Eusko Jaurlaritzaren
Informatika Elkartea

Sociedad Informática
del Gobierno Vasco

Suministros y Servicios para la instalación de una red XGS-PON y electrónica de red en la nueva Sede de EITB Gasteiz y renovación de la infraestructura WLAN de EITB

Especificaciones de compra / Pliego de condiciones técnicas

Marzo 2026

Este documento es propiedad de Eusko Jaurlaritzaren Informatika Elkartea – 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.

Dokumentu honen jabea Eusko Jaurlaritzen Informatika Elkartea – Sociedad Informática del Gobierno Vasco, S.A. (EJIE) da eta ISILPEKO edukia du. Dokumentu hau ezin da errepikatu, ez guztiz ez zatika, ezta beste pertsona batzuei erakutsi ere, ezta bere ematea kausatu duten helburuetatik kanpo erabili ere, EJIEk aldez aurretik eta idatziz baimendu ezik. Kontratu baten ondorioz ematekotan, bakarrik kontratu horretan espresuki baimenduta dagoenerako erabil daiteke. EJIEri ezin izango zaio inola ere leporatu dokumentuaren edizioan balizko akatsak edo omisioak egonez gero.

Bertsioa Versión	Data Fecha	Aldaketetako laburpena Resumen de cambios	Nork eginda Elaborado por	Nork onartuta Aprobado por
1.0	16/03/2026	Versión Inicial	Javier Cruz	Aritza Iratzagorria

Índice

1 Introducción ... 6
2 Antecedentes y necesidad de contratación ... 7
3 Objeto del contrato ... 8
3.1 Definición de lotes ... 8
3.1.1 Lote 1 ... 8
3.1.2 Lote 2 ... 9
4 Análisis de la situación actual ... 10
4.1 Situación actual de la nueva sede de EITB Gasteiz ... 10
4.2 Situación actual de la infraestructura WLAN en las sedes de EITB ... 10
5 Lote 1: red XGS-PON sede de EITB Gasteiz ... 11
5.1 Descripción del alcance ... 11
5.1.1 Revisión de datos de partida ... 12
5.1.2 Trabajos de consultoría y diseño ... 12
5.1.3 Planificación y coordinación de los trabajos ... 13
5.1.4 Visitas de replanteo ... 13
5.1.5 Informe de replanteo ... 14
5.1.6 Suministro del equipamiento que componen la solución de la red XGS-PON ... 15
5.1.7 Suministro y tendido de mangueras de fibra óptica ... 16
5.1.8 Suministro e instalación de nueva canalización ... 16
5.1.9 Instalación, configuración y puesta en marcha ... 16
5.1.10 Soporte y mantenimiento ... 19
5.1.11 Validación de instalaciones – Ejecución de subsanaciones ... 20
5.1.12 Documentación del proyecto ... 20
5.1.13 Transferencia de conocimiento ... 22
5.1.14 Elementos y actuaciones fuera del alcance del contrato ... 22
5.2 Requisitos de suministro y ejecución de servicios ... 23
5.2.1 Requisitos generales del suministro de equipamiento ... 23
5.2.2 Requisitos generales de ejecución de los servicios ... 23
5.2.3 Requisitos generales de la solución demandada ... 23
5.2.4 Equipamiento de red XGS-PON ... 25
5.2.5 Latiguillos de conexión ... 27
5.2.6 Organización y peinado de armario ... 27
5.2.7 Ejecución de tendido de fibra óptica ... 28
5.2.8 Ejecución de canalización para cableados ... 29
5.2.9 Trabajos de obra civil ... 30
5.2.10 Coordinación con terceros y horarios de trabajo ... 31
5.2.11 Seguimiento y control de ejecución del proyecto ... 31
5.2.12 Recepción provisional de las instalaciones ... 34
5.2.13 Incumplimientos ... 34
5.2.14 Garantías de suministro, licencias y soporte de fabricante ... 34

6 Lote 2: Suministros y Servicios para el despliegue y la renovación de la infraestructura WLAN en las sedes de EITB. Suministro e instalación de electrónica de red para la infraestructura LAN de obra en la sede de EITB Gasteiz de EITB ... 36

6.1 Alcance del Lote 2 ... 36
6.1.1 Descripción del alcance para los Suministros ... 37
6.1.2 Descripción del alcance para los Servicios de despliegue ... 40
6.1.3 Servicios Profesionales ... 42
6.1.4 Elementos y actuaciones fuera del alcance del contrato ... 49
6.1.5 Datos de interés para la valoración de los servicios ... 49
6.1.6 Datos de partida para el despliegue ... 50

7 Requisitos técnicos de los suministros y servicios ... 51

7.1 Solución central ... 51
7.1.1 Forescout ... 51
7.2 Puntos de acceso ... 52
7.2.1 Modelos de Puntos de Acceso ... 52
7.2.2 Cableado de los puntos de acceso (cableado horizontal) ... 53
7.2.3 Aprovechamiento de las tomas actuales ... 54
7.2.4 Desinstalación de puntos de acceso ... 55
7.2.5 Condiciones relativas a la instalación de los puntos de acceso ... 55
7.3 Equipamiento LAN (switches) Distribución ... 56
7.4 Equipamiento LAN (switches) tipo A ... 58
7.5 Equipamiento LAN (switches) tipo B ... 59
7.6 Requisitos de Rendimiento y Cobertura para la solución WLAN ... 61
7.6.1 Condiciones para ejecución de las migraciones, pruebas de rendimiento y cobertura ... 62
7.7 Trabajos en armario rack ... 63
7.7.1 Suministro e Instalación de elementos en armario rack ... 63
7.8 Instalaciones eléctricas ... 64
7.9 Ejecución de Canalización para cableados en edificio ... 65
7.10 Trabajos de obra civil menor ... 66
7.11 Etiquetado e identificación de elementos ... 67
7.12 Garantía, soporte y mantenimiento del fabricante y licencias ... 67
7.13 Incumplimientos ... 68

8 Condiciones de ejecución de los Servicios de despliegue ... 70

8.1 Condiciones generales de ejecución ... 70
8.2 Seguimiento y control de ejecución del proyecto ... 70
8.2.1 Oficina Técnica EJIE. Coordinación global del proyecto ... 70
8.2.2 Participación de EITB ... 71
8.2.3 Control de ejecución por parte del adjudicatario ... 72
8.2.4 Plataforma de Gestión del Proyecto ... 72
8.3 Planificación global de proyecto ... 73
8.3.1 Planificación inicial y revisiones ... 73
8.3.2 Planificación de trabajos en centros ... 74
8.4 Ejecución de Replanteos y entrega de informes de replanteo ... 75
8.4.1 Ejecución de los replanteos ... 75

8.4.2 Documentos de replanteo ... 75
8.4.3 Cambios necesarios tras los replanteos ... 77
8.5 Trabajos de suministro, instalación y puesta en marcha en centros ... 77
8.5.1 Condiciones generales de actuación en centros ... 77
8.5.2 Condiciones sobre los trabajos de suministro e instalación ... 78
8.5.3 Revisión y validación de instalaciones (previo a la puesta en marcha del servicio) 78
8.5.4 Auditorias de instalaciones en centros ... 79
8.5.5 Pruebas y puesta en marcha del servicio ... 79
8.6 Documentación ... 80
8.6.1 Entrega del proyecto final de centro ... 80
8.6.2 Entrega del resto de documentación ... 81
8.7 Recepción provisional de los centros ... 81
8.8 Soporte y mantenimiento del servicio ... 82
8.8.1 Compromisos de SLAs adquiridos ... 83
8.9 Equipo de trabajo para ejecución de proyecto ... 84
8.9.1 Organigrama y recursos ... 84
8.9.2 Dimensionamiento del equipo ... 86
9 Normativa Lote 1 y Lote 2 ... 87
10 ANEXO I – Requisitos técnicos LOTE 1 ... 88
11 ANEXO II – Mediciones de fibra óptica LOTE 1 ... 89
12 ANEXO III – Criterios generales de instalación LOTE 1 ... 90
12.1 Introducción ... 90
12.2 Criterios de Instalaciones ... 90
12.2.1 Elementos en armarios ... 90
12.2.2 Canalizaciones ... 92
12.2.3 Cuadro eléctrico, cableado y conexionado ... 95
12.2.4 Cableados ... 95
12.2.5 Obra civil menor ... 98
12.2.6 Criterios de carácter general ... 100
12.2.7 Mantenimiento ... 100
12.3 Criterio de etiquetado elementos pasivos ... 101
12.3.1 Patch panel, panel de parcheo para toma de datos ... 101
12.3.2 Panel de fibra óptica ... 102
12.3.3 Latiguillos ... 102
12.3.4 Cableado ... 102
12.3.5 Rosetas de tomas de datos ... 103
13 ANEXO IV – Plano y necesidades por áreas LOTE 1 ... 104
14 ANEXO V – Certificación de cableados cobre LOTE 2 ... 106
15 ANEXO VI – Requisitos técnicos LOTE 2 ... 108
16 ANEXO VII – Requisitos diseño LOTE 2 ... 119

1 Introducción

EJIE, Eusko Jaurlaritzaren Informatika Elkartea – 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 http://www.ejie.eus.

La actividad objeto de contratación, es necesaria para la prestación de los servicios, competencia de EJIE S.A., y está incluida en los servicios que pueden ser objeto de contratación (según Instrucción Sexta de las Instrucciones sobre buenas prácticas en la contratación de servicios de Gobierno Vasco). Su prestación no puede ser asumida con los recursos humanos y técnicos de que dispone EJIE S.A., siendo además inviable su reorganización.

El presente pliego, como el resto de los documentos de la fase de preparación del contrato, incorporan las debidas garantías para dar cumplimiento a la Instrucción octava de las Instrucciones sobre buenas prácticas en la contratación de servicios de Gobierno Vasco.

2 Antecedentes y necesidad de contratación

Euskal Irrati Telebista – Radio Televisión Vasca (en lo sucesivo **EITB**) está ejecutando las obras de **la nueva sede de EITB Gasteiz**, cuya finalización está prevista para mayo de 2026. En ella, se ha identificado la necesidad de incorporar una red corporativa que soporte sistemas con requerimientos de alta velocidad y gran volumen de datos, no contemplada en el proyecto inicial. Para satisfacer esta demanda, se ha optado por desplegar una infraestructura basada en tecnología **XGS-PON (10-Gigabit Symmetrical Passive Optical Network)**, que permitirá proporcionar un ancho de banda elevado, baja latencia y escalabilidad, garantizando la transmisión eficiente de servicios críticos como audio, video y datos.

Para la nueva sede de EITB en Vitoria-Gasteiz se hace necesario dotar de dos switches para dar servicio a la red LAN de obra, así como dotar dicha sede con la infraestructura de red corporativa mencionada anteriormente, que sea adecuada a la evolución tecnológica.

Las sedes de EITB ubicadas en Bilbao, Miramon y Pamplona, actualmente disponen de una solución WLAN cuya infraestructura se basa en la nube, no existiendo infraestructura física on premise para la solución central WLAN en ninguna de estas sedes de EITB. Además de esto, el diseño actual no cumple con los requisitos necesarios para una infraestructura de WiFi corporativo.

Por otro lado, en la sede de EITB Miramon se están realizando obras estructurales que afectan a la disposición de los puntos de acceso WiFi y la cobertura WLAN.

Teniendo en cuenta el crecimiento del uso que se da a las redes, tanto cableadas como inalámbricas, la apertura de la nueva sede en Gasteiz y las obras que se están realizando en la sede de Miramon, surge la necesidad de desplegar una infraestructura de red cableada y una infraestructura WLAN en la sede de EITB Gasteiz, y evolucionar la infraestructura WLAN actual de las sedes de Bilbao, Miramon y Pamplona de EITB.

El proyecto tiene como finalidad dotar a la sede de Gasteiz de una solución tecnológicamente avanzada basada en una arquitectura XGS-PON, así como evolucionar la infraestructura WLAN del conjunto de sedes de EITB hacia una solución de nueva generación. Esta deberá adaptarse a los actuales requisitos de conectividad, fiabilidad y rendimiento, soportar los estándares inalámbricos vigentes —incluidos los de última generación— y permitir el dimensionamiento para escenarios de alta densidad, ajustando la cobertura y capacidad a las necesidades específicas de cada zona.

Asimismo, se considera necesario implantar una solución centralizada WLAN en modalidad on-premise, dado que este enfoque proporciona un mayor control operativo, mejora la capacidad de diagnóstico y soporte, y permite garantizar la continuidad del servicio mediante un clúster redundante.

La nueva infraestructura de red, tanto cableada como inalámbrica, deberá garantizar elevados niveles de rendimiento, robustez y seguridad, alineados con las necesidades operativas presentes y futuras de la organización.

EITB encomienda a EJIE la contratación del suministro y los servicios para el despliegue de una red XGS-PON en la sede de Gasteiz, así como la adquisición, configuración, instalación y puesta en marcha de la nueva infraestructura de red WLAN en las 4 sedes de EITB, y el suministro e instalación de dos switches para la infraestructura LAN de obra en la sede de Gasteiz.

El Lote 1 de este expediente contempla el contrato para el suministro de equipamiento y los servicios de despliegue de una red XGS-PON en la sede de Gasteiz.

El Lote 2 de este expediente contempla el contrato para el suministro de equipamiento WLAN junto a la electrónica necesaria, así como la contratación de los servicios requeridos para renovar y ampliar la red WLAN en las sedes de Bilbao, Miramon y Pamplona y desplegar una red WLAN en la sede de Gasteiz, junto a dos switches para la infraestructura LAN de obra en la sede de Gasteiz.

Todo lo anterior alineado con la citada evolución y los requisitos propios de la entidad.

3 Objeto del contrato

El presente contrato se divide en **dos Lotes**.

El **Lote 1** tiene por objeto la contratación del suministro y de los servicios necesarios para el despliegue de una red XGS-PON, así como de la electrónica de red asociada a la red UTP, que conformarán la infraestructura corporativa destinada a dar servicio a la nueva sede de Radio Vitoria.

El **Lote 2** tiene por objeto la contratación del suministro de equipamiento WLAN (hardware, software y licencias), junto con los servicios de instalación, configuración, pruebas y puesta en marcha necesarios para desplegar la nueva solución WLAN en la sede de EITB en Vitoria y para renovar y ampliar la infraestructura WLAN existente en las sedes de Bilbao, Donostia y Pamplona. Esta actuación incluye igualmente la renovación y el despliegue de la red LAN dedicada al servicio WLAN, incorporando los switches de acceso y de distribución necesarios para proporcionar conectividad a los puntos de acceso. Asimismo, el lote comprende el suministro e instalación de dos switches destinados a la infraestructura LAN de obra en la sede de Vitoria. Todo ello se ejecutará conforme al alcance y a los requisitos técnicos definidos en el presente documento.

3.1 Definición de lotes

Para poder llevar a cabo el objeto del proyecto, la contratación se estructura en dos lotes, que se definen a continuación:

- **Lote 1:** Suministros y Servicios para la instalación de una **red XGS-PON** en la nueva Sede de EITB Gasteiz.

- **Lote 2:** Suministros y Servicios para el despliegue y la renovación de la infraestructura **WLAN** en las sedes de EITB, incluyendo la renovación de los switches que forman parte de la infraestructura de acceso WLAN.
  Suministro e instalación de electrónica de red para la infraestructura LAN de obra en la sede de EITB Gasteiz.

Provincia	TOTAL SEDES EITB	LOTE
ARABA - Gasteiz	1	1 y 2
BIZKAIA - Bilbao	1	2
GIPUZKOA - Miramon	1	2
NAVARRA - Pamplona	1	2

3.1.1 Lote 1

Euskal Irrati Telebista – Radio Televisión Vasca (**EITB**), en el momento de licitar este expediente se encuentra ejecutando las obras de la **nueva sede de EITB Gasteiz** (Fase 1), que tiene previsto finalizar para mayo de 2026.

Para las comunicaciones de la red corporativa se han previsto desplegar dos redes, entre ellas una **nueva red de alta capacidad XGS-PON** que dará servicio a los sistemas WIFI, CCTV y ciertos puestos de trabajo.

A tal fin, en el lote 1 se contempla a grandes rasgos los siguientes suministros y servicios asociados:

- **Diseño e implementación de una arquitectura de red global óptica pasiva (XGS-PON)** con velocidades simétricas de hasta 10 Gbps, contemplando el diseño, suministro, instalación, configuración, etiquetado, pruebas, software y documentación del nuevo equipamiento de red requerido (OLT, Splitters, ONUs/ONTs…), así como los tendidos de cableado de fibra óptica necesarios para interconectar los elementos que conforman la solución propuesta.

3.1.2 Lote 2

Euskal Irrati Telebista – Radio Televisión Vasca (**EITB**), se encuentra en la necesidad de evolucionar su infraestructura WLAN hacia un modelo corporativo. Para esto se ha previsto una infraestructura WLAN basada en el estándar de WiFi7, desplegando una solución central on premise que incluya un clúster de controladoras a ser desplegadas en CPDs de EITB. Así mismo, para dar servicio a la red LAN cuya infraestructura de cableado se ejecuta como parte de la obra de la nueva sede de Gasteiz, se precisa de electrónica de red LAN.

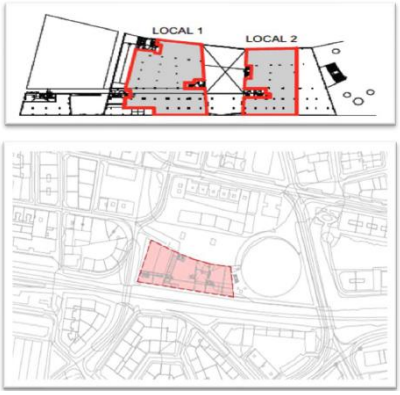
A tal fin, en el lote 2 se contempla los siguientes suministros y servicios principales:

- **Diseño y despliegue** de una solución central íntegramente on premise que facilite la gestión y el mantenimiento, incluyendo el despliegue en los CPDs del equipamiento necesario para obtener dicha arquitectura centralizada.
- **Dotación y ampliación de la cobertura WLAN en los centros de EITB dentro del alcance del proyecto**. Lo que incluye tanto los diseños teóricos como el despliegue y pruebas tanto de rendimiento como de cobertura en los centros del alcance.
- **Renovación de la infraestructura LAN que da soporte a la WLAN** en las sedes de EITB
- **Suministro, instalación y puesta en marcha de dos switches para la infraestructura LAN de obra** en la sede de Gasteiz.

4 Análisis de la situación actual

4.1 Situación actual de la nueva sede de EITB Gasteiz

La nueva sede de EITB Gasteiz está proyectada en la planta Baja (Local 1) situado en la Plaza del Renacimiento, 11 con una superficie construida de 1.332 m2.



En el momento de redactar este pliego, el local 1, se encuentra en una fase de construcción y está previsto que finalicen las obras para mayo de 2026.

No obstante, esta fecha podrá ser susceptible de cambio en función del avance de los trabajos de remodelación de terceros, existiendo la posibilidad tanto de retrasos como de poder acceder con anterioridad.

4.2 Situación actual de la infraestructura WLAN en las sedes de EITB

El contenido del presente apartado tiene carácter confidencial y por ese motivo se ha alojado en el anexo *PCT_ANEXO_RESERVADO_Lote_2_v1.pdf.*

5 Lote 1: red XGS-PON sede de EITB Gasteiz

5.1 Descripción del alcance

La empresa adjudicataria deberá considerar la ejecución de **todas aquellas tareas necesarias para asegurar la correcta instalación y puesta en marcha de la red XGS-PON para la red corporativa en la nueva sede de EITB Gasteiz**, siguiendo las indicaciones establecidas a continuación.

A tal fin, se identifican al menos los siguientes trabajos a realizar por la empresa adjudicataria:

- **Revisión conjunta de los datos de partida** disponibles y objetivos del proyecto.
- **Trabajos de consultoría y diseño** de la red XGS-PON, para la red corporativa (arquitectura física y lógica) y la definición de las metodologías y procedimientos necesarios para la ejecución de los trabajos, así como el plan global de proyecto, para su aprobación por parte de EJIE y EITB.
- **Planificación y coordinación de los trabajos con los responsables designados** por EITB/ EJIE, en cualquiera de las fases del contrato, para poder realizar un seguimiento adecuado y evitar posibles interferencias con trabajos de terceros
- Ejecución de **visitas de replanteo** a la nueva sede de EITB Gasteiz para determinar el número de elementos que componen la red XGS-PON (OLTs, splitters, ONUs/ONTs, etc.), en base al número total de puestos, APs, cámaras…, recorridos de cableado e interferencias con terceros.
- Con los datos recopilados, la empresa adjudicataria elaborará un **informe de replanteo** donde se recoja toda la información previa y cualquier otra necesidad detectada, para su posterior validación por parte de EJIE y EITB.
- **Suministro del equipamiento que componen la solución de la Red XGS-PON,** compuesta principalmente, OLTs, Splitters, ONUs/ONTs, fibra óptica, latiguillos, conectores, etc., según el informe de replanteo validado.
- **Canalización necesaria** (canaleta, tubo metálico, tubo corrugado, bandeja tipo Rejiband o similar…) para el cableado de fibra óptica, caso de no haber una preexistente viable incluyendo trabajos de obra civil definidos en el capítulo 5.2.9 requeridos para la ejecución de trabajos.
- **Instalación, configuración, etiquetado, pruebas y puesta en marcha de la Red XGS-PON** (repartidores, splitters, OLTs, ONUs/ONTs, etc.), <u>incluyendo la conexión a los firewalls perimetrales</u> a los que nos conectamos desde las OLTs.
- **Soporte y mantenimiento evolutivo y correctivo de toda la nueva infraestructura de red XGS-PON** en la nueva sede de EITB Gasteiz desde el inicio de los trabajos de instalación hasta una semana después de la recepción provisional del total de las instalaciones de la sede.
- **Validación de las instalaciones** juntamente con EJIE y EITB, de acuerdo con los procedimientos que se establezcan para ello y e**jecución de subsanaciones** sobre las instalaciones realizadas cuando no respondan a la calidad esperada y requisitos solicitados.
- **Documentación de los trabajos realizados,** lo que incluye inventarios para las plataformas de gestión y herramientas de monitorización de EITB, resultados de la instalación realizada (alzados de racks, documentación toma-puerto final de cada uno de los OLTs, ONUs/ONTs, listado de elementos y su ubicación con etiquetado en planos, fotos…), memoria técnica, etc. Dicha información se especifica posteriormente en el presente documento.
- **Transferencia de conocimiento**, dirigida a personal designado por EITB y a EJIE, incluyendo la entrega de documentación relativa a dicha transferencia.

Con carácter general, se incluyen servicios de **jefatura de proyecto**, lo que incluye gestión y seguimiento de proyecto, revisión de trabajos, trabajos de logística y planificación, control de ejecución de las instalaciones, etc.

A continuación, se hace una descripción más detallada de alguno de los aspectos indicados.

5.1.1 Revisión de datos de partida

Con el inicio del contrato se facilitará a la empresa adjudicataria diversa documentación de interés al objeto del proyecto, que deberá revisar conjuntamente con EITB/EJIE, como puede ser:

- Relación de agentes involucrados y procedimientos de trabajo que ya estén prestablecidos, a tener en cuenta en la ejecución de proyecto.
- Planos de distribución de la nueva sede de EITB Gasteiz en formato editable.
- Planos de ubicación de las tomas de red eléctrica instaladas para la alimentación de equipos como racks y ONUs/ONTs.
- Planos de canalizaciones por falso suelo y suelo técnico, ubicación de armarios, y conexión de fibra óptica entre armarios.
- Relación de agentes involucrados y procedimientos de trabajo que ya estén prestablecidos, a tener en cuenta en la ejecución de proyecto: reuniones periódicas, horarios, etc.
- Normativa y criterios de diseño a considerar en lo relativo a la configuración de los elementos de la red XGS-PON.
- Normativa y criterios de instalación de las infraestructuras de cableado y canalización, incluyendo en las mismas, aspectos relativos a la ejecución de obras menores (pasamuros, pasaforjados, pequeños remates, etc.).
- Información que requerirán los servicios de explotación (plantillas y formatos a cumplimentar).
- Plantillas de documentación de instalaciones (actas de reunión, actas de entrega, informes de replanteo, pruebas, documentación final etc.), de estar estas definidas y disponibles.

5.1.2 Trabajos de consultoría y diseño

Con la revisión preliminar de los datos de situación actual y escenario de trabajo, la empresa adjudicataria deberá definir junto con EITB/EJIE:

- El diseño de la **arquitectura física y lógica a alto nivel de la red XGS-PON y la configuración** que se decida adoptar para acometer el proceso de instalación de la red XGS-PON buscando siempre su optimización y respetando las políticas consignadas en la línea base de configuración establecida por EITB/EJIE.
- Revisión y definición de aspectos técnicos como **configuración de VLANes, propuestas de direccionamiento, políticas de seguridad**, etc. para poder diseñar la arquitectura física y lógica con detalle, tras las visitas de replanteo necesarias.
- **Definición de las plantillas de configuración** de los nuevos equipos que se consideren necesarias.
- Las **metodologías y procedimientos** que se identifiquen como necesarios para la adecuada ejecución y coordinación de los trabajos, sobre todo aquellos que involucren a terceros, una vez identificados todos los agentes implicados (EITB, EJIE, grupos de Soporte, grupos de mantenimiento, etc).
- **Definición de las pruebas** que se estimen oportunas para verificar el cumplimiento de las especificaciones de los suministros.
- La **relación de plantillas y formatos** definitivos para el conjunto de documentación del proyecto a entregar (informe de replanteo, actas de entrega del servicio, actas de reunión etc.), en caso de no disponerse de las mismas o las disponibles requieran actualización.
- Elaboración, junto con EJIE del plan de servicio que regirá el soporte y mantenimiento de la empresa adjudicataria durante la ejecución del proyecto.

Por último, y en la fase inicial del contrato, la empresa adjudicataria deberá presentar un primer **plan global de proyecto**, que respete los plazos e hitos principales establecidos en contrato, y que contemple la relación de servicios solicitados en este capítulo. En su propuesta, deberá establecer una serie de hitos que alcanzar, determinando su duración y alcance, mediante los cuales se asegurará el correcto desarrollo y seguimiento del contrato.

5.1.3 Planificación y coordinación de los trabajos

La empresa adjudicataria deberá tener en cuenta en su plan de global de proyecto y en su planificación, que todas las tareas y trabajos necesarios para la instalación de la nueva red XGS-PON de la red corporativa deberán ser planificadas y acordadas junto con los responsables designados de EJIE y EITB **durante cualquier fase del contrato**.

Está previsto que las obras de la nueva sede de EITB Gasteiz finalicen durante el mes de mayo de 2026.

La empresa adjudicataria de este expediente deberá coordinarse, en caso necesario, con el resto de las obras de la nueva sede de EITB Gasteiz, para llegar a esa fecha también con la finalización de los trabajos de la nueva red XGS-PON.

No obstante, esta fecha podrá ser susceptible de cambio en función del avance de los trabajos de terceros, existiendo la posibilidad tanto de retrasos como de poder acceder con anterioridad a la sede.

La planificación deberá ajustarse al horario que establezcan los responsables designados por EITB, y, aunque es poco probable dado que el edificio no está en funcionamiento, esto podría traducirse en la necesidad de realizar tareas fuera del horario habitual (de 8:00 a 18:00), tal y como se indica en el capítulo 5.2.10.

Adicionalmente, antes de iniciar los trabajos de ejecución, se deberá entregar una **planificación detallada de los trabajos a realizar in situ en la sede**, indicando las zonas de trabajo y los tiempos y fechas asociadas a dichas tareas. La empresa adjudicataria deberá tener en cuenta que todos los trabajos a realizar deberán informarse a EITB **con antelación suficiente** para poder realizar una gestión eficiente del proyecto y poder coordinar a todos los involucrados cuando sea necesario.

El equipo de instalación de la empresa adjudicataria deberá ir clara y visiblemente identificado en todo momento (tarjetas, prendas con nombre de empresa, etc.).

5.1.4 Visitas de replanteo

La empresa adjudicataria deberá realizar **tantas visitas como sean necesarias** a la nueva sede de EITB Gasteiz para determinar la relación de necesidades y actuaciones de cara a planificar la relación de trabajos que sean necesarios para realizar la instalación y puesta en marcha de la nueva infraestructura de red XGS-PON.

Estas visitas serán acordadas previamente con EITB y tendrán como objetivo realizar un **replanteo exhaustivo de necesidades** considerando al menos todos los aspectos que se mencionan a continuación:

- Resolver dudas relativas a la definición de la solución final de la arquitectura de red.
- Identificar el estado y grado de ocupación de los racks (en el caso de usarse uno que comparta equipamiento).
- Identificar el número final de puestos de trabajo, APs, cámaras…, en cada una de las salas, para determinar el número y tipo de ONUs/ONTs, repartidores de fibra en armarios, splitters, latiguillos, etc. Se deberá tener en cuenta los diferentes sistemas diseñados previamente que no son objeto de este expediente (WIFI, CCTV…).
- Identificar otras necesidades de los racks, alimentación eléctrica y ubicación de las ONUs/ONTs. El suministro e instalación de estos racks, así como la alimentación eléctrica, no son objeto de este expediente, pero sí la identificación de su necesidad y localización.
- Identificar los cableados de fibra óptica necesarios para la nueva red XGS-PON, así como su canalización y los posibles caminos a ejecutar. Comprobación de que el cableado de fibra óptica

con sus repartidores entre los 2 racks (sala de comunicaciones y sala eléctrica + racks) está instalado.

- Localizar los firewalls perimetrales e identificar las necesidades cara a su posterior interconexión con las OLTs.
- Revisar el estado de las canalizaciones, bandejas y posibles infraestructuras de la sede necesarias para ejecutar los trabajos, y así poder dimensionar y planificar la relación de materiales y tareas, incluyendo obra civil menor asociada, que sea necesario realizar en este ámbito, para el tendido de mangueras de f.o.
- Conocer posibles horarios de trabajo.
- Identificar otros trabajos a realizar por terceros.

Las visitas se realizarán juntamente con un responsable designado por EITB con idea de que pueda facilitar la identificación de las diferentes necesidades y aclarar dudas sobre las instalaciones.

Si EITB/EJIE lo considera necesario, durante la visita se podrá solicitar la redacción de un **Acta de replanteo**, firmado tanto por el responsable de la empresa adjudicataria como del personal designado por EITB, para dejar constancia de la visita realizada, datos aportados, acuerdos, etc.

Se realizarán tantas visitas de replanteo como sean necesarias para la captura adecuada de información, de forma que sea posible:

- Definir y planificar el conjunto de trabajos a realizar, habiendo verificado su viabilidad in situ,
- Definir un plan de trabajo para la instalación de la red XGS-PON con el fin de coordinar los trabajos con terceros, en caso de ser necesario, y evitar entorpecerse.

5.1.5 Informe de replanteo

Como resultado de las visitas de replanteo, la empresa adjudicataria deberá realizar y entregar un **informe de replanteo** para que sea validado por EJIE y EITB de forma previa al inicio de las instalaciones, donde se refleje al menos:

- Esquema con la arquitectura física y lógica de la nueva infraestructura de red XGS-PON de la sede aprobada previamente.
- Listado y ubicación (alzados) en cada uno de los racks necesarios para la red XGS-PON de la sede.
- Listado de OLTs, con detalle de cada una de las conexiones y su tipología: firewall perimetral a OLT, OLT a repartidor de fibra (ODF), así como enlaces OLT a OLT.
- Listado de splitters, con detalle de cada una de las conexiones y su tipología: repartidor (ODF) a splitter y splitter a ONUs/ONTs.
- Listado de ONUs/ONTs, con detalle de cada una de las conexiones y su tipología: ONUs/ONTs a splitter y ONUs/ONTs a dispositivos finales (usuarios, cámaras y puntos de acceso Wi-Fi).
- Planos con recorrido aproximado del cableado/canalizaciones desde armario rack hasta ONUs/ONTs.
- Planos con ubicación racks y elementos de la red XGS-PON que se vayan a instalar. Con su identificación acordada.
- Descripción de los trabajos de infraestructura necesarios previos a la instalación de la nueva red XGS-PON (nuevas canalizaciones, tendido de cableado, etc). Los armarios y la conexión con fibra óptica entre ellos está fuera del alcance de este expediente.
- Cualquier otro tipo de necesidad que se haya detectado durante las visitas de replanteo, como necesidades, para alimentación eléctrica de los nuevos equipos, identificación de necesidad de

otros trabajos eléctricos, necesidad de ejecución de obras menores, etc.). Los trabajos eléctricos quedan fuera del alcance de este expediente.

- Listado de elementos proyectados junto con su volumetría requerida alineados con los ítems de la oferta propuesta por parte del adjudicatario.

Este informe de replanteo irá acompañado, si así se ha solicitado anteriormente por parte de EITB/EJIE, del acta de replanteo de la visita.

5.1.6 Suministro del equipamiento que componen la solución de la red XGS-PON

La empresa adjudicataria deberá suministrar todo el equipamiento electrónico nuevo necesario para la creación de la nueva red XGS-PON en la nueva sede de EITB en Gasteiz, junto con todos los accesorios necesarios para su correcta instalación, conexionado, administración y gestión, En este sentido se deberán de incluir los siguientes suministros.

- OLTs (Terminal de Línea Óptica).
- ONUs/ONTs (Unidad de Red Óptico)
- Splitters
- Transceivers o adaptadores
- Latiguillos de fibra:
  Necesarios para la conexión entre firewalls perimetrales y OLTs, entre las propias OLTs, así como entre las OLTs y el resto de elementos de la solución XGS-PON.

  Los latiguillos suministrados deberán ser del tipo de fibra y conector adecuados a cada conexión, de acuerdo con la arquitectura definida:

  – Fibra óptica multimodo OM4, con conector LC dúplex, para las conexiones entre firewalls perimetrales y OLTs y entre OLTs.

  – Fibra óptica monomodo OS2, con el conector adecuado, para las conexiones entre las OLTs y el resto de elementos de la solución XGS-PON.

  Estos latiguillos deberán cumplir con los requisitos técnicos indicados en el capítulo 5.2.5.2.

- Latiguillos de cobre:
  Necesarios para la conexión ONUs/ONTs a equipo y conector adecuado (CAT 6a). Estos latiguillos deberán cumplir con los requisitos técnicos indicados en el capítulo 5.2.5.1

  Junto con el suministro e instalación de ONUs/ONTs, se suministrarán e instalarán tantos latiguillos de cobre necesarios como salidas tenga los ONUs/ONTs, para la conexión ONUs/ONTs a usuario, AP, Cámara...

Todos los elementos propuestos deberán cumplir las condiciones que apliquen del apartado 5.2. Requisitos de suministro y ejecución de servicios, todos ellos de obligado cumplimiento.

Todo pequeño material necesario para la correcta instalación, organización y peinado de la electrónica de red (pasahilos, velcros, sujeciones, linternas inyectoras de luz para latiguillos, etc.) deberá ser suministrado por la empresa adjudicataria, como parte proporcional del coste de la electrónica de red.

Los licitadores deberán incluir en su propuesta un listado resumen con todos los elementos que forman parte de la solución propuesta que debe ser una solución llave en mano totalmente operativa para EJIE/EITB que cumpla los requisitos de este PCT, y que esté alineada con la propuesta económica presentada en el Archivo electrónico de fórmulas. **Salvo el dato del precio, este listado deberá coincidir totalmente con los conceptos y cantidades de suministros reflejados en el Archivo electrónico de fórmulas. Si dicha propuesta técnica no se corresponde con el escenario de elementos planteados en la oferta económica será motivo de exclusión. En este sentido, dicho listado debe incluir todos los elementos, ya sean activos (electrónica, transceivers,…) como pasivos (splitters latiguillos, ...).**

5.1.7 Suministro y tendido de mangueras de fibra óptica

La empresa adjudicataria se encargará del suministro y tendido de las mangueras de fibra óptica que sean necesarias para la conexión del equipamiento que compone la nueva red XGS-PON (excepto el tendido de entre los 2 armarios rack) para la nueva sede de EITB Gasteiz objeto de este contrato.

En el capítulo 5.2.3 se muestra una propuesta de arquitectura general de la nueva sede, en el que se muestran los tendidos de fibra óptica previstos.

El suministro y tendido de manguera de fibra óptica incluye los siguientes conceptos:

- Suministro y tendido de fibra óptica monomodo OS2 para la red XGSPON, incluyendo su terminación en repartidores de fibra, splitters y ONUs/ONTs, mediante conectores SC/APC, conforme a los requisitos establecidos en el capítulo 5.2.7.
- Se instalarán tantos **paneles repartidores de f.o.** de 24 posiciones como sean necesarios. Se deberá instalar también su pasahilos correspondiente, en caso de que se solicite.
- Suministro e instalación de **nueva canalización** en caso de no ser suficiente la existente o no ser aprovechable. Para ello, la empresa adjudicataria deberá tener en cuenta las indicaciones detalladas en el capítulo 5.2.8. para la ejecución de la canalización.
- Etiquetado del cableado de f.o., de acuerdo con lo establecido en el ANEXO III.
- Certificación del nuevo cableado de f.o., de acuerdo con lo estipulado en el ANEXO II.
- Documentación del recorrido completo del nuevo tendido sobre plano.

Todo el cableado irá debidamente protegido en todo su recorrido, mediante bandejas, tubos y/o canaletas adecuadas, tanto en zonas vistas como no vistas.

La empresa adjudicataria deberá incluir toda la canalización necesaria para el cableado de fibra óptica en caso de no estar disponible en las instalaciones existentes sin coste adicional. Para ello la empresa licitadora deberá tener en cuenta las indicaciones detalladas en el capítulo 5.2.8.

Además, con el tendido de la fibra óptica, la empresa adjudicataria deberá entregar la localización y recorrido completo en plano editable de cada uno de los nuevos tendidos de cableado de fibra óptica junto a su identificación (etiqueta), indicando el tipo y números de fibras de cada manguera, así como la ubicación e identificación de los elementos que enlazan.

5.1.8 Suministro e instalación de nueva canalización

Los nuevos tendidos de cableado deberán discurrir por canalizaciones en todo su recorrido. Estos cableados podrán emplear las canalizaciones existentes (bandejas tipo Rejiband o similar, canaletas, tubo corrugado o metálico, etc.) siempre que no queden saturadas una vez tendido el nuevo cableado y sea autorizado por EITB/EJIE.

En caso contrario, que las canalizaciones actuales quedaran saturadas, estuvieran en mal estado o no existieran en el recorrido necesario, la empresa adjudicataria, tal y como se ha mencionado en el capítulo 5.1.7 (Suministro y tendido de mangueras de fibra óptica), deberá considerar incluido en el precio unitario de esos tendidos el suministro e instalación de toda la canalización necesaria (canaleta, bandeja tipo Rejiband o similar, tubo corrugado, tubo metálico, etc.). Para ello, la empresa adjudicataria deberá tener en cuenta las indicaciones detalladas en el capítulo 5.2.8 para la ejecución de la canalización.

5.1.9 Instalación, configuración y puesta en marcha

Durante el proceso de instalación del equipamiento, la empresa adjudicataria deberá realizar los trabajos de instalación, configuración y puesta en marcha de los equipos, de acuerdo con la planificación detallada, atendiendo a las fechas y horas definidas para la ejecución de cada una de las tareas y coordinando sus actuaciones con terceros cuando sea necesario.

Tras la instalación, configuración y puesta en marcha de estos nuevos elementos de la red corporativa XGS-PON, se deberá proceder al peinado de los latiguillos de los elementos instalados en los armarios/racks en los que se haya intervenido, de acuerdo con los requisitos de ejecución del capítulo 5.2.6.

El resultado final de las instalaciones realizadas deberá quedar reflejado en la Documentación Final con la situación final resultante, que se entregará una vez finalizadas el conjunto de actuaciones a realizar en la nueva sede de EITB Gasteiz.

5.1.9.1 Instalación y configuración de OLTs

La empresa adjudicataria deberá realizar la **instalación y configuración de las OLTs** en armario/rack de acuerdo con las condiciones de ejecución definidas en el capítulo 5.2..

- Las OLTs se instalarán una en el armario de la sala de comunicaciones y la otra en la sala eléctrica + racks). Para la conexión entre las 2 OLTs se utilizará el tendido de fibra óptica preexistente que conecta los 2 armarios.
- Las OLTs se instalarán respetando las instrucciones del fabricante (espacios libres para ventilación, forma de anclar los equipos -sujeciones frontales y traseras-, etc.), incluyendo todo el cableado y módulos necesarios para llegar a la arquitectura final aprobada (cableado, cables de alimentación, fuentes de alimentación redundantes, latiguillos de fibra, etc.).
- En el caso de haber switches en el rack, se instalará junto a estos o, en su defecto, a partir de la mitad del rack hacia abajo (por ejemplo, en caso de un rack de 42U de altura, se instalarán preferentemente desde la U21 hacia abajo).
- **Junto a cada nueva OLT se instalará por regla general un pasahilos** para el correcto peinado de los latiguillos que se conecten a él.
- La OLT deberá estar **correctamente etiquetada**, siguiendo los procedimientos establecidos por EJIE, con al menos una etiqueta de inventario y otra de identificación de la electrónica instalada (hostname, por ejemplo). Estas etiquetas deberán estar ubicadas en un lugar visible y fácilmente alcanzable, en la medida de lo posible.
- El nuevo equipamiento se alimentará conectándolo a las regletas (PDU) instaladas en el armario, preferentemente cada una de las fuentes de alimentación a una PDU diferente.
- Previo a la instalación de la nueva OLT, se podrán solicitar a la empresa adjudicataria **movimientos de algunos elementos instalados** en el interior de un armario existente con el fin de lograr una mejor organización y conseguir el espacio suficiente para la instalación de la nueva OLT y su pasahilos correspondiente.
    - Estos movimientos deberán haber quedado reflejados en el Informe de replanteo y haber sido aprobado previamente tanto su alcance como su ventana de ejecución por parte de EJIE y EITB.
    - En el caso de movimientos de equipamiento activo de terceros, se deberá contar previamente con la ayuda y apoyo del Soporte de los mismos, para verificar tras el movimiento que los equipos siguen funcionando de forma correcta.
- Tras la instalación, configuración y puesta en marcha de los nuevos elementos de la red XGS-PON, se deberá proceder al peinado completo del armario/rack en los que se instale la nueva electrónica, de acuerdo con los requisitos de ejecución del capítulo 5.2.6.

5.1.9.2 Instalación y configuración de ONUs/ONTs

La empresa adjudicataria deberá realizar la **instalación y configuración de las ONUs/ONTs** en las ubicaciones definidas y aprobadas en los Informes de replanteo, de acuerdo con las condiciones de ejecución definidas en el capítulo 5.2.

- Las ONUs/ONTs se instalarán en falso techo para dar servicio a los APs y cámaras del sistema CCTV y bajo suelo técnico para dar servicio a los puestos de trabajo.

- Las ONUs/ONTs se instalarán respetando las instrucciones del fabricante y empleando los sistemas de anclaje adecuados a su ubicación.
- Todas las ONUs/ONTs deberán estar correctamente etiquetadas siguiendo los procedimientos establecidos por EJIE, con al menos una etiqueta de inventario y otra de identificación de la ONU/ONT.
- La empresa adjudicataria deberá realizar la configuración correspondiente en las OLTs.
- La empresa adjudicataria deberá realizar la configuración e instalación completa de las ONUs/ONTs. Deberá considerar la necesidad de coordinación con EJIE para la ejecución de las tareas de configuración.

5.1.9.3 Ejecución de las conectividades necesarias

- La empresa adjudicataria establecerá las conectividades necesarias entre los distintos elementos de la solución, incluyendo las interconexiones entre firewalls perimetrales y OLTs, entre OLTs, entre OLTs y repartidores de fibra, y entre ONUs/ONTs y los equipos finales, utilizando los medios de conexión adecuados en cada caso. Los latiguillos de fibra óptica se emplearán en aquellos tramos en los que resulte aplicable, con la longitud necesaria, y deberán estar debidamente etiquetados.
- En el caso de los enlaces de interconexión (uplinks), se realizarán mediante enlaces de fibra óptica que cumplan con las características dispuestas en el capítulo 5.2.5.2, utilizando fibra óptica multimodo OM4 con los conectores adecuados (habitualmente LC dúplex), desde los puertos SFP/SFP+ correspondientes de las OLTs hacia los firewalls perimetrales o hacia otras OLTs, según la arquitectura definida. Los latiguillos de fibra óptica se emplearán en los extremos de dichos enlaces, cuando resulte aplicable, con la longitud necesaria y debidamente etiquetados.
- Para la conexión entre los ONUs/ONTs y el equipo final mediante latiguillos prefabricados (suministrados por la empresa adjudicataria con el suministro de los ONUs/ONTs que deberán cumplir con las características dispuesta en el capítulo 5.2.5.1.
- Para la conexión en los splitters de la red XGS-PON, tanto de la fibra procedente de las OLTs como de la fibra hacia las ONUs/ONTs, se utilizarán los elementos de conexión necesarios conforme a las indicaciones y especificaciones del fabricante.
- <u>La conexión mediante fibra óptica entre los armarios ubicados en la sala de comunicaciones y en la sala eléctrica + racks queda fuera del alcance de este expediente; no obstante, deberán tenerse en cuenta las interconexiones necesarias entre las OLTs y los repartidores de fibra.</u>
- Conexión con la infraestructura existente (firewalls perimetrales a OLTs):

  – La empresa adjudicataria deberá realizar las conexiones entre los dos firewalls perimetrales existentes (no incluidos en el alcance de este expediente) y las dos OLTs de la nueva infraestructura de red XGSPON.
  – Cada OLT deberá conectarse a ambos firewalls perimetrales, de acuerdo con la arquitectura de alta disponibilidad definida, mediante enlaces de **10 Gb/s sobre fibra óptica**.
  – La conexión mediante fibra óptica entre los armarios ubicados en distintas salas técnicas queda fuera del alcance de este expediente.
  – Todos los conectores, latiguillos y elementos necesarios para la correcta ejecución de estas conexiones deberán ser suministrados e instalados por la empresa adjudicataria.

5.1.9.4 Ejecución del Plan de pruebas

La empresa adjudicataria procederá a realizar un **plan de pruebas** sobre la solución desplegada de la **nueva red XGS-PON**, que se acordará y validará de forma previa entre la empresa adjudicataria, EJIE y EITB.

EJIE revisará los resultados y procederá a validar provisionalmente la instalación si se muestra conforme con el resultado, siempre y cuando las subsanaciones requeridas sobre la instalación, de existir estas, (ver capítulo 5.1.11. hayan quedado igualmente resueltas.

5.1.10 Soporte y mantenimiento

La empresa adjudicataria se hará responsable del mantenimiento, configuraciones e incidencias de la **nueva electrónica de la red XGS-PON**. Este aspecto será de aplicación desde la puesta en marcha del nuevo equipamiento hasta una semana después de la recepción provisional de la sede (ver condiciones de recepción provisional en capítulo 5.2.12).

- La empresa adjudicataria se hará responsable del mantenimiento evolutivo: configuraciones solicitadas por la sede en el día a día, instalación de nuevo equipamiento en caso de necesidad, peticiones relativas a la infraestructura de red XGS-PON, desde el inicio de la instalación hasta la finalización total de la red, entrega de la documentación final y realización de la transferencia de conocimiento.
    - El plazo máximo de ejecución de estas tareas será de 48 horas tras la recepción de la solicitud (sin contar días no laborables).
- La empresa adjudicataria se hará responsable del mantenimiento correctivo: cualquier incidencia acaecida en la red de datos localizada en la infraestructura instalada en el proyecto adjudicado.
    - Si durante la ejecución del proyecto es necesario reponer equipamiento de electrónica de red que forma parte del propio proyecto, la empresa adjudicataria se hará cargo de dicha reposición.
    - En caso de que el equipo esté averiado, el plazo de reposición se acogerá a los plazos de la garantía ofertada.
- En caso de incidencia con afección al servicio, la empresa adjudicataria deberá restablecer el servicio para garantizar el correcto funcionamiento de la sede con los siguientes tiempos de resolución:

	Graves	Secundarias
Tiempos de respuesta	30 minutos	1 hora
Tiempos de resolución	4 horas (restauración servicio)	24 horas

- Existen diversas casuísticas de incidencias.
    - Siempre que el funcionamiento de la sede se vea afectado y los trabajadores no puedan llevar a cabo sus tareas con normalidad, la incidencia se considerará grave: cortes de servicio, lentitud generalizada, todos los usuarios conectados a un mismo equipo no puedan trabajar, caída de una agrupación lógica, etc.
    - La consideración de incidencia secundaria será únicamente en aquellos casos en los que se ocasione disminución del rendimiento en un equipo sin llegar a producirse corte de servicio o cortes intermitentes del servicio.
- Durante el periodo de instalación, la empresa adjudicataria pondrá a disposición de EJIE/EITB un servicio de asistencia telefónica 8x5 para notificar incidencias en caso necesario.
- La empresa adjudicataria deberá disponer de las herramientas adecuadas para el registro de las incidencias y peticiones solicitadas con relación al servicio, documentación de actuaciones para su resolución, y medición de los niveles de servicio solicitados.
- La empresa adjudicataria debe garantizar la adecuada integración de sus servicios de atención técnica con los servicios de atención técnica establecidos por EJIE/EITB, debiendo hacer uso de las plataformas de gestión y mantenimiento del servicio dispuestas por EJIE/EITB y ajustando sus procedimientos, si EITB así lo solicitara.

- La empresa adjudicataria remitirá un reporte periódico (al menos mensual) a EJIE/EITB con la relación de incidencias reportadas y peticiones solicitadas, su localización, tiempos de respuesta y resolución, e información de cumplimento de los niveles de servicio comprometidos.
    - Mensualmente la empresa adjudicataria debe proporcionar a EJIE/EITB un reporte de incidencias y peticiones pendientes, con detalle de las incidencias aún abiertas en la fecha de envío de dicho reporte

Compromisos de SLAs adquiridos

A continuación, se indican los niveles de servicio a cumplir por la empresa adjudicataria dentro del alcance de los servicios solicitados.
En caso de incumplimiento se aplicarán las penalizaciones establecidas al efecto en el presente pliego.

Proceso	Descripción	Objetivo
Gestión de Incidencias	% de incidencias secundarias resueltas según tiempos de resolución establecidos	≥ 90%
Gestión de Incidencias	% de incidencias graves resueltas según tiempos de resolución establecidos	≥ 99%

5.1.11 Validación de instalaciones – Ejecución de subsanaciones

Una vez finalizados los trabajos de instalación y puesta en marcha de la nueva infraestructura de red XGS-PON, se procederá con la validación de las instalaciones realizadas en colaboración con EJIE y el responsable designado por parte de EITB.

En el caso de que EJIE o EITB no se mostrasen de acuerdo con algún aspecto de la instalación (canalización, acabados de obra civil, instalación equipos, etiquetados, peinado y organización de armarios,…), se podrá solicitar a la empresa adjudicataria, sin coste adicional alguno, la correspondiente ejecución de **subsanaciones** de los aspectos observados de la instalación que lo requieran.

La empresa adjudicataria deberá proceder con las subsanaciones correspondientes, en un **plazo máximo de quince (15) días hábiles**, en las condiciones indicadas en el presente pliego, para considerar la validación de la instalación y la posterior entrega del servicio. De superarse este plazo por causas ajena a EJIE/EITB, se podrán aplicar las penalizaciones correspondientes.

La aceptación y validación de instalaciones y puesta en marcha del servicio deberá quedar registrada con la entrega y firma por parte de los involucrados del **Acta de entrega del servicio** donde se reflejará:

- La relación de material instalado
- El visto bueno a la instalación final resultante (organización, peinado, disposición de equipos...)
- El visto bueno a la correcta puesta en marcha del servicio, con la relación de comprobaciones de servicio realizadas.

5.1.12 Documentación del proyecto

A continuación, se indica la relación de documentación esperada con la ejecución del presente contrato,(a lo largo de diferentes fases de este) con el fin de que la empresa licitadora dimensione correctamente este servicio. Parte de esta relación ha sido mencionada en capítulos previos:

- **Documentos técnicos de diseño** de la solución (diseños de alto y bajo nivel, esquemas de configuración física y lógica de la red...). Arquitecturas y configuraciones finales adoptadas.
- **Planificación global** de proyecto, donde se refleje la planificación detallada para la nueva sede, donde se recojan al menos los siguientes hitos:
    - Visita e informe de replanteo.
    - Solicitud y suministro del equipamiento de la red XGS-PON.
    - Inicio y fin de instalación de la red XGS-PON.
    - Pruebas de funcionamiento del nuevo equipamiento instalado.

- Entrega y aprobación de la documentación final.

- Documentación sobre los **procedimientos y metodologías** de trabajo y sus actualizaciones.
- **Documentación necesaria para el seguimiento y control del avance del proyecto por parte de EJIE/EITB, que incluya al menos los siguientes aspectos**:
  - Trabajos desarrollados en el periodo de tiempo que se establezca.
  - Previsión de trabajos para el próximo periodo que se establezca.
  - Grado de avance del proyecto.
  - Justificación de desviaciones (en caso de existir).
- **Informe de replanteo**, donde se indique, al menos:
  - Ubicación y situación actual de cada armario:
    - Identificación de equipos en racks,
  - Número de OLTs en rack y número de puertos ocupados
    - Espacios disponibles,
    - Alimentación disponible,
    - Alzado de armarios con la localización de los equipos y resto de elementos pasivos.
  - Fotografías de cada uno de los armarios, con detalle de instalado en ellos.
  - Situación prevista con la instalación del equipamiento para la nueva red XGS-PON:
    - Identificación final de equipos en racks y su ubicación en plano,
    - Ubicaciones finales previstas de los elementos de la red XGS-PON sobre plano, una vez verificada la viabilidad de cada emplazamiento.
    - Trazado y recorrido sobre plano del cableado y canalizaciones necesarios para la conexión de elementos de la red XGS-PON al rack.
    - Alzado final de armarios con la localización de los equipos y resto de elementos pasivos.
    - Espacios finalmente disponibles.
    - Arquitecturas finales proyectadas.
  - Identificación tipos de conectores necesarios en latiguillos de conexión (incluida la conexión firewalls a OLTs).
  - Identificación de trabajos eléctricos (ejecución no incluida).
  - Identificación de otras necesidades y actuaciones de terceros, necesarias o recomendables para la obtención de un resultado correcto.
  - Si se considera necesario, el Informe de replanteo podrá ir acompañado de un **Acta de replanteo** para dejar constancia de las visitas realizadas, datos aportados, acuerdos, etc.
- **Plan de Pruebas**
- **Documentación final** de instalación de la nueva red XGS-PON para la nueva sede de EITB Gasteiz, que incluya al menos:
  - Arquitectura física y lógica finales
  - Alzado final de armarios
  - Relación (Inventario) de elementos instalados para la integración de esta información en los sistemas de EITB/EJIE **(CMDB corporativa) para la operación del servicio**, atendiendo a los formatos que se establezcan para ello (datos de identificación del equipo, modelo de equipo, S/N, fecha fin garantía…).
  - Tabla con la relación definitiva de puertos del nuevo equipamiento de red (OLTs y ONUs/ONTs) y los dispositivos finales conectados.
  - Tablas de direccionamientos finales.
  - Archivos de configuraciones de OLTs y ONUs/ONTs
  - Actualización de ubicación en plano (formato Autocad o similar).
  - Conexiones de fibra entre equipos.
  - Fotografías finales de detalle de cada uno de los racks.
- **Actas de entrega del servicio,** con la firma del responsable designado por EITB, donde se identificará**:**

- Material efectivamente instalado
- Plan de pruebas realizadas, que verifique la correcta puesta en marcha del servicio, previsiblemente con la firma del responsable designado por EITB.
- Validación del resultado final de la instalación, previsiblemente con la firma del responsable designado por EITB.

- Cumplimentación de la Excel de la CMDB corporativa de EITB/EJIE con todo el nuevo equipamiento activo instalado, para garantizar una entrega adecuada del servicio al grupo de Operación correspondiente, con el fin de que dicho grupo disponga de toda la documentación e información relativa a la solución implantada y a los elementos de configuración, asegurando que estos últimos estén completamente integrados con los diferentes procesos ITIL.
- Manuales técnicos de mantenimiento, operación y configuración de los equipos.
- Documentación que se genere vinculada a la **transferencia de conocimiento**.

La documentación se entregará principalmente en formato electrónico empleando ficheros tipo MS Word, MS Excel, MS Proyect, Visio, PDF, CAD u formatos de LibreOffice.

5.1.13 Transferencia de conocimiento

La empresa adjudicataria deberá incluir en su propuesta un plan de transferencia de conocimiento que abarque, al menos, los siguientes contenidos:

- Descripción general del conjunto de elementos instalados que forman parte de la solución XGS-PON.
- Detalle de la topología de red del centro (recorridos del cableado vertical, alta disponibilidad, esquema de red, …).
- Descripción detallada de los equipos, módulos, accesorios y posibilidades de ampliación.
- Soporte de los equipos e infraestructura de cableado instalada.
- Comandos de uso habitual

Dicha transferencia de conocimiento será impartida por personal cualificado e irá dirigida principalmente a personal de EITB y EJIE, y en particular al personal involucrado en el mantenimiento e Informática de EITB.

La transferencia de conocimiento tendrá lugar en las instalaciones que especifique EITB/EJIE. La transferencia deberá tener una *duración mínima de 6 horas* repartidas en las jornadas y modalidad que EITB/EJIE estime conveniente. La empresa adjudicataria deberá entregar manuales y documentación relativa a los temas tratados en la misma a cada uno de los asistentes.

5.1.14 Elementos y actuaciones fuera del alcance del contrato

Todos los suministros que sean necesarios para posibilitar la nueva red XGS-PON de la nueva sede de EITB Gasteiz de este expediente, de acuerdo con los objetivos establecidos en el presente documento, serán responsabilidad de la empresa adjudicataria.

Se consideran **excluidas** del presente contrato las siguientes actuaciones:

- La realización de nuevos registros en falsos techos no registrable, en caso de ser necesarios.
- La realización de nuevos registros en falsos suelos, en caso de ser necesarios.
- Canalizaciones principales (bandejas) por el falso suelo y falso techo, entendidas como infraestructura general del edificio no asociada directamente al tendido del cableado objeto de este expediente.
- Instalación de infraestructura de canalización (tubo, canaleta, bandejas) no vinculada al tendido del cableado de fibra requerido.
- Suministro e instalación de armarios racks con sus PDUs.

- Trabajos eléctricos (nuevas acometidas eléctricas a las ubicaciones de los racks, ONTs/ONUs); sí está incluida la identificación de estos.
- El mantenimiento evolutivo e incidencias de la electrónica ajena a este expediente.
- Diseño de los sistemas de WIFI, CCTV, TV.
- Conexión con fibra óptica entre los 2 armarios ubicados en la sala de comunicaciones y sala eléctrica-racks.
- No se incluye el suministro e instalación de los firewall perimetrales (si se incluye la conexión entre estos y las OLTs).

5.2 Requisitos de suministro y ejecución de servicios

5.2.1 Requisitos generales del suministro de equipamiento

A fecha de publicación del presente pliego, todos los elementos a suministrar por la empresa adjudicataria, como parte de la ejecución de este contrato, no tendrán fecha anunciada de finalización del ciclo de vida (End Of Life) del fabricante o bien estará anunciada en la página web oficial del fabricante y será igual o superior a 5 años a partir de la fecha de publicación del presente pliego.

Todos los elementos a suministrar por la empresa adjudicataria, como parte de la ejecución de este contrato, deberán ser necesariamente nuevos, no admitiéndose equipos usados, ni total o parcialmente reparados o reconstruidos.

Todo el hardware suministrado por la empresa adjudicataria en la solución técnica deberá incorporar la última versión de microcódigo, firmware o software recomendada por el fabricante.

5.2.2 Requisitos generales de ejecución de los servicios

La empresa adjudicataria aportará todas las herramientas, aparatos, 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.

Es responsabilidad de la empresa adjudicataria y cualquiera a la que esta subcontrate:

- Atenerse a toda la normativa que sea de obligado cumplimiento y a la buena práctica que en cada momento sea aplicable a la actividad que realiza, tanto en sus aspectos técnicos como administrativos.
- El cumplimiento íntegro de la legislación sobre Salud Laboral en vigor que sea de aplicación a los trabajos que vaya a realizar, así como las dictadas por EJIE y EITB.
- La limpieza de la zona de trabajo y el orden de esta de forma diaria, evitando la presencia de materiales en zonas de paso.

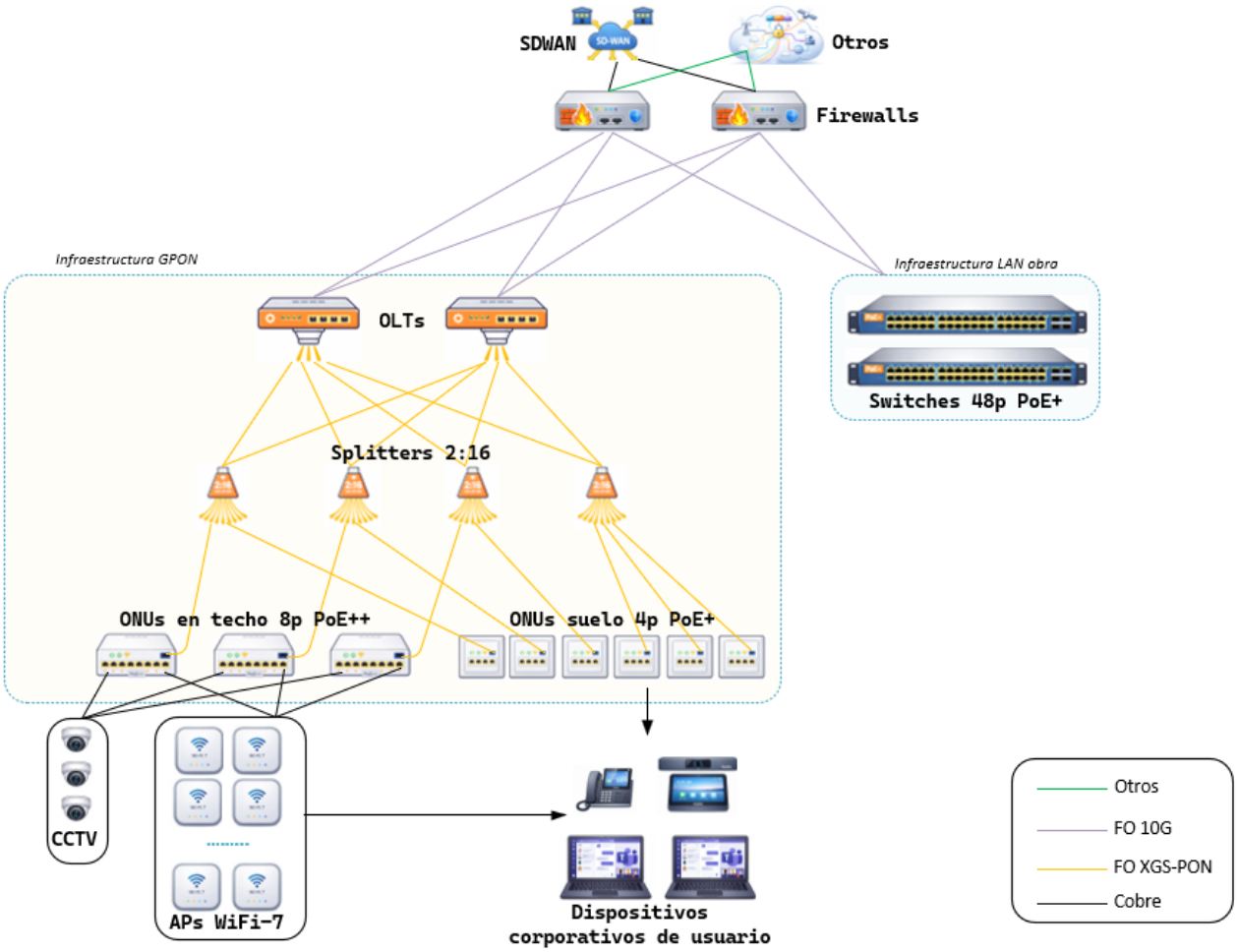
Serán por cuenta de la empresa adjudicataria los seguros necesarios para la realización de las actividades objeto del presente pliego, así como para cubrir los posibles daños o perjuicios que pudieran ocasionarse.

En ningún caso la empresa adjudicataria podrá realizar acciones de comunicación y/o difusión del proyecto sin la debida autorización previa por parte de EJIE y EITB.

5.2.3 Requisitos generales de la solución demandada

En lo relativo al diseño de la nueva solución XGS-PON, estos serían los requisitos mínimos a satisfacer en la arquitectura de red ofertada:

En el siguiente esquema se ve la arquitectura orientativa de la red corporativa con las 2 redes (XGS-PON y LAN obra) para la nueva sede de EITB Gasteiz.



A continuación, se detallan algunas consideraciones generales de la arquitectura de la red XGS-PON.

- La capa de acceso se basa en tecnología XGS-PON, con dos (2) OLTs como elemento central, una ubicada en la sala de telecomunicaciones y otra en la sala eléctrica + racks, que proporcionan conectividad de alta capacidad hacia los puntos finales. Estas OLTs dispondrán de enlaces de fibra óptica de 10 Gb/s hacia los firewalls perimetrales, lo que permite transportar el tráfico agregado de múltiples ramas PON sin generar cuellos de botella. El uso de dos OLTs permite escalar la red de forma progresiva a medida que crecen las necesidades de capacidad o el número de ONUs/ONTs conectadas. Además, esta arquitectura facilita el diseño de esquemas de alta disponibilidad, de modo que ante el fallo de una OLT o de un puerto PON se pueda garantizar la continuidad del servicio mediante mecanismos de redundancia, minimizando el impacto sobre los usuarios y los servicios críticos.
- Desde cada puerto PON de la OLT se despliega una red de fibra óptica completamente pasiva, en la que se utilizan splitters 2:16 para ramificar la señal.
- El acceso final a los servicios se realiza mediante ONUs/ONTs, que actúan como punto de transición entre la fibra óptica XGS-PON y el cableado de cobre Ethernet que conecta con los dispositivos finales. En el diseño orientativo se diferencian dos tipologías de ONUs/ONTs, adaptadas a su ubicación y función dentro del edificio.
    - Por un lado, las ONUs instaladas en techo, dotadas de múltiples puertos Ethernet Gigabit con capacidad PoE++, estarán destinadas a proporcionar conectividad y alimentación a dispositivos como puntos de acceso WiFi 7 y sistemas de videovigilancia CCTV, estimándose la conexión de aproximadamente catorce (14) puntos de acceso WiFi y tres

o cuatro cámaras. El diseño no deberá contemplar la ocupación completa de todos los puertos disponibles, debiendo mantenerse capacidad libre que permita futuras ampliaciones o la incorporación de nuevos dispositivos sin necesidad de modificaciones en la infraestructura existente.

- Por otro lado, las ONUs/ONTs situadas en suelo técnico, con puertos gigabit PoE+, están orientadas a dar servicio directo a los puestos de trabajo y dispositivos corporativos, como teléfonos IP, ordenadores, etc. La capacidad de las ONUs/ONTs deberá ser suficiente para dar servicio a los dispositivos cableados previstos en la red, estimándose que aproximadamente un 15 % de los puestos dispondrán de conectividad cableada sobre un total de 100–120 dispositivos. El dimensionamiento no deberá suponer la ocupación completa de todos sus puertos, debiendo mantenerse capacidad disponible que permita absorber futuras ampliaciones o cambios en el número de dispositivos conectados sin necesidad de modificar la infraestructura existente.

En el ANEXO IV – Plano y necesidades por áreas LOTE 1, se pueden ver las diferentes estancias y una tabla con las necesidades de conectividad estimadas inicialmente en cada una de ellas que se deberá de tener en cuenta para dimensionar el equipamiento de la nueva red XGS-PON

5.2.4 Equipamiento de red XGS-PON

Los equipos ofertados cumplirán con los requisitos relacionados con el consumo energético establecidos de acuerdo con la Directiva 2009/125/EC del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por la que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.

Con los suministros del equipamiento XGS-PON se suministrarán todos los dispositivos, conectores, latiguillos, cables de interconexión (agrupación lógica), cables de consola, accesorios y cualquier elemento hardware o software que fueran necesarios para su completa operatividad.

5.2.4.1 OLT

La solución deberá incluir dos (2) OLTs, equipadas con tarjetas y módulos ópticos compatibles con tecnología XGS-PON (10 Gbps) para el enlace de acceso hacia las ONUs/ONTs. Cada OLT deberá disponer de puertos PON XGS-PON suficientes para la conexión de los splitters definidos en la arquitectura, permitiendo la distribución de las ONUs/ONTs en distintos árboles ópticos.

La OLT ofertada deberá disponer de sistema de alimentación redundante, mediante al menos dos fuentes de alimentación independientes, operando en modo redundante (1+1). El equipo deberá garantizar su funcionamiento ininterrumpido ante el fallo de una de las fuentes, sin pérdida de servicio ni necesidad de reinicio.

El despliegue de dos OLTs permitirá escalar la red distribuyendo las ramas PON entre ambos equipos y, adicionalmente, facilitar el diseño de esquemas de alta disponibilidad, de modo que ante el fallo de una OLT o de un puerto PON se pueda minimizar el impacto sobre los usuarios y los servicios críticos, manteniéndose operativos el resto de los árboles ópticos y las ONUs/ONTs asociadas. Esta aproximación contribuye a mejorar la continuidad del servicio en un entorno corporativo donde coexisten servicios sensibles como conectividad WiFi, sistemas CCTV y acceso de usuario final.

Las OLTs deberán contar con puertos uplink de 10 Gbps, dos por OLT, destinados a la interconexión con los dos firewalls perimetrales mediante enlaces de fibra óptica multimodo. Dichos uplinks deberán garantizar la capacidad necesaria para transportar el tráfico agregado generado por las ONUs/ONTs conectadas, sin introducir cuellos de botella.

Las OLTs deberán soportar la gestión centralizada de ONUs/ONTs, incluyendo su provisión, monitorización y la asignación de perfiles de servicio, así como mecanismos de segmentación lógica del tráfico acordes con el entorno corporativo.

5.2.4.2 ONU/ONT

Las unidades ONU/ONT deberán ser compatibles con tecnología XGS-PON (10 Gbps) y disponer de interfaz óptica XGS-PON para su conexión a las OLTs, operando dentro de los márgenes de potencia definidos por el estándar y siendo plenamente interoperables con la solución propuesta.

- **ONUs de techo**

Las ONUs destinadas a instalación en techo deberán disponer de un mínimo de ocho (8) puertos Ethernet Gigabit con capacidad de alimentación PoE++ (IEEE 802.3bt), adecuados para la conexión y alimentación de dispositivos de alto consumo como puntos de acceso WiFi 7 y cámaras de videovigilancia CCTV.

Estas ONUs deberán estar diseñadas para su instalación en entornos de techo o falso techo, con un formato y sistema de montaje adecuados, y permitir la agregación del tráfico generado por los dispositivos conectados sobre el enlace XGS-PON, garantizando niveles adecuados de rendimiento y calidad de servicio.

- **ONUs/ONTs de suelo**

Las ONUs/ONTs destinadas a instalación en suelo deberán disponer de al menos cuatro (4) puertos Ethernet Gigabit con capacidad de alimentación PoE+ (IEEE 802.3at), orientadas a proporcionar conectividad cableada a dispositivos corporativos de usuario final, tales como ordenadores, teléfonos IP u otros equipos de puesto de trabajo.

Estas ONUs/ONTs deberán estar diseñadas o adaptadas para su instalación en suelo técnico, incluyendo formato, fijación y accesibilidad adecuados, permitiendo su integración en cajas de suelo o registros técnicos sin comprometer la ventilación, la seguridad ni la mantenibilidad del equipo.

- **Requisitos comunes**

Todas las ONUs/ONTs deberán permitir su configuración, provisión y gestión remota desde la OLT, incluyendo la asignación de VLANs por puerto, perfiles de ancho de banda y políticas de calidad de servicio. Asimismo, deberán soportar mecanismos de seguridad y aislamiento entre puertos, así como proporcionar información de estado y diagnóstico (potencia óptica, estado de puertos y alarmas) que facilite las tareas de operación y mantenimiento de la red.

5.2.4.3 Splitter

Los splitters ópticos deberán ser pasivos, compatibles con tecnología XGS-PON, y adecuados para operar en las longitudes de onda definidas por dicho estándar. Deberán permitir la interconexión entre las OLTs y las ONUs/ONTs dentro de una red de acceso óptica pasiva, sin necesidad de alimentación eléctrica ni elementos activos intermedios.

Los splitters deberán disponer de una relación de división 2:16, adecuada al diseño de la red, y presentar una atenuación acorde a dicha relación de división, la cual deberá ser considerada dentro del presupuesto óptico global del sistema, junto con las pérdidas asociadas a la fibra, conectores y empalmes.

Los splitters deberán ofrecer baja pérdida adicional, buena uniformidad entre salidas y un comportamiento estable en el tiempo, garantizando la fiabilidad de la red de acceso. Asimismo, deberán estar preparados para su instalación en cajas, bandejas o registros de distribución de fibra óptica, permitiendo una gestión ordenada y claramente identificada del cableado.

Al tratarse de elementos pasivos, los splitters no requerirán tareas de mantenimiento activo, contribuyendo a la simplicidad operativa, robustez y alta disponibilidad de la infraestructura XGS-PON.

5.2.5 Latiguillos de conexión

5.2.5.1 Latiguillos de toma de usuario/cámaras/APs

Los latiguillos suministrados junto con cada ONU/ONT, en número acorde a los puertos Ethernet disponibles, para la conexión de las ONUs/ONTs a cámaras, puntos de acceso Wi-Fi y puestos de trabajo, deberán reunir las siguientes características:

- Prefabricados. de la longitud adecuada para un correcto enlace y peinado, en caso de requerirse un latiguillo de una longitud “a medida”, será necesario realizar la certificación de ese latiguillo.
- UTP Categoría 6A.
- Terminados en conectores RJ45 en ambos extremos.
- Compatibilidad plena con POE+.
- De longitud adecuada a la distancia entre el ONU a usuario para una correcta conexión sin que el cable quede tirante.

5.2.5.2 Latiguillos uplinks de f.o.

Con la ejecución del tendido de fibra óptica, se deberán suministrar los latiguillos de fibra óptica necesarios para la correcta terminación e interconexión de los distintos elementos de la red, en aquellos tramos en los que resulte aplicable.

Los latiguillos suministrados junto con las OLTs, destinados a las conexiones en los extremos de los enlaces entre firewalls perimetrales y OLTs, entre OLTs, así como entre OLTs y paneles repartidores de fibra, deberán cumplir las siguientes características:

- Ser del tipo de fibra óptica adecuado al cableado de fibra óptica tendido o existente:
- Fibra óptica multimodo OM4, para las conexiones entre firewalls perimetrales y OLTs, así como entre OLTs.
- Fibra óptica monomodo OS2, para las conexiones entre las OLTs y el resto de elementos de la solución XGSPON (repartidores de fibra, splitters y ONUs/ONTs).
- Prefabricados, de longitud adecuada para un correcto enlace y peinado, generalmente entre 1,5 m y 2 m como longitud estándar.
- Terminados con el conector requerido en ambos extremos, en función de la interfaz y del elemento a interconectar.

5.2.6 Organización y peinado de armario

A continuación, se exponen los requisitos de ejecución a tener en cuenta en lo relativo a la organización y peinado de armarios y resultado esperado:

- La electrónica de red se ubicará preferiblemente en la mitad inferior del armario, instalándose los cableados y paneles de fibra en la mitad superior. Por ejemplo, en el caso de un rack de 42U de altura, la electrónica se instalará preferentemente desde la U21 hacia abajo.
- En general, en las 2 primeras U del armario se instalará el repartidor de f.o. y su pasahilos.
- Para el guiado de los cables en el armario/rack de comunicaciones se dispondrán de pasahilos horizontales de 1U de alto, siempre que sea posible y el espacio libre lo permita. Se considerará el suministro e instalación de un pasahilos por cada uno de los siguientes elementos:
    - por cada panel repartidor de fibra óptica instalado.

- Se instalará igualmente un pasahilos adicional junto con el elemento de electrónica de red que se instale para garantizar la ordenación del cableado a conectar al mismo (y si el espacio libre lo permite).
- Se usarán los pasahilos horizontales y verticales del armario para la ordenación del cableado, y en ningún caso los cables recorrerán la parte frontal de los equipos electrónicos instalados en el armario.
- Deberán emplearse siempre velcros, no bridas, para la sujeción de grupos de cableados.
- Se deberá considerar la longitud adecuada de los latiguillos, aproximándola al recorrido que se deba realizar para un correcto peinado; no se deberán utilizar latiguillos excesivamente largos de manera innecesaria.
- Nunca deberán existir cables que crucen por delante de otros elementos pasivos o activos que dificulten la extracción frontal de los mismos en caso de necesidad.

Todo pequeño material necesario para la correcta instalación, organización y peinado de la electrónica de red (pasahilos, velcros, sujeciones, etc.) deberá ser suministrado por la empresa adjudicataria, como parte proporcional de coste de la electrónica de red.

En el ANEXO III – Criterios generales de instalación LOTE 1, se explican estos requisitos y proceso de instalación de obligado cumplimiento con mayor detalle.

5.2.7 Ejecución de tendido de fibra óptica

Para la ejecución del tendido de fibra óptica que enlaza repartidores y Splitters así como Splitters y ONUs/ONTs se deberán cumplir con los siguientes requisitos técnicos y de instalación:

- El cableado de fibra será apto para su instalación en interior/exterior, revestimiento ajustado con protección contra roedores y humedad.
- Los cables de fibra irán debidamente protegidos en todo su recorrido, mediante los medios, tubos y/o canaletas adecuadas, tanto en zonas vistas como no vistas, salvo los latiguillos finales de conexión.
    - Siempre que sea posible para el tendido de cableado, se utilizará el espacio disponible en canalizaciones existentes en la sede, con el visto bueno de EITB/EJIE a la utilización de dicha canalización, y siempre garantizando que no haya interferencia con otros servicios.
    - **En caso necesario, se incluirá la ejecución de canalización por tubo y/o canaletas y/o bandejas,** según los requisitos establecidos en el capítulo 5.2.8.
- Durante el proceso de tendido, se respetará el radio mínimo de curvatura admitido por el cable, de acuerdo con lo dispuesto por el fabricante.
- Se realizarán las mediciones correspondientes a la atenuación de la fibra, y medidas reflectométricas, conforme a la normativa ISO/IEC 11801 o equivalente (ver anexos). La certificación se realizará utilizando equipamiento y homologado para esta tarea (más información en el ANEXO II.
- Todos los cables a instalar (cableado horizontal, latiguillos de usuario, etc.) dispondrán de cubierta retardante del fuego y escasa emisión de humos no tóxicos y libres de halógenos, en cumplimiento de la normativa y reglamentos electrotécnicos vigentes. Entre ellos, el cumplimiento del reglamento "*Construction Products Regulation*" (CPR) que establece las clases posibles de reacción al fuego de las mangueras de fibra óptica. La clase de reacción al fuego mínima del cableado deberá respetar lo establecido por ley, solicitándose para el caso de la fibra al menos clase **B2ca-s1a-d1-a1.**
    - El adjudicatario del contrato deberá poner a disposición de EJIE las declaraciones de prestaciones (DoP) que identifican el producto y las prestaciones del cable en relación con sus características CPR, para su validación.

- En la instalación de cableado de red deberán considerarse cocas/reservas suficientes en ambos extremos para tareas vinculadas al mantenimiento y futuras actuaciones.
- No se permiten puentes, derivaciones o empalmes en todo el trayecto.
- Los cables de fibra deberán estar terminados con conectores permanentemente instalados y en conformidad con lo definido en ANSI/EIA/TIA 568.
- La cubierta del cable llevará impresos como mínimo el tipo de fibra, así como su clase de reacción al fuego.
- Para la administración de la infraestructura de telecomunicaciones en edificios se seguirán las especificaciones indicadas en EIA/TIA 606.
- La fibra deberá etiquetarse en su recorrido, identificándose al menos:
    - En los accesos al armario rack.
    - En aquellos puntos intermedios donde se localice un registro de acceso al cableado (sea en falso techo, suelo técnico, canalizaciones soterradas o arquetas…).
    - En bifurcaciones de varios cables de fibra óptica (antes y después de la bifurcación), a lo largo del recorrido.
    - La identificación se realizará utilizando marcadores plásticos no adhesivos con números y letras legibles, permanentes (indelebles) y no manuscritas.

5.2.8 Ejecución de canalización para cableados

Para el tendido de cableado de fibra, se utilizará el espacio disponible en canalizaciones existentes en el lugar, siempre que sea posible y EITB dé su visto bueno a su utilización. En este caso, la empresa adjudicataria garantizará la inexistencia de interferencias entre los cableados, tanto para los ya existentes como los de nueva instalación.

En caso de no disponerse de canalización o encontrarse ésta saturada, se incluirá la ejecución de nueva canalización, que deberá cumplir como mínimo con los siguientes requisitos técnicos y de instalación:

- Las nuevas canalizaciones deben ser no propagadores de llama y libre de halógenos, atendiendo a la normativa actual vigente.
- Las nuevas canalizaciones deberán ser accesibles en todo su recorrido, de modo que sea fácil la instalación de nuevos puntos de conexión y el mantenimiento de los existentes.
- La canalización proyectada (nueva) se instalará siguiendo un trazado paralelo a las paredes u otras canalizaciones nuevas o existentes, evitando su realización en diagonal y el cruce con otro tipo de servicios -siempre que sea posible.
- En caso de que la instalación sea vista, se instalará canaleta o tubo, de acuerdo con la estética del lugar (otras instalaciones similares existentes), contando con la aprobación de EITB/EJIE.
- El trazado de la conducción deberá respetar el peor radio mínimo de curvatura indicado por el fabricante de los cables que vayan a discurrir por ella. Todas las conducciones irán siempre sujetas con medios mecánicos, adecuados al material al que se sujeta. La distancia de estas sujeciones será la recomendada por el fabricante (p.e. 40 cm para tubo rígido) y será tal que nunca permita el pandeo de las canalizaciones.
- Existirán registros practicables cada 10 metros en canalizaciones rectas, así como en aquellos casos donde la canalización no permita respetar el radio mínimo de curvatura del cableado que vaya a discurrir por ella o cuando se produzcan cambios de nivel. Las medidas de los registros irán en concordancia con las medidas de las canalizaciones que se vayan a instalar.
- <u>En el caso de las nuevas canalizaciones a instalar, estas dispondrán de un grado de ocupación máximo del 50%</u>, es decir, la definición del tamaño de la canalización debe dejar abierta la posibilidad de ampliación del cableado por lo menos en un 100%.
- Todas las instalaciones de canalizaciones deberán acabarse mediante los elementos de acabado y fijación adecuados, esto es, deberán acompañarse de los <u>accesorios adecuados en todos sus</u>

puntos (curvas, uniones, cambios de sección…), e ir siempre sujetas con medios mecánicos y de la forma adecuada atendiendo a la tipología de la canalización proyectada

- En general, el cableado tendrá que discurrir de modo separado del cableado eléctrico en todo su recorrido, respetando la normativa aplicable (UNE-EN 50174-2). A modo de criterio general, se considerará una distancia mínima entre cable eléctrico y cable de datos de cobre de 20 cm cuando entre ambos no se disponga de ningún separador adecuado.
- En los accesos al rack se deberá prestar especial atención:
  - A la dimensión de las canalizaciones a realizar, considerando ésta de capacidad suficiente al tratarse de la entrada de cableado
  - A la trayectoria del cableado que accede al rack, ya que en caso de bajantes y dependiendo del volumen puede ser necesario disponer de taco/brida para sujeción de los cables y que no caigan por su propio peso
- En cualquier caso, la canalización proyectada (recorrido, tipo, necesidad de registros, etc.) siempre estará sujeta a validación por parte de EITB/EJIE.

En el ANEXO III – Criterios generales de instalación, se explican estos requisitos y proceso de instalación de obligado cumplimiento con mayor detalle.

5.2.9 Trabajos de obra civil

Como norma general, el cableado de comunicaciones discurrirá por los espacios habilitados para este tipo de servicios, donde existirá una infraestructura de canalizaciones para tal fin. Siempre que pueda emplearse, se utilizará la infraestructura existente por esos espacios. En caso de que la canalización esté saturada o no pueda usarse con los motivos que sean, se deberá instalar una nueva canalización por esos mismos espacios para el cableado que se vaya a tender.

En otras ocasiones, es posible que no haya espacios habilitados para una infraestructura de telecomunicaciones o que ese espacio esté completamente saturado de canalizaciones y no sea posible instalar en él ningún tipo de canalización (tubo, bandeja, canaleta, etc.) adicional respectando la normativa vigente.

En estos casos, la empresa adjudicataria deberá ejecutar los pasaforjados, pasamuros, pasatabiques, registros en falsos techos (sean temporales o definitivos) y otras obras menores (remates, raseados, trabajos de pintura, etc.) necesarias para crear una nueva infraestructura de comunicaciones mediante la instalación de nuevas canalizaciones en nuevos espacios. Esta nueva canalización deberá contar con el visto bueno del responsable de la entidad receptora de las instalaciones.

Todas estas tareas deberán ser realizadas por técnicos cualificados y competentes en cada una de sus especialidades con las herramientas y métodos adecuados a cada una de las circunstancias y necesidades.

Especialmente críticos son los pasos verticales entre plantas de un edificio. En caso de no poder emplearse ninguno de los patinillos o pasos verticales existentes, la empresa adjudicataria deberá efectuar las perforaciones necesarias en el forjado para la distribución del cableado:

- Estos pasos en el forjado deberán realizarse preferiblemente junto a paredes interiores del edificio y, siempre que sea posible, en esquinas.
  - No obstante, el estudio ‘in situ’ del forjado por el personal cualificado determinará la ubicación definitiva con el fin de evitar a toda costa que las perforaciones afecten a vigas y viguetas del forjado, debilitando la estructura del edificio.
- Los diámetros interiores de cada pasaforjados deberán quedar ocultos en la canalización principal y convenientemente rematados.
- Para la ejecución de los pasaforjados se deberán emplear equipos de perforación con corona de diamante, especialmente destinados a perforaciones de hormigón armado.

Cuando sea necesario la realización de perforaciones, éstas se realizarán de las medidas necesarias para facilitar el paso de la canalización proyectada, sea ésta tipo Rejiban o similar, canaleta o tubo, **debiendo**

tapar los pasos de canalización realizados con espuma/pasta ignifuga para evitar la propagación del fuego.

La empresa adjudicataria respetará la disposición y estética de los equipos, armarios, cableados y canalizaciones en el edificio en lo relativo a sus acabados, causando el mínimo impacto en los mismos. Para ello, como se ha comentado anteriormente, deberá contemplar la ejecución de trabajos menores relativos a remates, pintura y tapado de huecos de los elementos afectados por la instalación, debiendo quedar las ubicaciones, como mínimo, en las mismas condiciones estéticas y de limpieza en las que se encontraban.

En cualquier caso, los trabajos deberán dar respuesta a los requisitos que a tal efecto disponga el centro, debiendo el resultado de los mismos validarse por el responsable de la sede.

Asimismo, durante la ejecución de este tipo de trabajos la empresa adjudicataria deberá considerar el buen orden y limpieza de la zona de forma diaria, evitando la presencia de materiales en zonas de paso.

5.2.10 Coordinación con terceros y horarios de trabajo

La empresa adjudicataria deberá considerar la necesidad de coordinación con EJIE, EITB y otros posibles agentes para la ejecución de las tareas solicitadas.

La empresa adjudicataria realizará los trabajos en fechas y horarios acordados con EJIE y EITB, de forma que dichos trabajos tengan el mínimo impacto sobre otras actividades en la nueva sede.

Para ello, la empresa adjudicataria deberá respetar los horarios de trabajo marcados por EJIE y EITB**,** pudiendo solicitarse la ejecución de cualquiera de los trabajos requeridos fuera de horario habitual, en caso de considerarse necesario y sin coste adicional para EJIE.

5.2.11 Seguimiento y control de ejecución del proyecto

5.2.11.1 Oficina Técnica EJIE. Coordinación global del proyecto

EJIE será responsable de la gestión global del proyecto, a través de la denominada Oficina Técnica EJIE.

A través de la Oficina Técnica EJIE se desarrollarán, entre otros, los siguientes trabajos principales:

- Gestión y seguimiento global del proyecto, velando por el cumplimiento de hitos y objetivos establecidos en contrato, tanto en plazos como en calidad final.
- Establecimiento, en colaboración con la empresa adjudicataria, del conjunto de metodologías y procedimientos necesarios, que garanticen las actuaciones coordinadas y faciliten el cumplimiento de planificación, siempre con el visto bueno de los responsables designados por EITB sobre las metodologías propuestas en aquellos ámbitos que les involucren.
- Coordinación de alto nivel de todos los agentes que puedan estar involucrados en la nueva red XGS-PON de la sede de EITB Gasteiz.
- Revisión de arquitecturas y configuraciones finales adoptadas.
- Revisión y validación del Plan global de proyecto.
- Revisión y validación de los resultados de los replanteos realizados y actuaciones propuestas para la instalación, documentados en el Informe de replanteo.
- Revisión y validación del plan de instalación propuesto para la nueva red XGS-PON.
- Validación *'in situ'* de las instalaciones realizadas y acabados de las mismas, verificando cumplimiento de los requisitos establecidos a través del informe de replanteo, y solicitando las subsanaciones cuando procedan.
- Verificación de entrega y validación de la documentación final (proyecto final, pruebas, actas de entrega...), y resto de documentación necesaria para la recepción provisional de las instalaciones.

5.2.11.2 Participación de EITB

EITB tendrá una participación activa en el proyecto, a través de los coordinadores designados en la sede de EITB Gasteiz, quienes a su vez podrán apoyarse en otras personas de la organización cuando sea necesario para garantizar la correcta ejecución de determinadas tareas: responsables informáticos, personal de mantenimiento, etc.

Con carácter general, el coordinador de la sede participará en las siguientes tareas:

- El acompañamiento y validación del replanteo.
- La validación del plan de trabajo y actuaciones propuestas para la sede, buscando la mínima afección.
- El seguimiento de los trabajos de instalación en la sede.
- La validación de la instalación, participando previsiblemente en la ejecución de pruebas de servicio.

Adicionalmente, el coordinador de informática y/u otro personal a consideración de EITB (responsables de instalaciones/mantenimiento principalmente) podrá participar de forma directa en:

- El acompañamiento en los replanteos para identificar físicamente la localización de los elementos principales y actuaciones a realizar.
- La validación del replanteo y del plan específico de trabajo proyectado en el que se describa con suficiente detalle la relación de trabajos a realizar y material a utilizar, así como la duración estimada y una planificación (día inicio, día fin) de cada una de las tareas.
- El seguimiento de los trabajos a realizar por la empresa adjudicataria, quien deberá indicar de forma diaria las zonas de presencia, garantizando el cumplimiento del plan de trabajo propuesto.
    - En este sentido, es crítico que desde la empresa adjudicataria exista una información diaria al responsable designado para la sede sobre las zonas donde se estén ejecutando los trabajos, y se respeten las planificaciones acordadas.
- La validación de la instalación.

5.2.11.3 Organización, Seguimiento y control del proyecto por parte de la empresa adjudicataria

Con el inicio del proyecto, la empresa adjudicataria deberá exponer la relación detallada del equipo de trabajo propuesto y dedicaciones en cada fase del proyecto. La empresa adjudicataria será la responsable de garantizar los medios durante la ejecución del proyecto y éstos deberán adecuarse en todo momento al plan de trabajo propuesto, para el cumplimiento de los hitos establecidos y el plazo del contrato.

A continuación, se especifican los recursos mínimos que debe considerar la empresa adjudicataria para la ejecución del presente contrato en los tiempos especificados y considerando el alcance de los trabajos solicitados:

- **Responsable del Proyecto,** como interlocutor principal con EJIE/EITB para el control de ejecución del proyecto. La persona que ejerza de Responsable del Proyecto se responsabilizará de las siguientes tareas principales:
    - Realizará un seguimiento continuo de la ejecución del proyecto, coordinando los recursos puestos a disposición del proyecto y verificando el cumplimiento de los resultados y compromisos adquiridos, tanto en plazo como en calidad de los servicios prestados.
    - Dispondrá en todo momento de los medios adecuados que garanticen los resultados esperados. La organización y el dimensionamiento del equipo de trabajo deberá realizarse acorde a la metodología de trabajo planteada, a los tiempos y planificaciones establecidas y a los requerimientos mínimos expuestos en la presente contratación.
    - Identificará y alertará de los riesgos, definiendo alternativas para abordarlos y mitigarlos.
    - Asistirá junto con los técnicos que se estime conveniente a las reuniones de seguimiento y revisiones técnicas que convoque EJIE/EITB en la localización y con la periodicidad que ésta designe

- Garantizará que toda la información y documentación del proyecto se encuentra en todo momento actualizada en la plataforma de gestión que a tal efecto disponga EJIE/EITB (planificación, informes de replanteo, documentos técnicos, documentos de inventario, proyectos finales, etc.)

- **Equipo para la prestación del servicio**:
  - **Especialista en tecnología de red** del fabricante de los equipos ofertados, que ejercerá el rol de responsable técnico para la configuración e implantación de la nueva red XGS-PON, participando principalmente en los trabajos de revisión de datos de partida, consultoría técnica para la definición de la solución final, configuración de los nuevos equipos de red XGS-PON (OLTs, ONUs/ONTs, etc.), definición de metodologías y plan de actuación.
  - **Jefe equipo de instalaciones** encargado de la coordinación, supervisión y gestión del equipo de instalaciones durante todo el desarrollo del contrato. Además, participará activamente en los trabajos previos de inspección de las instalaciones para definir cuáles son las necesidades en cuanto a nuevos tendidos de cableado y canalizaciones.
  - **Equipo de instalación,** responsables '*in situ*' de las instalaciones y puesta en marcha de la de la red XGS-PON. El dimensionamiento y dedicación final de estos recursos estará sujeto a la organización del proyecto por parte de la empresa adjudicataria para el cumplimiento de los plazos previstos.

Dichos perfiles y su descripción deberán reflejarse en el Anexo II del PCP, *Compromiso de adscripción de medios*, justificando aquellos con requisitos en la fase de solvencia técnica.

EJIE/EITB podrá solicitar cambios sobre los recursos expuestos en caso de que, tras el análisis de la propuesta, determinen que los medios expuestos no son suficientes y/o adecuados para el cumplimiento del plan de trabajo.

5.2.11.4 Plataforma de Gestión del Proyecto

EJIE/EITB pondrá a disposición del proyecto una plataforma de gestión documental, accesible a todos los usuarios autorizados, donde se mantendrá actualizada la documentación del proyecto.

Esta herramienta albergará los datos de partida de interés al objeto del contrato como pueden ser datos de partida sobre el edificio, plantillas y formatos a considerar, etc. junto con la relación de documentación que se vaya validando con la ejecución del proyecto (plan de proyecto, informe de replanteo, documentación final…).

Podrá igualmente albergar datos vinculados al seguimiento del proyecto y medición de avance del mismo (actas de reunión, % de avance la instalación realizada, acuerdos alcanzados, etc.).

La empresa adjudicataria, EJIE, EITB y la Oficina Técnica EJIE podrán interactuar directamente contra la Plataforma de gestión indicada, de acuerdo con los procedimientos y roles que se establezcan conjuntamente al inicio del proyecto en lo que a tratamiento y volcado de información se refiere.

5.2.11.5 Reuniones de seguimiento

Para el seguimiento y control del contrato, EJIE y EITB podrá convocar reuniones de seguimiento con la periodicidad que ésta designe, habitualmente en sus oficinas, destinadas a validar de forma continuada el cumplimiento de los objetivos especificados, tanto en plazos como en términos de calidad final.

En estas reuniones, la empresa adjudicataria deberá reporta a EJIE/EITB, para su propio control y seguimiento del avance del proyecto, como mínimo los siguientes aspectos:

- Trabajos desarrollados desde la reunión anterior
- Previsión de trabajos para el próximo periodo
- Grado de avance del proyecto
- Justificación de desviaciones (en caso de existir)

5.2.12 Recepción provisional de las instalaciones

Para la recepción provisional del conjunto de instalaciones del contrato es necesario:

- La **validación del total de las instalaciones realizadas**, de acuerdo con las condiciones indicadas en el capítulo 5.1.11 junto con la entrega de las diferentes Actas de entrega del servicio que lo certifiquen.
- La **ejecución de la transferencia del conocimiento**.
- La **entrega del total de la documentación solicitada y su validación** por parte de EJIE.

5.2.13 Incumplimientos

En el caso de que, una vez instalada la solución técnica (o bien durante el proceso de despliegue), se detectasen incumplimientos en relación con cualquiera de los servicios solicitados, condiciones de ejecución de instalaciones descritos, el adjudicatario deberá realizar los suministros y actuaciones necesarias en los tiempos solicitados para garantizar el cumplimiento del contrato, aplicándose las penalizaciones establecidas al efecto en el presente pliego técnico y en el PCP hasta su subsanación.

5.2.14 Garantías de suministro, licencias y soporte de fabricante

5.2.14.1 Garantía del fabricante de la electrónica red XGS-PON

La empresa adjudicataria deberá incluir junto con los suministros (hardware, software y licencias), la garantía y soporte de fabricante de acuerdo con las siguientes condiciones:

- Los equipos de la red XSGPON deberán disponer de una garantía por parte del fabricante de cinco (5) años, considerándose como una mejora en el apartado de valoración objetiva (*Archivo electrónico de Fórmulas*) la ampliación de esta.
    - En caso de avería de alguno de los equipos de red indicados, se deberá sustituir por uno equivalente del mismo fabricante en modalidad 8x5 con envío RMA en modalidad NBD (Next Bussiness Day).
    - Durante el período de garantía oficialmente publicado por fabricante el adjudicatario deberá responsabilizarse de la gestión de las garantías mencionadas y de los costes asociados a dicha intermediación siendo deseable la posibilidad de una gestión directa de las mismas con el fabricante por parte de EJIE.

Las empresas licitadoras **no deberán incluir en el *Archivo electrónico de Criterios de juicios de valor* ningún tipo de indicación del número de años de garantía de los equipos** (valor objetivo que se debe incluir en el *Archivo electrónico de Fórmulas*), excepto afirmar el cumplimiento de lo establecido en este pliego.

Las empresas licitadoras deberán presentar justificación de **cumplimiento de garantías solicitadas mediante presentación mediante la presentación del Anexo VIII del PCP, en el *Archivo electrónico de Fórmulas*,** correctamente cumplimentado indicando los modelos, la garantía ofertada, así como el link oficial y en vigor del fabricante donde se indique dicha garantía.

La empresa adjudicataria presentará el certificado emitido por los fabricantes que acredite todos los extremos presentados en fase de licitación en formato de declaración responsable. En el supuesto de que no quedase acreditado, en todo o en parte quedará la oferta excluida, pasando a proponer adjudicataria a la siguiente empresa clasificada según puntuaciones

La empresa adjudicataria deberá disponer de los acuerdos y contratos de garantía con el fabricante, de los cuales aportará los correspondientes certificados del fabricante donde se especificará el detalle de base instalada cubierta.

5.2.14.2 Licencias del equipamiento de red

Se deberán suministrar las licencias necesarias para garantizar todas las funcionalidades y tecnologías propuestas, incluyendo su mantenimiento para el periodo de garantía ofertado. En el caso de que el modo

de licenciamiento siga un modelo de suscripción, esta suscripción inicial deberá tener la misma duración en años que la garantía de los equipos de electrónica de red ofertados y deberá poder abonarse en un pago único inicial con el fin de facilitar el mantenimiento o sustitución futura de los equipos sin necesidad de migraciones de licencia.

Las licencias se activarán preferentemente en el momento de la instalación del equipamiento.

5.2.14.3 Soporte del fabricante del equipamiento

El soporte de fabricante deberá estar vigente durante el periodo de garantía ofertado para el equipamiento.

Este soporte deberá incluir el **acceso a las actualizaciones de firmware, parches, alertas de seguridad, y nuevas versiones de software** durante el periodo de garantía de todo el equipamiento sin ningún tipo de coste adicional. El suministro de las actualizaciones incluirá tanto los productos como la documentación asociada.

La empresa adjudicataria deberá disponer de los acuerdos y contratos de soporte y mantenimiento necesarios con el fabricante, de los cuales aportará los correspondientes certificados del fabricante donde se especificará el detalle de base instalada cubierta.

Durante el periodo de soporte de fabricante, la empresa adjudicataria será la encargada de la gestión y coste de todas las relaciones con el fabricante (apertura de casos, incidencias de soporte, consultas, solicitudes de asistencia técnica,…) relativas a los equipos suministrados en el presente lote del pliego. La empresa adjudicataria correrá además con todos los gastos de logística derivados de los mismos.

Finalizado el contrato de este expediente y en el caso de que la empresa adjudicataria hubiera incluido en su propuesta la posibilidad de contacto directo con fabricante (**no incluir referencia en el Archivo electrónico de Criterios de Juicios de valor**), EITB/EJIE podrá optar por la apertura de casos directamente al fabricante durante el resto de vigencia del soporte contratado con este último, sin menoscabo de lo mencionado en el punto anterior.

Las empresas licitadoras **no deberán incluir en el *Archivo electrónico de Criterios de juicios de valor* ningún tipo de indicación de la posibilidad de contacto directo de EITB/EJIE con el fabricante** tras el periodo de ejecución del expediente (valor objetivo que se debe incluir en el *Archivo electrónico de Fórmulas*).

5.2.14.4 Garantía de las instalaciones realizadas

Se entiende por instalaciones realizadas, todos los elementos y componentes que forman parte de la infraestructura física de la red (cableado, canalizaciones, obra civil menor, etc.)

La empresa adjudicataria contraerá el compromiso formal, que deberá asumir de un modo expreso, de garantizar todos y cada uno de los suministros e instalaciones a realizar contra toda clase de defectos de material empleado.

El plazo de garantía de las instalaciones y los suministros auxiliares necesarios para su ejecución y funcionamiento (no electrónica red XGS-PON) será de cinco (5) años como mínimo a partir de la fecha de recepción provisional de las instalaciones por parte de EJIE.

Para el cableado, se deberá proporcionar al menos una garantía por parte de fabricante de cinco (5) años.

Las empresas licitadoras deberán presentar justificación de **cumplimiento de las garantías solicitadas mediante la presentación del Anexo VIII del PCP en el *Archivo electrónico de Fórmulas***, correctamente cumplimentado indicando los modelos, la garantía ofertada, así como el link oficial y en vigor del fabricante donde se indique dicha garantía.

Para los servicios de configuración se exige, como mínimo, una garantía de un (1) año tras la aceptación de los sistemas por parte de EJIE/EITB, para corregir los posibles problemas que pudieran surgir tras su ejecución.

6 Lote 2: Suministros y Servicios para el despliegue y la renovación de la infraestructura WLAN en las sedes de EITB. Suministro e instalación de electrónica de red para la infraestructura LAN de obra en la sede de EITB Gasteiz de EITB.

6.1 Alcance del Lote 2

La empresa adjudicataria deberá considerar la ejecución de todas aquellas tareas necesarias para asegurar el correcto **despliegue de una infraestructura WLAN en la sede de Gasteiz, el suministro e instalación de dos switches para la infraestructura LAN de obra para la sede de Gasteiz, así como la renovación y ampliación de la infraestructura WLAN de las sedes de EITB en Bilbao, Miramon y Pamplona.**

En lo relativo a la **infraestructura WLAN**, el adjudicatario debe considerar el poder pasar de una infraestructura actual en la nube a una solución central on premise**.** Esta infraestructura WLAN dará servicio a usuarios corporativos y debe adaptarse a los requisitos de conectividad, fiabilidad y rendimiento demandados actualmente.

La infraestructura actual en las sedes está respondiendo a una cobertura limitada tanto en superficie como en densidad de usuarios y no responde a los últimos estándares de conectividad inalámbrica disponibles en los nuevos equipos o dispositivos finales. Por consiguiente, el despliegue y la renovación de infraestructura WLAN contempla el siguiente alcance:

- **Diseño y despliegue** de una solución central íntegramente on premise que facilite la gestión y el mantenimiento, incluyendo el despliegue en los CPDs del equipamiento necesario para obtener dicha arquitectura centralizada.
- **Dotación y ampliación** de la cobertura WLAN en los centros de EITB dentro del alcance del proyecto. Esto incluye tanto la provisión de conectividad WiFi en la nueva sede de Vitoria como la ampliación y mejora de la cobertura en las sedes de Bilbao, Donostia y Pamplona, mediante la instalación de puntos de acceso adicionales y la renovación de los preexistentes según corresponda. El objetivo de cobertura deberá considerar la exclusión de zonas que no requieran servicio WiFi, según las necesidades de EITB (la cobertura se definirá según el uso de cada zona y con validación conjunta EJIE/EITB). Para ello se contemplará:
    - **Diseño optimizado** de la solución WiFi en cada sede, teniendo en cuenta las características técnicas de los puntos de acceso a desplegar, el posible aprovechamiento de infraestructura existente (tomas de red) y las condiciones de rendimiento y cobertura requeridas.
    - **Suministro e instalación** de nuevos puntos de acceso, adquiridos a través del presente contrato.
    - **Renovación y despliegue** de la red LAN dedicada al servicio WLAN, incluyendo los switches de acceso y de distribución necesarios para garantizar la conectividad de los puntos de acceso en todas las sedes afectadas.
    - **Adecuación de la infraestructura física** (cableado, tomas, etc.) según sea necesario y conforme a las condiciones de ejecución del presente documento.
- **Retirada y baja** de todo el equipamiento WLAN/LAN sustituido que resulte obsoleto, incluyendo la gestión de su desinstalación y la tramitación de su baja en los sistemas correspondientes.

- **Definición y perfilado de los nuevos SSIDs**, con el objetivo de alcanzar una red WLAN homogénea en todas las sedes de EITB. Esto incluye el análisis y la consolidación en la nueva solución central de los SSIDs actualmente radiados que se consideren necesarios para su integración en el nuevo entorno.

- **Integración** de la solución central, y específicamente de los servicios AAA, con la plataforma Forescout de EITB, de modo que esta actúe como sistema de autenticación de los clientes de los SSIDs radiados en todas las sedes.

- **Suministro e instalación** de dos switches para la infraestructura LAN de obra en la nueva sede de EITB en Vitoria, necesarios debido a las obras para su apertura. La empresa adjudicataria deberá ejecutar todas las tareas necesarias para garantizar su correcta instalación y puesta en servicio.

6.1.1 Descripción del alcance para los Suministros

La empresa adjudicataria deberá considerar la ejecución de todas aquellas tareas necesarias para asegurar el correcto **suministro de electrónica WLAN/LAN junto con la garantía, soporte de fabricante y licencias necesarias**, y el **suministro de electrónica LAN específica para la obra en la sede de Gasteiz,** de acuerdo con el alcance y requisitos técnicos establecidos en la presente contratación, que se instalará como parte de los servicios a ejecutar dentro del Expediente en las sedes de EITB.

En concreto, se solicita el suministro atendiendo a los siguientes conceptos:

- Suministros de la Solución Central
- Suministros para el despliegue en centros
- Otros suministros para el despliegue
- Garantía, soporte y mantenimiento de fabricante y licencias

El licitador deberá ofertar el precio unitario para cada uno de los elementos mencionados a continuación, de acuerdo con el Modelo Económico incluido en el Anexo I del Pliego de Condiciones Particulares (en adelante, PCP).

6.1.1.1 Suministros de la Solución Central

El licitador deberá presentar **un único <u>precio unitario</u>** que aglutine toda la relación de equipamiento y componentes necesarios para construir la solución central junto con las correspondientes garantías, soporte y mantenimiento de fabricante y licencias de acuerdo con las condiciones solicitadas en el presente pliego.

SUMINISTRO SOLUCIÓN CENTRAL	
Descripción	**UD.**
- Suministro de equipamiento de la solución central con licencia permanente y servicios de soporte y mantenimiento del fabricante en modalidad 8x5 NBD	1

6.1.1.2 Suministros para el despliegue en centros

<u>La volumetría indicada es una estimación de la volumetría esperada en el conjunto del proyecto, que en ningún caso supondrá compromiso de gasto para EJIE.</u>

Se considera el suministro de los siguientes elementos:

- **Puntos de Acceso**, junto con la relación de accesorios necesarios para garantizar su adecuada instalación y montaje en pared o techo.

- Los Puntos de Acceso se suministrarán con garantía de por vida por parte del fabricante (se entiende por "de por vida", el período mínimo oficialmente publicado por el fabricante, siendo como mínimo cinco (5) años).
- Los Puntos de Acceso se suministrarán **con las licencias permanentes** para el cumplimiento de los requisitos técnicos solicitados en el anexo VI del PCT (PCT_ANEXO VI - Requisitos técnicos Lote 2.xlsx).

SUMINISTRO PUNTOS DE ACCESO	
Descripción	**Uds. estimadas.**
APs WiFi 7 INDOOR - (Suministro de AP)	193
APs WiFi 7 OUTDOOR - (Suministro de AP rugerizado WiFi 7)	5

- **Switches de distribución 24p** de acuerdo con los requerimientos técnicos descritos en el presente documento de obligado cumplimiento (capítulo 7.3).

SUMINISTRO SWITCHES DISTRIBUCIÓN	
Descripción	**Uds. estimadas.**
Suministro de switch 24p 1-10-25G con uplinks 40/100 GbE (QSFP+/QSFP28) - (Suministro de switches de distribución con servicios de soporte y mantenimiento del fabricante en modalidad 8x5 NBD a 5 años)	4

- **Switches POE++ de 24 puertos de servicio (tipo A) y Switches POE+ de 48 puertos de servicio (tipo B),** de acuerdo con los requerimientos técnicos descritos en el presente documento de obligado cumplimiento (capítulo 7.4 y 7.5).

El licitador deberá presentar un precio unitario que englobe tanto al Suministro de switch (tipos A y B), como los accesorios requeridos para su interconexión:

- Cableado de stack y módulos de stack sobre switches ofertados para posibilitar la ejecución de pilas cuando aplique.
- Latiguillos UTP y latiguillos de fibra para posibilitar conexiones en cascada contra switches preexistentes cuando aplique.

SUMINISTRO SWITCHES ACCESO PoE++ (TIPO A)	
Descripción	**Uds. estimadas.**
Suministro de switch acceso 24p PoE++ Multigigabit 2,5G con uplinks 25 GbE SFP28 – (Suministro de switch de acceso 24p multigigabit 2.5 Gbps PoE++ con servicios de soporte y mantenimiento del fabricante en modalidad 8x5 NBD a 5 años)	13

SUMINISTRO SWITCHES ACCESO PoE+ (TIPO B)	
Descripción	**Uds. estimadas.**
Suministro de switch 48p PoE+ - (Suministro de switch 48p PoE+ con servicios de soporte y mantenimiento del fabricante en modalidad 8x5 NBD)	2

Todos los switches deberán suministrarse con:

- Las fuentes adecuadas (tipo y número) para garantizar la alimentación PoE++ y PoE+, según corresponda, en todos sus puertos.
- Garantía de por vida por parte del fabricante. Se entiende por "de por vida", el período mínimo oficialmente publicado por el fabricante, siendo como mínimo cinco (5) años.
- El software y licencias mínimas necesarias para garantizar las diferentes funcionalidades y tecnologías solicitadas.
- Disponibilidad de parches de seguridad y correcciones de errores críticas durante todo el período de garantía del equipamiento.

- **Inyectores PoE++,** de acuerdo con los modelos a desplegar y con la garantía mínima ofrecida por fabricante.

SUMINISTRO INYECTORES PoE ++	
Descripción	**Uds. estimadas.**
Power Injectors PoE++	5

- **Transceptores ópticos (SFP/SFP+/SFP28),** del mismo fabricante que los switches ofertados.

SUMINISTRO SFPs	
Descripción	**Uds. estimadas.**
SUMINISTRO SFPs 100G SM – (Suministro de ópticas 100G monomodo hasta 0,5km)	8
SUMINISTRO SFPs 25G SM – (Suministro de ópticas 25G monomodo)	48
SUMINISTRO SFPs 10G SM – (Suministro de ópticas 10G monomodo)	20
SUMINISTRO SFPs 10G MM – (Suministro de ópticas 10G multimodo)	2

6.1.1.3 Otros suministros para el despliegue

Todos los elementos que sean necesarios para posibilitar el despliegue y la migración de la red actual a una nueva red WLAN en centros, con los objetivos establecidos en el presente documento serán responsabilidad del adjudicatario a excepción de aquellos actualmente instalados y disponibles que se reutilicen como parte de la solución (especificados en el presente documento).

El adjudicatario deberá considerar el suministro de al menos los siguientes elementos para garantizar que efectivamente su propuesta se configura como una **solución integral** de acuerdo con lo establecido en el objeto del presente expediente:

- **Enlaces de Clase Ea/Categoría 6a para Puntos de Acceso objeto de nueva instalación**. Infraestructura de cableado UTP Cat.6a en las localizaciones específicas, junto **con roseta RJ45** para la conectividad del Punto de Acceso y **el panel de parcheo** correspondiente en armario.
- **Latiguillos adecuados (cobre, fibra)** para la conexión de los diferentes elementos y electrónica de red:
    - Las nuevas tomas de red deberán acompañarse de los latiguillos de categoría 6a correspondientes requeridos, en cada uno de los extremos (switches, APs).
- **Canalización necesaria** (canaleta, tubo metálico, tubo corrugado, rejiband…) **para el cableado de datos** en caso de no estar disponible la existente.
- **Suministros de elementos en armario** como paneles de parcheo, latiguillos, pasahilos, bandejas, etc, cuando sea necesario, de acuerdo con las condiciones establecidas en el presente documento.
- **Material** requerido en la ejecución de **trabajos de obra civil menor** en interior de edificios, como puede ser la ejecución de pasatabiques, rozas, etc.
- **Otro material menor** necesario (sujeciones, bridas, etiquetas, pasahilos…) para garantizar la correcta realización de los trabajos de acuerdo con las condiciones de ejecución establecidas en el presente documento.
- **Relación de suministros (HW, SW, licencias, infraestructura) de carácter temporal que puedan ser necesarios para garantizar los procesos de convivencia y migración a los nuevos servicios WLAN con mínima** afección a los usuarios del servicio WiFi.

El adjudicatario deberá incluir todos aquellos elementos hardware/software y material menor adicional y los trabajos intermedios necesarios que, sin estar mencionados de forma explícita, puedan requerirse para la integración de la solución en las infraestructuras existentes y para garantizar la migración de los servicios, garantizando el cumplimiento de los términos exigidos en el presente pliego.

6.1.2 Descripción del alcance para los Servicios de despliegue

La empresa adjudicataria deberá considerar la ejecución de todas aquellas tareas necesarias para asegurar la correcta ejecución de los **Servicios de despliegue WLAN** que abarcan el conjunto de servicios necesarios (diseño, instalación, configuración, pruebas, migración y puesta en marcha, documentación, etc.) para garantizar el despliegue y migración del servicio WiFi en las sedes de EITB de acuerdo con el alcance, requisitos técnicos y condiciones de ejecución establecidas en la presente contratación, incluyendo el suministro e instalación de infraestructura requerida.

La solución propuesta por el licitador debe consistir en una **solución integral** que incluya todos los suministros y servicios necesarios en los centros de EITB, para posibilitar el despliegue y puesta en marcha de la solución WLAN, de acuerdo con los requisitos y especificaciones técnicas, así como condiciones de ejecución descritos en el presente pliego.

Se enumeran a continuación la relación de servicios a considerar, que se detallarán posteriormente a lo largo del presente documento:

- Trabajos de **consultoría y diseño** de la nueva red WLAN.
- Definición del **Plan de migración para garantizar la continuidad del servicio** y convivencia de las nuevas soluciones con las existentes y atendiendo a las diferentes casuísticas que se pueden encontrar.
- **Instalación, configuración y puesta en marcha del conjunto de elementos que conforman la solución central**, de acuerdo con el diseño propuesto y validado por EJIE/EITB. Se realizarán las visitas a CPDs requeridas para identificación de las necesidades a resolver.

- **Realización de estudios teóricos de cobertura sobre planos de los centros de EITB.**
- **Replanteos y visitas necesarias a los centros de EITB, para la captura de información requerida.**
- **Adecuación de estudios de cobertura de acuerdo con los resultados de la visita.**
- **Elaboración** de **Informes de replanteo** por centro para su validación por EJIE/EITB.
- **Instalación, configuración y puesta en marcha en los centros de EITB** de los elementos necesarios, incluyendo:
    - **Instalación de Puntos de Acceso**.
    - Ejecución de **cableados, canalizaciones y tomas necesarias**, incluyendo **certificaciones** de cableado.
    - **Renovación y despliegue** de la red LAN dedicada al servicio WLAN, incluyendo los switches de acceso y de distribución necesarios para garantizar la conectividad de los puntos de acceso en todas las sedes afectadas.
    - **Conexión de los APs a la electrónica de red**.
    - **Instalación de otros elementos en armario** como paneles de parcheo, latiguillos, pasahilos, bandejas, etc, cuando sea necesario, de acuerdo con las condiciones establecidas en el presente documento.
    - Acompañamiento a EJIE/EITB en la **revisión in situ de las instalaciones** para su validación.
    - Trabajos necesarios para la puesta en marcha del servicio según plan de migración acordado, ello incluye:
        - Servicios asociados de instalación y puesta en marcha de todos aquellos suministros de carácter temporal, que sean necesarios para garantizar una afección mínima al usuario derivada del proceso de migración y retirada posterior de dichos elementos.
        - **Definición y perfilado de los nuevos SSIDs**, con el objetivo de alcanzar una red WLAN homogénea en todas las sedes de EITB. Esto incluye el análisis y la consolidación en la nueva solución central de los SSIDs actualmente radiados que se consideren necesarios para su integración en el nuevo entorno.
        - **Integración** de la solución central, y específicamente de los servicios AAA, con la plataforma Forescout de EITB
        - **Puesta en marcha del servicio y pruebas para su verificación,** incluyendo la coordinación necesaria con EITB.
        - **Realización de estudios de cobertura real y pruebas de rendimiento,** obtenidos in situ.
        - En caso de necesidad, modificación de la instalación realizada para cumplir los requisitos fijados.
    - **Retirada de Puntos de Acceso obsoletos,** y su entrega a EITB (según proceda o retirada a punto limpio).
    - **Retirada de aquellas tomas de red que queden en desuso (incluyendo cableado interior).**
- **Documentación de instalaciones ejecutadas** según se especifica en el capítulo 8.6.
- **Retirada del equipamiento obsoleto** y/o que deje de formar parte de la solución, siguiendo las indicaciones establecidas por EJIE/EITB.
- Con la retirada del material, el adjudicatario deberá garantizar, en los casos que aplique, el borrado de información sensible de EJIE/EITB, certificando mediante documento escrito la ejecución de dichos trabajos.

- De forma previa al despliegue masivo, **se ejecutará un piloto** para validación de las estrategias de migración acordadas y adecuación de los diferentes procedimientos, planes y metodologías.
- Con carácter general, se incluyen servicios de **jefatura de proyecto y oficina técnica**, lo que incluye gestión y seguimiento de proyecto, coordinación y planificación con terceros, revisión de trabajos, supervisión de trabajos de instalación y obra in situ, trabajos de logística, ingeniería, etc.
- **Transferencia de conocimiento** sobre los contenidos especificados, y a los agentes necesarios (EJIE, EITB), incluyendo la entrega de documentación relativa a dicha transferencia.

6.1.3 Servicios Profesionales

A continuación, se describe con más detalle el alcance sobre algunos de los servicios solicitados, que se complementa con los requisitos y condiciones de ejecución expuestos en el presente documento.

6.1.3.1 Servicios de consultoría y diseño de red

Con el inicio del contrato el adjudicatario deberá revisar juntamente con EJIE/EITB:

- La relación de datos de partida disponibles.
- Las características de la solución WLAN actual para revisar: coberturas, rendimientos, configuraciones, SSIDs, arquitecturas y topologías de red, políticas desplegadas, alta disponibilidad, etc.
- Los requisitos preliminares y características mínimas solicitadas sobre la nueva solución: rendimiento y coberturas, redundancias solicitadas, etc.

Conocida la situación de partida y objetivos preliminares para el nuevo diseño de red, el adjudicatario deberá realizar servicios de consultoría e ingeniería para el diseño de la red WLAN, lo que incluye:

- Definición de la arquitectura física y lógica de la red:
    - Solución clúster de controladoras
    - Distribución de los puntos de acceso
    - Alta disponibilidad y redundancias
- Solución más adecuada para la definición de SSIDs, diferenciando tráfico corporativo del no corporativo con la utilización de los equipos necesarios para la terminación del tráfico desde los Puntos de Acceso.
- Análisis del comportamiento de la autenticación con los diferentes SSIDs para optimización del diseño en materia de disponibilidad y seguridad.
- Revisión/adecuación de criterios y requisitos de roaming, cobertura y rendimiento a considerar para el despliegue de las soluciones en centros.
- Políticas de configuración de los diferentes elementos de la solución. Revisión y definición de aspectos técnicos como configuración de VLANs, propuesta de direccionamientos, políticas de seguridad.

Tanto el diseño como los diferentes criterios establecidos para el despliegue de la solución se validarán juntamente con EJIE/EITB.

6.1.3.2 Plan de Migración para la convivencia de servicios

Adicionalmente, el adjudicatario deberá elaborar un **Plan de migración para garantizar la continuidad del servicio y la convivencia** de la nueva infraestructura con la existente hasta la migración completa del servicio, buscando que el impacto a los usuarios de los centros de EITB sea el mínimo posible.

El objetivo es garantizar la continuidad del servicio, y que los usuarios no perciban afección al servicio (o esta sea mínima) cuando convivan en el centro dos infraestructuras o redes WLAN diferentes (solución vieja y solución nueva).

- El plan deberá igualmente plantearse de forma que minimice los cambios necesarios sobre dispositivos clientes conectados a la WiFi (a ejecutar por EITB), siempre y cuando no implique una pérdida relevante de funcionalidades y/o rendimiento (a valorar con EJIE/EITB).
- Se deberá plantear si procede, planes de migración diferenciados atendiendo a diferentes casuísticas que se puedan encontrar (podrán considerarse planes y estrategias diferentes).
- El plan deberá identificar las diferentes fases en las que acometer el proceso de cambio, conociendo la situación actual y prevista y establecer e identificar las limitaciones, impactos en los plazos, así como las diferentes necesidades de acuerdo con la estrategia de migración adoptada, tanto a resolver por parte del adjudicatario como por parte de EJIE/EITB.
- Dentro del plan, el adjudicatario debe de ser capaz de identificar, con la ayuda de EITB, las pruebas a realizar sobre dispositivos corporativos críticos y actualizaciones sobre dispositivos que requieran realizarse.
- Igualmente, el plan deberá considerar e identificar las tareas a realizar por terceros los procedimientos para la coordinación del cambio, y los momentos temporales asociados a dichas tareas. Así como la coordinación y confirmación de trabajos de terceros.

6.1.3.3 Otros servicios de definición previos al despliegue

Como parte de los trabajos a realizar previos al despliegue, el adjudicatario deberá:

- Definir las **Plantillas de configuración de equipos** que se consideren necesarias.
- Elaborar una **Planificación global de Proyecto (y sus revisiones),** teniendo en cuenta el diseño establecido y los planes de actuación/migración acordados, con indicación de medios necesarios para su cumplimiento e hitos principales.
- Elaborar un **Análisis de riesgos**, considerando el global del proyecto, y propuestas para mitigación de los mismos.
- Identificar los **procedimientos y metodologías** de trabajo que sean necesarios para garantizar la correcta ejecución en los centros, y el seguimiento y control de avance del despliegue, y control documental.
- Desarrollar procedimientos de actuación en centros que reflejen actividades como la planificación y comunicación a centros, la coordinación de las visitas, la ejecución conjunta de replanteos y el registro de acuerdos, el proceso de entrega y validación documental, el proceso de validación de instalaciones, la notificación de cambios, la coordinación con los grupos de soporte actuales, etc.
- Revisión de las **plantillas para el conjunto de documentación del proyecto a elaborar**, a partir de los datos de partida facilitados por EJIE/EITB. En caso de ausencia de plantillas, definición de propuestas de documentación, para posterior validación por EJIE/EITB.

Los resultados de estos trabajos previos se podrán revisar/actualizar según necesidad con EJIE/EITB durante el proyecto.

6.1.3.4 Trabajos en sedes para la Solución Central

El adjudicatario deberá incluir los trabajos necesarios para la instalación, configuración, pruebas y puesta en marcha del conjunto de los elementos de la solución central, atendiendo a la arquitectura acordada. Ello incluye:

- Ejecución de visitas y replanteos necesarios para determinación de las necesidades.
- Trabajos de instalación, configuración, pruebas y puesta en marcha de nuevos equipos de la solución central. Así como, de ser necesario, los trabajos de cableados asociados.
- Elaboración y ejecución de los planes de pruebas necesarios para asegurar la adecuada puesta en marcha de los servicios.

- Configuraciones a realizar sobre la plataforma (planos, localización puntos de acceso, mapas de calor…) relativos a la solución WLAN, según se desplieguen los servicios.

- Retirada del equipamiento obsoleto y/o que deje de formar parte de la solución, siguiendo las indicaciones establecidas por EJIE/EITB.

- Documentación de la solución finalmente implementada.

En resumen, el adjudicatario deberá incluir todos aquellos elementos/trabajos necesarios que, sin estar mencionados de forma explícita, puedan requerirse para la integración de la solución garantizando el cumplimiento de los términos exigidos en el presente pliego.

6.1.3.5 Trabajos en centros de EITB

El adjudicatario deberá considerar la ejecución de **todas aquellas tareas necesarias para asegurar de forma correcta la puesta en marcha del conjunto de solución de red WLAN y migración a los nuevos servicios en centros** con las funcionalidades solicitadas.

Se identifican al menos los siguientes trabajos a realizar por adjudicatario para garantizar la puesta en marcha de las soluciones WLAN en centros:

- **Planificación y coordinación con EITB** de los trabajos previstos, tanto en la fase de replanteos, como de ejecución, migración y puesta en marcha.
- **Seguimiento y control de ejecución de las instalaciones**.
- De acuerdo con la metodología establecida y validada, **elaboración de estudios de cobertura teóricos, ejecución de replanteos previos y adecuación de los estudios de cobertura, e informes** de **replanteo** en centros para su validación por parte de EJIE/EITB.
- **Almacenaje, traslado, instalación y configuración del equipamiento LAN y WLAN** necesario en centros, de acuerdo con la arquitectura de solución propuesta y validada.
- **La instalación de puntos de acceso en el exterior de edificios**.
- Será responsabilidad del adjudicatario **garantizar la conectividad de los puntos de acceso con la electrónica de red LAN**.

- **Instalación de la electrónica de red necesaria de los modelos de switch ofertados (distribución, tipo A y tipo B)** siendo responsabilidad del adjudicatario **la configuración** de los nuevos switches, atendiendo los parámetros y línea base de configuración proporcionada por EITB. Igualmente, el adjudicatario deberá proporcionar la información para el inventario correspondiente en el formato establecido por EITB.

- La disposición más adecuada de los puntos de acceso (localización y orientación) vendrá fijada por el adjudicatario que deberá colaborar con el personal que instale físicamente las antenas y supervisar dichos trabajos.

- Trabajos vinculados a la **adecuación de la infraestructura en centros** (tendidos de cableado comunicaciones, canalizaciones…) para recibir el nuevo equipamiento, de acuerdo con los requerimientos del pliego. Ello incluye:
    - Ejecución del **cableado estructurado en centros y la canalización** necesaria para su tendido, en caso de no haber canalización disponible, incluyendo todos los trabajos requeridos de instalación y obra civil menor.
- Servicios de **asesoría y colaboración** para la **integración de los SSIDs** sobre la **plataforma** de **seguridad** disponible.
- Elaboración y ejecución de los **planes de pruebas** acordados para asegurar la adecuada puesta en marcha de los servicios.

- **Migración del servicio** de forma coordinada con los agentes involucrados.
- **Pruebas reales in situ de rendimiento y cobertura**. Adecuación de las instalaciones en caso de necesidad a partir de los resultados obtenidos.
- **Retirada de material** y equipamiento obsoleto siguiendo las indicaciones establecidas por EJIE/EITB.
- **Supervisión y validación de instalaciones finales**, y **ejecución de subsanaciones** sobre las mismas cuando no respondan a la calidad esperada y requisitos solicitados en el presente pliego.
- **Documentación de la solución** finalmente implementada en el centro. Que incluye al menos un informe de replanteo para validar el proyecto por centro, y un informe final, fotografías, planos con identificación de los elementos desplegados tanto de electrónica como tendidos realizados o de tomas existentes, actas de entrega de material y servicio, y de recogida de material. Certificaciones del cableado. Documentación de las pruebas de cobertura y rendimiento realizadas. Esta documentación ha de generarse por centro.

6.1.3.6 Ejecución previa de piloto

Se establecerá la ejecución de un piloto antes de proceder con el despliegue. Los objetivos que se persiguen con la ejecución del piloto son los siguientes:

- Validar la solución técnica. Resolver dudas técnicas que puedan surgir con la activación del servicio. Garantizar las configuraciones de los diferentes elementos.
- Confirmar in situ el alcance y trabajos a realizar en cada centro. Resolver dudas con relación a dicho alcance y medir esfuerzos.
- Validar la estrategia de migración (Plan de Migración) en la convivencia de infraestructura vieja y nueva y garantizar la continuidad del servicio en estos casos.
- Confirmar resto de procedimientos de ejecución y metodologías acordadas en inicio y adecuarlos, si se procede con algún cambio, siendo de especial relevancia aquellos que involucren a terceros y grupos de Soporte.
- Confirmar la parametrización de las simulaciones de cobertura contrastando los resultados teóricos con los resultados reales.
- Validar la relación de entregables esperados. Modificar las plantillas de documentos en caso necesario.

Una vez realizadas las pruebas y analizados los diferentes resultados, el adjudicatario deberá, en caso de necesidad:

- Adecuar el Plan de Migración a adoptar en los centros, concretando las diferentes necesidades y servicios a considerar en el despliegue, esfuerzos requeridos, y recursos a disponer.
- Revisar y adecuar otros procedimientos y metodologías de ejecución, control y seguimiento; adecuación de plantillas de documentación etc.
- Adecuar aspectos técnicos sobre el diseño de la solución y su parametrización, para garantizar el cumplimiento de los criterios de rendimiento y cobertura solicitados.
- Adecuación del Plan global del proyecto a partir de los puntos anteriores.

El plan global de proyecto que se presente en oferta y posteriormente con el inicio del contrato, deberá reflejar la ejecución del piloto, considerando esta una **fase a superar antes del inicio de cualquier trabajo en centros**. (Incluyendo replanteos).

Las propuestas del piloto se definirán juntamente con EJIE/EITB en base al nivel de uso del servicio actual.

6.1.3.7 Documentación de la solución e instalaciones

A continuación, se menciona la relación de documentación esperada con la ejecución del presente proyecto, con el fin de que el licitador dimensione correctamente este servicio.

Así, dentro del presente contrato, se considera la entrega de al menos la siguiente documentación que se enumera a continuación:

- Documentos de Diseño de la solución (diseños de alto y bajo nivel, esquemas de configuración física y lógica de la red)
- Plan de Migración para la convivencia y garantía de servicio
- Documentación vinculada a la gestión y seguimiento del proyecto:
    - Planificación global del proyecto y actualizaciones periódicas
    - Procedimientos y metodologías de trabajo y sus actualizaciones (de comunicación, de validación de instalaciones, de migración de servicios, de entrega de documentación, de gestión de incidencias, etc.)
    - Planificaciones acordadas con EITB para:
        - ejecución de replanteos
        - ejecución de instalaciones
        - pruebas y certificación de las instalaciones
        - migración del servicio
        - pruebas de funcionamiento del servicio
    - Información periódica relativa al avance del proyecto y cumplimiento de hitos
- Informes técnicos, según necesidad.
- Vinculado a los replanteos en centros y CPDs:
    - Informe de Replanteos realizados en CPDs (identificación de necesidades).
    - Informes de Replanteo por cada uno de los replanteos realizados en centros con la solución proyectada, teniendo en cuenta revisiones posteriores de los mismos por solicitud de EJIE/EITB.
    - Actas de replanteo de centro, firmadas por responsable designado por EITB, con aquellos acuerdos de instalación alcanzados con el centro, que acompañarán al informe de replanteo.
    - Estudios teóricos de cobertura, previos a las visitas de replanteo y su adecuación tras el resultado de la misma (la adecuación debe incluirse como parte del Informe de Replanteo proyectada).
- Vinculado a las ejecuciones:
    - Documento de Instalaciones realizadas en CPDs.
    - Proyectos finales de instalaciones por cada centro de EITB, que incluye un Informe Final con el detalle de la instalación (alzados en racks, instalaciones de canalización, planos con trazado de cable y canalizaciones, identificación de Puntos de Acceso y racks, fotos...), teniendo en cuenta revisiones de los mismos por solicitud de EJIE/EITB.
    - Relación de pruebas sobre todos y cada uno de los elementos de la solución que así lo requieran según presente documento (certificación de cableado, mediciones de coberturas y rendimientos, etc.). Dentro del proyecto final o bien como documento aparte, se presentarán los estudios reales de cobertura obtenidos junto con las pruebas de rendimiento obtenidas in situ.
    - Documentación requerida por EJIE/EITB que afecta a material entregado y retirado de centros:
        - Actas de entrega de material/servicio en centro, con la firma del responsable de EITB correspondiente
        - Actas de retirada de material de centro, con la firma del responsable de EITB correspondiente

        - Tablas de inventario de material retirado incluyendo fabricante, modelo, número de serie, etiquetado, etc.
        - Tablas de inventario de material instalado/almacenado, incluyendo fabricante, modelo, número de serie, etiquetado, etc.
    - Por último, el adjudicatario deberá dar respuesta a la información solicitada por EITB para la operación del servicio, incluyendo la cumplimentación del inventario corporativo que establezca EITB, para garantizar una entrega adecuada del servicio, con toda la documentación e información relativa a la solución implantada y a los elementos de configuración, asegurando que estos últimos estén completamente integrados con los diferentes procesos ITIL.
- Documentación que se genere vinculada a la transferencia de conocimiento.
- Documento acreditativo del contrato en vigor relativo al mantenimiento/garantía con fabricante.
- Otra documentación técnica:
    - Programas y documentación de todo software/material ofertado.
    - Manuales técnicos de mantenimiento, de operación y de configuración de los equipos.
    - Archivos de configuración de equipos

La documentación se entregará principalmente en formato electrónico empleando ficheros tipo Word, Excel, PDF, OpenOffice y Autocad.

En el capítulo 8 se establecen de forma adicional condiciones de ejecución y validación sobre la documentación a realizar en lo relativo a instalaciones en centros.

6.1.3.8 Retirada de elementos en centros

Como criterio general:

- Los equipos que conforman la solución actual de infraestructura de red WLAN en los centros objeto del presente contrato y que dejen de formar parte de la solución, deberán ser retirados por parte del adjudicatario una vez validadas las instalaciones y realizada la correcta migración del servicio.
- Dichos equipos deberán ser debidamente registrados/inventariados, embalados y transportados, siguiendo las directrices que a tal efecto determinen EJIE/EITB.
- El material retirado se podrá entregar en las localizaciones que establezca EJIE/EITB o bien, si así lo considera EJIE/EITB, retirar a punto limpio, respetando la normativa medioambiental correspondiente y aquellos requisitos que establezcan EJIE/EITB a tal efecto.
- Con la retirada del material, el adjudicatario deberá garantizar, en los casos que aplique, el borrado de información sensible de EJIE/EITB, certificando mediante documento escrito la ejecución de dichos trabajos.

La retirada de equipos deberá realizarse en los horarios acordados con los centros de EITB buscando que la afección en la actividad diaria del centro sea mínima.

6.1.3.9 Retirada de cableado y tomas de red

Se incluye en el alcance del contrato la retirada de tomas actuales que no vayan a ser requeridas para la instalación de los Puntos de Acceso. Ello incluye:

- Retirada completa del cableado interior:
    - No se permitirá el corte parcial del cableado a retirar. Se solicita retirada completa extremo a extremo.
    - No se requiere la retirada de la canalización.
- Retirada de toma y latiguillos de conexión.

- Terminación y acabado correcto de la zona donde se localizaba la toma y el Punto de Acceso, siempre que sea zona vista, de acuerdo con las condiciones de ejecución establecidas en el capítulo 8.

6.1.3.10 Transferencia del conocimiento

Como criterio general, durante la ejecución de los trabajos objeto de la contratación, el adjudicatario se compromete a facilitar en todo momento a EJIE/EITB y, si es el caso, a las personas designadas por esta a tales efectos, la información y documentación que estas soliciten para disponer de un pleno conocimiento de las circunstancias en que se desarrollan los trabajos, así como de los eventuales problemas que puedan presentarse y de las tecnologías, métodos y herramientas utilizados para resolverlos.

Adicionalmente, la empresa adjudicataria deberá considerar los servicios necesarios para realizar la transferencia de conocimiento que comprenda, al menos, los siguientes contenidos:

- Introducción al servicio WiFi y, de forma particular, a la tecnología WiFi finalmente desplegada.
- Descripción técnica y de detalle sobre la solución implantada, así como del conjunto de elementos instalados y que forman parte de la solución WLAN.
- Gestión y operación del servicio: monitorización, configuración del servicio, diagnóstico de averías, datos de uso del servicio, utilización plataformas centrales, etc. Se mantendrá de forma expresa una sesión sobre la monitorización.
- Características de las instalaciones físicas desplegadas de forma general, categoría de cableado, tendidos, características de las instalaciones, etiquetados asignados, posicionamiento de APs, entre otras que puedan considerarse necesarias en el marco de la infraestructura instalada de forma general en sedes.

Dicha transferencia de conocimiento será impartida por personal cualificado e irá dirigida principalmente a personal de EJIE/EITB, (personal involucrado en el Mantenimiento e Informática de los centros).

La transferencia de conocimiento tendrá lugar en las instalaciones, con las modalidades y según el reparto de las horas en sesiones que especifique EJIE/EITB. En este sentido, deberá cumplir, como mínimo, la siguiente organización y dimensionamiento (6 horas):

- Infraestructura desplegada (una sesión de 3h), cubriendo, como mínimo los siguientes aspectos:
  - Introducción tecnología WiFi7
  - Diseño físico y lógico de la nueva red
  - Equipamiento instalado
  - Redundancia y alta disponibilidad
  - Configuración capa gestión
  - Configuración capa controladora
  - Configuración terminadores de tráfico
  - Configuración de SSIDs radiados
  - Monitorización y alarmas
- Operación & Troubleshooting desde plataforma de gestión (una sesión de 3h), cubriendo, como mínimo los siguientes aspectos:
  - Supervisión de estado de la infraestructura
  - Monitorización y análisis de rendimiento
  - Gestión de eventos y alarmas
  - Resolución de incidencias comunes
  - Análisis de logs y diagnóstico avanzado
  - Automatización y optimización de operaciones
  - Casos prácticos de troubleshooting

El adjudicatario deberá entregar manuales y documentación relativa a los temas tratados en las diferentes sesiones.

La transferencia de conocimiento tendrá lugar en las instalaciones que especifique EJIE/EITB.

6.1.4 Elementos y actuaciones fuera del alcance del contrato

El alcance del contrato debe consistir en una solución integral que incluya la relación de trabajos de instalación y puesta en marcha de elementos de la solución necesarios en los centros, incluyendo aquellas tareas relativas a la adecuación de infraestructuras (cableado estructurado, canalizaciones, etc.) que se requieran para posibilitar el despliegue y puesta en marcha de la solución en las diferentes localizaciones, así como aquellos suministros (temporales, si necesario) y trabajos requeridos para garantizar la migración de servicios con el mínimo impacto en los usuarios del servicio.

Se consideran excluidas las siguientes actuaciones:

- La recompra de los elementos a retirar.
- La configuración de electrónica LAN existente en centros, (en caso de ser necesario), siendo responsabilidad de EITB realizar los cambios de configuración necesarios sobre la electrónica de red existente.
- La configuración de dispositivos finales o de usuario con nuevos perfiles de servicio WiFi. De ser necesario, este aspecto será responsabilidad de EITB.
    - En caso de cambio de configuración de SSIDs en clientes, el adjudicatario deberá colaborar con EJIE/EITB en la validación de unos pocos equipos a modo de piloto, para después proceder EJIE/EITB con el resto del despliegue.
- Trabajos eléctricos: La disposición de protecciones en cuadros eléctricos o la instalación de nuevos cuadros eléctricos para la alimentación de armarios (conexión de regletas a cuadro eléctrico). Dichas tareas serán responsabilidad de EITB. Será responsabilidad del adjudicatario la identificación de la necesidad, y el suministro e instalación de las regletas necesarias en armarios, sean estos nuevos o existentes.
- El suministro de PDUs y su instalación en armarios.
- El tendido de fibra óptica entre armarios y su conexión, siendo esta tarea responsabilidad de EITB.
- Instalación de nuevos armarios, siendo esta tarea responsabilidad de EITB.

6.1.5 Datos de interés para la valoración de los servicios

El licitador podrá tener en cuenta como primera aproximación la siguiente información de interés (**no siendo ésta vinculante en ningún caso**), resultado de primeros estudios y análisis de partida realizados en fechas de elaboración del pliego en colaboración con EITB. La información que se adjunta puede no representar la situación real al momento de la ejecución del expediente.

Total Puntos de Acceso finales que quedarían instalados	194
Puntos de Acceso con nueva toma red	124
Puntos de Acceso sin nueva toma red	70

Sede EITB	APs instalados actualmente
ARABA - Gasteiz	0
BIZKAIA - Bilbao	38
GIPUZKOA - Miramon	36
NAVARRA - Pamplona	5

TOTALES	**70**

El licitador tendrá en cuenta esta información únicamente a modo de referencia, actualizándose la misma de ser necesario con el inicio del contrato.

Los datos facilitados son en cualquier caso aproximaciones sujetas a cambio, que no suponen compromiso para EJIE, y cuyo objeto es servir de referencia al licitador a entender y dimensionar adecuadamente su propuesta de servicios en los plazos solicitados.

Independientemente de los datos facilitados, el adjudicatario deberá suministrar la relación de elementos y servicios finalmente requeridos en el marco del alcance y objeto del contrato.

6.1.6 Datos de partida para el despliegue

Se facilitará al adjudicatario diversa documentación de interés al objeto del proyecto, como puede ser:

- Normativa y criterios en lo relativo a la configuración de elementos red (líneas base de configuración).
- Normativa y criterios en lo relativo a ejecución de instalaciones de redes informáticas/ infraestructuras.
- Normativa y criterios en lo relativo a identificación y etiquetado de todos los elementos pasivos y activos a instalar.
- Planos con indicación de las zonas y el uso de las mismas.
- Plantillas sobre la documentación a presentar con la ejecución del proyecto.
- Procedimientos para la gestión y entrega a Operación EITB, incluyendo formatos y plantillas prestablecidas.
- Datos sobre la solución técnica actual orientados a facilitar el diseño de la nueva solución, la integración de los elementos existentes y propuesta de los procesos de migración.

Esta información podrá responder a contenido diferente atendiendo al centro en cuestión involucrado.

En caso de no disponer de la información indicada, y de ser esta necesaria, se establecerán de forma conjunta con EJIE/EITB y al inicio del contrato, las aproximaciones, consideraciones de partida y condiciones de ejecución correspondientes.

7 Requisitos técnicos de los suministros y servicios

7.1 Solución central

La solución de gestión/monitorización y la capa controladora propuestas deberán ser capaces de supervisar y operar eficientemente una red que incluya, como mínimo, 400 APs y 1500 clientes concurrentes.

La solución central ofertada deberá contemplar un despliegue centralizado e íntegro *on-premise* en CPDs de tal manera que se reemplace la solución actual. En ningún caso se contempla permitir que el tráfico de datos de los clientes WiFi sea enviado o procesado fuera de la infraestructura de EITB.

La solución deberá permitir el despliegue de dos (2) pares de controladoras en configuración 1+1 Hot Standby (activo/en espera), donde cada par opere con sincronización de estado entre sus miembros. Ante el fallo de la controladora activa de cualquiera de los pares, deberá producirse conmutación automática al nodo en espera, con recuperación automática de los puntos de acceso y mantenimiento de las sesiones de usuario con impacto mínimo. La transferencia de la operación deberá realizarse de forma automática, garantizando la continuidad operativa sin intervención manual.

Las licencias deberán ser de carácter permanente (no suscripción), sin caducidad temporal, y garantizar el funcionamiento óptimo, completo y continuo de la solución, sin depender de renovaciones periódicas.

La solución deberá permitir la integración con la plataforma de seguridad Forescout, habilitando control de acceso basado en usuario, tipo de dispositivo y estado de cumplimiento.

A priori, y salvo que desde EITB durante el desarrollo del proyecto se indique lo contrario, se deberán radiar los mismos SSIDs que se están radiando en la actualidad en los centros y se deberá contemplar la definición de nuevos SSIDs de uso corporativo, según lo establezca EITB.

Dicha terminación deberá realizarse en infraestructura nueva desplegada en el marco del presente pliego.

Por otro lado, la solución central propuesta deberá garantizar el siguiente nivel de resiliencia mínimo para los SSIDs locales ante los siguientes escenarios:

- **Caída de la WAN del centro:** Los clientes conectados deben mantener el acceso a los recursos locales del centro sin interrupciones mientras que los nuevos clientes no podrán conectarse hasta que se restablezca la conectividad WAN.
- **Fallo del elemento activo del CPD:** Los nuevos clientes deben poder conectarse sin problemas y los clientes previamente conectados deben seguir operando sin interrupciones, asegurándose una conmutación automática y transparente hacia el elemento en standby sin pérdida de servicio alguna.
- **Fallo de todos los elementos activos/pasivos del CPD:** Los clientes conectados en SSIDs Local Switching (Direct Forwarding) deben mantener la conexión mientras no hagan roaming o se agote el tiempo de conexión. Los nuevos clientes no podrán conectarse hasta que se restablezca el servicio.

Se deberán cumplir como mínimo los requisitos técnicos descritos en la tabla Excel tal y como se establece en el Anexo VI y los requisitos de diseño del Anexo VII del presente pliego, que se aportarán en la oferta en el archivo electrónico correspondiente del PCP.

7.1.1 Forescout

La solución Wi-Fi ofertada deberá integrarse con la plataforma **Forescout**, cuya implantación está prevista proximamente en su **última versión estable disponible**, con el objetivo de habilitar capacidades avanzadas de control de acceso a la red, no limitadas exclusivamente a la autorización del usuario, sino también a la identificación del dispositivo desde el que se realiza la conexión y a la evaluación de las condiciones de cumplimiento de las políticas de seguridad definidas.

La integración deberá permitir que la infraestructura Wi-Fi proporcione a Forescout la información necesaria para aplicar políticas de acceso dinámicas basadas en la identidad del usuario, el tipo de dispositivo y su estado de cumplimiento, así como ejecutar acciones de control de acceso en tiempo real.

A tal efecto, la solución Wi-Fi deberá cumplir, como mínimo, los siguientes requisitos técnicos y funcionales:

- Soportar autenticación **IEEE 802.1X**, incluyendo al menos los métodos **PEAP** y **EAP-TLS**.
- Interoperar con servidores **RADIUS estándar**, incluyendo soporte de **Change of Authorization (CoA)** para la aplicación dinámica de cambios en las políticas de acceso.
- Permitir la **asignación dinámica de VLAN** basada en atributos RADIUS, así como su modificación mediante CoA sin intervención del usuario final.
- Soportar **políticas de acceso dinámicas**, tales como listas de control de acceso (ACL) y/o roles, asignadas a través de RADIUS.
- Exponer información de las **sesiones de clientes** a plataformas NAC mediante mecanismos estándar como **RADIUS Accounting**, **SNMP** y/o **APIs documentadas**, permitiendo la correlación entre usuario, dispositivo y sesión de red.
- Permitir la **redirección web de clientes** (captive portal) para su integración con soluciones NAC cuando así lo requieran las políticas de seguridad.
- Proporcionar **gestión centralizada** de las políticas de seguridad, autenticación y control de acceso de la infraestructura Wi-Fi.
- Soportar **alta disponibilidad y tolerancia a fallos** en los componentes de control y gestión de la red inalámbrica, garantizando la continuidad del servicio.
- Tener implementados y soportados los estándares **WPA2-Enterprise** y **WPA3-Enterprise**.

7.2 Puntos de acceso

Se deberán cumplir como mínimo los requisitos técnicos descritos en la tabla Excel tal y como se establece en el Anexo VI del presente pliego, que se aportarán en la oferta en el archivo electrónico correspondiente del PCP.

Adicionalmente, los puntos de acceso se entregarán completamente instalados y configurados, e incluirán en general los siguientes elementos adicionales:

- Cuando sea necesario, la ejecución de un nuevo enlace **de clase Ea/Categoría 6a,** convenientemente terminado en ambos extremos, de acuerdo con los requerimientos de ejecución descritos en el presente documento. El cableado deberá ser el adecuado para soportar suministro de PoE++ para los nuevos puntos de acceso según corresponda.
- Suministro e instalación de **latiguillos UTP Categoría 6a** con conectores RJ45 para establecer la correcta conexión de los Puntos de Acceso a la red en ambos extremos (switch LAN y toma de red).

7.2.1 Modelos de Puntos de Acceso

Los centros se equiparán con 2 modelos de APs dependiendo de los requisitos de cobertura:

- **Modelo de interior**. APs de interior WiFi 7 (802.11be) con antenas integradas que soporte 2.4 GHz (4x4 MIMO), 5 GHz (4x4 MIMO), y 6 GHz (4x4 MIMO) con 12 flujos espaciales.
- **Modelo de exterior**: APs de exterior WiFi 7 (802.11be) con antenas integradas que soporte 2.4 GHz (2x2 MIMO), 5 GHz (2x2 MIMO), y 6 GHz (2x2 MIMO) con 6 flujos espaciales.

7.2.2 Cableado de los puntos de acceso (cableado horizontal)

Por norma general, el cableado entre el switch PoE++ y los puntos de acceso se llevará a cabo en tres tramos:

- Del switch a un panel repartidor ubicado en el mismo bastidor que el switch.
- Del panel repartidor hasta toma de datos cercana a la ubicación del punto de acceso.
- De la toma de datos al punto de acceso, con una longitud máxima para este último tramo de 10 metros.

El cableado horizontal de los Puntos de Acceso **no puede superar los 90 metros de distancia hasta el switch PoE++.** Para ello se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Se establecerá un enlace permanente desde los paneles de parcheo en los armarios repartidores hasta la localización prevista para el punto de acceso finalizando en:
    - una roseta doble (doble puerto RJ45) de superficie con tapa quita polvo para centros tipo 2 y tipo 3.
    - una roseta simple (un puerto RJ45) de superficie con tapa quita polvo para el resto.
- La caja de la toma de red o roseta RJ45 debe ir siempre sujeta mediante medios mecánicos a un elemento fijo (incluyendo los casos en los que ésta se encuentre dentro del falso techo).
- La roseta será de las dimensiones adecuadas para recoger la canaleta o infraestructura de acceso a la misma y será doble o simple, según lo comentado anteriormente.
- La terminación mecánica de los cables en el extremo del armario se realizará sobre el panel del repartidor existente siempre y cuando se garantice la constitución de un enlace **clase Ea/categoría 6a**; o bien sobre un panel nuevo a suministrar e instalar por el adjudicatario, en caso de que no hubiese posiciones disponibles o no se cumplan las condiciones requeridas por el nuevo enlace clase Ea/categoría 6a en el panel existente. Los paneles de parcheo irán en la parte superior del armario siempre que sea posible. Todo panel de parcheo irá acompañado de su pasahilos correspondiente, siempre que el espacio en el armario lo permita.
- La longitud máxima de los latiguillos será de 10 metros en el extremo del Punto de Acceso (conexión de toma RJ45 a punto de acceso) y 2 metros en el extremo del armario de comunicaciones (conexión entre switch y panel de parcheo).
- En el lado del punto de acceso se dejará una pequeña reserva final para labores de mantenimiento (al menos 50cm).
- El cableado instalado será de Clase Ea/Categoría 6a.
- En la instalación de cableado de red deberán considerarse cocas/reservas suficientes (entre 4 y 5m) en el lado del armario de comunicaciones para tareas vinculadas al mantenimiento y futuras actuaciones.
- El cableado de conexión desde la toma de red (roseta) al punto de acceso se realizará a través de canalización proyectada para longitudes o distancias mayores a 50cm.
- Los cables irán protegidos en todo su recorrido tanto en zonas vistas como no vistas.
- Siempre que sea posible para el tendido de cableado, se utilizarán canalizaciones existentes en el centro. En caso necesario, se incluirá la ejecución de canalización por tubo y/o canaletas y/o bandejas, acordes a la estética del centro y/o indicaciones de EITB, y según se indica en los capítulos posteriores del presente documento.
- Durante el proceso de tendido, se respetará el radio mínimo de curvatura admitido por el cable.
- Todos los latiguillos de conexión serán prefabricados.

- Todo el cableado de datos deberá certificarse extremo a extremo, incluyendo conectores, conforme a las normativas de Sistemas de Cableado Estructurado TIA/EIA-568-B o ISO/IEC 11801 2ª Edición o equivalentes. La certificación se realizará utilizando equipamiento específico para esta tarea. (ver anexos). No se admitirá la ejecución de pruebas posteriores de validación de la solución WiFi sin la ejecución y validación previa de las pruebas de certificación de cableado.
- Se consideran incluidos todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento, kits de montaje, latiguillos, etc.,
- El cableado horizontal debe cumplir las normativas y reglamentos electrotécnicos vigentes. Entre ellos cumplimiento del reglamento "Construction Products Regulation" (CPR) que establece las clases posibles de reacción al fuego de los cables eléctricos. Para los centros es de aplicación la parte correspondiente a "Instalaciones en locales de pública concurrencia" expuesta en el citado reglamento, donde la clase de reacción al fuego mínima debe ser la clase **Cca-s1b-d1-a1**. Por tanto, todo cableado presentado (cobre y fibra) debe cumplir como mínimo con la mencionada clase o superior.
    - El adjudicatario del contrato deberá poner a disposición de EJIE las declaraciones de prestaciones (DoP) que identifican el producto y las prestaciones del cable en relación con sus características CPR, para su validación.
- El destrenzado máximo en extremos del cable deberá ser el estipulado en el estándar de categoría 6a o superior aprobado.
- Dicho cableado será libre de halógenos.
- No se permiten puentes, derivaciones o empalmes en todo el trayecto.
- La cubierta del cable llevará impresos como mínimo el tipo a que pertenece, su categoría y su calibre.
- Los componentes hardware de conexión para cable y las conexiones (tipo IDC) estarán en conformidad con TIA/EIA-568-B.
- Para la distribución y canalización de las diferentes mangueras, se tendrá en cuenta las especificaciones indicadas en EIA/TIA 569, teniendo en cuenta la proximidad del cableado eléctrico.
- Se tendrá en cuenta las especificaciones indicadas en EIA/TIA 607 sobre el sistema de tierra física y alimentación bajo los cuales se deberá de operar y proteger los elementos del sistema estructurado.
- Para la administración de la infraestructura de telecomunicaciones en edificios se seguirán las especificaciones indicadas en EIA/TIA 606.

7.2.3 Aprovechamiento de las tomas actuales

Se podrán aprovechar las tomas de red existentes para la instalación de los nuevos puntos de acceso. Habrá un porcentaje de Puntos de Acceso no requieren de la instalación previa de cableado y toma de red pudiendo aprovecharse el cableado estructurado actual.

En función de los resultados de los estudios teóricos de cobertura y situación actual de los puntos de acceso podrán considerarse los siguientes aspectos:

- Si la posición prevista del punto de acceso según estudio teórico no varía o sufre un desplazamiento no superior a los 5m de radio con respecto a la posición actual, se reutilizará el tendido existente.
- Si la posición prevista del punto de acceso según estudio teórico se ve modificada en un radio superior al indicado se procederá a la realización de un nuevo tendido

Por último, el adjudicatario deberá tener en cuenta que los datos anteriores podrán verse modificados dependiendo de la relación entre los criterios de cobertura y rendimiento que se establezcan y **los resultados finalmente obtenidos de los estudios de cobertura reales**.

7.2.4 Desinstalación de puntos de acceso

El adjudicatario se responsabilizará de la retirada de los Puntos de Acceso cuando sea necesario, con sus elementos de sujeción e inyectores, y su almacenaje en condiciones adecuadas. Igualmente, cuando no sea posible al aprovechamiento de la toma, el adjudicatario deberá proceder con la retirada del cableado estructurado, latiguillos de conexión y la caja o roseta.

Por último, el adjudicatario deberá contemplar la ejecución de trabajos menores relativos a remates, pintura y tapado de huecos derivado de la desinstalación de los Puntos de Acceso y/o tomas de red, debiendo quedar la zona de actuación totalmente rematada, incluso limpieza final y retirada de residuos a vertedero autorizado.

Las condiciones establecidas para la ejecución de los trabajos son las indicadas a continuación:

- En el caso de un techo falso registrable, se solicita preferiblemente sustituir la placa afectada por la instalación del AP por una nueva placa.
    - Como alternativa, y dependiendo del estado de las placas afectadas, el adjudicatario podrá considerar tapones de plástico para obturar el agujero existente a rosca o presión, eligiendo aquellos adecuados a la sección, color y zona a tapar.
- Para techos falsos continuos (placas de cartón y yeso) y techos fijos, e incluso instalación en pared, se solicita:
    - Desmontar el AP afectado, y delimitar la zona de actuación mediante un área de 50x50cm.
    - Retirar los elementos mecánicos empleados para la sujeción del AP y roseta si procede, incluido los tacos de plásticos.
    - Sellar mediante espuma (ignífuga si el material afectado lo es), o cualquier tipo de pasta sellante si el material es de escayola o yeso.
        - Dependiendo del estado de la zona afectada, el adjudicatario podrá considerar tapones de plástico para obturar el agujero existente a rosca o presión, eligiendo aquellos adecuados a la sección, color y zona a tapar.
    - Pintado del área de actuación con pintura del color existente (o equivalente) o color neutro (Blanco).
    - En caso de proceder con la retirada de roseta y estar está separada (más de 50cm) del Punto de Acceso, se deberá proceder de la misma forma en ambas zonas, pero delimitando la zona correspondiente a la roseta a una superficie de 15cmx15cm.
    - En cualquier caso, el adjudicatario deberá tener en cuenta el estado actual incluso en las zonas ocultas, de la profundidad de los agujeros realizados para sujetar la instalación y el estado del propio techo donde realizar los trabajos.

7.2.5 Condiciones relativas a la instalación de los puntos de acceso

A continuación, se establecen las siguientes condiciones de ejecución de los trabajos de instalación de puntos de acceso:

- El adjudicatario instalará, siempre que sea posible, los Puntos de Acceso sobre pared o techo y a una altura suficiente para que no sean fácilmente alcanzables por las personas:
    - De forma habitual se establecerá la referencia de instalación a un máximo de 3 metros de altura. **Sin embargo, debido a las características de algunas sedes se debe contemplar la instalación a alturas superiores a los 3 metros.**
    - **El adjudicatario deberá contemplar la instalación de APs en altura** (estando los pies del operario instalador a una altura superior a 2 metros)
    - Casuísticas de instalación complejas se verificarán con EITB, durante las visitas de replanteo.
    - En cualquier caso, las pautas indicadas responden a recomendaciones y buenas prácticas que deberán validarse con el responsable designado por EITB en el centro.

- Para la conectividad del Punto de Acceso, de acuerdo con lo indicado anteriormente, el adjudicatario instalará una toma de datos de superficie en un lugar cercano a cada uno de ellos, a una altura suficiente para que no sea fácilmente alcanzable por las personas, de forma que pequeños cambios en la ubicación del punto de acceso no requieran tender de nuevo un enlace Clase Ea/Categoría 6a.

- Se recomienda la instalación de Punto de Acceso y roseta en el mismo plano. La distancia entre ambos elementos debe ser tal que sea posible una conexión/desconexión fácil de los latiguillos (al menos 15-20cm desde el perímetro exterior del Punto de Acceso), dejando en el lado del Punto de Acceso una pequeña reserva final de latiguillo para labores de mantenimiento (al menos 50cm).
- Como se ha mencionado previamente, el cableado de conexión desde la toma de red (roseta) al punto de acceso se realizará a través de canalización proyectada para longitudes o distancias mayores a 50cm.
- El etiquetado de Punto de Acceso y roseta se realizará siguiendo las indicaciones que EITB establezca a tal efecto.

- El cableado hasta dicha toma de datos y desde ella al punto de acceso se realizará según lo establecido en el presente documento y bajo los criterios de instalación definidos por EITB.

7.3 Equipamiento LAN (switches) Distribución

Se deberán cumplir como mínimo los requisitos técnicos descritos en la tabla Excel tal y como se establece en el Anexo VI del presente pliego, que se aportarán en la oferta en el archivo electrónico correspondiente del PCP.

Las prestaciones y características mínimas que deben cumplir los switches PoE++ son las enumeradas a continuación. Si alguna de estas funcionalidades requiere de licencia extra para poder hacer uso de ella, ésta deberá venir incorporada en el equipamiento ofertado con carácter permanente.

• Switches de **24 puertos ópticos 1/10/25GbE SFP28 con auto-negociación**, compatibles con módulos SFP+/SFP28 1G/10G/25G.

• Flexibilidad y escalabilidad mediante uplinks ópticos 40/100GbE (QSFP+/QSFP28), con al menos 2 puertos de 40/100GbE y soporte de LACP para agregación y redundancia.

• Arquitectura de baja latencia y no bloqueante, con capacidad de conmutación y reenvío adecuada para soportar tráfico concurrente de los 24 puertos 25GbE y uplinks 100GbE sin congestión, garantizando forwarding a velocidad de línea en todos los puertos.

• Soporte de fuentes de alimentación redundantes, intercambiables en caliente.

• Funcionalidad de stacking mediante interfaces de alta velocidad, permitiendo operación y gestión como una única entidad lógica, con redundancia de plano de control.

• Soporte de configuraciones N+1 de alimentación cuando aplique.

• Formato 1U para instalación en rack estándar de 19”.

Medios y velocidades soportadas

• 1GbE, 10GbE y 25GbE en puertos SFP+/SFP28.

• 40GbE y 100GbE en uplinks QSFP+/QSFP28.

Protocolos y funcionalidades soportadas

• IEEE 802.1AB (LLDP).

• IEEE 802.1D (STP), 802.1w (RSTP) y 802.1s (MSTP).

• IEEE 802.1Q (VLAN por puerto, MAC, IP y protocolo).

• IEEE 802.3ad (LACP).

• IGMP Snooping.

• IEEE 802.1p (QoS nivel 2).

• Jumbo Frames y configuración de MTU por interfaz.

• Limitación de número máximo de MAC por puerto y filtrado por MAC específica.

• Dynamic ARP Inspection (DAI).

• Protección frente a servidores DHCP no autorizados (DHCP Snooping).

• IEEE 802.3az (Energy Efficient Ethernet).

• Soporte de enrutamiento IPv4.

• Soporte de ACLs L2/L3.

• Soporte de 802.1X con MAB y asignación dinámica de VLAN vía RADIUS.

• Integración con RADIUS y TACACS+ para autenticación y autorización administrativa (AAA).

• Port Mirroring (SPAN).

• Gestión mediante consola, SSH y Web, con integración mediante SNMP (v2c/v3) y RMON.

Licenciamiento

• Las licencias deberán ser permanentes (no suscripción), sin caducidad temporal y sin dependencia de renovaciones periódicas para garantizar el funcionamiento completo del equipo.

7.4 Equipamiento LAN (switches) tipo A

Se deberán cumplir como mínimo los requisitos técnicos descritos en la tabla Excel tal y como se establece en el Anexo VI del presente pliego, que se aportarán en la oferta en el archivo electrónico correspondiente del PCP.

Las prestaciones y características mínimas que deben cumplir los switches PoE++ son las enumeradas a continuación. Si alguna de estas funcionalidades requiere de licencia extra para poder hacer uso de ella, ésta deberá venir incorporada en el equipamiento ofertado con carácter permanente.

• Switches de **24 puertos RJ-45 Multi-Gigabit (al menos 5 GbE)** con auto-negociación en todos los casos.

• Capacidad de crecimiento y escalabilidad mediante stacking y uplinks de alta velocidad para futuras ampliaciones.

• Soporte de **PoE IEEE 802.3bt (PoE++) simultáneo en el 100% de los puertos**, con presupuesto PoE total suficiente para alimentación concurrente.

• Clasificación automática de potencia, priorización de puertos PoE y protección frente a sobrecargas.
• Incorporación de **al menos 2 uplinks ópticos 25GbE SFP28**, con soporte de LACP (IEEE 802.3ad) para agregación y redundancia.

• Capacidad de conmutación y reenvío suficiente para soportar tráfico concurrente en todos los puertos Multi-Gig y uplinks 25GbE sin congestión, garantizando forwarding a velocidad de línea.

• Soporte de **fuentes de alimentación redundantes internas, intercambiables en caliente**, con posibilidad de configuración N+1 para garantizar continuidad del servicio PoE ante fallo de módulo.

• Soporte de stacking mediante interfaces de alta velocidad configurables como puertos de stack, permitiendo operación y gestión como una única entidad lógica con redundancia de control.

• Formato **1U para instalación en rack estándar de 19”**.

Medios y velocidades soportadas

• 1000Base-T / 5GBase-T en puertos de acceso.

• 25GbE SFP28 en uplinks ópticos.

Protocolos y funcionalidades soportadas

• IEEE 802.1AB (LLDP).

• IEEE 802.1D (STP), 802.1w (RSTP) y 802.1s (MSTP).

• IEEE 802.1Q (VLAN por puerto, MAC, IP y protocolo).

• IEEE 802.3ad (LACP).

• IGMP Snooping.

• IEEE 802.1p (QoS nivel 2).

• Jumbo Frames y configuración de MTU por interfaz.

• Limitación de número máximo de MAC por puerto y filtrado por MAC específica.

• Dynamic ARP Inspection (DAI).

• Protección frente a servidores DHCP no autorizados (DHCP Snooping).

• IEEE 802.3az (Energy Efficient Ethernet).

• Soporte de 802.1X con MAB y asignación dinámica de VLAN vía RADIUS.

• Integración con RADIUS y TACACS+ para autenticación y autorización administrativa (AAA).

• Port Mirroring (SPAN).

• Gestión mediante consola, SSH y Web, e integración con plataformas de gestión vía SNMP (v2c/v3) y RMON.

Licenciamiento

• Las licencias deberán ser permanentes (no suscripción), sin caducidad temporal y sin dependencia de renovaciones periódicas para el funcionamiento completo del equipo.

7.5 Equipamiento LAN (switches) tipo B

Se deberán cumplir como mínimo los requisitos técnicos descritos en la tabla Excel tal y como se establece en el Anexo VI del presente pliego, que se aportarán en la oferta en el archivo electrónico correspondiente del PCP.

Las prestaciones y características mínimas que deben cumplir los switches PoE+ son las enumeradas a continuación. Si alguna de estas funcionalidades requiere de licencia extra para poder hacer uso de ella, ésta deberá venir incorporada en el equipamiento ofertado con carácter permanente.

• Switches de **48 puertos RJ-45 10/100/1000 Mbps con auto-negociación** en todos los casos.

• Soporte de **PoE IEEE 802.3at (PoE+) simultáneo en el 100% de los puertos**, con presupuesto PoE total

suficiente para alimentación concurrente y gestión de potencia mediante clasificación automática y priorización.

• Flexibilidad y escalabilidad mediante **uplinks ópticos 10GbE SFP+**, con un mínimo de 2 puertos 10GbE y soporte de LACP (IEEE 802.3ad) para agregación y redundancia.

• Capacidad de conmutación y reenvío adecuada para entornos de acceso de alta densidad, soportando tráfico concurrente en los 48 puertos Gigabit y los uplinks 10GbE sin congestión, garantizando forwarding a velocidad de línea.

• Soporte de stacking mediante interfaces configurables para tal fin, permitiendo operación y gestión como una única entidad lógica, con capacidad suficiente para el tráfico agregado.

• Soporte de fuentes de alimentación redundantes internas cuando aplique.

• Formato **1U para instalación en rack estándar de 19”**.

Medios y velocidades soportadas

• 10/100/1000Base-T en puertos de acceso.

• 10GbE SFP+ en uplinks ópticos.

Protocolos y funcionalidades soportadas

• IEEE 802.1AB (LLDP).

• IEEE 802.1D (STP), 802.1w (RSTP) y 802.1s (MSTP).

• IEEE 802.1Q (VLAN por puerto, MAC, IP y protocolo).

• IEEE 802.3ad (LACP).

• IGMP Snooping.

• IEEE 802.1p (QoS nivel 2).

• Jumbo Frames y configuración de MTU por interfaz.

• Limitación de número máximo de MAC por puerto y filtrado por MAC específica.

• Auto-MDIX y auto-negociación configurable.

• Dynamic ARP Inspection (DAI).

• Protección frente a servidores DHCP no autorizados (DHCP Snooping).

• IEEE 802.3az (Energy Efficient Ethernet).

• Soporte de 802.1X con MAB y asignación dinámica de VLAN vía RADIUS.

• Integración con RADIUS y TACACS+ para autenticación y autorización administrativa (AAA).

• Port Mirroring (SPAN).

• Gestión mediante consola, SSH y Web, con integración con plataformas de gestión vía SNMP (v2c/v3) y RMON.

Licenciamiento

• Las licencias deberán ser permanentes (no suscripción), sin caducidad temporal y sin dependencia de renovaciones periódicas para garantizar el funcionamiento completo del equipo

7.6 Requisitos de Rendimiento y Cobertura para la solución WLAN

La red WLAN proporcionada por el adjudicatario en cada centro tendrá la capacidad suficiente para asegurar los siguientes requisitos mínimos de rendimiento y cobertura, atendiendo a la siguiente clasificación de usuarios esperados y concurrencias:

- **Banda de 5Ghz**

ZONA*	USUARIOS CONCURRENTES	RENDIMIENTO
CB	<25 usuarios corporativos	2-4Mbps
CM	**25-50 usuarios corporativos**	**6-8Mbps**
CA	50-90 usuarios no corporativos	2-3Mbps

**CB: cubrir "Baja"; CM: cubrir "media", CA: cubrir "Alta", referido a la mayor o menor densidad de usuarios esperados, sean estos corporativos o no.*

- **Banda de 6Ghz**

ZONA*	USUARIOS CONCURRENTES	RENDIMIENTO
CB	<25 usuarios corporativos	4-8Mbps
CM	**25-50 usuarios corporativos**	**12-16Mbps**
CA	50-90 usuarios no corporativos	4-6Mbps

**CB: cubrir "Baja"; CM: cubrir "media", CA: cubrir "Alta", referido a la mayor o menor densidad de usuarios esperados, sean estos corporativos o no.*

La definición de los tipos de zonas ("ZONA" en las tablas) será responsabilidad conjunta de EJIE/EITB/adjudicatario. Independientemente de que estas zonas estén identificadas en los planos correspondientes previamente, deberán ser, o bien confirmadas, o bien definidas conjuntamente durante las visitas de replanteo para su final reflejo en los mismos, especificando claramente si una zona es de tipo CB, CM o CA dependiendo de la concurrencia de usuarios esperada y del tipo de usuario referido (corporativo/no corporativo).

Una vez desplegada la solución, el adjudicatario procederá a realizar un plan de pruebas que incluirá comprobaciones sobre el funcionamiento del servicio, **procediendo a la realización de los pertinentes estudios de cobertura real sobre el terreno, así como de pruebas de rendimiento,** haciendo uso para ello de las herramientas necesarias, de forma que sea posible verificar el cumplimiento de los criterios establecidos. Para ello se seguirán las condiciones establecidas a continuación.

7.6.1 Condiciones para ejecución de las migraciones, pruebas de rendimiento y cobertura

En las pruebas a realizar en cada centro a efectos de validación de las instalaciones y tras activar la nueva WiFi, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Como criterio general, se realizará un estudio de cobertura y rendimiento real, in situ, que permita verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos.
- Se realizará un primer estudio de cobertura para validar la instalación de la nueva WiFi, y se realizará un segundo estudio de cobertura tras activar la nueva WiFi (posterior a la migración del centro) para validar la nueva solución WiFi.
- Para la ejecución de las pruebas correspondientes, se considerarán mediciones sobre zonas del tipo de las identificadas como "Zonas CM", en las que los usuarios corporativos requieren más rendimiento, siendo, por tanto, y en el contexto del proyecto, las más críticas.
- Como criterio general, las mediciones no serán extensivas al total de zonas CM de un mismo centro. Las zonas CM sobre las que realizar las pruebas para cada centro se elegirán en colaboración con EJIE/EITB, y deberán cumplir los siguientes requisitos:
    - Estar entre las zonas CM de peor nivel de cobertura, de acuerdo con los requisitos de cobertura establecidos y resultados del estudio real.
    - A partir del filtrado anterior, la selección de la zona o zonas sobre las que realizar mediciones podrá venir condicionada por el espacio disponible para poder ejecutar las pruebas correspondientes, así como por las posibilidades de ejecución de las pruebas considerando la operativa diaria del centro.
        - Será necesario, por tanto, llegar a un consenso con EITB entre las zonas CM de peor cobertura y la mayor o menor viabilidad en la ejecución de las pruebas dependiendo de las posibilidades del espacio de trabajo.
    - Aunque no se realicen pruebas en el total de zonas CM de un mismo centro, se podrán, a criterio de EJIE/EITB acometer pruebas en más de una zona CM dependiendo del tamaño del centro y considerando secciones/edificios claramente diferenciados.
- Con la nueva solución desplegada se espera, en el tipo de zonas CM, un rendimiento mínimo en la horquilla 6-8Mbps para cada usuario corporativo en la banda de 5GHz y 12-16Mbps para cada usuario corporativo en la banda de 6GHz. A efectos de medición y validación del thoughput se tendrá en cuenta lo siguiente:
    - El throughput medio obtenido por los usuarios corporativos que se conecten en las zonas CM indicadas (media de los throughputs obtenidos por los usuarios), cada uno con un dispositivo cliente de los indicados en el escenario descrito más adelante, deberá ubicarse al menos en la horquilla 6- 8Mbit/s cuando se conecten en la banda de 5GHz y 12-16Mbps para cuando se conecten en la banda de 6GHz, independientemente del número de usuarios conectados a la red WiFi del centro, de forma que la desviación máxima del throughput del dispositivo cliente

con peor conexión, respecto al throughput medio mínimo solicitado (6Mbit/s) a 5GHz (12Mbps a 6GHz), no exceda del 15%.

- Por tanto, esta red permitirá conectarse a todos los usuarios corporativos simultáneamente en local, y situados en las zonas tipo CM, con un throughput medio mínimo en la horquilla 6-8Mbit/s en 5GHz y de 12-16Mbps en 6Ghz, con la desviación máxima para los usuarios individuales indicada anteriormente.

- Para la consecución de este throughput se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:
  - Se lanzará una prueba de al menos 1 iteración (5min de duración) en subida, con todos los usuarios transmitiendo simultáneamente por cada banda (2,4 GHZ, 5 GHz y 6Ghz).
  - El tráfico generado entre el Punto de Acceso y los dispositivos clientes será del tipo TCP sostenido durante al menos 5 minutos.
  - Sobre las zonas seleccionadas, para la ejecución de las pruebas se simularán 35 usuarios corporativos en dicha zona para centros grandes, y 20 para centros pequeños, distribuidos de forma uniforme.
    - *En el piloto, se simularán la misma proporción de usuarios adicionales en las zonas contiguas actuando como interferentes.*
  - El escenario de dispositivos conectados para garantizar el throughput exigido estará compuesto por dispositivos que simulen las características radioeléctricas de los dispositivos habituales en el entorno.
  - os dispositivos cliente utilizados en las pruebas deberán ser representativos del parque de dispositivos corporativos, soportando conectividad en 2,4 GHz, así como los estándares IEEE 802.11ac/ax en la banda de 5 GHz y IEEE 802.11ax en la banda de 6 GHz.
  - Una distribución uniforme de usuarios en las zonas de mediciones, de acuerdo a las cantidades establecida en los puntos anteriores.

- Las mediciones se realizarán para las tres bandas de frecuencia 2,4GHz, 5GHz y 6Ghz. Se generará un reporte de forma automática a partir de las pruebas indicadas, lo que a su vez permitirá verificar el cumplimiento del requisito de throughput en la banda de 5GHz y 6GHz.

- En cualquier caso, los escenarios de trabajo para las mediciones deberán acordarse previamente con EJIE, con el inicio de contrato.
- Por último, las pruebas se completarán, **verificando la conexión y rendimiento de varios dispositivos reales del centro**.

7.7 Trabajos en armario rack

7.7.1 Suministro e Instalación de elementos en armario rack

Cuando se realicen trabajos en armario rack, el adjudicatario deberá tener en cuenta, con carácter general, las condiciones que a continuación se exponen, siempre bajo la validación y el criterio establecido por EITB, considerando el suministro e instalación de los elementos mencionados cuando sea necesario:

- Patch panel 19”, 24 puertos, para tomas de datos (ocupación 1U), donde se recogerán crimpadas las tomas para los puntos de acceso WiFi:
  - Serán necesarias tantas bocas en el conjunto de los paneles de parcheo del armario como Puntos de Acceso a instalar y que requieran nueva toma de red.

    - De no disponerse de patch panel de la categoría necesaria en armario existente se suministrarán los paneles de parcheo necesarios para cumplir con dicho objetivo.
    - Los patch panel de nuevo suministro irán siempre con el total de hembras instaladas.
- Se dispondrá de una Bandeja de las características que establezca el fabricante (tamaño, ventilación…) para instalación de los inyectores PoE++ cuando éstos sean necesarios, siguiendo los criterios establecidos en el presente documento.
    - En caso de disponer de una bandeja libre en armario existente también podrá considerarse su uso bajo aprobación de EITB y siempre que respete las características adecuadas indicadas por fabricante.
- Los armarios albergarán los paneles repartidores de fibra necesarios, cuando se requiera la conectividad en fibra entre dos armarios en distinta localización. La responsabilidad de nuevos tendidos de fibra y su conectorización es de EITB.
- Para el guiado de los cables en el armario de comunicaciones se dispondrán de pasahilos horizontales de 1U de alto. Al menos se considerará el suministro e instalación de un pasahilos por cada uno de los siguientes elementos (en caso de armario existente cuando el espacio libre lo permita):
    - Por cada panel de parcheo instalado (cuando se requiera más de un panel de parcheo, estos irán intercalados por pasa hilos horizontales),
    - Por cada panel repartidor de fibra óptica instalado.
- Se instalará igualmente un pasahilos adicional junto con el switch a utilizar cuando sea necesario para garantizar la ordenación del cableado a conectar al mismo (cuando el espacio libre lo permita).
- Se usarán los pasahilos horizontales y verticales del armario para la ordenación del cableado, y en ningún caso los cables recorrerán la parte frontal del armario.
- Deberán emplearse, preferiblemente, velcros para la sujeción de grupos de cableados.
- En la instalación de cableado deberán considerarse cocas/reservas suficientes (entre 4 y 5m) en el lado del armario de comunicaciones para tareas vinculadas al mantenimiento y futuras actuaciones.
- La electrónica de red se ubicará preferiblemente en la mitad inferior del armario, instalándose los cableados y paneles de parcheo en la mitad superior del mismo.
- Todos los elementos que se instalen en el rack deberán estar conectados a la tierra del rack (generalmente la estructura del propio rack).

En cualquier caso, EITB y/o el personal responsable en cada centro podrá solicitar cambios sobre alguno de los criterios que se han descrito anteriormente, estando siempre la propuesta de instalación en centro sujeta a validación.

7.8 Instalaciones eléctricas

Será responsabilidad de EITB las siguientes tareas:

- Suministro e instalación de regletas schuckos de 19” en armario.
- Disponer de las protecciones eléctricas adecuadas en cuadro eléctrico nuevo o existente, y conexión a la alimentación de la regleta o PDU en armario, atendiendo a las necesidades que a tal efecto establezca el adjudicatario.
- Suministro e instalación de nuevo cuadro eléctrico cuando el actual no disponga de posiciones libres suficientes para instalar las protecciones o bien cuando no exista dicho cuadro eléctrico en la localización prevista para el rack.

- En caso de cuadro eléctrico nuevo, la alimentación del mismo desde cuadro eléctrico principal, instalando las protecciones requeridas en cada uno de ellos.

7.9 Ejecución de Canalización para cableados en edificio

Para el tendido de cableado se utilizará el espacio disponible en canalizaciones existentes en el centro, siempre que sea posible y siempre que EITB dé el visto bueno a la utilización del mismo. En este caso, el adjudicatario garantizará la inexistencia de interferencias entre los cableados, tanto para los ya existentes como los de nueva instalación.

En caso de no disponerse de canalización o encontrarse ésta saturada, se incluirá la ejecución de nueva canalización (tubo forroplast en suelo técnico o falso techo, y/o canaletas de superficie, bandeja tipo Rejiband o similar, etc.), de acuerdo con las características de las canalizaciones ya existentes en centro y a la estética de las zonas donde se instalen, siguiendo las indicaciones de EITB.

Se tendrán en cuenta los siguientes requisitos que serán revisados, llegado el momento, con EITB:

- Las nuevas canalizaciones deberán ser accesibles en todo su recorrido, de modo que sea fácil la instalación de nuevos puntos de conexión y el mantenimiento de los existentes.
- En caso de que la instalación sea vista, se instalará canaleta o tubo PVC de acuerdo con la estética del centro (otras instalaciones similares existentes).
- El trazado y características de la canalización, deberá respetar el radio mínimo de curvatura admitido según el tipo de cable de que se trate.
- Existirán registros practicables cada 10 metros en canalizaciones rectas, así como en aquellos casos donde la canalización tenga un grado de curvatura inferior a 120º o cuando se produzcan cambios de nivel. Las medidas de los registros irán en concordancia con las medidas de las canalizaciones que se vayan a instalar.
- Alineado con lo anterior, la caja de la toma de red o roseta simple o de doble puerto RJ45 (según el caso) será de las dimensiones adecuadas para recoger la canaleta de acceso a la misma.
- En el caso de las nuevas canalizaciones a instalar, estas dispondrán de un grado de ocupación máximo del 50%, es decir, la definición del tamaño de la canalización debe dejar abierta la posibilidad de ampliación del cableado por lo menos en un 100%.
- El cableado de conexión desde la toma de red al punto de acceso se realizará a través de canalización proyectada para longitudes o distancias mayores a 50cm.
- Para acceso a las tomas de red (o al punto de acceso) se considerarán canalizaciones con el tamaño adecuado para disposición de 2 cables UTP instalados con la holgura suficiente para facilitar el cierre de la tapa (caso de canaleta) y no afectar a los cables alojados en su interior.
- Todas las instalaciones de canalizaciones deberán acabarse mediante los elementos de acabado y fijación adecuados, esto es, deberán acompañarse de los accesorios adecuados en todos sus puntos (curvas, uniones, cambios de sección…), e ir siempre sujetas con medios mecánicos y de la forma adecuada atendiendo a la tipología de la canalización proyectada.
- La canalización deberá ser de material libre de halógenos.
- No deben quedar cables expuestos salvo los que accedan a puntos de acceso.
- En general, el cableado tendrá que discurrir de modo separado del cableado eléctrico en todo su recorrido, respetando la normativa aplicable (UNE-EN 50174-2), donde se establecen condiciones de acuerdo al tipo de cableado y canalización utilizada. Así, por ejemplo, la distancia mínima entre cableado eléctrico no apantallado y cableado UTP, y sin ningún separador intermedio debiera ser de 20 cm.
- En los accesos al rack se deberá prestar especial atención a:

- La dimensión de las canalizaciones a realizar, considerando ésta de capacidad suficiente al tratarse de la entrada de cableado.
- La trayectoria del cableado que accede al rack, ya que en caso de bajantes y dependiendo del volumen puede ser necesario disponer de taco/brida para sujeción de los cables y que no caigan por su propio peso.

En cualquier caso, la canalización proyectada (recorrido, tipo, necesidad de registros, etc.) siempre estará sujeta a validación por parte del responsable de EITB en cada centro.

7.10 Trabajos de obra civil menor

El adjudicatario efectuará las actuaciones necesarias de obra civil menor.

Se considera obra menor aquella que no implica cambios estructurales significativos y no tienen un impacto importante en la seguridad del edificio. Se entiende así aquellos trabajos que se caracterizan por su sencillez técnica y escasa entidad constructiva y económica, y que en general, no precisan ni de proyecto firmado por profesionales titulados (arquitectos, aparejador.), ni de proyecto técnico.

Entre estos trabajos podemos mencionar por ejemplo la realización de pasamuros y pasatabiques para la instalación de las canalizaciones y posterior tendido y conectividad del cableado.

Las infraestructuras de comunicaciones entre plantas deberán efectuarse preferentemente a través de los patinillos preparados al efecto para las instalaciones de servicio del edificio.

En caso de no existir dichos patinillos, el adjudicatario deberá efectuar los pasos en el forjado necesarios para la distribución del cableado vertical entre plantas.

- Estos pasos en el forjado se deberán realizarse junto a paredes interiores del edificio, y a ser posible aprovechando esquinas y evitando que afecten a vigas o pilares del edificio.
- Los diámetros interiores de cada pasaforjados deberán quedar ocultos en la canalización principal y convenientemente rematados.
- Los pasaforjados se realizarán con la maquinaria adecuada (máquina rotativa tipo Hilti).

Cuando sea necesario la realización de pasa tabiques o perforaciones en general, éstas se realizarán de las medidas necesarias para facilitar el paso de la canalización proyectada, sea ésta tipo rejiband, canaleta o tubo, debiendo taparse con espuma/pasta ignifuga los pasos de canalización realizados para evitar la propagación del fuego. En ningún caso quedarán cables expuestos salvo los que accedan al Punto de Acceso.

El adjudicatario deberá igualmente considerar los trabajos de obra civil menor requeridos cuando excepcionalmente se requiera la instalación de algún armario mural.

El adjudicatario respetará la disposición y estética de los equipos, armarios, cableados y canalizaciones en los centros en lo relativo a sus acabados, causando el mínimo impacto en los mismos. Para ello deberá contemplar la ejecución de trabajos menores relativos a remates, pintura y tapado de huecos y agujeros, debiendo quedar las ubicaciones, como mínimo, en las mismas condiciones estéticas y de limpieza en las que se encontraban, estableciendo un consenso en cada centro, respetando el alcance de los servicios solicitados en el expediente

En cualquier caso, los trabajos deberán dar respuesta a los requisitos que a tal efecto disponga EITB, debiendo el resultado de los mismos validarse por el responsable de EITB designado para el centro.

Durante la ejecución de este tipo de trabajos el adjudicatario deberá considerar la limpieza de la zona y orden de la misma de forma diaria, evitando la presencia de materiales en zonas de paso.

7.11 Etiquetado e identificación de elementos

El adjudicatario deberá considerar la normativa que a tal efecto establezca EJIE/EITB para la identificación de los elementos que formen parte de la solución. Se requiere al menos identificación de los siguientes elementos:

- Electrónica de red instalada durante en el despliegue.
- Cableados y latiguillos (ambos extremos) de cobre y fibra.
- Paneles de parcheo y puertos en paneles de parcheo.
- Puntos de acceso.
- Rosetas de tomas de red.

7.12 Garantía, soporte y mantenimiento del fabricante y licencias

Deberá contemplarse el suministro de las licencias permanentes que resulten de aplicación. Adicionalmente deberán incluirse la garantía del equipamiento, los servicios de soporte y mantenimiento del fabricante en modalidad 8x5 NBD y la gestión con el fabricante, todo ello con una duración de cinco (5) años, asociado al equipamiento suministrado según se describe a continuación.

<u>Soporte y mantenimiento de fabricante (solución central y switches):</u>

Los servicios de soporte y mantenimiento del fabricante deberán incluir, como mínimo:

- Acceso a actualizaciones de firmware, parches y alertas de seguridad, así como a nuevas releases y versiones de software derivadas de la evolución tecnológica de las plataformas.

Durante el período de vigencia del soporte y mantenimiento, el adjudicatario será responsable de:

- La intermediación y gestión integral con el fabricante, incluyendo la apertura y seguimiento de casos, escalados y tramitación de devoluciones RMA.
- Todos los costes derivados de dicha gestión, incluyendo los asociados a logística y envíos.

El adjudicatario deberá remitir a EITB copia del contrato de soporte y mantenimiento del fabricante y documentar un procedimiento de escalado detallado aplicable durante todo el período, de acuerdo con los niveles de servicio solicitados.

<u>Garantía de fabricante (todos los elementos hardware):</u>

- Todos los elementos hardware suministrados en el marco del presente contrato, incluyendo los componentes de la solución central, puntos de acceso (APs), switches e inyectores, deberán disponer de garantía de fabricante.
- Los elementos hardware de la solución central deberán disponer, como mínimo, de garantía de fabricante durante el período en que esté vigente el soporte y mantenimiento del fabricante contratado.
- Los puntos de acceso (APs) y switches deberán disponer de garantía de por vida, entendiéndose por «de por vida» el período mínimo oficialmente publicado por el fabricante, siendo como mínimo cinco (5) años.
- Los inyectores PoE++ deberán contar con la garantía mínima ofrecida por el fabricante.
- Durante el período de garantía oficialmente publicado por fabricante el adjudicatario deberá responsabilizarse de la gestión de las garantías mencionadas y de los costes asociados a dicha intermediación.
- El adjudicatario facilitará toda la documentación y procedimientos necesarios para que EITB ejerza las garantías mencionadas durante todo el período cubierto.

Requisitos adicionales generales aplicables a todo equipamiento:

- A fecha de publicación del presente pliego, todos los elementos a suministrar por el adjudicatario, como parte de la ejecución de este contrato no tendrán fecha anunciada de finalización del ciclo de vida (End Of Life) del fabricante o bien estará anunciada en la página web oficial del fabricante y será superior a 5 años a partir de la fecha de publicación del presente pliego.
- Todo equipamiento será necesariamente nuevo (no usado, ni reacondicionado).
- Se incluye el software y licencias necesarios para garantizar las funcionalidades y tecnologías propuestas, incluyendo su mantenimiento con carácter permanente. Dicho mantenimiento deberá incluir el derecho a actualizaciones de firmware, parches de seguridad y correcciones de software publicadas por el fabricante. Las licencias se activarán en el momento de instalación del equipamiento.
- El hardware se suministrará con la última versión de firmware/software recomendada oficialmente por el fabricante.
- Igualmente, todos los elementos suministrados deberán ir acompañados de los manuales y la documentación técnica del fabricante.
- Los licitadores deberán presentar justificación de cumplimiento de garantías solicitadas para cada uno de los suministros, mediante declaración responsable correspondiente según anexo del PCP. La propuesta como adjudicataria presentará el certificado emitido por el fabricante que acredite todos los extremos presentados en fase de licitación en formato de declaración responsable. En el supuesto de que no quedase acreditado, en todo o en parte, no será objeto de subsanación y quedará la oferta excluida, pasando a proponer adjudicataria a la siguiente clasificada según puntuaciones.

Garantía sobre el servicio y las instalaciones:

El adjudicatario contraerá el compromiso formal, que deberá asumir de un modo expreso, de garantizar todos y cada uno de los suministros e instalaciones a realizar contra toda clase de defectos de material empleado.

El plazo de garantía de los **suministros e instalaciones** será **5 años** como mínimo a partir de la fecha de recepción provisional de las instalaciones por parte de EJIE.

La garantía mínima para el **cableado horizontal** será **5 años** y deberá venir también certificada por fabricante. En los componentes del sistema de cableado se deberán presentar los correspondientes documentos que avalen que son elementos certificados por el fabricante para categoría 6a o superior.

Adicionalmente, para los **servicios de configuración** se exige, como mínimo, una garantía de **un año** tras la aceptación de los sistemas por parte de EJIE/EITB, para corregir los posibles problemas que pudieran surgir tras su ejecución.

La fecha de inicio del servicio de garantía será la fecha de recepción provisional del equipamiento/servicios por parte de EJIE/EITB.

7.13 Incumplimientos

En el caso de que, una vez instalada la solución (o bien durante el proceso de despliegue), se detectasen incumplimientos en relación con cualquiera de los parámetros técnicos y funcionalidades esperadas con relación a los suministros solicitados, el adjudicatario deberá realizar los suministros y actualizaciones HW/SW necesarios para garantizar el cumplimiento del contrato, sin coste adicional para EJIE.

Así mismo, en el caso de que, una vez instalada la solución (o bien durante el proceso de despliegue), se detectasen incumplimientos en relación con cualquiera de los servicios solicitados, condiciones de ejecución de instalaciones y requisitos de rendimiento y cobertura descritos, el adjudicatario deberá realizar los suministros y actuaciones necesarias en los tiempos solicitados para garantizar el cumplimiento del contrato, aplicándose las penalizaciones establecidas al efecto en el presente pliego hasta su subsanación.

En todo caso, la adjudicataria deberá respetar las garantías y compromisos incluidos en su oferta, y el procedimiento que haya planteado en su oferta que garantice que la solución planteada resuelve los problemas e incidencias durante el periodo de garantía ofertado (nunca inferior a 5 años).

Si durante el periodo de vigencia de la garantía apareciesen incidencias que no se resuelven por el fabricante (de acuerdo a los requisitos técnicos exigidos y en el plazo establecido en el presente pliego) a nivel de firmware, sistema operativo, y en situaciones tales como las de falta de suministro, falta de reposición de suministro en plazo, mal funcionamiento del suministro, equipamiento remitido no acorde a los requisitos técnicos, EJIE, requerirá a la adjudicataria para que proceda a solucionar las mismas. Por lo tanto, en función de las situaciones de impacto (que se vea alterado el funcionamiento normal en el centro o centros objeto de la incidencia por no poder llevar a cabo con normalidad el trabajo, situaciones que impliquen lentitud generalizada, que todos los usuarios conectados a un mismo equipo no puedan funcionar, caída de equipos, cortes de servicios conjuntos o aislados de uno o varios equipos, disminuciones de rendimiento con o sin cortes de servicios) y ante la ausencia de soluciones ni alternativas para eliminar o minimizar el impacto, EJIE exigirá la retirada total o parcial de la solución instalada, con la consecuente la devolución de cualquier cantidad abonada si la hubiera y podrá conllevar la resolución del contrato por incumpliendo de las obligaciones técnicas. Antes de tomar las medidas indicadas en el presente párrafo la adjudicataria planteará las actuaciones oportunas que eliminen las incidencias, fallos, entregas de repuestos etc. de acuerdo con los tiempos de respuesta y plazos, y lo establecido en el presente apartado de garantías.

8 Condiciones de ejecución de los Servicios de despliegue

Se describen a continuación las condiciones de ejecución de los servicios solicitados en el presente pliego.

8.1 Condiciones generales de ejecución

Los trabajos a desarrollar por el adjudicatario se consideran "llave en mano", por lo que éste deberá aportar todas las prestaciones, suministros (infraestructura, accesorios, materiales…) y servicios que sean necesarios, excepto aquellos que de forma explícita se hayan establecido como fuera del alcance del lote. Ello incluye la puesta a disposición del personal técnico adecuado, para la implantación y despliegue del conjunto de la solución técnica en centros.

La empresa adjudicataria o empresas subcontratadas por esta que realicen todo o parte de la instalación de telecomunicaciones tendrán que estar inscritas en el Registro de Instaladores de Telecomunicación de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información según la normativa vigente (Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones, Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo, consolidado tras Real Decreto 330/2016 y Orden ITC/1142/2010, de 29 de abril).

El adjudicatario aportará todas las herramientas, aparatos, 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.

En el desarrollo de los trabajos objeto del servicio es responsabilidad del adjudicatario atenerse a toda la normativa que sea de obligado cumplimiento y a la buena práctica que en cada momento sea aplicable a la actividad que realiza, tanto en sus aspectos técnicos como administrativos.

Será responsabilidad del adjudicatario el cumplimiento íntegro de la legislación sobre Salud Laboral en vigor que sea de aplicación a los trabajos que vaya a realizar, así como las dictadas por los propios centros, siendo responsable del cumplimiento total de dicha legislación por parte del conjunto de las empresas subcontratadas dependientes de él.

El adjudicatario deberá disponer de los medios necesarios para cumplir con la regulación establecida en el REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.

Serán por cuenta del adjudicatario los seguros necesarios para la realización de las actividades objeto del presente pliego, así como para cubrir los posibles daños o perjuicios que pudieran ocasionarse.

Todos los elementos a suministrar e instalar por el adjudicatario, como parte de la ejecución de este contrato, deberán ser necesariamente nuevos, no admitiéndose equipos usados, ni total o parcialmente reparados o reconstruidos.

Todos los interfaces de usuario de los sistemas suministrados deberán proporcionarse en castellano, o cuando no esté disponible en dicho idioma, en inglés.

En ningún caso el adjudicatario podrá realizar acciones de comunicación y/o difusión del proyecto sin la debida autorización previa por parte de EJIE/EITB.

8.2 Seguimiento y control de ejecución del proyecto

8.2.1 Oficina Técnica EJIE. Coordinación global del proyecto

EJIE será responsable de la gestión global del proyecto, constituyendo para ello una Oficina Técnica de proyecto que facilite dicha labor (denominada **Oficina Técnica EJIE**).

A través de la Oficina Técnica EJIE se desarrollarán, entre otros, los siguientes trabajos:

- Gestión y seguimiento global del proyecto, velando por el cumplimiento de hitos y objetivos establecidos en contrato.
- Establecimiento, en colaboración con el adjudicatario, del conjunto de metodologías y procedimientos necesarios, que garanticen las actuaciones coordinadas y faciliten el cumplimiento de planificación, siempre con el visto bueno de EITB sobre las metodologías propuestas en aquellos ámbitos que les involucren.
- Coordinación principal de todos los agentes y proveedores (soportes) que puedan estar involucrados en el despliegue de la nueva solución WiFi, incluyendo personal de EITB en centros, si EITB así lo considera.
- Validación de la solución y de las instalaciones, a través de las siguientes acciones:
    - Definición preliminar de los criterios de diseño y condiciones de ejecución de los diferentes trabajos, en colaboración con EITB.
    - Validación conjunta con EITB, del diseño final de la solución.
    - Revisión y validación de la documentación de replanteo (principalmente informes de replanteo con actuaciones proyectadas), de acuerdo a las condiciones y criterios previos establecidos. Sin la validación de la documentación de replanteo por parte de la Oficina Técnica, el adjudicatario no podrá planificar las ejecuciones.
    - Validación de las instalaciones y del conjunto de documentación a presentar a fin de instalación, como certificaciones de cableado UTP, conexionados, elementos instalados en armarios, etc. Sin la validación de las instalaciones por parte de la Oficina Técnica, el adjudicatario no podrá planificar las migraciones y activaciones de servicio.
    - Supervisión de trabajos y auditorías in situ, dando el visto bueno a las ejecuciones y solicitando las subsanaciones cuando procedan.
    - Validación del conjunto de la documentación final correspondiente a cada instalación (proyectos finales, pruebas...), con especial hincapié en los resultados de pruebas para la migración. Sin la validación del conjunto de la documentación final por parte de la Oficina Técnica, no se inicia el traspaso a Operación EITB de los centros.
- Validación del resto de documentación as-built, como son las actas de entrega/retirada material y tablas de inventario, para poder establecer el cierre de proyecto, que se realiza por centro.

8.2.2 Participación de EITB

EITB tendrá una participación activa en el proyecto para garantizar la correcta ejecución de las tareas que considere necesarias.

Con carácter general, los responsables de cada centro participarán en:

- El acompañamiento en los replanteos para identificar físicamente la localización de los elementos principales y actuaciones a realizar.
- La validación del replanteo y del plan específico de trabajo proyectado en el que se describa con suficiente detalle la relación de trabajos a realizar y material a utilizar, así como la duración estimada y una planificación (día inicio, día fin) de cada una de las tareas.
- El seguimiento de los trabajos a realizar por el adjudicatario, quien deberá indicar de forma diaria las zonas de presencia, garantizando el cumplimiento del plan de trabajo propuesto.
    - En este sentido, es crítico que desde el adjudicatario exista una información diaria sobre las zonas donde se estén ejecutando los trabajos, y se respeten las planificaciones acordadas.
- La validación de la entrega del servicio e instalaciones resultantes, participando previsiblemente en la ejecución de pruebas de servicio.

8.2.3 Control de ejecución por parte del adjudicatario

El adjudicatario designará un Jefe de Proyecto como interlocutor principal con EJIE/EITB para el control de ejecución del proyecto.

El Jefe de Proyecto se responsabilizará de las siguientes tareas principales:

- Realizará un seguimiento continuo de la evolución de los trabajos y velará por mantener el plan de ejecución de trabajos periódicamente actualizado, considerando en todo momento la integración de sus tareas con aquellas a desarrollar por parte de la Oficina Técnica EJIE (validación de diseños, validación replanteos, validación de instalaciones y planes de trabajo, pruebas, etc.) y aquellas que involucren a EITB.
- Dispondrá en todo momento de los medios necesarios para garantizar el cumplimiento del plan, y definirá metodologías para control de riesgos y definición de propuestas de mitigación de los mismos.
- Igualmente dispondrá en todo momento de los medios adecuados que garanticen los resultados esperados, en calidad y servicio final.
- Asistirá junto con los técnicos que se estime conveniente a las reuniones de seguimiento y revisiones técnicas que convoque EJIE/EITB en la localización y con la periodicidad que ésta designe.
- Garantizará que toda la información y documentación del proyecto se encuentra en todo momento actualizada en la plataforma de gestión que a tal efecto disponga EJIE/EITB (planificaciones, informes de replanteo, documentos técnicos, documentos de inventario, proyectos finales, etc.).
- Organizará el conjunto de recursos destinados en la ejecución del proyecto (Oficina técnica, equipo de despliegue, back office...) y asignará Jefes de equipo siendo éstos los interlocutores principales con los responsables designados por EITB para cada centro y los que velarán por la calidad de los resultados finales en los centros asignados.

8.2.4 Plataforma de Gestión del Proyecto

EJIE/EITB pondrá a disposición del proyecto de una plataforma de gestión documental, accesible a todos los participantes, y donde se mantendrá actualizada de forma diaria (según sea el documento) la documentación del proyecto. Esta herramienta será de especial relevancia principalmente como herramienta de información a EITB sobre los avances de proyecto, y herramienta de intercambio para la validación de la documentación de proyecto.

El adjudicatario y la Oficina Técnica EJIE deberán interactuar directamente en la Plataforma de gestión indicada, siendo el adjudicatario el responsable último del registro y volcado de la documentación señalada:

- Documentos sobre el diseño de la solución y plan de migración para la convivencia de infraestructura y servicios (que se actualizarán periódicamente en caso de ser necesario)
- Planificaciones de proyecto actualizadas:
    - Planificación global del conjunto de proyecto (estará sujeta a una revisión periódica)
    - Planificación acordada (cerrada) de actuaciones particulares en centros (instalaciones, pruebas, etc.) (revisión al menos semanal)
    - Informe completo de los avances diarios de despliegue de cada centro, relativo a los eventos sucedidos en el día laborable anterior (revisión diaria).
- Informes de replanteo sobre las visitas de replanteo en centros con los planes de migración asociados (revisión diaria incorporando nuevos informes si procede)
- Informes finales incluyendo los resultados de las instalaciones realizadas y las pruebas en centros (revisión diaria incorporando nuevos informes si procede)
- Documentación de inventario y actas de retirada y entrega de material/servicio en centros (revisión semanal)

- Cuadros de Mando de carácter ejecutivo para control de avance del despliegue y control sobre las necesidades de materiales.

La plataforma podrá albergar otra documentación adicional que se vaya generando de forma conjunta durante la ejecución del proyecto, como puede ser:

- Procedimientos y metodologías de trabajo acordados entre los grupos implicados en la puesta en marcha del servicio.
- Criterios de diseño y condiciones de ejecución de instalación.
- Normativa de aplicación y normativa particular de EITB.
- Procedimientos para la atención de incidencias y defectos durante el despliegue y antes de la entrega a operación y/o aceptación del centro.

El adjudicatario deberá obligatoriamente garantizar la disponibilidad y actualización de la documentación indicada con la periodicidad que se establece en el presente documento.

8.3 Planificación global de proyecto

8.3.1 Planificación inicial y revisiones

Con el inicio del proyecto, el adjudicatario deberá presentar una planificación inicial de proyecto (de alto nivel) que respete los plazos e hitos principales establecidos en contrato.

La planificación deberá tener en cuenta de forma obligatoria conceptos como:

- Trabajos previos de **ingeniería y diseño** de la red.
- **Trabajos previos de definición de procedimientos**, **planes de migración y metodologías** vinculados principalmente al despliegue.
- Ejecución de **trabajos sobre la solución central**, incluyendo trabajos de replanteo, de implantación, pruebas y puesta en marcha de los elementos de la solución central, así como la entrega de la documentación relativa a las instalaciones realizadas.
- **El diseño y despliegue de la solución central, junto con las pruebas necesarias, debe de ejecutarse en un plazo no mayor a 4 meses.**
- Ejecución del **piloto** (de forma previa al despliegue del total de centros), considerando replanteos previos, implantación de la solución y documentación asociada siguiendo el mismo esquema que para el resto de los centros.
- Trabajos de **despliegue en centros**:
    - Ejecución de **replanteos** en centros.
    - Elaboración y entrega de la **documentación de replanteos** (informes de replanteo), diferenciando este concepto del anterior y considerando un periodo de decalaje desde replanteo hasta entrega de documentación.
    - **Validación de la documentación de replanteos** por parte de la Oficina Técnica EJIE, diferenciando este concepto del anterior e introduciendo un periodo de decalaje para la validación.
    - Ejecución de **trabajos de instalación** de la solución WLAN en centros.
    - **Certificación/validación de las instalaciones** ejecutadas por parte de los responsables designados por adjudicatario y validación de las mismas con los responsables designados por EITB y la Oficina Técnica EJIE. En este punto deberá considerarse la posibilidad de que sea necesario resolver algún tipo de subsanación.

  - Entrega de la **documentación relativa a las instalaciones realizadas** por centro, considerando un periodo de decalaje desde ejecución de instalaciones hasta entrega de documentación.
  - **Puesta en marcha de las solución WLAN en centros**.
  - **Validación de la documentación final** por parte de la Oficina Técnica EJIE, diferenciando este concepto del anterior e introduciendo un periodo de decalaje para la validación.
  - **Retirada de material** que no sea necesario.
- Entrega del resto de documentación as-built, como son **tablas de inventarios y actas de retirada y actas de entrega de material/servicio**, también sujetas a validación por parte de la Oficina Técnica EJIE. También se podrá incluir en este punto, o bien de forma previa, la entrega de la documentación final del diseño de la solución (alto nivel, bajo nivel).
- **Tareas de carácter general** como planificación de trabajos con centros, tareas de logística y back-office, seguimiento de proyecto, etc.
- **Transferencia del conocimiento**.
- **Cierre del proyecto y validación final (hito).**

El adjudicatario deberá velar por el cumplimiento de los plazos e hitos establecidos en el presente contrato, considerando en el plan todos los conceptos mencionados, e integrando dentro de su plan de ejecución y de manera obligatoria **el impacto en tiempos derivado de la generación de documentación y su gestión periódica**, así como de los trabajos de coordinación con la Oficina Técnica EJIE y de la relación de validaciones necesarias por parte de EJIE/EITB. Para ello dispondrá de los recursos y medios adecuados en cada momento. La integración de los trabajos de Oficina Técnica EJIE en el plan de adjudicatario es de obligado cumplimiento, si se quiere establecer un plan de trabajo real que garantice los plazos establecidos.

En el caso de aprobación por parte de EJIE/EITB del plan global del proyecto se procederá de inmediato a la puesta en marcha de dicha planificación. En el caso de discrepancias, EJIE/EITB se reserva el derecho de imponer una planificación ajustada a sus necesidades que se pondrá en funcionamiento en las siguientes 72 horas a la comunicación por escrito a la empresa adjudicataria.

Esta planificación global preliminar inicialmente propuesta y aprobada por EJIE/EITB, será revisada obligatoriamente de forma periódica, principalmente con el inicio de proyecto, y ajustada según evolucionen principalmente los acopios, los replanteos en centros, y las instalaciones.

Se estima que las revisiones sean en inicio semanales, para pasar a ser quincenales/mensuales en el momento en que lo determine EJIE/EITB (despliegue estable).

Es importante destacar que, independientemente de las revisiones de las planificaciones, el adjudicatario siempre es el responsable último de disponer los medios y recursos adecuados para garantizar el cumplimiento de los hitos establecidos y “absorber” los retrasos, y siempre deberá respetar el plazo máximo de ejecución del proyecto. La planificación debe ser una herramienta para control del proyecto, de forma que sea posible determinar los puntos donde se necesita incorporar más recursos para cumplimiento de los diferentes hitos.

8.3.2 Planificación de trabajos en centros

El adjudicatario será el responsable de las planificaciones de los trabajos con los centros, tanto para la ejecución de replanteos, como para los trabajos de instalación y puesta en marcha.

La planificación de trabajos acordada se remitirá semanalmente a la Oficina Técnica EJIE, a través de la herramienta definida a tal efecto, debiendo reflejar en la misma la información de la cita que haya sido fijada (replanteo, ejecución, certificación o validación, migración) de acuerdo con los protocolos de comunicación que le serán definidos por EJIE/EITB. Todos los trabajos indicados deberán informarse a la Oficina Técnica EJIE con antelación suficiente para poder realizar una gestión eficiente del proyecto y poder coordinar a todos los involucrados cuando sea necesario. No se admitirán planificaciones que no cumplan esta premisa.

El adjudicatario realizará los trabajos en fechas y horarios acordados con los responsables de los centros, que podrán ser en cualquier momento, de forma que dichos trabajos tengan el mínimo impacto sobre la actividad del centro y molestando lo mínimo posible a los usuarios, asumiendo la replanificación de visitas que fuera necesario realizar a petición de EITB.

En tal sentido, el calendario para la ejecución y prestación de servicios profesionales en centros se ajustará a la actividad de los mismos, a consideración del centro y en coordinación con EJIE/EITB, pudiendo solicitarse la ejecución de trabajos fuera de horario laboral en caso de considerarse necesario y sin coste adicional.

8.3.2.1 Restricciones horarias en centros

Para los centros de EITB se seguirán las restricciones horarias que los responsables de la entidad establezcan, pudiendo existir restricciones que limiten la jornada de trabajo efectiva en algunos centros/espacios con casuísticas o servicios especiales. En general, el licitador, a la hora de organizar y planificar sus recursos, deberá tener en cuenta los horarios de trabajo en cada caso, y la posibilidad de requerir la ejecución de trabajos en horario tarde/noche (a partir de las 15h).

8.4 Ejecución de Replanteos y entrega de informes de replanteo

8.4.1 Ejecución de los replanteos

El adjudicatario realizará una visita previa de replanteo a los centros, en las fechas y horas previamente acordadas con el responsable designado por EITB, con objeto de:

- Revisar in situ los estudios de cobertura teóricos, que el adjudicatario habrá elaborado de forma previa, con idea de definir el número de puntos de acceso necesarios y su ubicación para una cobertura y rendimiento óptimos de acuerdo a los requisitos establecidos.
- Determinar las necesidades de cableado, su trayectoria y trabajos de canalización requeridos.
- Identificar elementos/necesidades en armarios.
- Identificar los suministros de energía necesarios sobre armarios, así como aquellas actuaciones en cuadros eléctricos, nuevos o existentes, a realizar por EITB.
- Identificar cualquier otra particularidad para la instalación, como la necesidad de realizar retirada de mobiliario para la correcta disposición de algún elemento.
- Acordar con el centro algunas actuaciones de interés como puede ser la reserva de espacio en centro para ubicación de nuevo armario, la reserva de espacio en armarios existentess y la aprobación de trabajos de obra civil menor.
- Dimensionar y planificar la relación de trabajos que sea necesario realizar. El plan de trabajo debe describir la relación de tareas, interrelación entre las mismas, dependencia de trabajos con EJIE/EITB, recursos y duraciones.

Las visitas se realizarán conjuntamente con el Jefe de equipo designado por la empresa adjudicataria para dicho centro y previsiblemente con un responsable del centro, designado por EITB. El acompañamiento facilitará la identificación de trabajos y elementos necesarios, la adopción de acuerdos, así como la validación posterior de la documentación y plan de trabajo proyectado.

Las visitas de replanteo tendrán la duración necesaria (horas, días) para la captura adecuada de información que permita proyectar el conjunto de trabajos a realizar, garantizando su viabilidad in situ.

8.4.2 Documentos de replanteo

Como resultado del replanteo, el adjudicatario deberá registrar en el repositorio habilitado a tal efecto al menos la siguiente documentación:

- **Acta de replanteo en centro**, con los acuerdos principales alcanzados con el responsable del centro, para garantizar la ejecución de los trabajos de acuerdo a lo proyectado en la visita.
- **Informe de replanteo**, conteniendo la información indicada previamente que, de forma adicional, debe ir acompañada de información gráfica adecuada para su interpretación. Esto es, al menos:
    - Cuadro resumen de la electrónica necesaria, junto a conexionados previstos, puertos en electrónica de red reservados para tomas de APs.
    - Volumetrías de elementos a instalar.
    - Planos del centro, con la localización de los diferentes elementos de la solución (nuevos y existentes):
        - Puntos de acceso, armarios, etc., identificando elementos nuevos de existentes,
        - Recorridos de cableados de datos y canalizaciones a utilizar/realizar,
        - Obra civil particular requerida
        - Mediciones sobre plano (distancias)
    - Alzados de racks (distribución de elementos existentes, nuevos elementos, elementos a mover…)
    - Estudios de cobertura (simulaciones) sobre los planos de centro.
    - Fotografías que permitan identificar todos los trabajos a realizar.
    - Necesidades derivadas del replanteo a trasladar a EITB/EJIE que sean necesarias para las instalaciones.
    - Plan de trabajo, horarios estimados, acuerdos alcanzados con el personal de EITB.

Serán facilitados los planos al adjudicatario.

El adjudicatario deberá reflejar la utilización de los diferentes espacios del centro sanitario, de acuerdo a los criterios de cobertura establecidos y datos de partida trabajados conjuntamente EJI/EITB/adjudicatario o recopilados en las visitas.

En caso de planos existentes, el adjudicatario deberá actualizar los planos si alguno de los espacios reflejado no se corresponda con la realidad, bien estructuralmente (por ejemplo, ampliación de una zona) o bien por cambio de uso, identificando mediante la etiqueta correspondiente las zonas de interés.

Una vez elaborado el Informe de Replanteo de cada centro, éste se registrará en el repositorio habilitado a tal efecto y será validado por la Oficina Técnica EJIE.

La Oficina Técnica EJIE podrá rechazar los informes de replanteo, por, al menos, los siguientes motivos:

- **Incumplimiento de criterios de cobertura establecidos. Se incluye revisión del diseño tanto por defecto como por exceso en número de Puntos de Acceso.**
- **Proyección de infraestructura que no se ajuste al alcance del Expediente, y por tanto no acordado con el responsable del centro.**
- **Proyección de infraestructura que no responda a lo previsto y acordado con el responsable asignado del centro.**
- **Falta de claridad/información en la solución de infraestructura (armarios, canalización a utilizar, etc.) que no permita determinar la viabilidad o entendimiento de la solución.**

En el replanteo se debe capturar toda la información necesaria para determinar la viabilidad de lo que se proyecte.

Hasta no obtener la validación del Informe de Replanteo por parte de la Oficina Técnica EJIE, el adjudicatario no podrá planificar la ejecución de los trabajos de suministro, instalación, configuración y puesta en marcha de la solución.

Como criterio general, el adjudicatario deberá realizar todos los desplazamientos que sean necesarios a centros para proyectar la relación de necesidades y trabajos a ejecutar y garantizar su viabilidad.

El adjudicatario deberá considerar la ejecución de los replanteos en CPDs, que sean necesarios para establecer las necesidades relativas al equipamiento e infraestructura (espacios, armarios, suministros de energía, cableados, canalizaciones, etc.) a instalar para la puesta en marcha de las plataformas centrales en dichas localizaciones, coordinándose con personal de EITB para ello. Posteriormente se entregará a Oficina Técnica/EJIE la documentación correspondiente a las instalaciones proyectadas y la configuración del sistema para su validación.

8.4.3 Cambios necesarios tras los replanteos

El adjudicatario deberá tener en cuenta que pueden producirse cambios sobre el replanteo. En esos casos, el adjudicatario deberá realizar las adecuaciones pertinentes sobre el replanteo inicialmente proyectado para que la solución WLAN responda a los requisitos de rendimientos y cobertura esperados, y adecuar igualmente la documentación generada.

Con el fin de reducir la afección que esto pueda tener sobre el plan de trabajo del proyecto, en la fase de trabajos previos se definirá con EJIE/EITB los procedimientos más adecuados para la identificación temprana de posibles cambios en centros y su traslado al adjudicatario para el tratamiento a tiempo de los cambios.

8.5 Trabajos de suministro, instalación y puesta en marcha en centros

8.5.1 Condiciones generales de actuación en centros

La empresa adjudicataria queda obligada a hacer todo lo que sea necesario para la buena realización de los trabajos e instalaciones, siempre que, sin alejarse de las normas de buena ejecución, sea solicitado por el representante de la propiedad.

Cuando sea ejecutada cualquier actividad de instalación que no se ajuste a este Pliego de Condiciones Técnicas o que, según la evaluación y análisis de EJIE/EITB, no cumpla con las condiciones especificadas, dicha instalación podrá ser rechazada, estando obligada la empresa adjudicataria a volver a efectuar dicha instalación hasta que se ajuste a lo especificado, sin aumento alguno del precio total presupuestado.

Los trabajos deberán realizarse siguiendo las normas de seguridad e higiene que sean de aplicación, debiendo quedar las instalaciones **en las mismas condiciones de limpieza** que se encontraron antes de la instalación, **prestando especial atención a la gestión de los residuos originados durante la misma, de forma que se cumpla la normativa correspondiente**.

La empresa instaladora deberá tener en cuenta que los centros están en funcionamiento, por lo que las medidas técnicas a tomar deberán de ser extremas para influir lo mínimo posible en el desarrollo cotidiano de las actuaciones del centro.

Ante cualquier duda o cuestión que surja en la instalación, el instalador tendrá que realizar la consulta en ese mismo momento a EJIE/EITB.

Durante los trabajos de instalación, la empresa adjudicataria deberá garantizar la seguridad y salud de los usuarios de los edificios donde realice las instalaciones. Se tendrá en cuenta que los elementos, herramientas, materiales y operarios compartirán en muchos casos espacio y/o tiempo con personal y usuarios de los centros de EITB. Por ello, le corresponde a la empresa la responsabilidad de mantener siempre un ámbito seguro, recogiendo herramientas, y materiales cuando no estén siendo utilizados, así como coordinando con el centro los momentos y lugares más adecuados para el desarrollo de los trabajos. El adjudicatario deberá tener en cuenta que, en general, en los centros la capacidad de almacenamiento de material puede ser limitada.

8.5.2 Condiciones sobre los trabajos de suministro e instalación

El adjudicatario deberá asumir las labores de coordinación de trabajos con cada centro, teniendo en cuenta el tiempo que esto supone: coordinación de las fechas de instalación, confirmación de presencia de los responsables correspondientes de EITB, confirmación de horas de trabajo atendiendo a las zonas afectadas, etc.

El adjudicatario informará siempre de forma previa el inicio y finalización de los trabajos para cada zona. Así mismo, el responsable del centro debe conocer en todo momento en que zona/s se está trabajando cada día, y realizará, si así lo considera, un seguimiento de los trabajos.

El adjudicatario suministrará e instalará todos los elementos ofertados que componen la solución técnica, incluidos elementos temporales para el proceso de migración del servicio, los elementos y materiales intermedios, y en general aquellos necesarios para la conexión con los elementos e infraestructuras preexistentes, latiguillos, pequeño material y etiquetado, garantizando el cumplimiento de los términos exigidos en el presente pliego.

El adjudicatario deberá tener en cuenta que en el presente documento se hace referencia a las recomendaciones y buenas prácticas de ejecución de instalaciones en edificios que, en cualquier caso, se validarán con los responsables designados por EITB en el inicio del contrato, quienes podrán modificar alguna de las recomendaciones indicadas.

El adjudicatario se responsabilizará de todas las acciones necesarias para que la solución técnica quede completamente operativa en cada centro de EITB y que tanto dicha solución técnica como las actuaciones, medios y procedimientos para la instalación de la misma cumplan con todas las normativas que le sean de aplicación, incluida aquella normativa particular generada por EITB.

El adjudicatario llevará a cabo el desembalaje de los equipos y elementos de la solución técnica, retirará los embalajes y demás materiales de desecho tras la instalación, y realizará su tratamiento correspondiente como residuos.

El adjudicatario deberá identificar cada uno de los elementos nuevos instalados en el centro (switches, armarios, paneles de parcheo, puntos de acceso, etc.), de acuerdo a la normativa para la identificación y etiquetado de infraestructura establecida por EITB, EJIE y/o por la Oficina Técnica de EJIE, en cada uno de los centros.

Igualmente deberá identificar el cableado de datos. La identificación se realizará en ambos extremos según la codificación que indique EITB, EJIE y/o por la Oficina Técnica de EJIE, utilizando marcadores plásticos no adhesivos con números y letras legibles, permanentes y no manuscritas.

Los cableados serán tendidos y peinados siguiendo las buenas prácticas habituales en las instalaciones profesionales, garantizando la seguridad de personas, infraestructuras y el servicio.

El adjudicatario asumirá el riesgo ante desperfectos de todo el equipamiento y materiales suministrados, incluso después de instalados y en servicio, hasta su recepción provisional por EITB, momento en que se producirá la transmisión de su propiedad.

8.5.3 Revisión y validación de instalaciones (previo a la puesta en marcha del servicio)

El jefe de equipo del adjudicatario asignado al centro se responsabilizará de la revisión in-situ de toda la instalación, previsiblemente junto con el responsable designado por EITB para el centro con el objetivo de validar el resultado de los trabajos. El conjunto de la instalación deberá responder a los requisitos establecidos en la presente contratación, siendo la validación de instalaciones un paso previo necesario antes de planificar la migración del servicio.

Como resultado de la revisión de instalaciones que realice el adjudicatario, y de la revisión de la documentación de instalación que realiza la Oficina Técnica de EJIE, se podrán identificar deficiencias y fallos en la instalación, siendo necesario realizar subsanaciones a la misma, que deberán quedar resueltas preferiblemente en un plazo máximo de 15 días hábiles desde su identificación, y que a su vez deberán recibir el visto bueno final de EJIE/EITB.

En el caso particular de subsanaciones "menores", esto es, que no afecten a la migración del servicio, estás podrán quedar subsanadas tras la migración del servicio, si así lo considera EJIE/EITB. En cualquier caso, será EJIE/EITB quien determine en cada caso si una subsanación tiene el carácter de "menor" o no.

El adjudicatario deberá documentar gráficamente las subsanaciones realizadas para verificación de las deficiencias resueltas.

La certificación de cableado es obligatoria de forma previa a la puesta en marcha del servicio.

8.5.4 Auditorias de instalaciones en centros

A consideración de EJIE, la Oficina Técnica EJIE podrá realizar la revisión in situ de las instalaciones, acompañando al adjudicatario y a EITB, como refuerzo al proceso de validación de instalaciones. En estos casos, se procede por tanto con una auditoria formal de la instalación.

Como resultado de las auditorias se podrán identificar deficiencias y fallos en la instalación de acuerdo a los criterios y condiciones de ejecución establecidos.

Si con la ejecución de las auditorías se certifica en el 10% (o más) de los casos el no cumplimiento de los requisitos de ejecución de instalaciones solicitados en contrato se podrán aplicar las penalizaciones establecidas al efecto en el presente pliego.

De acuerdo con lo ya indicado previamente, los trabajos derivados para subsanar fallos en las instalaciones correrán a cargo del adjudicatario sin coste adicional para EJIE, debiendo quedar las subsanaciones resueltas en un plazo máximo de 15 días hábiles desde su identificación. De superarse el plazo indicado por causas ajenas a EJIE/EITB, se podrán aplicar las penalizaciones correspondientes.

En el caso de subsanaciones "menores", esto es, que no afecten a la migración del servicio, estás podrán quedar subsanadas tras la migración del servicio, si así lo considera EJIE/EITB. En cualquier caso, será EJIE/EITB quien determine en cada caso si una subsanación tiene el carácter de "menor" o no.

En el caso de centros de gran tamaño, de planificarse la puesta en marcha por zonas claramente definidas, podrá considerarse la ejecución de auditoría por zona, sobre las que aplicarán las condiciones establecidas previamente.

8.5.5 Pruebas y puesta en marcha del servicio

Una vez revisadas las instalaciones y trabajos en el centro, el jefe de equipo acordará con EJIE/EITB la puesta en marcha de la solución WLAN, atendiendo a los siguientes criterios generales:

- El adjudicatario deberá acordar y planificar con cada centro y grupos involucrados, las actuaciones necesarias para la puesta en marcha de la nueva red WLAN.
    - La migración de los SSIDs de la infraestructura actual a la nueva se realizará de forma coordinada con el centro y grupos de soporte actuales.
    - Se prestará especial atención a dicha coordinación, cuando se requieran configuraciones sobre las plataformas centrales actuales cuando se precise un cambio para evitar que actuaciones sobre las controladoras centrales afecten al conjunto de centros que dependan de ellas.
    - En caso de cambios sobre los perfiles SSIDs actuales, EITB será responsable de los trabajos necesarios sobre equipos y dispositivos finales para la consideración de los nuevos perfiles (se recuerda que el adjudicatario deberá participar en la validación de dispositivos a modo de piloto). El adjudicatario deberá plantear un plan de migración alineado con los ritmos asumibles por EITB en cada caso.
    - El adjudicatario deberá, en cualquier caso, respetar los planes de migración y procedimientos de actuación acordados al inicio del proyecto y validados con la ejecución del piloto.
- El adjudicatario procederá a realizar un plan de pruebas sobre la solución desplegada, que incluirá comprobaciones sobre el **funcionamiento del servicio**, **estudio de cobertura real sobre el terreno y pruebas de rendimiento,** haciendo uso para ello de las herramientas necesarias:

- El adjudicatario comunicará a EJIE/EITB el resultado, atendiendo al procedimiento que se establezca para ello.
- EJIE/EITB revisará los resultados de rendimiento y cobertura reales, y procederá a **validar provisionalmente** el centro si se muestra conforme con el resultado, siempre y cuando las subsanaciones requeridas sobre la instalación, de existir estas, hayan quedado igualmente resueltas.
- En caso de que el estudio práctico indique falta de cobertura en zonas que eran alcance de proyecto, o bien no se alcance el rendimiento esperado, los trabajos derivados para subsanar dichas coberturas (movimiento de antenas, etc.), correrán a cargo del adjudicatario. Se establece un plazo máximo de 15 días hábiles desde su identificación para realizar las subsanaciones requeridas. De superarse éste por causas ajena a EJIE/EITB, se podrán aplicar las penalizaciones correspondientes.

- Dependiendo de las características y condiciones de cada centro, sobre todo en lo relativo a centros de gran tamaño, podrá considerarse la puesta en marcha del servicio por zonas claramente definidas.

8.6 Documentación

8.6.1 Entrega del proyecto final de centro

Una vez certificada la instalación, subsanadas las deficiencias de la instalación que se hayan podido identificar y validada la puesta en marcha del servicio, el adjudicatario procederá con la entrega de documentación relativa al despliegue de la nueva WiFi, esto es, el Proyecto final de centro, para su validación definitiva por parte de la Oficina Técnica EJIE.

La documentación de Proyecto Final de centro deberá registrarse en el repositorio habilitado a tal efecto y entregarse en un plazo de entre 1 y 3 semanas (según tamaño de centro). El Proyecto Final debe recoger siempre las condiciones finales de la instalación, superadas las subsanaciones que hayan sido necesarias.

El contenido del Proyecto Final deberá incluir al menos:

- Contenido actualizado del Informe de Replanteo, revisado en todos sus capítulos con los datos reales finales de la instalación, reflejando la implantación finalmente realizada en el centro.
- Los planos definitivos con la ubicación de todos los elementos (Puntos de Acceso, armarios...), recorridos de cableado/canalización de nueva ejecución y registros, y sus mediciones de forma que sea posible verificar el cumplimiento de criterios establecidos. Se identificarán tomas nuevas y existentes, con la leyenda adecuada.
- Alzado de racks utilizados en la instalación.
- Certificación de los cableados ejecutados.
- Planos donde se muestre la cobertura real, con la ubicación final de los Puntos de Acceso nuevos y existentes (ambos identificados con la etiqueta correspondiente de nueva asignación), identificación de las zonas a las que se da servicio. Los planos deben incluir el recorrido completo de la canalización horizontal realizada para las tomas de nueva instalación.
- Pruebas reales realizadas con relación al rendimiento, cobertura y throughput obtenido in situ, para verificación de los requisitos solicitados.
- Checklist de instalación: para la revisión de la instalación, llevada a cabo por el jefe de equipo. Dicho checklist se lleva a cabo mediante una plantilla elaborada por EJIE, que será puesta a disposición del adjudicatario y contiene una lista de puntos a comprobar. Este checklist es requisito indispensable para validar las instalaciones previo a la migración al nuevo servicio WiFi.
- Checklist final: que contiene los datos finales de la instalación, una vez se ha realizado la migración al nuevo servicio WiFi. Llevado a cabo por el jefe de equipo y mediante una plantilla elaborada por EJIE, que será puesta a disposición del adjudicatario y contiene una lista de puntos a comprobar.

- Fotos de la instalación resultante donde se pueda apreciar el resultado de los trabajos realizados: localización e instalación de los Punto de Acceso, alzado de racks, canalización ejecutada, acabados, etc.
- Configuración final de los equipos desplegados, esquemas de red a nivel físico y lógico de la solución, planes de direccionamiento.

El adjudicatario deberá considerar la elaboración y entrega de la documentación final sobre las instalaciones realizadas en CPDs según corresponda.

Los proyectos finales se revisarán por la Oficina Técnica EJIE para su validación definitiva y entrega a EITB.

8.6.2 Entrega del resto de documentación

Además de los proyectos finales, el adjudicatario deberá presentar documentación adicional requerida por EJIE/EITB que afecta a todo aquel material entregado y retirado de los centros. En concreto:

- **Actas de entrega de material/servicio en centro**, con la firma del responsable correspondiente, una vez validadas las instalaciones y la puesta en marcha del servicio.
- **Actas de retirada de material de centro**, con la firma del responsable correspondiente.
- **Tablas de inventario de material retirado,** para facilitar actualización de inventario.
- **Tablas de inventario de material instalado.** Será responsabilidad del adjudicatario elaborar y mantener el inventario del material instalado en los formatos que se establezcan. EJIE/EITB indicará el formato más apropiado para realizar la carga de los datos en el sistema.
- **Información solicitada por EITB para la operación del servicio**, incluyendo la cumplimentación del inventario corporativo, así como el conjunto de la documentación e información relativa a la solución implantada y a los elementos de configuración, asegurando que estos últimos estén completamente integrados con los diferentes procesos ITIL.
- El adjudicatario deberá garantizar la entrega del inventario del material suministrado, de forma que se facilite la integración de dicha información en los sistemas de operación de EITB, atendiendo a los formatos y contenido que se establezcan para ello.

Esta información **se actualizará de forma semanal** con las instalaciones realizadas en cada periodo.

- Por último, y como parte de la documentación, se deberá entregar un **Documento técnico de Diseño** de la red, con los datos de la solución WLAN finalmente implementada (configuraciones, arquitecturas, solución de alta disponibilidad y redundancias, seguridad, escalabilidad del sistema, capacidades actuales, acceso a equipos, versiones de software...).

8.7 Recepción provisional de los centros

EITB recepcionará provisionalmente cada uno de los centros con la validación de las instalaciones realizadas, la verificación de la correcta migración de los servicios, y la entrega y validación del conjunto de documentación final para cada uno de los centros.

En caso de incumplimiento sobre las condiciones de ejecución de instalaciones o bien los resultados de pruebas de servicio, rendimiento y coberturas, el adjudicatario deberá proceder con las subsanaciones correspondientes en las condiciones indicadas en los capítulos previos, para considerar la validación de la instalación y entrega del servicio.

No se considerará finalizada la instalación, ni la entrega del servicio de un centro hasta que el adjudicatario no haya proporcionado toda la documentación requerida, y esta haya quedado validada.

8.8 Soporte y mantenimiento del servicio

(a) Con relación al servicio WLAN en centros

La empresa adjudicataria se hará responsable del mantenimiento evolutivo, configuraciones solicitadas por el centro en el día a día, y de las incidencias (mantenimiento correctivo) de la nueva infraestructura WLAN desplegada en el proyecto, desde el inicio de la migración en un centro (momento en el que el primer punto de acceso entre en servicio) hasta una semana después de la recepción provisional del centro, momento en que se entregará a EITB.

(b) Con relación al servicio LAN en centros

La empresa adjudicataria se hará responsable del mantenimiento evolutivo, configuraciones solicitadas por el centro en el día a día y resolución de incidencias de la infraestructura LAN que haya desplegado en la ejecución del proyecto, desde que queda operativo el primer switch dentro de la red LAN del centro, hasta una semana después de la recepción provisional del centro, momento en que se entregará a EITB.

(c) Con relación a la solución central

La empresa adjudicataria se hará responsable del mantenimiento evolutivo, configuraciones requeridas en el día a día y resolución de incidencias asociadas a los elementos **de nuevo despliegue** que conforman la solución central propuesta, desde que entran en servicio hasta una semana después de la recepción provisional del último centro dentro del alcance, momento en que se entregarán a EITB.

Por otra parte, la responsabilidad del mantenimiento evolutivo, operativo y correctivo de los **elementos de la solución central preexistentes** recaerá en exclusiva en EITB independientemente de que alguno de ellos sea explotado como parte de la solución propuesta por parte del adjudicatario.

En cualquier caso, cualquier actuación del adjudicatario que pueda afectar al correcto funcionamiento de la infraestructura y servicio WLAN preexistentes deberá ser comunicada y coordinada previamente con EITB.

(d) Condiciones

- El procedimiento aplicará individualmente a cada centro.
- En cualquier caso, la entrega siempre estará sujeta a la finalización de la transferencia del conocimiento y a la entrega de la documentación necesaria para la operación del servicio en cada centro.
- **El plazo máximo de ejecución de cualquiera de estas tareas de mantenimiento será de 72 horas tras la recepción de la solicitud**.
- Las actuaciones necesarias para resolución de cualquier incidencia se llevarán a cabo en el lugar en el que esté instalado el equipamiento, realizando las labores de desinstalación e instalación del equipamiento que sean necesarias.
- En el caso de sustitución de equipamiento, el adjudicatario del contrato deberá asegurar que el nuevo activo esté etiquetado de acuerdo con las especificaciones pertinentes, que serán proporcionadas por EJIE/EITB.
- Si durante la ejecución del proyecto fuera necesario reponer equipamiento de electrónica WLAN (elementos en garantía), la empresa adjudicataria se haría cargo de garantizar dicha reposición.
- En caso de incidencia con afección al servicio, el adjudicatario deberá restablecer el servicio para garantizar el correcto funcionamiento del centro con los siguientes tiempos máximos de respuesta y de resolución:

	Graves (afección a equipos y usuarios corporativos, espacios críticos)	**Secundarias**
Tiempos de respuesta	30 minutos	1 hora
Tiempos de resolución	4 horas (restauración servicio)	24 horas

Existen diversas casuísticas de incidencias.

- Siempre que el funcionamiento del centro se vea afectado y los trabajadores no puedan llevar a cabo sus tareas con normalidad, la incidencia se considerará **grave** (cortes del servicio en espacios críticos). Igualmente serán categorizadas con esta prioridad las incidencias sucedidas en los CPDs donde se encuentre desplegada la solución central, siempre y cuando estas impacten de forma severa y generalizada en el servicio WLAN de los centros.
- La consideración de incidencia **secundaria** será únicamente en aquellos casos en los que se ocasionen cortes de servicio en espacios destinados a usuarios no corporativos, o bien se produzca disminución del rendimiento del servicio en espacios críticos*, pero sin corte del servicio.
- Se entiende por espacio crítico aquel espacio en el que los trabajadores hagan uso exclusivo de los servicios WLAN mediante dispositivos corporativos para la ejecución de sus funciones.

- Durante el periodo de instalación, el adjudicatario pondrá a disposición de EJIE un servicio de **asistencia telefónica 24 x7** para notificar incidencias en caso necesario.
- La empresa adjudicaría deberá disponer de las herramientas adecuadas para el registro de las incidencias y peticiones solicitadas con relación al servicio, documentación de actuaciones para su resolución, y medición de los niveles de servicio solicitados.
- El adjudicatario debe garantizar la adecuada integración de sus servicios de atención técnica con los servicios de atención técnica establecidos por EJIE/EITB, debiendo hacer uso de las plataformas de gestión y mantenimiento del servicio dispuestas por EJIE/EITB y ajustando sus procedimientos, si EJIE/EITB así lo solicitara.
- El adjudicatario remitirá un reporte periódico (al menos mensual) a EJIE/EITB con la relación de incidencias reportadas, su localización, tiempos de respuesta y resolución, e información de cumplimento de los niveles de servicio comprometidos.
- Semanalmente el adjudicatario debe proporcionar a EJIE/EITB un reporte de incidencias pendientes, con detalle de las incidencias aún abiertas en la fecha de envío de dicho reporte.

EJIE considera necesaria una reunión previa al comienzo de la instalación entre la empresa adjudicataria y la empresa actualmente responsable del mantenimiento del servicio WLAN/LAN en EITB con el fin de consensuar procedimientos en base a las condiciones expuestas en el presente documento.

8.8.1 Compromisos de SLAs adquiridos

A continuación, se indican los niveles de servicio a cumplir por el adjudicatario dentro del alcance de los servicios solicitados.

En caso de incumplimiento se aplicarán las penalizaciones establecidas al efecto en el presente pliego.

Proceso	Descripción	Objetivo
Gestión de Incidencias	% de incidencias secundarias resueltas según tiempos de resolución establecidos	>= 90%
Gestión de Incidencias	% de incidencias graves resueltas según tiempos de resolución establecidos	>= 99%
Gestión del Servicio	Cumplimiento en la entrega de los Informes mensuales de servicio (*entregar en los informes solicitados con la periodicidad indicada)	>= 99%

8.9 Equipo de trabajo para ejecución de proyecto

8.9.1 Organigrama y recursos

A continuación, se especifican los recursos mínimos que debe considerar el adjudicatario para la ejecución del presente contrato en los tiempos especificados y considerando el alcance de los trabajos solicitados:

- **Jefe o Director de Proyecto, responsable último del contrato**, de la coordinación de recursos puestos a disposición del proyecto y del cumplimiento de los objetivos del proyecto, entre ellos, el aseguramiento de los plazos y la calidad del conjunto de trabajos. Durante la ejecución del proyecto se prevé presencia física en EJIE y/o en los centros de EITB un mínimo de dos veces al mes (cada quince días) para el control y seguimiento de los trabajos, así como a requerimiento de EJIE/EITB, según necesidades de ejecución de los servicios.
- **Oficina Técnica Adjudicatario**, formada por al menos los siguientes perfiles especialistas a los que de forma obligatoria deberá dar respuesta el adjudicatario para garantizar la calidad técnica del proyecto:
    - ***Especialista en tecnología WLAN/LAN de la solución y del fabricante de los equipos ofertados*** que será el responsable del diseño de la solución WLAN y del Plan de Migración, siendo de especial relevancia la estrategia a seguir para la integración/convivencia de los nuevos elementos y existentes en los centros.
    - ***Especialista en instalaciones e infraestructuras de comunicaciones***, responsable de diseños, así como de la validación de las instalaciones que proyecte el equipo de despliegue. Participará en la elaboración de los informes de replanteo junto con el Equipo de Despliegue, supervisará los proyectos replanteados por el equipo de despliegue, resolverá las dudas técnicas planteadas y verificará la viabilidad de la propuesta final de replanteo. El dimensionamiento y dedicación final de este recurso estará sujeto a la organización del proyecto por parte del adjudicatario para cumplimiento de los plazos previstos, **solicitándose al menos un recurso** para dar solución a este perfil.

      Igualmente supervisará que la documentación relativa a los proyectos constructivos finales y resto de documentación solicitada para garantizar que la certificación formal de un centro es correcta y responde a lo esperado en el proyecto.
    - ***Grupo de Delineación***, formado por técnicos delineantes, dimensionado de acuerdo con la organización que estime el adjudicatario para la ejecución de informes de replanteo y proyectos finales, y otras necesidades que se deriven durante el despliegue.
- **Equipo de Despliegue**, formado por:
    - ***Jefes de equipo y técnicos instaladores*.**

      Con relación a los jefes de equipo:

- Se establecerán **jefes de equipo** que tendrán a su vez asignados un conjunto de técnicos instaladores y una serie de centros.
  - ✓ Los jefes de equipo asistirán a los replanteos en centros y a la certificación de los mismos, para revisión in situ de las instalaciones y para validación de los resultados del plan de pruebas en los centros que les sean asignados.
  - ✓ Durante la ejecución de los despliegues realizarán las visitas periódicas a centros que sean necesarias para garantizar la correcta ejecución de los trabajos por parte de los técnicos instaladores, de acuerdo a los requisitos de pliego e informes de replanteo validados. Serán los responsables de garantizar que las instalaciones finalmente realizadas responden a los proyectos validados previamente y con la calidad técnica adecuada.
  - ✓ Serán los interlocutores de referencia con los responsables designados por cada centro.

El dimensionamiento de los jefes de equipo y técnicos instaladores deberá realizarse considerando el tiempo necesario para la ejecución de replanteos, instalaciones y su seguimiento periódico, para ejecución de las validaciones y para las subsanaciones.

Así mismo, el dimensionamiento de los jefes de equipo y técnicos instaladores deberá realizarse considerando el tiempo necesario para la **ejecución de centros en paralelo** para finalización de los trabajos en los plazos correspondientes.

Como mínimo deben de trabajar en paralelo 2 cuadrillas de instaladores. Cada cuadrilla debe contar con 2 técnicos instaladores.

El dimensionamiento y dedicación final de estos recursos estará sujeto a la organización del proyecto por parte del adjudicatario para cumplimiento de los plazos previstos.

A modo orientativo se estiman las siguientes necesidades mínimas:

- **Dos jefes de equipo**, de forma que sea posible al menos trabajar de forma simultánea en dos localizaciones geográficas diferentes. Se estima alta dedicación en todo el proyecto.
- **4 cuadrillas de instaladores y 1 adicionales de back-up** en caso de necesidad para recuperación de los ritmos de trabajo y aseguramiento del cumplimiento de los plazos establecidos.

La documentación podrá ser realizada directamente por la Oficina Técnica del adjudicatario con información facilitada desde el Equipo de Despliegue, si se estima más oportuno, en cuyo caso aquella deberá dimensionarse de acuerdo a los ritmos de ejecución establecidos.

- ***Técnicos de soporte al despliegue,*** como soporte a los trabajos a realizar vinculados al proceso de migración del servicio. **Al menos uno de los técnicos** debe estar **certificado en CCNA de Cisco ó equivalente**. Este perfil en ningún caso se referirá al Especialista en tecnología WLAN de la solución y del fabricante propuesto en la oferta.

La dedicación y dimensionamiento de los perfiles los determinará el licitador, de acuerdo con el plan de trabajo previsto.

- **Personal de back-office**, que desarrollarán entre otras las siguientes tareas:
  - Preparación y preconfiguraciones de equipos
  - Almacén y logística
  - Planificaciones
  - Pedidos
  - Otros

- **Equipo para soporte y mantenimiento in-situ durante la ejecución de los trabajos en centros**, dimensionado para cumplimiento de los SLAs solicitados y atendiendo a los ritmos de migración previstos.

Dichos perfiles y su descripción deberán reflejarse en el Anexo II del PCP, justificando aquellos con requisitos en la fase de solvencia técnica.

8.9.2 Dimensionamiento del equipo

El dimensionamiento del equipo deberá realizarse acorde a la metodología planteada por el licitador, a los tiempos y planificaciones establecidas y a los requerimientos mínimos expuestos en el presente documento.

El adjudicatario será el responsable de garantizar los medios durante la ejecución del proyecto y **éstos deberán adecuarse en todo momento para cumplimiento de los hitos y plazos establecidos**.

Se debe tener en cuenta la necesidad de elaboración de un volumen considerable de documentación requerida en las diferentes fases de proyecto (según lo descrito a lo largo del documento).

Al inicio del proyecto el adjudicatario deberá exponer la relación detallada del equipo de trabajo propuesto y dedicaciones en cada fase del proyecto. EJIE/EITB podrán solicitar cambios sobre los recursos expuestos en caso de que, tras el análisis de la propuesta, determinen que los medios expuestos no son suficientes y/o adecuados para el cumplimiento del plan de trabajo.

9 Normativa Lote 1 y Lote 2

La empresa adjudicataria deberá ejecutar todos los suministros y trabajos requeridos en este pliego con las condiciones técnicas y de ejecución establecidas en el presente documento y aquellas particulares que se faciliten con el desarrollo del proyecto, respetando la normativa aplicable para cada ámbito de actuación.

Como directiva general, se deberán cumplir todas las normas UNE-EN, normas ISO y normas de la industria, etc., todas ellas en su versión de publicación vigente en el momento de la adjudicación de los trabajos. También serán de aplicación cuantas prescripciones figuren en las normas, instrucciones o reglamentos oficiales que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

En caso de discrepancia entre las diferentes Normas, y salvo indicación expresa de lo contrario en el presente documento, se entenderá como válida la prescripción más restrictiva.

Se recuerdan algunas de las normativas de aplicación. En caso de alguna de las normar citadas a continuación hubiera sido derogada por una versión más reciente, se aplicará siempre la versión vigente más actual:

- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y posteriores modificaciones.
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT).
- Nota aclaratoria sobre la aplicación al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002) del Reglamento Delegado 2016/364, que establece las clases posibles de reacción al fuego de los cables eléctricos (3 de abril de 2017).
- REAL DECRETO 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
- ECE/983/2019, de 26 de septiembre, por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento. (BOE 238, 3 de octubre de 2019).
- Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones, Real Decreto 244/2010, de 5 de marzo, consolidado tras Real Decreto 330/2016 y Orden ITC/1142/2010, de 29 de abril).
- Estándar ISO 11801 o TIA/EIA-568-B para sistemas de cableado estructurado.
- UNE-EN 50288-5-1: Cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales. Parte 5-1: Especificación intermedia para cables apantallados aplicables hasta 250 MHz. Cables para instalaciones horizontales y verticales en edificios.
- UNE-EN 50174-2: 2018 (ratificada) para la separación de cableado de datos y cableado eléctrico.
- Regulación europea CPR (*Construction Product Regulation*), para regular los límites de la resistencia al fuego y sustancias peligrosas en materiales utilizados en la construcción (incluye cableados).

Como se ha indicado previamente, la no mención expresa de la totalidad de normativas que sean de aplicación no exime al adjudicatario de su cumplimiento.

10 ANEXO I – Requisitos técnicos LOTE 1

Se deberá cumplimentar el archivo "*PCT_ANEXO I – Requisitos técnicos.xlsx*" (replicado en la tabla siguiente), que se deberá incluir en el ***Archivo de Criterios de juicio de valor***.

11 ANEXO II – Mediciones de fibra óptica LOTE 1

La empresa adjudicataria realizará las pruebas necesarias (niveles 1 y 2) para garantizar la calidad de los enlaces de fibra óptica, contrastando los valores de atenuación del enlace según lo establecido en la normativa ISO 11801. Las mediciones se realizarán a 850 y 1310 nm para fibra multimodo.

Para la certificación, se deberá utilizar equipamiento específico y homologado para esta tarea, considerando la atenuación teórica del cable por parte del fabricante y las pérdidas máximas TIA/EIA para el resto de elementos como valores comparativos:

- Medición de la atenuación.
  - La medida de la atenuación consistirá en una medida OLT bidireccional, empleando una fuente en un extremo y un medidor de potencia colocado en el otro extremo.
  - Se medirá la diferencia de niveles a la entrada y a la salida de la fibra bajo prueba. La medida de atenuación total (atenuación de tramo, empalmes, conectores) permitirá validar si se cumplen los requisitos de transmisión mínimos para la aceptación de los sistemas. Este valor de atenuación nunca deberá ser superior a la calculada teóricamente para la instalación más su margen de seguridad.
- Mediciones reflectométricas.
  - Estas medidas se realizarán con un Reflectómetro Óptico y permitirán evaluar la continuidad de la fibra, detectar defectos y medir posibles empalmes.
  - Las pruebas consistirán en una medida OTDR bidireccional extremo a extremo.

12 ANEXO III – Criterios generales de instalación LOTE 1

12.1 Introducción

El objetivo de este documento es servir como guía técnica de criterios generales aplicable tanto a la dirección de obra, responsable de la ejecución de la obra civil en edificios nuevos o en reformas/ampliaciones sobre edificios existentes, como a la Entidad destinataria del proyecto, que deberá asumir, en colaboración con EJIE, las tareas que no forman parte del alcance de la obra, tales como el suministro e instalación de la electrónica de red (switches y puntos de acceso).

En cualquier caso, deberán cumplirse las características técnicas y de instalación recogidas en el pliego de condiciones técnicas correspondiente a la licitación de obra, a las que se sumarán, como parte contractual, los requisitos adicionales definidos en la propuesta técnica de la empresa adjudicataria.

Asimismo, la Entidad podrá establecer requisitos específicos de instalación atendiendo a criterios propios y/o condiciones particulares de cada centro, siempre que sean técnicamente viables y se consideren dentro del alcance del proyecto.

Este documento podrá ser versionado para incorporar o modificar especificaciones derivadas de lecciones aprendidas durante el desarrollo del proyecto.

El documento se ha dividido en 2 partes:

- Instalaciones
- Etiquetado

12.2 Criterios de Instalaciones

12.2.1 Elementos en armarios

- Respetar características técnicas solicitadas en el pliego de condiciones del expediente correspondiente.

- **Organización de elementos del rack:**

  Con carácter general, se aplicará un reparto de elementos pasivos y activos en armario siguiendo el siguiente alzado:

  - Alzado mitad superior del rack:
    - Como criterio general los elementos pasivos se instalarán en la parte superior del rack, ello incluye los patch panels y pasahilos correspondientes.
    - En las primeras Us se instalarán siempre los repartidores de F.O. y sus pasahilos y, a continuación, los patch panels, con su correspondiente pasahilos.
  - Alzado mitad inferior del rack:
    - Como criterio general los elementos activos se instalarán en la parte inferior del rack.
    - Los switches se localizarán en la mitad del rack, junto con los pasahilos correspondientes.
    - En caso de requerirse power injectors, con el fin de facilitar su instalación, la bandeja podrá instalarse a continuación del switch nuevo instalado, respetando los espacios requeridos (más probable en armarios de 42U). Cuando se trate de armarios de 24U se situará la bandeja en la parte inferior.
  - Como criterio general se dejará Us libres en número par entre los elementos pasivos y los activos.
- **Pasahilos:**

Se instalarán, siempre que sea posible (atendiendo al espacio de armario disponible) pasahilos por cada panel de parcheo, por cada panel de F.O. y por cada switch de nueva instalación. Los pasahilos serán de 1U de altura siempre que sea posible y el espacio lo permita.

Los nuevos pasahilos a instalar serán del tipo mixto, guía cables (anillas frontales) y cepillo.

- **Longitud de coca en armarios y de latiguillos:**
  - Con relación al cableado UTP/FTP que accede a armario, se considerarán cocas en el lado del armario del orden de 2 a 5 m. Cuando dejar esta longitud de coca pueda implicar superar los 90 metros se podrán consensuar cocas menores.
  - Con relación al cableado de fibra que accede a armario, se considerarán cocas en el lado del armario entre 1 y 3 metros.
  - Como criterio habitual, los latiguillos de red tendrán longitudes comprendidas entre 0,5 m y 2 m, adaptándose a la disposición real de los equipos. Se priorizará evitar excesos de cable innecesarios para mantener una correcta organización y no ocupar espacio libre en el armario.Todos los latiguillos de conexión serán prefabricados.
  - Para facilitar las labores de mantenimiento posterior, se recomiendan latiguillos tipo Thin.

- Con relación al **peinado** y uso de los **pasahilos**:
  - Para el peinado de cableado en armario, se utilizarán los pasahilos verticales disponibles.
  - Deberán emplearse, preferiblemente, cintillos de velcros para la sujeción de grupos de cableados, lo que facilitará su mantenimiento posterior. No usar bridas.
  - Con el fin de garantizar una adecuada organización del cableado, se peinarán los latiguillos de forma que se repartan equitativamente los latiguillos a derecha e izquierda (en este punto puede depender de la forma en que el switch tiene repartidos los puertos de servicio).
  - Con respecto a la reordenación de tomas de rack en su conexión con la electrónica de red, se realizará la conexión de las tomas en los puertos de switch de la siguiente manera: en un panel de parcheo de 24 puertos, los 12 primeros se peinan hacia la izquierda y se conectan a los puertos de la izquierda del switch y los 12 últimos se peinan hacia la derecha y se conectan a los puertos de la derecha del switch. El objetivo final será el evitar cruce de cableados que interrumpan la conectividad de nuevos servicios.
  - Se instalarán pasahilos por cada panel de parcheo, por cada panel de F.O y por cada switch de nueva instalación.
- **Patch panel:**
  - Se instalarán con todas las hembras instaladas y con el cable de tierra conectado al chasis.
  - El número total de bocas en los paneles de parcheo deberá cubrir todos los puntos de red previstos en el armario, incluyendo tomas para equipos, puntos de acceso y cualquier otro dispositivo que requiera conexión.
  - Los patch panels deberán ser de la misma categoría que el cableado estructurado instalado (por ejemplo, Cat6, Cat6A), garantizando la continuidad de la certificación.
  - Cuando por necesidades de instalación se instalen dos o más patch panels, se irán ocupando completamente de forma progresiva, evitando dejar paneles parcialmente utilizados.
- **Capacidades finales disponibles en armarios**:

  Cada armario se dimensionará para alojar el equipamiento previsto en el diseño inicial, garantizando:

  - Ventilación adecuada.
  - Organización del cableado.
  - Accesibilidad para mantenimiento.

  Se reservará capacidad adicional para futuras ampliaciones, evitando alcanzar la ocupación máxima desde el inicio.

  Porcentaje recomendado:

  - La ocupación inicial no debe superar el **70% del espacio útil del armario**.
  - Se recomienda dejar al menos un **30% libre** para crecimiento y maniobra.

Se considerará espacio para:

- PDUs y gestión de cableado.
- Equipos con doble alimentación.
- Elementos auxiliares (bandejas, organizadores).

- **Puesta a tierra:**
  - Todos los elementos que se instalen en el rack (patch panel, repartidores, bandejas, switches enracables, etc. deberán estar conectados a la tierra del rack, generalmente la estructura del propio rack).
  - Las nuevas PDUs que se instalen deberán tener en contacto el cable de tierra que viene del cuadro eléctrico y la estructura del rack.

12.2.2 Canalizaciones

- La canalización proyectada (recorrido, tipo, necesidad de registros, etc.) siempre estará sujeta a validación por parte de la entidad en colaboración con EJIE.

- Los cables irán protegidos en todo su recorrido tanto en zonas vistas como no vistas (a excepción de los latiguillos finales de conexión), de forma que no queden cables expuestos. En caso necesario, se incluirá la ejecución de canalización por tubo y/o canaletas y/o bandejas, acordes a la estética del centro.

- Las nuevas canalizaciones deberán ser accesibles en todo su recorrido, de modo que sea fácil la instalación de nuevos puntos de conexión y el mantenimiento de los existentes.

- **Utilización de canalización existente:**
  - Siempre que sea posible, y esté consensuado con la propiedad, se podrá utilizar la canalización existente de datos. En este caso, se garantizará la inexistencia de interferencias entre los cableados, tanto para los ya existentes como los de nueva instalación:
  - Al menos dejar un 20% libre tras finalizar la instalación por cuestiones de mantenimiento posterior y para mantener cierto margen de crecimiento al centro. En caso de no ser posible, consensuar siempre con la propiedad.
  - Cuando se utilice una canalización exterior subterránea existente para el tendido de cable UTP:
    - Si es un cable para interiores, la canalización deberá ser previamente reentubada, en este caso, el tubo que utilizaremos será “Tubo sanitario de PCV”. En caso de no ser posible el reentubado, se deberá usar cable de exterior.
    - Siempre se dejará etiquetado el cable o tubo instalado en todas las arquetas de dicha canalización con la información del tipo de cable, origen y destino del tendido.

- **Instalación de nueva canalización:**
  - En el caso de instalación de nuevas canalizaciones estas deberán ser no propagadores de llama y libre de halógenos, según CTE, para locales de pública concurrencia.
  - La canalización se instalará siguiendo un trazado paralelo a las paredes o a otras canalizaciones nuevas o existentes, evitando realizarlas en diagonal y evitando que se crucen con otros servicios o instalaciones.
  - Las canalizaciones nuevas no deben bloquear en ningún caso el paso de otras canalizaciones o servicios existentes
  - En caso de que la instalación sea vista:
    - Se deberá instalar canaleta o tubo rígido de acuerdo con la estética (otras instalaciones similares existentes) del centro. Nunca se instalará tubo forroplast en estos casos. Este punto deberá en cualquier caso consensuarse con personal de centro.
    - En caso de instalación de tubo rígido se deberán instalar sujeciones cada 40 cm.
    - En los patinillos se instalará tubo rígido o bandeja Rejiband.
  - En caso de falso techo o suelo técnico:

        - Se podrá instalar tubo corrugado o bandeja Rejiband, dando continuidad a la tipología de la canalización existente. Este punto deberá en cualquier caso consensuarse con personal de centro.
        - Con la instalación de tubo se deberán instalar sujeciones cada 60 cm.
    - En caso de nueva canalización, esta se dimensionará con el fin de **garantizar un 50% de espacio disponible en la misma tras finalizar la instalación.** En caso de no ser posible, consensuar siempre con cliente.
    - El trazado y características de la canalización, deberá respetar el radio mínimo de curvatura admitido según el tipo de cable de que se trate. Igualmente, el grado de curvatura mínima debe ser de 90°.
    - Las nuevas canalizaciones deberán ser accesibles en todo su recorrido, de modo que sea fácil la instalación de nuevos puntos de conexión y el mantenimiento de los existentes.
    - Para acceso a las tomas de red se considerarán canalizaciones con el tamaño adecuado para disposición de 2 cables UTP, instalados con la holgura suficiente para facilitar el cierre de la tapa (caso de canaleta) y no afectar a los cables alojados en su interior.
    - Todas las instalaciones se acompañarán de los accesorios adecuados, reglados por el propio fabricante, cuando sea necesario en los diferentes puntos del trazado (curvas, uniones, cambios de sección, …).
    - Todas las canalizaciones (canaletas, bandejas, tubos, etc.) irán siempre sujetas con medios mecánicos, adecuados al material al que se sujeta (sujeción específica para pladur, hormigón, ladrillo, ...) La distancia de estas sujeciones será la recomendada por el fabricante (por ej. 40 cm para tubo rígido) y será tal que nunca permita el pandeo de las canalizaciones.
    - No se aceptarán canalizaciones sujetas a anclajes de otros elementos instalados, ni a los propios elementos en sí (tubos calefacción, otras bandejas, canaletas, estructura de falsos techos, etc.)
    - Se deberá planificar el trazado de la canalización estableciendo la diferenciación entre canalización de acceso y canalización troncal, siendo esta última la de confluencia de mayor volumen de cableado y, por tanto, la de mayor dimensión garantizada (a determinar para cada caso particular).

- Condiciones para la compartición de canalizaciones:
    - Como criterio general, se deberá garantizar separación de servicios eléctricos (esto incluye el cableado de megafonía, y todo sistema de cableado que genera señales eléctricas) y datos atendiendo a la normativa correspondiente.
    - Se debe dar cumplimiento a la normativa en cuanto a la separación de cables eléctricos y datos (20 cm).
    - Si hay canaleta existente y es sólo de servicios eléctricos se instalará una canaleta de datos.
    - Si la canaleta existente comparte servicios de datos y eléctricos, asegurarse que están separados los servicios con tabique. Si no, se debe instalar el tabique divisorio en la canaleta.
    - En el caso de utilización de canalización existente para despliegue de <u>tendidos de fibra óptica</u>, los casos y condiciones son:
        - Bandeja existente (Rejiband o similar) para uso exclusivo de redes LAN (cableado de dato y F.O.): el nuevo tendido irá por uno de los laterales sin entrelazarse con los tendidos existentes usando cintillos de sujeción a la bandeja distanciados de tal modo que se evite el zigzagueo del cable.
        - Tubo existente para uso exclusivo de redes LAN: se puede usar, siempre y cuando, tras finalizar el tendido, quede un espacio libre del 20% para futuros usos. Si no se cumple esta premisa, el instalador deberá desplegar tubo con la sección adecuada de tal forma que se asegure un 50% libre tras finalizar la instalación.
        - Bandeja existente (Rejiband o similar) para uso exclusivo eléctrico o uso mixto (eléctrico y LANs) sin tabique de separación: el nuevo tendido irá entubado para evitar daños por fricción (al tirar nuevos tendidos eléctricos o manipular los existentes).

NOTA: si no existe tabique y es viable su instalación (accesorio homologado según características de la bandeja), el instalador podrá instalarlo. Por tanto, estaríamos en el escenario del siguiente punto.

- Bandeja existente (Rejiband o similar) para uso mixto (eléctrico y LANs) con tabique de separación: el nuevo tendido irá por la parte de la bandeja correspondiente a datos usando cintillos de sujeción a la bandeja distanciados de tal modo que se evite el zigzagueo del cable.
- Tubo existente para uso exclusivo eléctrico: no se podrá usar este tubo para el tendido de fibra óptica.

- Canaleta nueva:
  - Se permite el uso de canaleta con tabique o dos canaletas independientes para datos y eléctricos.
  - Cumplimiento de normativa en el material suministrado.
- Rejiband:
  - Cumplimiento de normativa en la separación de cables eléctricos y datos (20 cm).
  - Posibilidad de utilización de tubo para llevar cables eléctricos. Solo en canalizaciones conjuntas de fibra.
- En el caso de utilización de canalización existente para despliegue de cableado horizontal (UPT/FTP), los casos y condiciones son:
  - Bandeja existente (Rejiband o similar) para uso exclusivo de redes LAN (cableado de dato y F.O.): el nuevo tendido irá por uno de los laterales sin entrelazarse con los tendidos existentes usando cintillos de sujeción a la bandeja distanciados para evitar el zigzagueo del cable.
  - Tubo existente para uso exclusivo de redes LAN: se puede usar, siempre y cuando, tras finalizar el tendido, quede un espacio libre del 20% para futuros usos. Si no se cumple esta premisa, el instalador deberá desplegar tubo con la sección adecuada de tal forma que se asegure un 50% libre tras finalizar la instalación.
  - Bandeja existente (Rejiband o similar) para uso exclusivo eléctrico o uso mixto (eléctrico y LANs) sin tabique: el nuevo tendido irá entubado para evitar daños por fricción (al tirar nuevos tendidos eléctricos o manipular los existentes) y, además, a una distancia mínima de 20 cm respecto al cableado eléctrico. Sin embargo, el cableado horizontal UTP, en líneas generales, no podrá instalarse en una bandeja mixta aunque vaya bajo tubo sino se puede mantener los 20 cm de separación con los cables de energía.
    NOTA: si no existe tabique divisorio y es viable su instalación (accesorio homologado según características de la bandeja), el instalador por podrá instalarlo. Por tanto, estaríamos en el escenario del siguiente punto:
  - Bandeja existente (Rejiband o similar) para uso mixto (eléctrico y LANs) con tabique de separación: el nuevo tendido irá por la parte de la bandeja correspondiente a datos usando cintillos de sujeción a la bandeja distanciados para evitar el zigzagueo del cable
  - Tubo existente para uso exclusivo eléctrico: no se podrá usar este tubo para el tendido de cableado horizontal.

- Transiciones entre canalizaciones interiores:
  - Todas las transiciones entre distintas canalizaciones deben realizarse con los accesorios adecuados. En caso de que estos no existieran, se utilizarán cajas de registros para tal fin.
  - **No se permiten transiciones del tipo Rejiband - Canaleta.**
  - Con relación a una transición **Rejiband – tubo**:
    - Siempre que se pueda usar las bases adaptadoras correspondientes que indica el fabricante.
    - En el caso de instalar caja de registro en el lateral de la bandeja rejiband para realizar la transición a tubo, se sujetará mediante bridas metálicas o bien base adaptadora (para la propia caja) y se pondrá el Racor correspondiente a la entrada del tubo en la caja.
    - Nunca se sacará el tubo directamente de la rejiband.

- Con relación a la transición **canaleta (PVC o metálica) - Tubo**:
  - En caso de considerarse una sección del tubo menor que la altura del lateral de la canaleta, se puede salir directamente mediante un accesorio tipo racor adecuado que deberá ir sujeto al lateral de la canaleta.
  - En caso de considerarse una sección del tubo mayor que la altura del lateral de la canaleta, se deberá emplear una caja de registro de transición (ciega) y el Racor correspondiente a la entrada del tubo en la caja.
  - Se usará Racor siempre, tanto en instalaciones vistas como interiores: Racor material plástico LH-tubo material plástico LH, Racor metálico-Tubo metálico.
- Con relación a **transiciones Canaleta (PVC o metálica) – Canaleta (PVC o metálica)**
  - Si la transición entre canaletas es en línea recta (reducción o aumento de sección) y no existe el accesorio de reducción/ampliación correspondiente, se deberá instalar una caja de registro de transición entre ambas canaletas
  - Si la transición es en ángulo de 90º y no existe el accesorio adecuado para la unión de ambas canaletas, la de menor sección se insertará en la de mayor sección.

- Curvaturas de cable y uso de registros:
  - Existirán registros practicables cada 20 metros en canalizaciones rectas, así como en aquellos casos donde haya curvaturas y cambios de nivel o transiciones (ver punto anterior).
  - Las medidas de los registros irán en concordancia con las medidas de las canalizaciones que se vayan a instalar.
  - El trazado y características de la canalización, deberá respetar el radio mínimo de curvatura admitido según el tipo de cable de que se trate.

- En caso de ser necesaria la ejecución de instalaciones en exterior:
  - Se utilizará como canalización tubo PVC o de acero
  - Todos los registros deberán de ser de cajas estancas y ciegas y con los niveles de protección y seguridad para exterior.
  - Todos los cableados igualmente deberán ser los adecuados para instalación en exterior.

12.2.3 Cuadro eléctrico, cableado y conexionado

- La infraestructura deberá permitir la correcta alimentación de los armarios mediante cuadros eléctricos adecuados y la conexión segura de las regletas (PDUs) al cuadro eléctrico.
- Los armarios deberán contar con regletas enrackables con tomas tipo Schuko, perfectamente fijadas y alimentadas desde el cuadro eléctrico.
- Todos los elementos activos que se instalen posteriormente se conectarán a estas regletas, garantizando orden y seguridad en la distribución eléctrica.
- Como criterio general, no se permite la conexión en serie de PDUs o regletas como mecanismo de alimentación.
- Las PDUs deberán ser enrackables de 19”, con al menos 8 tomas Schuko y preferiblemente con interruptor. Se recomienda su instalación en la parte posterior del armario para optimizar el espacio.
- La disposición del cableado eléctrico deberá facilitar que la longitud de los cables de alimentación entre la PDU y el equipo no supere los 2 metros.

12.2.4 Cableados

- No se conectará ningún cableado directamente a los elementos activos del Rack, todo cable ira a Patch Panel como norma general, salvo indicación escrita por parte de la entidad o necesidades técnicas especiales.

- El cableado irá debidamente protegido mediante los medios, tubos, bandejas y/o canaletas adecuadas en todo su recorrido, tanto en zonas vistas como no vistas.

- No se permiten puentes, derivaciones o empalmes en el cableado en todo su recorrido.

- Todo cableado (F.O., UTP/FTP, eléctrico) deberá disponer de certificado mín. CPR Cca-S1b.d1.a1 establecido por ley (verificar cubierta). Para algunas zonas especialmente sensibles se recomienda utilizar del tipo B2ca-s1a-d0-a1.

- Dicho cableado será libre de halógenos.

- Etiquetado del cableado: el objetivo será garantizar en todo momento la trazabilidad del recorrido del cableado de forma eficaz.
    - Se deberá etiquetar el cableado:
        - En ambos extremos del cable
        - Tanto en las entradas/salidas de los cuartos técnicos, como en los patinillos verticales, deberá etiquetarse a una altura entre 1,50 – 1,60 m de altura, para permitir una fácil visualización
        - En patinillos verticales (bajantes), a una altura entre 1,50 – 1,60 m de altura, para permitir una fácil visualización
        - En bifurcaciones del cableado estructurado, pudiendo agrupar los cables en diversos mazos
        - En trazados horizontales y verticales, cada 5-10 metros aproximadamente, en caso de tendidos troncales, sean en F.O. o cableado UTP/FTP, para facilitar el mantenimiento posterior. Esto es importante en caso de tendidos largos y/o saturación de servicios. En el caso de tendidos de cableado estructurado, esta longitud podrá ser mayor, hasta 20 m, pudiendo etiquetarse mazos de cables que lleven un mismo destino:
            - En tendidos aislados la distancia entre etiquetas podrá ser mayor
            - En cambios de trayectoria la distancia entre etiquetas podrá ser menor
    - Cuando el cableado vaya por tubo, se etiquetará este en lugar del cable o, en su defecto, las cajas de registro instaladas, con los mismos criterios que el cable. Además, para diferenciar que el tubo canaliza cableado de telecomunicaciones, se añadirá una etiqueta con el siguiente texto: “Telekomunikazioak/Telecomunicaciones”
    - Con relación a las características de la etiqueta, esta deberá ser de texto indeleble, protegida con una funda (o plastificada) para evitar humedad y sujeta al cable o tubo mediante bridas, de tal manera que pueda girarse, pero no deslizarse por el cable.
    - La etiqueta deberá reflejar:
        - N.º de fibras (en el caso de cable de fibra óptica)
        - Tipo de cable:
            - Categoría del cable para cableado UTP/FTP
            - Tipo de fibra óptica (monomodo, multimodo) con códigos que permitan la identificación rápida de la tipología (SM o MM)
        - Origen-Destino, de acuerdo con la nomenclatura establecida o consensuada en los centros, haciendo principalmente referencia a racks origen-destino.
        - Ruta A o ruta B, en el caso de tendidos redundantes.

- No se admite ninguna curvatura inferior a la establecida por el fabricante del cable (no se admite una instalación con cable haciendo recorridos a 90º salvo disposición del codo adecuado que te permita dar la curvatura adecuada a la especificación del cable).

- En general no deben quedar cables expuestos, salvo los que acceden desde la toma de red a puntos de acceso.

- Para longitudes de cableado de fibra superiores a 100 m, además de las cocas (reserva) de cable en los accesos a rack, se deberán dejar cocas adicionales intermedias en un punto medio o conflictivo del recorrido. A modo de referencia, podría establecerse una coca intermedia del 20% de la longitud del cable en la mitad del recorrido, siempre y cuando sea posible y se cuente con la aprobación de la ENTIDAD.

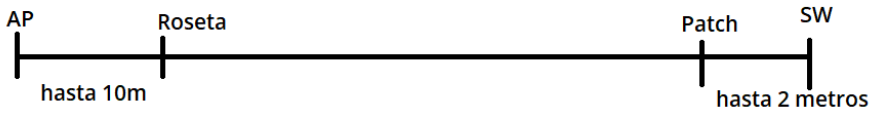
- El cableado UTP deberá discurrir de forma separada al cableado eléctrico según norma UNE-EN 50174-2. A no ser que se instalen separadores estandarizados. La distancia que se debe respetar de separación entre tendidos UTP y tendidos eléctricos es de al menos 20cm.

Recordemos los que dice la norma española UNE-EN 50174-2 sobre la separación entre cableado de datos y cableado de red de alimentación:

		Distancia A	
Tipo de instalación	Sin divisor o con divisor no metálico	Divisor de aluminio	Divisor de acero
Cable de datos UTP y cable eléctrico no apantallado	200 mm	100 mm	50 mm
Cable de datos ScTP y cable eléctrico no apantallado	50 mm	20 mm	5 mm
Cable de datos UTP y cable eléctrico apantallado	30 mm	10 mm	2 mm
Cable de datos ScTP y cable eléctrico apantallado	0 mm	0 mm	0 mm

- Todos los latiguillos de conexión serán prefabricados.

- **En caso de cableado de Punto de Acceso:**
  La longitud máxima de los latiguillos será de 10 metros en el extremo del Punto de Acceso (conexión de toma RJ45 a Punto de Acceso) y 2 metros en el extremo del armario de comunicaciones (conexión entre switch y panel de parcheo), de forma que la longitud máxima de todo el cableado no supere los 90m, desde el switch al AP.



AP a SW 90m max

  - Todos los latiguillos, de roseta a un Punto de Acceso, deben tener coca suficiente para su maniobra por cuestiones de mantenimiento (latiguillo de 50cm).
  - Para la ejecución de trabajos que involucren Puntos de Acceso:
  - En el caso de un techo falso registrable, se solicita preferiblemente sustituir la placa afectada por la instalación del AP por una nueva placa.
    - Como alternativa, y dependiendo del estado de las placas afectadas, se podrá considerar tapones de plástico para obturar el agujero existente a rosca o presión, eligiendo aquellos adecuados a la sección, color y zona a tapar.
  - Para techos falsos continuos (placas de cartón y yeso) y techos fijos, e incluso instalación en pared, se solicita:
    - Desmontar el AP afectado, y delimitar la zona de actuación mediante un área de 50x50cm.
    - Retirar los elementos mecánicos empleados para la sujeción del AP y roseta si procede, incluido los tacos de plásticos.
    - Sellar mediante espuma (ignífuga si el material afectado lo es), o cualquier tipo de pasta sellante si el material es de escayola o yeso.
    - Dependiendo del estado de la zona afectada, se podrá considerar tapones de plástico para obturar el agujero existente a rosca o presión, eligiendo aquellos adecuados a la sección, color y zona a tapar.

- Pintado del área de actuación con pintura del color existente (o equivalente) o color neutro (Blanco).
- En caso de proceder con la retirada de roseta y estar está separada (más de 50cm) del Punto de Acceso, se deberá proceder de la misma forma en ambas zonas, pero delimitando la zona correspondiente a la roseta a una superficie de 15cmx15cm.
- En cualquier caso, se deberá tener en cuenta el estado actual incluso en las zonas ocultas, de la profundidad de los agujeros realizados para sujetar la instalación y el estado del propio techo donde realizar los trabajos.

12.2.5 Obra civil menor

Se considera obra menor aquella que no implica cambios estructurales significativos y no tienen un impacto importante en la seguridad del edificio.

Se entiende por obra menor aquellos trabajos que se caracterizan por su sencillez técnica y escasa entidad constructiva y económica, y que en general, no precisan ni de proyecto firmado por profesionales titulados (arquitectos, aparejador.), ni de proyecto técnico.

- Como criterio general y con relación a las terminaciones de obra:
  - Limpieza obligada de la zona de trabajos.
  - Limpieza y orden diario.
  - Evitar material de obra en zonas de paso.
  - Evitar efectos finales del tipo “sin rematar”.
  - Es de carácter obligatorio la ejecución de trabajos menores relativos a remates, pintura y tapado de huecos y agujeros, estableciendo un consenso en cada centro, respetando el alcance de los servicios solicitados en el expediente. En caso de no disponerse la pintura adecuada realizar cuadro del tamaño adecuado alrededor de la afección y confirmar resultado con el centro.
  - El objetivo debe ser finalizar y rematar los trabajos ejecutados.
  - Las ubicaciones deben quedar, como mínimo, en las mismas condiciones estéticas y de limpieza en las que se encontraban.

- Con relación a la ejecución de pasamuros y pasaforjados:
  - Se debe revisar en fase de replanteo la situación del agujero necesario para ajustar a la maquinaria adecuada.
  - Estos pasos en el forjado deberán realizarse junto a paredes interiores del edificio, y a ser posible aprovechando esquinas y evitando que afecten a vigas o pilares del edificio.
  - Los diámetros interiores de cada pasaforjados deberán quedar ocultos en la canalización principal (siempre y cuando la canalización no atraviese el pasaforjados) y convenientemente rematados.
  - El tamaño de las perforaciones debe acomodarse, no al paso de un cable/cables, sino a la capacidad máxima de la canalización que “pasa a través de él” (canalización que pasa a su través, sea ésta tipo rejiband, canaleta o tubo)
  - Para evitar valoraciones subjetivas de los acabados, siempre se pondrá una vaina metálica en los pasamuros de carga y tubo PVC/TPC en pasatabiques y pasaforjados, tengan aristas vivas o no, a modo de revestimiento, para proteger el paso de los cables.
  - Todas las perforaciones realizadas en forjados y tabiques deben ser selladas mediante masilla tipo “Sika”, entre la vaina y la perforación.
  - Todas las perforaciones realizadas en pasaforjados y tabiques deben ser obturadas mediante espuma/pasta ignífuga, clase B1 siguiendo la norma DIN 4102 (B1), una vez pasado el cableado.
  - Todas las perforaciones en estructuras de hormigón se realizarán con perforadora de corona hormigón adecuada (tipo “Hilti”), para evitar vibraciones y problemas de fisuras y desprendimientos, así como daños en las estructuras de los forjados. Tener en cuenta que se deben realizar los trabajos con las herramientas adecuadas dependiendo de la estructura que se debe acometer. Por lo que se debe revisar cada caso en particular y evaluar las necesidades según sea la estructura del centro. Estas tareas de revisión y evaluación se realizarán en la fase de replanteo.

- No se pondrá espuma al finalizar el agujero para poder verlo en visita de inspección.

- Con relación a las bajantes de cableados:
  - Se deberá considerar la disposición de sujeciones intermedias para el amarre de cables para que no caigan por su propio peso (principalmente en accesos a cuartos técnicos).

- Con relación a la canalización de acceso al cuarto del rack:
  - Se deberá considerar la ejecución de canalización con capacidad suficiente para recoger el cableado a instalar y garantizar un 50% de espacio disponible.
  - Prestar atención a la trayectoria del cableado que accede al rack, ya que en caso de bajantes y dependiendo del volumen puede ser necesario disponer de taco/brida para sujeción de los cables y que no caigan por su propio peso.

- Con relación a la instalación de nuevas tomas de usuario:
  - Cuando se requiera la instalación de una toma de red de usuario, esta se localizará en la ubicación que determine el personal del centro.
  - El etiquetado de la toma se realizará según las codificaciones actuales de cada centro, y se trasladará dicho etiquetado al patch panel correspondiente.

- Curvaturas de cable y uso de registros:
  - Siempre que sea posible, existirán registros practicables cada 10 metros en canalizaciones rectas, así como en aquellos casos donde la canalización no permita respetar el radio mínimo de curvatura del cableado que vaya a discurrir por ella, o cuando se produzcan cambios de nivel. Las medidas de los registros irán en concordancia con las medidas de las canalizaciones que se vayan a instalar.
  - Siempre utilizar registros cuando haya transición a diferentes tipos de canalización, independientemente de por dónde discurran -falso techo, visto, etc.- (p.e. desde bandeja a tubo o canaleta)
  - Las medidas de los registros irán en concordancia con las medidas de las canalizaciones que se vayan a instalar.
  - Las cajas para utilizar serán preferentemente ciegas (sin conos).
  - El grado de protección y seguridad será como mínimo IP54 para cajas de interior.

- Instalación en exterior:
  - Tubo rígido material plástico PVC o de acero flexible (tipo ecoflex). Dependerá del grado de seguridad que necesite la instalación frente a posibles actos vandálicos
  - Todos los registros deberán de ser cajas estancas y, como mínimo, con un IP65.
  - Las entradas a caja de registro se deben hacer desde abajo o por el lateral para evitar filtraciones de agua y con racor.
  - Si la canalización exterior es subterránea, se podrá utilizar cable para interiores sólo si la canalización es previamente reentubada. En caso de no ser posible el reentubado, se deberá usar cable de exterior.

- Las infraestructuras de comunicaciones entre plantas deberán efectuarse preferentemente a través de los patinillos preparados al efecto para las instalaciones de servicio del edificio.

- Si se contempla la ejecución de canalización con nuevo tendido aéreo (caso de tener que conectar edificios pertenecientes a un complejo y no haya canalización existente subterránea o aérea con disponibilidad), y se realizará según documento “Guía tendidos aéreos-Telefónica”.

Guía tendidos aéreos-Telefónica.d

12.2.6 Criterios de carácter general

Las instalaciones deberán cumplir las siguientes premisas de carácter general:

- Presentar acabados correctos.
- Garantizar el no sufrimiento de la instalación y del servicio.
- Garantizar el adecuado mantenimiento de la instalación.
- En ningún caso poner en peligro la salud de terceros.

Adicionalmente, se exigirá durante la ejecución de los trabajos:

- La limpieza y orden (diario) de la zona.
- Las ubicaciones deben quedar, como mínimo, en las mismas condiciones estéticas y de limpieza en las que se encontraban.
- La no presencia de material de obra en zonas de paso.
- Evitar efectos finales del tipo “sin rematar”
- El cumplimiento de las normativas de prevención de riesgos laborales
- El cumplimiento de protocolos específicos para la realización de trabajos en zonas sensibles del centro (mantener la asepsia, evitar ruidos, etc.)
- La notificación diaria al personal del centro sobre la ejecución de trabajos en la zona que corresponda.

12.2.7 Mantenimiento

El mantenimiento tiene como objetivo garantizar la continuidad y fiabilidad de las instalaciones y equipos de telecomunicaciones. Para ello, se deben realizar revisiones periódicas que aseguren que los elementos permanecen en condiciones óptimas, evitando incidencias y prolongando su vida útil. A continuación, se detallan las comprobaciones recomendadas.

Mantenimiento del cableado y equipos de telecomunicaciones:

- **Revisión del estado del cableado de datos en RACK.** Inspeccionar todas las tomas de datos en los paneles de parcheo de los racks existentes en la instalación en cuestión, comprobando que estén perfectamente identificadas (etiquetas en panel y en cable) y que su anclaje al panel e interconexionado sea el correcto.
- **Revisión del estado de parcheos paneles-switches.** Se revisará de forma periódica y tras cada instalación o conexionado de toma realizado, el correcto peinado y uso de pasahilos verticales y horizontales, evitando siempre conexiones que pasen por delante de todo el equipamiento instalado en el RACK. Además, se debe evitar que los latiguillos se encuentren anudados los unos con los otros, comprobando que su recorrido sea lineal de cara a que sean fácilmente identificables.
- **Revisión de las tomas de datos en puesto de usuario.** Se realizará la tarea de revisión de las tomas físicas en cada una de las dependencias donde existan. Para ello, se realizarán comprobaciones para que el habitáculo (roseta, caja, etc.) que contenga la toma se encuentre perfectamente fijado y, así, la interconexión de la toma con el panel sea 100% fiable.
- **Revisión de los RACK de comunicaciones.** Se inspeccionarán los elementos anclados al armario. Comprobación que dichos elementos se encuentran en perfecta conexión tanto eléctrica como de datos.

- **Revisión de los cuadros eléctricos que alimenten a los RACK de comunicaciones.** Se comprobarán las rotulaciones de los circuitos eléctricos y las tensiones en las fases, haciéndose pruebas sobre los elementos de protección y maniobra. En caso de estar alimentado de SAI, se deberán realizar pruebas periódicas a este equipo para verificar que su funcionamiento es correcto en caso de fallo en la alimentación principal (conmuta correctamente, suficiente autonomía de baterías, etc.).

- **Revisión de las tomas eléctricas de los RACK de comunicaciones.** Se realizarán comprobaciones de tensiones eléctricas de las tomas para que se encuentren perfectamente identificadas y rotuladas y que cada una de ellas funcione correctamente, atendiendo especialmente a las conexiones del cableado de tierra.

- **Etiquetado e identificación de las instalaciones.** Comprobación del estado de las etiquetas, sujeción física a los elementos etiquetados, así como el serigrafiado de las mismas.

Mantenimiento de infraestructura de telecomunicaciones:

- **Revisión del estado de las bandejas/canaletas.** Todas las bandejas se mantendrán "limpias" en toda su longitud, estando totalmente prohibido la anexión de tubos, cables u otros elementos a los laterales exteriores de las bandejas/canaletas.

- **Revisión del cableado instalado en bandejas o tubos.** Bajo ningún concepto se permitirá el tendido de cables de energía en canalizaciones de datos. En caso de ser necesario el tendido de cables eléctricos deberá instalarse en una nueva bandeja o tuvo manteniendo la distancia de 20 cm con respecto a la canalización de telecomunicaciones.

- **Revisión nivel de ocupación de canalización.** Cuando se realicen tendidos nuevos, se deberá comprobar, de acuerdo con los criterios de instalación, la no saturación de las canalizaciones existentes (viejas y nuevas) y, en caso necesario, instalar canalización nueva siguiendo los criterios de instalación.

- **Supervisión de nuevas instalaciones realizadas por terceros.** En el caso de ser necesaria la instalación de canalización o tendido de cableado nuevo, se deberá supervisar por parte del centro la ejecución de los trabajos para que se cumplan los criterios de instalación.

12.3 Criterio de etiquetado elementos pasivos

Se seguirán los criterios descritos en este apartado para el etiquetado de los diferentes elementos pasivos que conforman la infraestructura.

Como norma general se respetará la nomenclatura existente (en caso de haberla) manejada por el centro. En caso de no existir ninguna nomenclatura, se propone la siguiente.

12.3.1 Patch panel, panel de parcheo para toma de datos

***Criterio de etiquetado**

Cada panel de parcheo existente o de nuevo suministro deberá estar identificado con una etiqueta siguiendo el siguiente criterio:

- Nomenclatura:

[ID ARMARIO]-[LETRA PANEL]

- En dónde:

- **[ID ARMARIO]:** campo obligatorio que se utilizará la identificación de armario establecida según el apartado 1.2
- **[LETRA PANEL]:** campo obligatorio. Cada panel de parcheo se le asignará una letra comenzando con la A para el primer panel empezando por la parte superior del armario y B, C, D, …, Z, AA, AB, … para los siguientes paneles.

- Ejemplos:
  - Identificación de paneles en alguno de los armarios ejemplo expuestos en el punto 3.1:
    - Tercer panel empezando por arriba del armario ADM_1: **ADM_1-C**
    - Primer panel empezando por arriba del armario CCEE_0_UCI_1: **CCEE_0_UCI_1-A**

    Opcionalmente, en la parte superior de los puertos (bocas) del panel de parcheo se puede aportar información adicional relativa a la/s zona/s que atiende el panel de parcheo. Por ejemplo:

    - Identificación de los puertos 8 a 16 que dan servicio a antenas **Wi-Fi: Wi-Fi [8-16]**

12.3.2 Panel de fibra óptica

<u>*Criterio de etiquetado</u>

Cada panel de fibra óptica se identificará con una etiqueta en el frontal de acuerdo con los siguientes criterios:

- Nomenclatura:

  [ID ARMARIO ORIGEN]-[ID ARMARIO DESTINO 1/ID ARMARIO DESTINO2/…]

- En dónde:
  - **[ID ARMARIO ORIGEN]:** identificación del armario donde está instalado el panel de fibras siguiendo las indicaciones del apartado 2.1
  - **[ID ARMARIO DESTINO]:** identificación del armario destino al que se conecta el panel de fibras siguiendo las indicaciones del apartado 2.1. Si un panel se conecta a más de un armario destino se indicarán todos los armarios destino separados por "/"

12.3.3 Latiguillos

Se identificarán aquellos latiguillos en los que se conecten servicios críticos y/o que van directamente a puerto de switch (sin pasar por panel de parcheo). Estos latiguillos se identificarán al menos en el extremo de conexión al puerto de switch indicando su naturaleza ("cámaras", "Sala multiusos 1", "quirófano", "UCI", etc.). Se deberá verificar con la propiedad que la identificación establecida para estos servicios críticos es la adecuada.

Igualmente se deberá identificar enlaces o conexiones uplink de interés, como pueden ser accesos WAN. También podrán etiquetarse aquellos latiguillos que conecten con equipos principales y sea de interés su identificación.

12.3.4 Cableado

Con el objetivo de garantizar en todo momento la trazabilidad del recorrido del cableado de forma eficaz:

- Se deberá etiquetar el cableado:
  - En ambos extremos del cable
  - En las entradas/salidas de los cuartos técnicos; siempre y cuando sea posible, a una altura entre 1,50 – 1,60 m de altura, para permitir una fácil visualización
  - En patinillos verticales (bajantes), a una altura entre 1,50 – 1,60 m de altura, para permitir una fácil visualización
  - En bifurcaciones del cableado estructurado, pudiendo agrupar los cables en diversos mazos
  - En trazados horizontales y verticales, cada 5-10 metros aproximadamente, en caso de tendidos troncales de cableado UTP, para facilitar el mantenimiento posterior. Esto es

importante en caso de tendidos largos y/o saturación de servicios. En el caso de tendidos de cableado estructurado, esta longitud podrá ser mayor, hasta 20 m, pudiendo etiquetarse mazos de cables que lleven un mismo destino:
    - En tendidos aislados la distancia entre etiquetas podrá ser mayor
    - En cambios de trayectoria la distancia entre etiquetas podrá ser menor

- Cuando el cableado vaya por tubo, se etiquetará este en lugar del cable, o en su defecto, las cajas de registro instaladas, con los mismos criterios que el cable. Además, para diferenciar que el tubo canaliza cableado de telecomunicaciones se añadirá una etiqueta con el siguiente texto: "Telekomunikazioak/Telecomunicaciones"

- Con relación a las características de la etiqueta, esta deberá ser de texto indeleble, protegida con una funda (o plastificada) para evitar humedad y sujeta al cable o tubo mediante bridas, de tal manera que pueda girarse, pero no deslizarse por el cable.

- La etiqueta deberá reflejar:
    - **Tipo de cable**:
        - **CAT6 para cableado UTP**
        - **[ID ARMARIO ORIGEN]-[ID ARMARIO DESTINO]** de acuerdo con la nomenclatura establecida en el punto 3.1.
    - De la misma forma, se deberá identificar el mazo de cableado de los tendidos horizontales de UTP que van directos desde los armarios de datos hasta las rosetas, siguiendo las directrices anteriores cuya etiqueta deberá reflejar:
        - **[ID ARMARIO]:** de acuerdo con la nomenclatura establecida en el punto 3.1.
        - Zona a la que va el cableado de datos

- Ejemplo:
    - Tendido de UTP Categoria 6, que une los armarios ADM_1 y ADM_2. La etiqueta tendrá dos líneas:
        - Línea 1: **CAT6**
        - Línea 2: **ADM_1 – ADM_2** (para indicar los armarios origen y destino)

12.3.5 Rosetas de tomas de datos

<u>*Criterio de etiquetado</u>

Se identificará cada roseta de datos se acuerdo con el siguiente criterio. De este modo, se establece de manera unívoca la relación entre cada roseta y su correspondiente puerto del panel de parcheo:

- Nomenclatura:

[ID ARMARIO]-[LETRA PANEL]-[POSICIÓN EN PANEL]

- En dónde:
    - **[ID ARMARIO]:** la identificación del armario al que se conecta la toma según nomenclatura explicada en el punto 3.1.
    - **[LETRA PANEL]:** letra del panel al que se conecta la toma según nomenclatura explicada en el punto 3.3.
    - **[POSICIÓN EN PANEL]:** posición del panel al que se conecta la toma de datos. Se utilizará el número que aparece impreso junto a cada puerto (boca) del panel.
- Ejemplo:

Toma de datos que se conecta al puerto 23 del primer panel del armario CCEE_0_UCI_1: **CCEE_0_UCI_1-A-23**

13 ANEXO IV – Plano y necesidades por áreas LOTE 1

- Plano de planta y distribución:

- Necesidades de conectividad **estimadas por sala**:

VOLUMETRÍAS ESTIMADAS POR SALA				
SALAS	**Área**	**APs**	**CCTV**	**Puestos**
SALA CLIMATIZADORAS	51,19 m²			1
SALA ELÉCTRICA + RACKS	44,59 m²			
SALA UPS	16,43 m²			
OFFICE	32,86 m²	1		1
PASILLO 01	101,55 m²	1		
ASEO MUJERES	23,25 m²			
ASEO HOMBRES	22,44 m²			
VESTUARIO MIXTO	21,15 m²			
ARCHIVO 01	15,81 m²			
SALA DE PRUEBAS	40,99 m²	1		1
LOCUTORIO 01	55,70 m²	1		1
SALA CONTROL 01	14,35 m²			
SALA CONTROL 02	9,89 m²			
LOCUTORIO 02	34,19 m²	1		1
LOCUTORIO 03	21,35 m²			
SALA CONTROL 03	12,58 m²	1		
LOCUTORIO 04	21,24 m²	1		1
SALA CONTROL 04	12,57 m²			
LOCUTORIO 05	4,26 m²			
LOCUTORIO 06	4,27 m²			
LOCUTORIO 07	5,67 m²			
LOCUTORIO 08	5,71 m²	1		
ASEO	8,40 m²			
SALA DE REUNIONES	35,66 m²	1		1
DESPACHO 03	18,34 m²			
DESPACHO 02	19,50 m²	1		1
DESPACHO 01	18,49 m²			
SALA TELECOMUNICACIONES	5,38 m²			
RECEPCIÓN	8,53 m²		1	
HALL	18,79 m²	1	1	
REDACCIÓN	494,87 m²	3		4
ARCHIVO 02	4,38 m²			
PASILLO 02	3,25 m²			
ENTRADA	9,56 m²		1	
PASILLO 03	8,33 m²			
TOTAL		**14**	**3**	**12**

14 ANEXO V – Certificación de cableados cobre LOTE 2

El licitador deberá aportar la certificación emitida por un laboratorio independiente de que el fabricante del SCE de **Clase Ea/Categoria 6a** cumple con los parámetros exigidos a nivel de componentes, enlace y canal en todas las configuraciones recogidas en las normas ISO 11801 y TIA/EIA-568-B. Los valores reportados serán el peor caso para cada frecuencia.

Se deben presentar resultados de las pruebas del 100% de los enlaces **Clase Ea/Categoria 6a** entre el armario y la toma del usuario. Los datos presentados en las pruebas incluirán la suficiente información para describir completamente cada uno de los enlaces.

Las pruebas a realizar se basarán en los parámetros de transmisión exigidos por la normativa ISO 11801 o TIA/EIA-568-B para enlaces/canales **Clase Ea/Categoria 6a** y que se recogen en este pliego.

Para ello se utilizará un equipo de medida de Nivel III con adaptadores de medida estándar independiente de fabricantes, configurado con el correspondiente test de enlace permanente definido en el estándar.

Antes de comenzar la fase final de certificación, los equipos empleados en esta deberán calibrarse conjuntamente usando la función de autochequeo. Además, los equipos empleados en la fase de certificación estarán correctamente calibrados según las recomendaciones del fabricante. La calibración será realizada por el propio fabricante o por un laboratorio autorizado.

Todas las pruebas se realizan empleando los latiguillos originales para los equipos de test, que serán universales. Los latiguillos para los equipos de test no deben exceder individualmente los 2 metros, o 4 metros en conjunto, y deben conectarse al enlace en ambos extremos, repartidor y roseta, sin emplear adaptadores, a menos que se especifique por el fabricante del equipo.

El enlace permanente a analizar debe consistir en el conjunto toma de usuario, cableado horizontal, panel de parcheo y latiguillo de parcheo.

A continuación, se indican las pruebas mínimas a realizar en todos los pares de cada enlace permanente de cobre, y se deben realizar como se describe en el presente documento. El enlace será aceptado si todos los parámetros a certificar se encuentran dentro de los límites estándar.

- Esquema de asignación de pines. Cada cable instalado debe ser testado para asegurar una correcta terminación de los conductores. Este test se evaluará como superado cuando cada enlace pase las pruebas que se detallan a continuación, y será incluido en el documento final de certificación, presentado en un formato adecuado. Estas pruebas son:
    - Continuidad hasta el extremo remoto.
    - Cortocircuitos entre dos o más conductores.
    - Pares Cruzados.
    - Pares invertidos.
    - Pares partidos.
    - Otros problemas en la conexión de los conductores.
- Longitud. Se debe determinar la longitud física de cada cable horizontal instalado. El registro del test debe indicar la longitud física del cable basada en el par de menor longitud eléctrica.
- Atenuación. Se debe medir la atenuación de todos los pares de cada cable inyectando una señal en el extremo remoto y realizando la medida en el extremo más próximo. Como mínimo, el equipo de test debe evaluar el peor caso de atenuación, que se indicará en el informe de certificación.
- Atenuación de paradiafonía (NEXT). Esta medida debe ser realizada para todas las combinaciones de pares en cada cable del Subsistema Horizontal. Además, se debe realizar en los dos sentidos del enlace repartidor-toma de usuario, registrándose el peor caso de NEXT o el margen de cada cable en cada sentido del enlace.

- Ratio Atenuación/Diafonía (ACR). Este ratio debe medirse en todas las combinaciones de pares de cada cable del Subsistema Horizontal. Las pruebas para medirlo deben realizarse en los dos sentidos del enlace repartidor-toma de usuario, registrándose el peor caso de ACR o el margen para cada cable en cada sentido del enlace.
- Equal Level Far End Crosstalk (ELFEXT). FEXT es la medida del nivel de señal no deseada acoplada desde un extremo transmisor al receptor del extremo lejano conectado a uno de los pares vecinos. ELFEXT tiene en cuenta el FEXT comparado con el nivel de señal esperado, expresado en dB.
- Power Sum Crosstalk (PS NEXT, PS ELFEXT yPS ACR). Las medidas de NEXT y ELFEXT solamente tienen en cuenta interacciones par a par. Sin embargo, es necesario disponer de medidas que tengan en cuenta el caso peor en el que los 4 pares de un cable transmitan señal simultáneamente. Las medidas de Power Sum NEXT y Power Sum ELFEXT permiten comprobar esta situación.
- Pérdidas de Retorno. Este parámetro se define como la relación de la señal reflejada respecto a la señal transmitida debido principalmente a la desadaptación de impedancia.
- Diferencia de Retardos. Esla diferencia del retardo de propagación en cada uno de los 4 pares del cable.

15 ANEXO VI – Requisitos técnicos LOTE 2

Se deberá cumplimentar el archivo "*PCT_ANEXO VI - Requisitos técnicos Lote 2.xlsx*" que se deberá incluir en el *Archivo electrónico de Criterios de juicio de valor del PCP.*

Requisitos técnicos por ámbito de la Solución central:

Ámbito	Requisito
Requisitos generales y arquitectura	Deberá ser una solución on-premise, instalable en las infraestructuras del cliente, y no requerirá conectividad a servicios cloud externos para su funcionamiento habitual.
	La solución deberá proporcionar gestión centralizada de los puntos de acceso Wi-Fi, incluyendo configuración, monitorización y operación diaria.
	Deberá permitir la provisión, configuración y gestión masiva de APs mediante plantillas, perfiles y políticas reutilizables.
Capacidad y escalabilidad	La controladora deberá ser capaz de gestionar al menos 400 puntos de acceso, dimensionada para el escenario objetivo y con margen de crecimiento.
	Deberá soportar al menos 1.500 usuarios simultáneos, manteniendo niveles adecuados de rendimiento y estabilidad.
	La arquitectura deberá permitir escalabilidad futura, bien mediante ampliación de licencias o despliegue de controladoras adicionales.
Wi-Fi 7	La solución deberá ser compatible con el estándar IEEE 802.11be (Wi-Fi 7) para la gestión de puntos de acceso de nueva generación.
	Deberá soportar la gestión centralizada de las bandas de 2.4, 5 y 6 GHz, incluyendo su habilitación, configuración y supervisión, conforme a la normativa vigente.
	Deberá permitir políticas de selección de banda (band steering) para dirigir de forma preferente a los clientes compatibles hacia 5 GHz y/o 6 GHz, optimizando el uso del espectro.
Optimización del rendimiento	La solución deberá incluir Radio Resource Management (RRM) para la optimización automática del entorno radioeléctrico.
	El RRM deberá permitir el ajuste dinámico de canal y potencia en función de interferencias, carga y condiciones RF.
	La solución deberá incorporar mecanismos de equidad en el uso del tiempo de transmisión en el aire (airtime fairness), garantizando una asignación eficiente del acceso al medio inalámbrico entre distintos dispositivos o categorías de usuarios.
	La solución deberá incorporar mecanismos para la gestión de clientes persistentes (sticky clients), evitando que los dispositivos permanezcan conectados a puntos de acceso con señal débil cuando existan alternativas con mejor calidad de señal.
	Deberá disponer de mecanismos de detección de interferencias y aplicar medidas correctivas automáticas para mantener la calidad del servicio.
	Deberá soportar DFS (IEEE 802.11h) en la banda de 5 GHz, incluyendo detección de radar y cambio automático de canal.
Seguridad, autenticac	La solución deberá soportar autenticación IEEE 802.1X, incluyendo al menos los métodos PEAP y EAP-TLS.
	Deberá interoperar con servidores RADIUS estándar, incluyendo soporte de Change of Authorization (CoA) para cambios dinámicos de políticas.

	Deberá permitir la asignación dinámica de VLAN basada en atributos RADIUS y su modificación mediante CoA sin intervención del usuario.
	Deberá soportar políticas de acceso dinámicas, tales como ACL y/o roles, aplicadas a usuarios o dispositivos autenticados.
	La infraestructura Wi-Fi deberá exponer información de sesiones mediante RADIUS Accounting, SNMP y/o APIs documentadas, facilitando la integración con plataformas NAC.
	Deberá permitir el uso de captive portal para escenarios de control de acceso o integración con soluciones NAC cuando sea requerido.
	La solución deberá permitir la integración con la plataforma Forescout, habilitando control de acceso basado en usuario, tipo de dispositivo y estado de cumplimiento.
	Deberá soportar los estándares WPA2-Enterprise y WPA3-Enterprise.
Alta disponibilidad y continuidad del	Deberá soportar HA 1+1 Hot Standby stateful, con sincronización de estado, conmutación automática, recuperación de APs y continuidad de servicio sin intervención manual.
	Deberá garantizar la continuidad del servicio WLAN ante fallos de un componente de control o gestión.
Operación, monitorización y gestión	Deberá permitir la monitorización centralizada del estado de APs, radios, clientes y uso del espectro.
	La solución deberá permitir la ejecución remota de comandos CLI en los dispositivos de red gestionados desde la plataforma central.
	La solución deberá permitir el reinicio remoto de uno o varios puntos de acceso (APs) de forma individual o masiva, para tareas de mantenimiento o resolución de incidencias.
	La solución deberá proporcionar captura de paquetes integrada desde la controladora WLAN, facilitando la trazabilidad y el diagnóstico de problemas de red.
	La solución deberá incorporar mecanismos de depuración granular (debugging) para facilitar el diagnóstico avanzado de incidencias en la red inalámbrica.
	La solución deberá registrar los reinicios de la controladora WLAN, manteniendo dicha información accesible para su consulta.
	La solución deberá centralizar el acceso a los logs de auditoría y eventos de la infraestructura WLAN.
	Deberá proporcionar herramientas de diagnóstico y troubleshooting, incluyendo visibilidad de eventos y sesiones de cliente.
	La solución deberá permitir la generación automática de archivos de crash de los puntos de acceso tras reinicios inesperados, con el fin de facilitar el análisis posterior de incidencias.
	La solución deberá proporcionar funcionalidades de respaldo y restauración, permitiendo la creación y recuperación de copias de seguridad de la configuración del sistema.
	Deberá permitir la gestión centralizada del software/firmware, incluyendo actualizaciones controladas y rollback.

	La solución deberá permitir la localización física de puntos de acceso mediante la activación del parpadeo del LED, facilitando su identificación visual en el entorno.
Licenciamiento	Las licencias deberán ser de carácter permanente (no suscripción), sin caducidad temporal, y garantizar el funcionamiento óptimo, completo y continuo de la solución, sin depender de renovaciones periódicas.

Requisitos técnicos por ámbito de los Puntos de acceso indoor:

Ámbito	Requisito
Compatibilidad con estándares y tecnologías inalámbricas	**Compatibilidad con WiFi 7:** El punto de acceso debe ser compatible con el estándar WiFi 7 (IEEE 802.11be en la banda de 6 GHz).
	Soporte de MU-MIMO y configuración tri-radio: El punto de acceso debe ser tri-radio y soportar, como mínimo, MU-MIMO con 12 flujos espaciales (4x4) en las bandas de 2.4 GHz, 5 GHz y 6 GHz.
	Soporte de OFDMA en uplink y downlink: El punto de acceso debe soportar modulación OFDMA en ambas direcciones, uplink y downlink
	Soporte de BSS Coloring: El punto de acceso debe soportar la funcionalidad de BSS Coloring
	Soporte para Beamforming: El punto de acceso debe ser compatible con la tecnología de beamforming, que permite mejorar la dirección de la señal inalámbrica hacia los dispositivos conectados, optimizando el rendimiento y la cobertura en entornos de alta densidad.
Conectividad y alimentación	**Soporte de Ethernet Multigigabit:** El punto de acceso debe soportar velocidades de uplink de 1 Gbps, 2,5 Gbps, 5 Gbps y 10 Gbps, sobre cableado Category 6A.
	Alimentación mediante Power over Ethernet (PoE): El punto de acceso deberá incorporar alimentación mediante la tecnología Power over Ethernet (PoE), garantizando compatibilidad con las especificacións PoE+ (IEEE 802.3at) y PoE++ (IEEE 802.3bt) permitiendo su operación sin la necesidad de fuentes de alimentación externas. No se permitirá ni requerirá el uso de configuraciones de doble alimentación PoE (Dual PoE) para su funcionamiento
Seguridad	**Compatibilidad con WPA3:** El punto de acceso debe ser compatible con el estándar de seguridad WPA3
	Detección de puntos de acceso rogue: El punto de acceso debe ser capaz de detectar y notificar la presencia de puntos de acceso no autorizados (rogue APs) en la red, permitiendo a los administradores tomar medidas correctivas para evitar brechas de seguridad.

	Compatibilidad con 802.1X: Los puntos de acceso han de soportar la autenticación mediante 802.1X en los puertos de los switches a los que se conectan, asegurando que solo los puntos de acceso autenticados puedan transmitir datos a través de la red cableada.
Funcionalidades de gestión y optimización	**Soporte de Target Wake Time (TWT):** El punto de acceso debe soportar la funcionalidad Target Wake Time (TWT)
	Optimización de energía en puntos de acceso: El punto de acceso debe contar con una funcionalidad de optimización de energía que permita reducir el consumo energético mediante diferentes mecanismos.
	Optimización de la selección de banda: El punto de acceso debe ser configurable de tal manera que permita optimizar la selección de banda, dirigiendo a los dispositivos que soporten bandas menos saturadas como 6Ghz o 5Ghz a conectarse preferentemente a las mismas
	Detección de interferencias: El punto de acceso debe contar con algún mecanismo que permita detectar e identificar posibles fuentes de interferencia y poder hacer los ajustes dinámicos correspondientes a nivel de parámetros RF del AP
	Soporte para 802.11 DFS (Dynamic Frequency Selection): El punto de acceso debe ser compatible con la detección y mitigación de interferencias mediante 802.11 DFS, permitiendo cambiar automáticamente de canal en caso de detectar señales de radar en la banda de 5 GHz.
Especificaciones físicas y de diseño	**Antenas integradas:** El punto de acceso debe contar con antenas integradas sin necesidad de antenas externas adicionales.
	Radio Bluetooth integrada: El punto de acceso debe disponer de una radio Bluetooth Low Energy (BLE) integrada
	Uso en entornos interiores: El punto de acceso debe estar diseñado específicamente para su uso en entornos interiores, ofreciendo un rendimiento óptimo en áreas como oficinas, hospitales, centros educativos, y otros espacios cerrados.
	Indicadores de estado LED: El punto de acceso debe contar con un indicador LED de estado que muestre el estado del boot loader, estado de asociación, estado operativo, advertencias del boot loader y errores del boot loader.
Licenciamiento	Las licencias deberán ser de carácter permanente (no suscripción), sin caducidad temporal, y garantizar el funcionamiento óptimo, completo y continuo de la solución, sin depender de renovaciones periódicas.

<u>Requisitos técnicos por ámbito de los Puntos de acceso outdoor:</u>

Ámbito	Requisito
Compatibilidad con	**Compatibilidad con WiFi 7:** El punto de acceso debe ser compatible con el estándar WiFi 7 (IEEE 802.11be en la banda de 6 GHz).

	Soporte de MU-MIMO y configuración tri-radio: El punto de acceso debe ser tri-radio y soportar, como mínimo, MU-MIMO con 6 flujos espaciales (2x2) en las bandas de 2,4 GHz, 5 GHz y 6 GHz.
	Soporte de OFDMA en uplink y downlink: El punto de acceso debe soportar modulación OFDMA en ambas direcciones, uplink y downlink
	Soporte de BSS Coloring: El punto de acceso debe soportar la funcionalidad de BSS Coloring
	Soporte para Beamforming: El punto de acceso debe ser compatible con la tecnología de beamforming, que permite mejorar la dirección de la señal inalámbrica hacia los dispositivos conectados, optimizando el rendimiento y la cobertura en entornos de alta densidad.
Conectividad y alimentación	**Soporte de Ethernet Multigigabit:** El punto de acceso debe soportar velocidades de uplink de 1 Gbps, 2,5 Gbps, 5 Gbps y 10 Gbps, sobre cableado Category 6A.
	Alimentación mediante Power over Ethernet (PoE): El punto de acceso deberá incorporar alimentación mediante la tecnología Power over Ethernet (PoE), garantizando compatibilidad con las especificacións PoE+ (IEEE 802.3at) y/o PoE++ (IEEE 802.3bt) permitiendo su operación sin la necesidad de fuentes de alimentación externas. No se permitirá ni requerirá el uso de configuraciones de doble alimentación PoE (Dual PoE) para su funcionamiento
Seguridad	**Compatibilidad con WPA3:** El punto de acceso debe ser compatible con el estándar de seguridad WPA3
	Detección de puntos de acceso rogue: El punto de acceso debe ser capaz de detectar y notificar la presencia de puntos de acceso no autorizados (rogue APs) en la red, permitiendo a los administradores tomar medidas correctivas para evitar brechas de seguridad.
	Compatibilidad con 802.1X: Los puntos de acceso han de soportar la autenticación mediante 802.1X en los puertos de los switches a los que se conectan, asegurando que solo los puntos de acceso autenticados puedan transmitir datos a través de la red cableada.
Funcionalidades de gestión y optimización	**Soporte de Target Wake Time (TWT):** El punto de acceso debe soportar la funcionalidad Target Wake Time (TWT)
	Optimización de energía en puntos de acceso: El punto de acceso debe contar con una funcionalidad de optimización de energía que permita reducir el consumo energético mediante diferentes mecanismos.
	Optimización de la selección de banda: El punto de acceso debe ser configurable de tal manera que permita optimizar la selección de banda, dirigiendo a los dispositivos que soporten bandas menos saturadas como 6Ghz o 5Ghz a conectarse preferentemente a las mismas
	Detección de interferencias: El punto de acceso debe contar con algún mecanismo que permita detectar e identificar posibles fuentes de interferencia y poder hacer los ajustes dinámicos correspondientes a nivel de parámetros RF del AP
	Soporte para 802.11 DFS (Dynamic Frequency Selection): El punto de acceso debe ser compatible con la detección y mitigación de interferencias mediante 802.11 DFS, permitiendo cambiar automáticamente de canal en caso de detectar señales de radar en la banda de 5 GHz.
Especificaciones	**Antenas integradas:** El punto de acceso debe contar con antenas integradas sin necesidad de antenas externas adicionales.

	Radio Bluetooth integrada: El punto de acceso debe disponer de una radio Bluetooth Low Energy (BLE) integrada
	Uso en entornos exteriores: El punto de acceso deberá estar específicamente diseñado y certificado para instalación en exteriores, siendo apto para operar de forma continua en entornos outdoor. Deberá contar con carcasa robusta, protección frente a condiciones ambientales adversas (polvo, humedad, lluvia, variaciones de temperatura), y cumplir con los estándares de protección ambiental correspondientes (por ejemplo, grado IP), sin necesidad de elementos adicionales para su instalación en exteriores.
	Indicadores de estado LED: El punto de acceso debe contar con un indicador LED de estado que muestre el estado del boot loader, estado de asociación, estado operativo, advertencias del boot loader y errores del boot loader.
Licenciamiento	Las licencias deberán ser de carácter permanente (no suscripción), sin caducidad temporal, y garantizar el funcionamiento óptimo, completo y continuo de la solución, sin depender de renovaciones periódicas.

<u>Requisitos técnicos por ámbito de la electrónica LAN (switches) TIPO A:</u>

Ámbito	Requisito
Puertos de acceso y PoE	El switch deberá disponer de 24 puertos RJ-45 Multi-Gigabit, soportando al menos 1G/2,5GbE con auto-negociación.
	Los 24 puertos deberán soportar Power over Ethernet conforme a IEEE 802.3bt (PoE++).
	El equipo deberá garantizar PoE 802.3bt simultáneo en el 100 % de los puertos, disponiendo de un presupuesto PoE total suficiente para alimentar todos los puertos de forma concurrente (mediante la configuración adecuada de módulos de alimentación).
	Deberá soportar clasificación automática de potencia, priorización de puertos PoE y protección frente a sobrecargas.
Uplinks y conectividad	El switch deberá incorporar uplinks ópticos 25 GbE SFP28, con un mínimo de 2 puertos 25 GbE.
	Los uplinks deberán soportar LACP (IEEE 802.3ad) para agregación de enlaces y redundancia.
Capacidad y rendimiento	El switch deberá ofrecer una capacidad de conmutación y reenvío adecuada para entornos de acceso de alta densidad, soportando tráfico concurrente de los 24 puertos Multi-GE y los uplinks 25 GbE sin congestión.

	Deberá soportar forwarding a velocidad de línea en todos los puertos.
Alta disponibilidad y alimentación	El equipo deberá soportar fuentes de alimentación redundantes, intercambiables en caliente.
	El equipo deberá permitir la creación de stacks de al menos 4 switches, gestionados como una única entidad lógica.
	El equipo deberá soportar stacking mediante interfaces de alta velocidad configurables como puertos de stack, garantizando que su utilización no limite el rendimiento del sistema.
	Deberá permitir configuraciones N+1 de alimentación, garantizando la continuidad del servicio PoE ante el fallo de un módulo.
Funcionalidades de Capa 2	Soporte de IEEE 802.1AB (LLDP).
	Soporte de IEEE 802.1D (STP).
	Soporte de IEEE 802.1w (RSTP).
	Soporte de IEEE 802.1s (MSTP).
	Soporte de IEEE 802.1Q, incluyendo VLAN por puerto, MAC, dirección IP y protocolo.
	Soporte de IEEE 802.3ad (LACP).
	Soporte de IGMP Snooping.
	Soporte de mapeo IEEE 802.1p (QoS nivel 2).
	Soporte de tramas gigantes (Jumbo Frames) y configuración de MTU por interfaz.
	Soporte de limitación de número máximo de MACs por puerto y filtrado por MAC específica.
	Soporte de auto-MDIX.
	Soporte de Dynamic ARP Inspection (DAI) (inspección dinámica ARP).
	Soporte de protección frente a servidores DHCP no autorizados (DHCP Snooping).
	Soporte de Energy Efficient Ethernet (IEEE 802.3az).
Seguridad y control de acceso	Soporte de 802.1X en puertos de acceso, con MAB y asignación dinámica de VLAN vía RADIUS.
	Integración con RADIUS y TACACS+ para autenticación y autorización administrativa.
Operación, monitorización y gestión	Soporte de Port Mirroring (SPAN).

	Gestión mediante consola, SSH y Web.
	Integración con plataformas de gestión mediante SNMP (v2c/v3) y RMON.
	Soporte de AAA (RADIUS/TACACS+) para autenticación administrativa.
Requisitos físicos	El equipo deberá ser de formato 1U adecuado para instalación en rack estándar 19”
Licenciamiento	Las licencias deberán ser de carácter permanente (no suscripción), sin caducidad temporal, y garantizar el funcionamiento óptimo, completo y continuo de la solución, sin depender de renovaciones periódicas.

<u>Requisitos técnicos por ámbito de la electrónica LAN (switches) TIPO B:</u>

Ámbito	Requisito
Puertos de acceso y PoE	El switch deberá disponer de 48 puertos RJ-45 10/100/1000 Mbps con auto-negociación.
	Los 48 puertos deberán soportar Power over Ethernet conforme a IEEE 802.3at (PoE+).
	El equipo deberá garantizar PoE 802.3at simultáneo en el 100 % de los puertos, disponiendo de un presupuesto PoE total suficiente para alimentar todos los puertos de forma concurrente.
	Deberá soportar clasificación automática de potencia, priorización de puertos PoE y protección frente a sobrecargas.
Uplinks y conectividad	El switch deberá incorporar uplinks ópticos 10 GbE SFP+, con un mínimo de 2 puertos 10 GbE.
	Los uplinks deberán soportar LACP (IEEE 802.3ad) para agregación de enlaces y redundancia.
Capacidad y rendimiento	El switch deberá ofrecer una capacidad de conmutación y reenvío adecuada para entornos de acceso de alta densidad, soportando tráfico concurrente de los 48 puertos Gigabit y los uplinks 10 GbE sin congestión.
	Deberá soportar forwarding a velocidad de línea en todos los puertos.

Alta disponibilidad y alimentación	El equipo deberá permitir la creación de stacks de al menos 4 switches, gestionados como una única entidad lógica.
	El equipo deberá soportar stacking utilizando interfaces configurables para tal fin, manteniendo gestión unificada y capacidad suficiente para el tráfico agregado.
Funcionalidades de Capa 2	Soporte de IEEE 802.1AB (LLDP).
	Soporte de IEEE 802.1D (STP).
	Soporte de IEEE 802.1w (RSTP).
	Soporte de IEEE 802.1s (MSTP).
	Soporte de IEEE 802.1Q, incluyendo VLAN por puerto, MAC, dirección IP y protocolo.
	Soporte de IEEE 802.3ad (LACP).
	Soporte de IGMP Snooping.
	Soporte de mapeo IEEE 802.1p (QoS nivel 2).
	Soporte de tramas gigantes (Jumbo Frames) y configuración de MTU por interfaz.
	Soporte de limitación de número máximo de MACs por puerto y filtrado por MAC específica.
	Soporte de auto-MDIX.
	Soporte de Dynamic ARP Inspection (DAI) (inspección dinámica ARP).
	Soporte de protección frente a servidores DHCP no autorizados (DHCP Snooping).
	Soporte de Energy Efficient Ethernet (IEEE 802.3az).
Seguridad y control de acceso	Soporte de 802.1X en puertos de acceso, con MAB y asignación dinámica de VLAN vía RADIUS.
	Integración con RADIUS y TACACS+ para autenticación y autorización administrativa.
Operación, monitorización y gestión	Soporte de Port Mirroring (SPAN).
	Gestión mediante consola, SSH y Web.
	Integración con plataformas de gestión mediante SNMP (v2c/v3) y RMON.
	Soporte de AAA (RADIUS/TACACS+) para autenticación administrativa.
Requisitos físicos	El equipo deberá ser de formato 1U adecuado para instalación en rack estándar 19”
Licenciamiento	Las licencias deberán ser de carácter permanente (no suscripción), sin caducidad temporal, y garantizar el funcionamiento óptimo, completo y continuo de la solución, sin depender de renovaciones periódicas.

Requisitos técnicos por ámbito de la electrónica LAN (switches) DISTRIBUCIÓN:

Ámbito	Requisito
Puertos	El switch deberá disponer de 24 puertos ópticos 1/10/25GbE SFP28, con auto-negociación.
	Los puertos deberán soportar módulos SFP+/SFP28 compatibles 1G/10G/25G.
Uplinks y conectividad	El switch deberá incorporar uplinks ópticos 40/100GbE mediante QSFP+/QSFP28, con un mínimo de 2 puertos 40/100GbE.
	Deberá soportar latencia baja y arquitectura no bloqueante.
	Los uplinks deberán soportar LACP (IEEE 802.3ad) para agregación de enlaces y redundancia.
Capacidad y rendimiento	El switch deberá ofrecer una capacidad de conmutación y reenvío acorde a entornos de alta densidad y backbone de campus, soportando tráfico concurrente de los 24 puertos 25GbE y los uplinks 100GbE sin congestión.
	Deberá soportar forwarding a velocidad de línea en todos los puertos.
Alta disponibilidad y alimentación	El equipo deberá soportar fuentes de alimentación redundantes, intercambiables en caliente.
	El equipo deberá permitir la creación de stacks de al menos 4 switches, gestionados como una única entidad lógica.
	El equipo deberá soportar funcionalidad de stacking mediante interfaces de alta velocidad, gestionadas como una única entidad lógica.
	Deberá permitir configuraciones N+1 de alimentación, garantizando la continuidad del servicio PoE ante el fallo de un módulo.
Funcionalidades de Capa 2	Soporte de IEEE 802.1AB (LLDP).
	Soporte de IEEE 802.1D (STP).
	Soporte de IEEE 802.1w (RSTP).
	Soporte de IEEE 802.1s (MSTP).
	Soporte de IEEE 802.1Q, incluyendo VLAN por puerto, MAC, dirección IP y protocolo.
	Soporte de IEEE 802.3ad (LACP).
	Soporte de IGMP Snooping.
	Soporte de mapeo IEEE 802.1p (QoS nivel 2).
	Soporte de tramas gigantes (Jumbo Frames) y configuración de MTU por interfaz.
	Soporte de limitación de número máximo de MACs por puerto y filtrado por MAC específica.
	Soporte de Dynamic ARP Inspection (DAI) (inspección dinámica ARP).

	Soporte de protección frente a servidores DHCP no autorizados (DHCP Snooping).
	Soporte de Energy Efficient Ethernet (IEEE 802.3az).
Funcionalidades de Capa 3	Soporte de enrutamiento IPv4.
	Soporte de ACLs L2/L3.
Seguridad y control de acceso	Soporte de 802.1X en puertos de acceso, con MAB y asignación dinámica de VLAN vía RADIUS.
	Integración con RADIUS y TACACS+ para autenticación y autorización administrativa.
Operación, monitorización y gestión	Soporte de Port Mirroring (SPAN).
	Gestión mediante consola, SSH y Web.
	Integración con plataformas de gestión mediante SNMP (v2c/v3) y RMON.
	Soporte de AAA (RADIUS/TACACS+) para autenticación administrativa.
Requisitos físicos	El equipo deberá ser de formato 1U adecuado para instalación en rack estándar 19”
Licenciamiento	Las licencias deberán ser de carácter permanente (no suscripción), sin caducidad temporal, y garantizar el funcionamiento óptimo, completo y continuo de la solución, sin depender de renovaciones periódicas.

16 ANEXO VII – Requisitos diseño LOTE 2

Se deberá cumplimentar el archivo "*PCT_ANEXO VII - Requisitos diseño Lote 2.xlsx*" que se deberá incluir en el *Archivo electrónico de Criterios de juicio de valor del PCP.*

Requisitos de diseño por ámbito:

Ámbito	Requisito
Arquitectura	La solución WLAN deberá ser una solución on-premise, instalable en las infraestructuras del cliente, y no requerirá conectividad a servicios cloud externos para su funcionamiento habitual.
	En ningún caso se permitirá que el tráfico de datos de los clientes WiFi sea enviado o procesado fuera de la infraestructura de EITB, lo que excluye explícitamente el envío de dicho tráfico a entornos en la nube
	La solución propuesta deberá soportar tanto SSIDs en modo local switching, donde el tráfico de los usuarios se enrute localmente desde los puntos de acceso (AP) hacia la red local del centro donde estén ubicados, como SSIDs en modo central switching, donde el tráfico se tunelice hacia un punto centralizado para su gestión.
Disponibilidad del servicio	Los elementos de la solución central con rol de controladora o gateway deberán ser desplegados en los CPDs de EITB que el cliente indique, conforme a la planificación del proyecto.
	La solución deberá permitir el despliegue de dos (2) pares de controladoras en configuración 1+1 Hot Standby (activo/en espera), donde cada par opere con sincronización de estado entre sus miembros. Ante el fallo de la controladora activa de cualquiera de los pares, deberá producirse conmutación automática al nodo en espera, con recuperación automática de los puntos de acceso y mantenimiento de las sesiones de usuario con impacto mínimo. La transferencia de la operación deberá realizarse de forma automática, garantizando la continuidad operativa sin intervención manual.
Capacidad y escalabilidad de la solución	La solución propuesta deberán ser capaces de supervisar y operar eficientemente una red que incluya, como mínimo, 400 APs y 1500 clientes concurrentes.
Disponibilidad del servicio	La solución central propuesta deberá garantizar el siguiente nivel de resiliencia mínimo para los SSIDs locales ante los siguientes escenarios: •Caída de la WAN del centro: Los clientes conectados deben mantener el acceso a los recursos locales del centro sin interrupciones mientras que los nuevos clientes no podrán conectarse hasta que se restablezca la conectividad WAN. •Fallo del elemento activo del CPD: Los nuevos clientes deben poder conectarse sin problemas y los clientes previamente conectados deben seguir operando sin interrupciones, asegurándose una conmutación automática y transparente hacia el elemento en standby sin pérdida de servicio alguna. •Fallo de todos los elementos activos/pasivos del CPD: Los clientes en SSIDs Local Switching (Direct Forwarding)conectados deben mantener la conexión mientras no hagan roaming o se

	agote el tiempo de conexión. Los nuevos clientes no podrán conectarse hasta que se restablezca el servicio.
Licenciamiento	Las licencias deberán ser de carácter permanente (no suscripción), sin caducidad temporal, y garantizar el funcionamiento óptimo, completo y continuo de la solución, sin depender de renovaciones periódicas.