Debe proporcionar estas interfaces de gestión
 - Interface Serial RJ45
 - Interface RJ45 para gestión fuera de banda
- Ventilación frontal (front-to-back).
- Soporte de motor de analíticas de red incrustado en el equipo. El equipo debe:
 - Incluir un motor de analíticas que permita almacenar métricas de la operación del equipo y de la red, en una base de datos de series temporales dentro del propio equipo.

- Permitir explotar estas métricas mediante APIs REST y ejecución de scripts Python en el propio equipo, para proporcionar visibilidad y adaptarse dinámicamente a las condiciones de la red.
- Ofrecer una librería de scripts soportada por el fabricante para los casos de uso de monitorización, analítica y telemetría más comunes.
- Permitir importar y ejecutar en el propio equipo scripts personalizados para casos de uso particulares. Estos han de cumplir la sintaxis y normas propias del equipo.
- Las funcionalidades del equipo no deben requerir de licencia o suscripción para su activación, con el fin de facilitar el mantenimiento o sustitución futura de los equipos sin necesidad de migraciones de licencia.
- Los equipos deben soportar mecanismos de alta disponibilidad en parejas, de forma que:
 - Sea posible configurar agregados de puertos LACP distribuidos entre los dos equipos de la pareja HA.
 - Ambos equipos puedan actuar como gateways L3 activo / activo dentro de una misma VLAN.
 - La pareja de equipos en HA permita actualizaciones de firmware sin corte de servicio.

Funcionalidades que deben soportar los switches con funciones de Border Leaf:

- Fuentes de alimentación y módulos de ventilación redundantes, hot-swappable y con capacidad de distribución de la carga.
- Backplane con capacidad de switching de al menos 10Tbps.
- Tabla ARP de hasta 45K entradas.
- Sistema operativo con arquitectura modular que permita actualizaciones en alta disponibilidad en parejas de equipos.
- Capacidad de automatización y programabilidad de las funcionalidades del switch a través de APIs REST y/o scripts python ejecutados en el equipo.
- Motor de analíticas de red integrado en el equipo, con archivado histórico de métricas en el propio equipo para análisis y diagnóstico automatizado de incidencias, adaptación a tendencias de tráfico, y previsión de requisitos futuros de capacidad.
- Posibilidad de visualizar la información analítica a través del propio interfaz web del dispositivo.
- Soporte de protección frente a tormentas de tráfico Broadcast y Multicast
- IEEE 802.3ad LACP
- Disponibilidad de APIs para Ansible
- IGMP
- Soporte de:
 - UDP helper
 - DHCP
 - DNS
 - Rutas estáticas IPv4 e IPv6
 - OSPF
 - BGP
 - dual stack IPV4-IPV6
 - ECMP (RFC 2992)
 - PIM-SM
 - Soporte de múltiples mecanismos de control de congestión
 - RADIUS
 - TACACS+
 - SSHv2
 - Access control Lists L2 y L3 (IPv4 e IPv6)
 - Generic Routing Encapsulation (GRE)
 - VRRP

- UDLD (RFC 5171)
 - Multichassis LAG
 - SNMP v2c/v3
 - SFLOW (RFC 3176)
 - RMON
 - port mirroring
 - STP e RPVST+
 - VxLAN
 - eVPN
- El equipo debe incorporar un chip TPM para almacenamiento seguro de certificados

Anexo II - Planificación

En este anexo se presenta una propuesta de planificación a alto nivel de las tareas de del proyecto.

TAREA	DURACIÓN JORNADAS
RENOVACIÓN ELECTRÓNICA DE RED DE DISTRIBUCIÓN Y CORE EN EL DSGV	59
SEDE CENTRAL	59
Infraestructura de Soporte al Nivel de Acceso	18,5
Análisis y diseño de la solución	5
Preparación de la electrónica de red y configuraciones	5
Reuniones de planificación y coordinación de las intervenciones	2
Reemplazo de los Cores para el nivel de acceso (Border Leafs) en CPD secundario	1
Reemplazo de los Cores para el nivel de acceso (Border Leafs) en CPD principal	1
Soporte y monitorización de la nueva infraestructura	2
Documentación	1,5
Formación a los técnicos del DSGV y traspaso del soporte	1
Infraestructura de CPD	40,5
Análisis y diseño de la solución	5
Preparación de la electrónica de red y configuraciones	7
Reuniones de planificación y coordinación de las intervenciones	2
Configuración y activación como Border Leafs de los Cores	2
Instalación de los Spines y conexionado a los Border Leafs	2
Implantación de las parejas de switches Leaf	9
Paso paulatino de servidores desde los Nexus a los Leafs	5
Conexionado por fases de los firewalls a los Border Leafs	3
Reemplazo de los switches de DMZ por Leafs	1
Soporte y monitorización de la nueva infraestructura	2
Documentación	1,5
Formación a los técnicos del DSGV y traspaso del soporte	1