



Consejería de la Presidencia, Interior,
Diálogo Social y Simplificación
Administrativa

Agencia Digital de Andalucía



CONTRATACIÓN DE SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN MARCHA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UNA SOLUCIÓN DE CONECTIVIDAD WIFI Y LOCALIZACIÓN EN INTERIORES EN EDIFICIOS DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA MEDIANTE PROCEDIMIENTO ABIERTO

Expediente: **CONTR-2022-154964**

INFORME TÉCNICO DE EVALUACIÓN DE CRITERIOS LOTE 2. Suministro, instalación, puesta en marcha, operación y mantenimiento de una solución de conectividad wifi y localización en interiores en edificios de la Junta de Andalucía

Índice

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL EXPEDIENTE.....	6
3.	OFERTAS PRESENTADAS.....	7
4.	VALORACIÓN.....	8
4.1.	UTE VODAFONE_INNOVASUR.....	12
4.1.1.	Criterio 1.1: Arquitectura y Equipamiento. (10 puntos).....	12
4.1.2.	Criterio 1.2: Prestaciones y gama del equipamiento en sede y en persona/activo propuesto. (10 puntos).....	19
4.1.3.	Criterio 1.3: Servicios de conectividad. (10 puntos).....	23
4.1.4.	Criterio 1.4: Servicio de localización y equipamiento en sede para localización. (5 puntos) 27	
4.1.5.	Criterio 1.5: Servicio de explotación de datos. (5 puntos).....	30
4.1.6.	Criterio 1.6: Plan de implantación y recursos asociados (9 puntos).....	33
4.1.7.	Resumen valoración UTE VODAFONE-INNOVASUR.....	36
4.2.	INETUM.....	37
4.2.1.	Criterio 1.1: Arquitectura y Equipamiento. (10 puntos).....	37
4.2.2.	Criterio 1.2: Prestaciones y gama del equipamiento en sede y en persona/activo propuesto. (10 puntos).....	44
4.2.3.	Criterio 1.3: Servicios de conectividad. (10 puntos).....	48
4.2.4.	Criterio 1.4: Servicio de localización y equipamiento en sede para localización. (5 puntos) 52	
4.2.5.	Criterio 1.5: Servicio de explotación de datos. (5 puntos).....	55
4.2.6.	Criterio 1.6: Plan de implantación y recursos asociados (9 puntos).....	58
4.2.7.	Resumen valoración INETUM.....	61
4.3.	ORANGE.....	62
4.3.1.	Criterio 1.1: Arquitectura y Equipamiento. (10 puntos).....	62
4.3.2.	Criterio 1.2: Prestaciones y gama del equipamiento en sede y en persona/activo propuesto. (10 puntos).....	71
4.3.3.	Criterio 1.3: Servicios de conectividad. (10 puntos).....	75
4.3.4.	Criterio 1.4: Servicio de localización y equipamiento en sede para localización. (5 puntos) 80	
4.3.5.	Criterio 1.5: Servicio de explotación de datos. (5 puntos).....	84

4.3.6.	Criterio 1.6: Plan de implantación y recursos asociados (9 puntos)	87
4.3.7.	Resumen valoración ORANGE.....	91
4.4.	UTE EVOLUTIO-ICA.....	92
4.4.1.	Criterio 1.1: Arquitectura y Equipamiento. (10 puntos)	92
4.4.2.	Criterio 1.2: Prestaciones y gama del equipamiento en sede y en persona/activo propuesto. (10 puntos).....	100
4.4.3.	Criterio 1.3: Servicios de conectividad. (10 puntos).....	103
4.4.4.	Criterio 1.4: Servicio de localización y equipamiento en sede para localización. (5 puntos) 107	
4.4.5.	Criterio 1.5: Servicio de explotación de datos. (5 puntos)	110
4.4.6.	Criterio 1.6: Plan de implantación y recursos asociados (9 puntos)	113
4.4.7.	Resumen valoración UTE EVOLUTIO-ICA	116
4.5.	TELEFÓNICA	117
4.5.1.	Criterio 1.1: Arquitectura y Equipamiento. (10 puntos)	117
4.5.2.	Criterio 1.2: Prestaciones y gama del equipamiento en sede y en persona/activo propuesto. (10 puntos).....	124
4.5.3.	Criterio 1.3: Servicios de conectividad. (10 puntos).....	128
4.5.4.	Criterio 1.4: Servicio de localización y equipamiento en sede para localización. (5 puntos) 132	
4.5.5.	Criterio 1.5: Servicio de explotación de datos. (5 puntos)	135
4.5.6.	Criterio 1.6: Plan de implantación y recursos asociados (9 puntos)	138
4.5.7.	Resumen valoración TELEFÓNICA.....	141
4.6.	UTE SOLUTIA-PLEXUS.....	142
4.6.1.	Criterio 1.1: Arquitectura y Equipamiento. (10 puntos)	142
4.6.2.	Criterio 1.2: Prestaciones y gama del equipamiento en sede y en persona/activo propuesto. (10 puntos).....	149
4.6.3.	Criterio 1.3: Servicios de conectividad. (10 puntos).....	153
4.6.4.	Criterio 1.4: Servicio de localización y equipamiento en sede para localización. (5 puntos) 157	
4.6.5.	Criterio 1.5: Servicio de explotación de datos. (5 puntos)	160
4.6.6.	Criterio 1.6: Plan de implantación y recursos asociados (9 puntos)	163
4.6.7.	Resumen valoración UTE SOLUTIA-PLEXUS	167
4.7.	RESUMEN TABLA DE VALORACIÓN DE CRITERIOS DE JUICIO DE VALOR DE LAS OFERTAS PRESENTADAS	168

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene por objeto la valoración de los criterios de adjudicación de las OFERTAS presentadas en el Lote 2 del expediente de contratación CONTR-2022-154964: “Contratación de suministro, instalación, puesta en marcha, operación y mantenimiento de una solución de conectividad wifi y localización en interiores en edificios de la Junta de Andalucía mediante procedimiento abierto”.

Lote 2. Suministro, instalación, puesta en marcha, operación y mantenimiento de una solución de conectividad wifi y localización en interiores en edificios de la Junta de Andalucía.

Los miembros de la Comisión Técnica que realizan la evaluación son los siguientes:

- Luis Morales Roldán, Ingeniero de Telecomunicación, ocupando actualmente el cargo de Gabinete Estratégico en el Servicio de Explotación de Redes y Telecomunicaciones de la Agencia Digital de Andalucía
- Luis Eduardo Martínez Gens, Ingeniero de Telecomunicación, ocupando actualmente el puesto de Gestión de Servicios Tecnológicos en el Servicio de Explotación de Redes y Telecomunicaciones de la Agencia Digital de Andalucía
- José Luis Gómez Bocanegra, Ingeniero de Telecomunicación, ocupando actualmente el puesto de Gabinete de Desarrollo de Proyectos de Telecomunicación en el Servicio de Explotación de Redes y Telecomunicaciones de la Agencia Digital de Andalucía
- Luis Fernández Navarro, Ingeniero de Telecomunicación, ocupando actualmente el puesto de Ingeniero de la Unidad de Ingeniería de SANDETEL.
- Pedro José Justo Alonso, Técnico Superior en Informática, actualmente responsable técnico de proyectos LAN y Wifi en SANDETEL.
- Diana García Osuna, Ingeniera de Telecomunicación, actualmente ocupando el puesto de Titulado Superior en el Servicio de Explotación de Redes y Telecomunicaciones de la Agencia Digital de Andalucía.
- Manuel Pérez Díaz, Diplomado Radioelectrónico, actualmente ocupando el puesto de Titulado de Grado Medio en el Servicio de Explotación de Redes y Telecomunicaciones de la Agencia Digital de Andalucía.
- Javier García Martínez, Ingeniero de Telecomunicación, ocupando actualmente el puesto de Responsable de la Unidad de Sistemas e Infraestructuras TI en SANDETEL.

Esta Comisión Técnica ha aplicado la siguiente metodología para el estudio, análisis y valoración de las ofertas presentadas:

- Primera fase: puesta en común de estructura de documentación y formato de valoración
- Segunda fase: estudio general documentación de cada Programa de Trabajo
- Tercera fase: reparto de contenido del Programa de Trabajo en grupos

- Cuarta fase: análisis en detalle por parte de los grupos del contenido del Programa de Trabajo
- Quinta fase: puesta en común y consenso para las valoraciones
- Sexta fase: redacción del informe y revisión

2.DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL EXPEDIENTE

Nº expediente: CONTR-2022-154964

Denominación: “Contratación de suministro, instalación, puesta en marcha, operación y mantenimiento de una solución de conectividad wifi y localización en interiores en edificios de la Junta de Andalucía mediante procedimiento abierto”.

Lote 2: Suministro, instalación, puesta en marcha, operación y mantenimiento de una solución de conectividad wifi y localización en interiores en edificios de la Junta de Andalucía.

Presupuesto base de licitación: 26.018.575,77 € (IVA excluido).

Valor estimado: 31.222.290,92 € (IVA excluido).

Procedimiento de Adjudicación: Abierto.

3.OFERTAS PRESENTADAS

Al proceso de licitación se han presentado 6 empresas:

1. UTE VODAFONE ESPAÑA S.A.U. E INNOVACIONES TECNOLÓGICAS DEL SUR S.L. (en adelante, UTE VODAFONE-INNOVASUR).
2. INETUM ESPAÑA, S.A. (en adelante, INETUM).
3. ORANGE ESPAÑA, S.A. (en adelante, ORANGE).
4. UTE EVOLUTIO CLOUD ENABLER S.A., ICA SISTEMAS Y SEGURIDAD. S.L. E ICA INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES AVANZADAS S.L. (en adelante, UTE EVOLUTIO-ICA).
5. TELEFÓNICA SOLUCIONES DE INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES DE ESPAÑA, S.A.U. (en adelante, TELEFÓNICA).
6. UTE SOLUTIA, INNOVAWORLD TECHNOLOGIES, SOCIEDAD LIMITADA TECNOLOGÍAS PLEXUS S.L. (en adelante, UTE SOLUTIA-PLEXUS).

Se constata que no se contiene en la documentación del sobre número 2 de ninguna de las empresas licitadoras, referencia alguna ni documentación que deba incluirse en el sobre número 3, que suponga la exclusión de alguna de las ofertas presentadas.

Igualmente, las ofertas presentadas por las empresas licitadoras cumplen en términos generales con el Pliego de Condiciones Administrativas Particulares y el Pliego de Prescripciones Técnicas que rigen la presente licitación por lo que se procede a su valoración.

4. VALORACIÓN

Hasta seis criterios de adjudicación ponderables mediante un juicio de valor han sido los reflejados en el apartado 8 del Anexo I del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que rige la licitación y que seguidamente se transcriben:

“CRITERIOS DE ADJUDICACIÓN Y BAREMOS DE VALORACIÓN DEL LOTE 2

1. Criterios de adjudicación ponderables en función de un juicio de valor: (49 puntos)

1.1. Arquitectura y Equipamiento (10 puntos). *Se valorará la propuesta de arquitectura, física y lógica, así como el equipamiento necesario para el cumplimiento de los requerimientos del Pliego de Prescripciones Técnicas. Los aspectos a valorar son la calidad, idoneidad, redundancia, fiabilidad, flexibilidad, capacidad, facilidad de crecimiento, seguridad global de la solución y específica de cada uno de los componentes de la misma. Se valorará la capacidad de la solución de integrar equipamiento wifi ya existente en sedes. En el caso del nodo central de interconexión se valorará también el grado de escalabilidad horizontal de la solución, que el proceso de diseño del hardware y software de los distintos equipos que componen el nodo haya seguido altos estándares de seguridad y el nivel de eficiencia de la huella ocupada en el/los nodos de RCJA.*

De manera más específica, además de los aspectos antes indicados, se valorará lo siguiente para cada uno de los componentes de la solución:

1.1.1. Funcionalidad de autenticación. Se valorará la calidad e idoneidad de los mecanismos de autenticación disponibles por la solución ofertada, incluyendo otras posibles opciones de autenticación distintas a las requeridas. Se valorará la capacidad (número de usuarios concurrentes) y escalabilidad. Se valorará la idoneidad de la funcionalidad de los casos de uso de los distintos servicios. Se valorará la capacidad, flexibilidad y calidad de las funcionalidades del sistema de Portal Cautivo personalizable y la capacidad de integración con la funcionalidad de autenticación sin necesidad de elementos externos.

1.1.2. Funcionalidad de gestión del equipamiento. Se valorará la capacidad de la herramienta (numero y tipo de equipos gestionables). Se valorará la calidad e idoneidad de las prestaciones y opciones que proporcionan la funcionalidad y la API ofertada. Se valorará la capacidad de disponer de un acceso basado en SSO y el grado de particularización del nivel de administración y visibilidad de cada usuario o grupo de usuarios. Se valorará la compatibilidad de la funcionalidad de gestión con equipamiento ya existente en las sedes, tal como switches, puntos de acceso o balanceadores de red.

1.1.3. Equipo de conmutación (switch core). Se valorará la capacidad, calidad, idoneidad, fiabilidad y escalabilidad del equipamiento.

1.1.4. Firewall de seguridad. Se valorará la capacidad, calidad, idoneidad y escalabilidad del equipamiento. Especialmente se valorará la capacidad de crecimiento futuro sin cortes ni pérdidas de servicio y su adaptación al tráfico cursado en cada momento, maximizando siempre el uso de los recursos hardware y manteniendo en todo momento los máximos niveles de rendimiento.

1.1.5. Sistema DDI. Se valorará la capacidad, calidad, idoneidad y escalabilidad del equipamiento.

1.1.6. Agregador de tráfico. Se valorará la capacidad, calidad, idoneidad y escalabilidad del equipamiento. Se valorará las capacidades para limitar el número de usuarios por VLAN y asignar dinámicamente nuevos usuarios a las VLAN menos ocupadas.

1.1.7. Equipamiento de medida. Se valorará las prestaciones del equipamiento propuesto. Se valorará que se incluyan adicionalmente soluciones software (APPS o aplicaciones) puestas a disposición de los usuarios

de la wifi y que permitan muestreos de la calidad de señal, ancho de banda y conectividad de la solución wifi. También se valorará que se proponga un número adicional de sondas o equivalente que permitan poder monitorizar la solución en un número mayor de sedes.

1.2. Prestaciones y gama del equipamiento en sede y en persona-activo propuesto (10 puntos). Se valorará las prestaciones del equipamiento en sede. Usabilidad, calidad y la idoneidad de la solución ofertada, así como la cantidad y funcionalidad de elementos y dispositivos ofertados asociados a la localización y sin coste adicional. Se valorará la flexibilidad de adaptación a las posibles características particulares de las sedes desde el punto de vista del despliegue y a las posibles necesidades de conectividad de los mismos (volumen de usuarios corporativos y/o ciudadanos, equipamiento IoT, ...). Se valorará disponer a través de algún elemento a desplegar en la sede de capacidad de firewall nivel 7 configurable desde la funcionalidad de gestión del equipamiento, así como de control de ancho de banda, tanto por SSID como por usuario.

En el caso específico de los puntos de acceso se valorará:

- Se valorará que la solución soporte wifi 6E y con mayor puntuación si soporta WiFi 6 Release 2. Así como su posible certificación wifi 6E o WiFi 6 Release 2 por la Wifi Alliance.
- Número de tipos/modelos de Puntos de Acceso que compartan el mismo firmware.
- Funcionalidades de gestión de interferencias en emisiones no wifi (BlueTooth, Microondas, etc). Deben poder realizar análisis del espectro para detectar interferencias sin afectar al servicio del propio Punto de Acceso. Deben detectar y clasificar las fuentes de interferencia, así como detectar instalaciones wifi no deseadas (Rogue APs).
- Disposición de mecanismos de eficiencia energética, como el estándar 802.3az (EEE) o equivalentes.
- Disposición, adicional a las radios wifi, de radio Bluetooth u otras tecnologías como RFID o Zigbee.
- Soporte del protocolo DSPPSK (Device Specific Pre-Shared Key) o equivalente que permita el uso de PSK diferentes en el mismo SSID.
- Soporte para DL-MU-MIMO.
- En los puntos de acceso de interior tipo A se valorará que disponga de puertos Ethernet con velocidades superiores a 1 Gbps, que la radio de 2,4 Ghz y/o la radio de 5 Ghz sean 4x4:4. Se valorará soporte adicional UL-MU-MIMO.

En el caso de los switches se valorará la capacidad de configuración dinámica de los puertos en función del elemento conectado como método para agilizar el despliegue.

En el caso de la “Infraestructura, equipamiento y dispositivos de Localización en AP” se valorará el posible número de dispositivos para persona/activo que se incluyan asociados a este elemento de catálogo.

En el caso del equipamiento en persona/activo se valorará la capacidad, flexibilidad, escalabilidad, usabilidad, durabilidad, adaptación y aplicabilidad, así como las opciones de montaje o encapsulado para su uso en diferentes entornos (Ejemplo: pulsera, collar, brazalete, adhesivo, bridas o tornillos). Especialmente, se valorará la idoneidad del equipamiento con los casos de uso de localización y explotación de datos. En el caso de proponerse elementos activos, así como en los beacons, se valorará la duración de la batería y la facilidad para su sustitución.

1.3. Servicios de conectividad (10 puntos). En relación a los servicios relacionados con la conectividad WAN, se valorará para cada uno de ellos lo siguiente:

1.3.1. Servicio de conexión local. Las prestaciones y las funcionalidades asociadas al servicio de conexión

local. La capacidad y la escalabilidad de la solución en cuanto a prestaciones de la conexión y del número de usuarios. La adecuación de la solución y de los casos de uso a las necesidades de conexión local.

1.3.2. Servicio de conexión en itinerancia. Las prestaciones y las funcionalidades asociadas al servicio de conexión en itinerancia. La capacidad y la escalabilidad de la solución en cuanto a prestaciones de la conexión y del número de usuarios y throughput del equipo centralizado. La adecuación de la solución y de los casos de uso a las necesidades de conexión en itinerancia.

1.3.3. Servicio de acceso al ciudadano. Las prestaciones y las funcionalidades asociadas al servicio de acceso al ciudadano. Se valorará la calidad e idoneidad de la propuesta de Portal Cautivo de cara al ciudadano. Se valorará la capacidad y la escalabilidad de la solución del servicio de acceso al ciudadano en cuanto a prestaciones de la conexión y del número de usuarios y throughput del equipo centralizado. Se valorará la adecuación de la solución y de los casos de uso a las necesidades de acceso al ciudadano.

1.3.4. Servicio de IoT. Las prestaciones y las funcionalidades asociadas al servicio de IoT. Se valorará la capacidad, calidad, idoneidad y escalabilidad de la solución del servicio de IoT. Los protocolos de comunicación disponibles adicionales a la conectividad wifi. Se valorará la compatibilidad de la solución propuesta con distintos fabricantes de IoT. La adecuación de la solución y de los casos de uso a las necesidades del servicio de IoT.

1.4. Servicio de localización y equipamiento en sede para localización (5 puntos). *Se valorarán las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio avanzado de Localización, así como de la API ofertada. Se valorará la capacidad, escalabilidad, idoneidad y calidad del servicio. Se valorará el uso de tecnologías adicionales para proporcionar servicios de localización y/o de elementos adicionales como etiquetas activas o pasivas, beacons o cualquier otra infraestructura. Se valorará la capacidad y la flexibilidad de integración de la solución con herramientas de terceros, así como con servicios de terceros de guiado de personas. El grado de compatibilidad de la solución propuesta con los dispositivos existentes en el mercado. Se valorará las prestaciones y las funcionalidades de la herramienta/portal básico de localización. La capacidad de ofrecer la información de localización de manera anonimizada. La adecuación de la solución y la calidad e idoneidad de los casos de uso a las necesidades de localización ofertadas.*

1.5. Servicio de explotación de datos (5 puntos). *Se valorarán las prestaciones y las funcionalidades asociadas al servicio de explotación de datos, así como de la API ofertada. Se valorará la capacidad, escalabilidad, idoneidad y calidad del servicio. La capacidad y la flexibilidad de integración de la solución con herramientas de terceros. Se valorará las prestaciones y las funcionalidades de la herramienta/portal básico de explotación de datos. Se valorará la capacidad para identificar de forma automática dispositivos, entre los que se incluyan dispositivos tales como IoT, dispositivos médicos, impresoras, dispositivos inteligentes, computadoras portátiles, teléfonos VoIP, computadoras, consolas de juegos, enrutadores, servidores, conmutadores, etc. Adecuación de la solución y la calidad e idoneidad de los casos de uso a las necesidades de explotación de datos ofertadas.*

1.6. Plan de implantación y recursos asociados (9 puntos). *Se valorará especialmente la calidad, adecuación, idoneidad y coherencia del Plan y especialmente los recursos propuestos. Además, se valorará lo siguiente:*

1.6.1. Recursos técnicos y organizativos incluyendo la idoneidad y dimensionado de los mismos, así como la idoneidad y calidad de las metodologías y herramientas usadas en los procesos de ejecución del contrato. Se valorará la herramienta de seguimiento del despliegue que se propongan para dar cumplimiento al requisito exigido en el apartado 7.2.5 Herramienta de seguimiento, implantación, gestión y operación del PPT del Lote 1.

1.6.2. Calidad y adecuación de la metodología propuesta de los trabajos y los manuales de procedimiento para la prestación del servicio. Se valorará la idoneidad y coherencia de las funciones identificadas del personal propio de la empresa y la forma de realizarlas, y en especial del ejercicio por parte de la empresa de las potestades directivas de todo orden sobre su personal.

1.6.3. Calidad, adecuación, capacidad y minimización de riesgos en el despliegue del equipamiento en las sedes, así como el mínimo impacto al usuario final y menor número de visitas.

1.6.4. Mejora de los plazos establecidos respecto a los requeridos en el PPT del Lote 1 así como la coherencia de los plazos propuestos.

1.6.5. Calidad y el detalle de los procedimientos de replanteo y de la calidad de la información suministrada en el mismo. Se valorará la coherencia e idoneidad de los tres informes de replanteo exigidos en el Anexo X. Se valorará la coherencia, eficiencia y buenas prácticas en los estudios de cobertura y ubicación del equipamiento, así como de los trabajos a realizar.

1.6.6. Idoneidad del Plan de capacitación ofertado por los licitadores y los recursos ofertados para el mismo.

1.6.7. Idoneidad del Plan de Seguridad ofertado para dar cumplimiento a los requisitos de Seguridad del Pliego de Prescripciones Técnicas.”

La valoración y puntuación de cada propuesta es la siguiente:

4.1. UTE VODAFONE_INNOVASUR

4.1.1. Criterio 1.1: Arquitectura y Equipamiento. (10 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 8,52

La UTE VODAFONE-INNOVASUR propone una arquitectura híbrida, mediante el despliegue de las funcionalidades de localización, gestión y explotación de datos en cloud de uno de los fabricantes y on-premise sobre el nodo central, utilizando equipamiento del otro fabricante, para las funcionalidades de autenticación (sobre cualquier punto de acceso), gestión, localización y explotación de datos.

La solución, tal como exige el PPT, propone un conjunto de Puntos de Acceso de dos fabricantes distintos. La mayoría de los elementos de infraestructura (switch core y agregadores), así como la funcionalidad de autenticación están compuestos por soluciones de uno de los fabricantes. De esta forma, gran parte de la solución, incluyendo sus puntos de acceso, se encuentra gestionada por la funcionalidad de gestión del equipamiento de dicho fabricante que, además, integra en sus puntos de acceso las funcionalidades de localización y explotación de datos.

Las funcionalidades de localización y explotación de datos sobre puntos de Acceso del segundo fabricante, así como la gestión de dichos elementos, se harían con herramientas de este segundo fabricante. La gestión del sistema DDI y del Firewall del nodo central se harían con herramientas del fabricante de cada uno de estos componentes.

En relación con los elementos que componen el nodo central de interconexión, se puede destacar la siguiente arquitectura:

- Los switches de core se proponen en disposición de clúster (1+1) con una capacidad total muy por encima del mínimo exigido de capacidad de switching.
- El Firewall de seguridad lo implementa la UTE mediante una arquitectura basada en 2 orquestadores (en disposición 1+1) que gestionan un clúster de 5 Firewalls con una capacidad agregada que casi duplica la capacidad NGFW requerida.
- El sistema de agregación de tráfico propuesto es común, basado en una granja de 8 agregadores, que soportará túneles CAPWAP para uno de los fabricantes y túneles VxLAN para los del otro. Sin embargo, la oferta no deja claro qué elemento del nodo central terminaría los túneles VxLAN.
- El sistema DDI se basa en un clúster (1+1) con una capacidad que triplica lo requerido a nivel IPAM y que satisface los requisitos de PPT a nivel DHCP.
- El resto de los elementos correspondientes a las funcionalidades prestadas on-premise se ubican en 9 servidores en los que se montan 17 máquinas virtuales.

En base a esta arquitectura física y lógica, jerárquica y organizada en capas, adecuada a las necesidades del proyecto que permite la comprensión de los flujos de tráfico, así como una gestión cómoda y ordenada del proyecto, la propuesta se valora como **muy buena** por las siguientes razones:

- La calidad de la solución se valora como **excelente**, ya que las prestaciones de los

diferentes elementos de la arquitectura satisfacen y mejoran las demandadas del PPT y la gama del equipamiento y herramientas es alta.

- La idoneidad se valora como **muy buena**, ya que los fabricantes propuestos son de primer nivel y la solución es coherente para satisfacer las necesidades del PPT. No alcanza la máxima valoración al existir una incoherencia, fácilmente solventable, respecto al elemento que debe terminar los túneles VxLAN en el nodo de interconexión.
- La redundancia se valora como **buena**, ya que no existen puntos únicos de fallo al estar todos los componentes suficientemente redundados y los elementos en cloud se consideran que no tienen problemas de redundancia por su propia naturaleza. Sin embargo, no se propone una redundancia geográfica en CICA.
- La fiabilidad estimada de la solución propuesta se valora como **muy buena**, garantizada por el elevado nivel de redundancia y la arquitectura lógica ordenada, así como el tener asegurado el soporte de las herramientas y equipamiento propuesto.
- La flexibilidad se valora como **excelente**, las funcionalidades, opciones de configuración y parametrizaciones de los elementos y soluciones, permiten una adecuación flexible a múltiples escenarios y necesidades.
- La capacidad se valora como **excelente**, superando ampliamente los requerimientos de PPT.
- La facilidad de crecimiento, o escalabilidad, se valora como **excelente**, pudiendo ampliarse fácilmente los diferentes clústeres de la arquitectura, tal y como se describe en la oferta. Los elementos en cloud no tienen problemas de escalabilidad por su propia naturaleza.
- La seguridad global de la solución y específica de cada uno de los componentes de esta se valora como **muy buena**, ya que las soluciones y equipos cuentan con diferentes certificaciones de seguridad. Respecto a las herramientas en cloud no se aporta información al respecto.

Se valora la capacidad de la solución para integrar equipamiento WiFi que ya exista en la sede, considerando que se alcanzaría la excelencia si admitiese equipamiento de cualquier fabricante y se pudiese hacer uso de este para prestar los mismos servicios de conectividad, localización y explotación de datos que los propuestos en la oferta. En el caso de la propuesta de la UTE VODAFONE-INNOVASUR no se aporta información al respecto, por lo que **no procede valorar** este aspecto.

Analizando cada elemento de la solución para el nodo central de interconexión, la propuesta de la UTE VODAFONE-INNOVASUR se valora como **excelente**, ya que permite escalar cada uno de sus componentes hasta valores muy por encima de lo que se estima necesario para el proyecto. Estas ampliaciones horizontales se logran añadiendo más elementos/nodos/clústeres en los componentes on-premise sin necesidad de sustituir el equipamiento inicialmente propuesto. En el caso de las herramientas cloud el escalado es inherente a la naturaleza de este tipo de soluciones.

Respecto al proceso de diseño del hardware y software de los distintos equipos que componen el nodo central de interconexión, se valora que la oferta aporte información que acredite que los diferentes elementos de la solución han seguido altos estándares de seguridad. En la oferta se detallan diferentes certificaciones hardware y software de varios de los elementos de la solución. En consecuencia, respecto a los estándares de seguridad, se valora la solución como **excelente**.

Respecto a la huella ocupada en PDP, se valora la coherencia de la huella ocupada considerando la redundancia y el espacio para un posible crecimiento. Una ocupación de hasta 2 racks de 47 Us se considera coherente teniendo en cuenta posibles crecimientos a lo largo del proyecto. En el caso de la propuesta de la UTE VODAFONE-INNOVASUR, en la oferta se especifica que se desplegarán dos armarios rack de 47 Us. Se puede estimar en base a la información disponible en la oferta que será necesario un mínimo de 46 Us (7 Us de los Firewalls, 20 Us de los switch core, 8 Us de los agregadores de tráfico, 2 Us de los DDI y 9 Us de los servidores físicos para las máquinas virtuales). En consecuencia, en relación con este criterio de valoración la solución se valora como **excelente**.

La UTE VODAFONE-INNOVASUR oferta una solución común de autenticación o NAC de uno de los dos fabricantes. Esta solución soporta todas las opciones de autenticación requeridas en PPT, aportando capacidades adicionales, por lo que la calidad se valora como **excelente**. Se puede destacar que dispone integrado un servidor RADIUS al igual que los componentes del servidor de Portal. Dispone también de un mecanismo de supervivencia en caso pérdida de comunicación con la funcionalidad de autenticación, Directivas para controlar permisos de usuarios o grupos de usuarios/terminales a los recursos de red y la identificación inteligente de terminales.

En relación con la idoneidad de los mecanismos de autenticación, la propuesta se valora como **excelente**, ya que los elementos propuestos son de fabricantes de primer nivel en el mercado y son soluciones que responden perfectamente a las necesidades del proyecto.

Respecto a las otras opciones de autenticación, la oferta propone, además de las requeridas, las opciones HACA authentication y PSK authentication, mecanismos de autenticación basados en redes sociales y la capacidad de conectarse a otros servidores de autenticación, así como a fuentes de identidad adicionales a las requeridas (cuenta local RADIUS, cuenta RADIUS de terceros, servidor HTTP de terceros, servidor Token).

En base a lo comentado en los tres párrafos anteriores, la calidad e idoneidad de los mecanismos de autenticación, incluyendo otras posibles opciones de autenticación, se valoran como **excelentes**.

La capacidad de la solución de autenticación se valora como **excelente**, ya que tiene una capacidad inicial de partida de 700.000 usuarios concurrentes (un valor muy superior al escenario inicial requerido en PPT y ligeramente superior al escenario mínimo exigido a final de contrato) y 200.000 elementos de red y una capacidad global de 2 millones de usuarios.

La escalabilidad de la funcionalidad de autenticación se valora también como **excelente**, ya que consistiría en añadir más máquinas virtuales a la solución.

En el caso del esquema de autenticación, la oferta recomienda la autenticación 802.1x para los usuarios corporativos de la Junta de Andalucía y la autenticación del portal para los invitados y el público general. Para el caso de los dispositivos IoT, se recomienda como mínimo utilizar la autenticación por dirección MAC, pero debido a la amplia gama de escenarios posibles, se sugiere estudiar particularmente la mejor solución para cada escenario. La propuesta de casos de usos se valora como **buena**.

En cuanto a la capacidad del sistema de Portal Cautivo, la propuesta se valora como **aceptable**, ya que la oferta indica que soporta tantos portales como sedes u Organismos, pero para una mejor valoración se echa en falta que la oferta aclarase cómo implementa este alto número de portales.

El Portal Cautivo es personalizable y dispone de opciones de parametrización y una variedad

suficiente de plantillas y perfiles, así como la capacidad de definir políticas de visualización en base a diferentes parámetros. Además, se integra tanto con SSO, usuario/contraseña, SMS... según requerimientos. Por ello, la flexibilidad se valora como **excelente**.

En relación con la calidad, las anteriores características del sistema de Portal Cautivo son excelentes. Sin embargo, respecto al almacén de identidades adicional que debe proveer el sistema de autenticación, según PPT, se especifica cumplimiento de requisitos, pero no se describe, por lo que, en conjunto, la calidad se valora como **muy buena**, sin alcanzar la excelencia.

Respecto a la capacidad de integración del sistema de Portal Cautivo con la funcionalidad de autenticación sin elementos externos, la propuesta se valora como **excelente**, ya que al estar integrado dentro de la propia herramienta de autenticación se asegura una interacción nativa entre el sistema de Portal Cautivo y el autenticador, lo que minimiza posibles incidencias de comunicación entre ambos elementos.

La UTE oferta dos plataformas de gestión del equipamiento diferenciadas, una en el entorno cloud para el equipamiento de uno de los dos fabricantes y otra on-premise para el equipamiento del otro fabricante. En el caso de la solución en cloud, la oferta detalla como aspecto positivo que el plano de control de los recursos radio es distribuido entre los APs, que cooperan entre ellos para maximizar el rendimiento.

La capacidad de la solución para la gestión del equipamiento se valora como **excelente**, ya que la plataforma on-premise tiene capacidad para 200.000 elementos de red y la plataforma en cloud es virtualmente infinita, ya que, en este segundo caso, la funcionalidad se basa en microservicios en cloud.

En relación con la calidad e idoneidad de las prestaciones y opciones que proporciona la funcionalidad de gestión del equipamiento, la oferta se valora como **excelente**, ya que se presentan y describen con detalle múltiples prestaciones que soportan las dos soluciones (monitorización, gestión de alarmas, estadísticas, reportes, ...). Además, cada solución de fabricante incluye prestaciones adicionales destacables como una plataforma inteligente de análisis y operación de la red, mecanismos de priorización de tráfico de usuarios/aplicaciones, mecanismos de identificación y clasificación de aplicaciones, mecanismos de control y seguridad frente intrusiones, APs sospechosos (Rogue APs) y DDoS. Ambas soluciones disponen de mecanismos de autoprovisión de los elementos desplegados en sedes.

Respecto a la API de las funcionalidades de gestión del equipamiento ofertadas, esta se valora como **excelente**, ya que ambas herramientas ofertan un extenso catálogo.

La oferta refleja el cumplimiento de PPT respecto a la disponibilidad de acceso basado en SSO para la funcionalidad de gestión del equipamiento, lo que se valora como **aceptable**, aunque para una mejor valoración se echa en falta aportar información adicional al respecto. El grado de particularización del nivel de administración y visibilidad de cada usuario o grupo de usuarios se valora como **muy bueno**, ya que se admiten múltiples opciones de particularización.

En la propuesta se confirma que la solución de gestión puede integrar equipamiento ya existente en sedes, mediante una API con interfaces RESTful sin aportar mucho detalle al respecto. La solución se valora como **aceptable** en este aspecto.

La solución ofertada dispone de plataformas donde se pueden cargar los planos, permitiendo la visibilidad en tiempo real de planos de cada ubicación física con la disposición de los APs en la

planta del edificio, así como mapas de calor y estado de los APs.

En la solución ofertada una de las herramientas recoge expresamente la funcionalidad para la detección de zonas de interferencias o zonas de sombra permitiendo identificar y mostrar las fuentes de interferencia, aunque no abunda en detalles al respecto. Sobre la otra herramienta no aporta información sobre esta funcionalidad.

Como se indicó previamente, los switches de core se disponen en 2 equipos en alta disponibilidad. Estos equipos ofrecen interfaces 100G, 40G y 10G, con una capacidad total de hasta 192x100GE puertos y capacidad de conmutación de 4.8 Tbps por slot, escalable hasta 7.2 Tbps. Estas capacidades son superiores a los requisitos mínimos del PPT, interfaces 10 Gbps y capacidad 6 Tbps, por lo que la capacidad se valora como **excelente**.

La escalabilidad del equipo de conmutación (switch core) también se valora como **excelente**, ya que es escalable hasta 19.2 Tbps añadiendo hasta 4 tarjetas de servicio. La idoneidad del equipo se valora como **excelente**, ya que responde perfectamente a las necesidades requeridas incluyendo las interfaces necesarias hacia los Firewall (100G) y hacia los agregadores (40G, 80G y 100G).

La calidad del equipo de conmutación (switch core) propuesto se valora como **excelente** al ser un equipo de gama alta del fabricante y la fiabilidad se valora como **excelente** al proponer una solución con dos equipos en alta disponibilidad. La solución ofertada contempla la posibilidad de actualizaciones sin pérdida de servicio.

La capa de Firewall de Seguridad la solventa la UTE en su propuesta mediante una arquitectura basada en 2 Orquestadores que gestionan una granja de 5 cortafuegos, que en conjunto consiguen ofrecer en la solución inicial 88 Gbps en modo Threat Prevention y 150 Gbps en modo NGFW (casi el doble de lo solicitado en PPT). Por lo tanto, la capacidad de este componente se valora como **excelente**.

La escalabilidad del equipamiento Firewall se valora como **excelente**, ya que se puede alcanzar, sin cortes en el servicio, hasta 915 Gbps de Threat Prevention y 1.56 Tbps de NGFW, mediante un proceso de adición de equipos en caliente de forma ágil, sencilla y sin interrupciones de servicio, que permite ampliar la granja hasta 52 cortafuegos.

Respecto a la idoneidad de la solución de Firewall, esta se valora como **excelente** al proponerse una solución de uno de los fabricantes más relevantes del mercado. Además, en la oferta se detallan diferentes certificaciones respecto al equipamiento.

En el caso de la calidad de la solución de Firewall, el portal de gestión de la solución es altamente parametrizable y ofrece la posibilidad de gestionar los diferentes componentes de forma precisa. Se verifican ampliamente todos los requisitos indicados en PPT, tanto los requisitos generales, como los requisitos asociados al control de aplicaciones, anti-malware y anti-bot, IPS, amenazas 0-day, consola de gestión y análisis de seguridad, realización de informes avanzados y personalizados, así como los de rendimiento. Por todo ello, se valora este aspecto como **excelente**.

La oferta indica que el proceso de añadir un nuevo equipo en la solución de Firewall es sencillo y rápido, con un tiempo estimado de 5 minutos para dar de alta el nuevo equipo y ponerlo en producción. En ningún caso el añadir un nuevo equipo implica corte de servicio, ya que se trata de un proceso ágil, sencillo y sin interrupciones ni cambios de configuración de seguridad. Por lo tanto, la oferta se valora **excelente** en este aspecto.

La UTE VODAFONE-INNOVASUR oferta una solución del sistema DDI cuya idoneidad se valora como

muy buena ya que es una solución monolítica de un fabricante de primer nivel para sistemas IPAM, DNS y DHCP. La calidad de la solución ofertada se valora como **buena** ya que se oferta redundancia de equipamiento. La capacidad de la solución se valora como **buena** ya que permite disponer de un número de asignaciones DHCP (2500 por segundo) por encima de las solicitadas en PPT además de poder gestionar un muy alto número de objetos. La escalabilidad del equipamiento se valora como **excelente** ya que partiendo de un equipamiento activo-activo permitiría añadir nuevos servidores al clúster lo cual permite disponer de mayor capacidad en caso necesario.

Para el agregador de tráfico, con objeto de poder comparar el criterio de capacidad entre ofertas, nos atendremos al valor del throughput que puede gestionar cada una de las soluciones, ya que en algunas propuestas se incide en el número de APs que se podrían soportar y en otras en el número de túneles soportados (no pudiendo establecerse una relación entre APs y túneles, pues el número de túneles es un escenario dinámico). En todo caso, el throughput sí es un valor comparable entre ofertas, que además está en relación con la capacidad del sistema para soportar los servicios de itinerancia y acceso ciudadano.

La solución, para el agregador de tráfico, propuesta por la UTE se soporta sobre 8 equipos del mismo fabricante, actuando como terminadores de túneles, con capacidad de conmutación de 120 Gbps cada uno, por lo que el clúster puede conmutar 960 Gbps. Por ello, la capacidad ofertada se valora como **excelente**, superando ampliamente los requisitos mínimos del PPT.

La calidad del equipamiento de agregador de tráfico se valora como **excelente**, ya que son equipos de gama alta con múltiples prestaciones.

La idoneidad de la solución para el agregador de tráfico se valora como **buena** puesto que, pese a proponer un fabricante de primer nivel y que queda sobradamente justificada su necesidad para agregar los túneles CAPWAP de los APs de uno de los fabricantes, acorde al datasheet del equipo de agregación, este en un principio no es compatible con el protocolo VxLAN propuesto para tunelizar el tráfico proveniente de los APs del otro fabricante. La oferta no aclara si esa terminación de túnel se produce en otro elemento del nodo central de interconexión, es por ello que no alcanza la máxima valoración en este apartado.

La escalabilidad de la solución para el agregador de tráfico se valora como **excelente**, pudiendo añadir nuevos equipos al clúster.

La propuesta del agregador de tráfico, respecto a las capacidades para limitar el número de usuarios por VLAN y asignar dinámicamente nuevos usuarios a las VLAN menos ocupadas, se valora como **aceptable**, pues la oferta recoge la opción, aunque para una mejor valoración se echa en falta que la oferta recogiera mayor detalle.

La UTE oferta 4 unidades de medida. Este equipamiento de medida es de gran calidad e idoneidad. En la oferta se detalla extensamente las bondades de la solución ofertada que amplía las funcionalidades solicitadas en los requisitos mínimos indicados en PPT. Por citar algunas funcionalidades y características, permite el diseño, implementación y validación de redes WiFi 6, calcula la cantidad, ubicación y configuración ideal de los APs, simula las condiciones radioeléctricas según la banda de frecuencias, genera mapas de calor, gestiona tanto la adición como la reutilización de canales, verifica los niveles de potencia para alimentación POE (mínimo 25W en APs tribanda), gestiona parametrizaciones de red, como DHCP, DNS, Gateway, VLAN o QoS. Este equipamiento se valora como **excelente**.

Respecto al software de diseño ofertado para el equipamiento de medida, no se especifica el

número de licencias, por lo que se asume el cumplimiento del requisito mínimo de pliego de 4 unidades. En la oferta se detallan extensamente las bondades de la solución ofertada que amplía las funcionalidades solicitadas en los requisitos mínimos indicados en PPT. Esta herramienta se valora como **excelente**.

La solución ofertada recoge 20 unidades de sondas de medición de la calidad, que realizarán las pruebas requeridas de comportamiento de un usuario, junto con una consola de pruebas activas. La funcionalidad de las sondas permite comparar la disponibilidad y el rendimiento a través de Ethernet y WiFi. La consola permitirá medir diferentes aspectos del servicio de conectividad como disponibilidad de SaaS, servicios externos y sitios web de terceros, monitorización VoIP, monitorización del rendimiento o disponibilidad ISP, por citar algunas. Se oferta además una herramienta que, mediante la automatización de pruebas continua y activas, proporciona visibilidad end-to-end de la red y ayuda a gestionar la experiencia del usuario, aislando posibles problemas entre la infraestructura corporativa de los que son causados por un mal rendimiento de los servicios y aplicativos. Esta solución se valora como **excelente**.

La UTE VODAFONE-INNOVASUR oferta, además, una APP de reporte de calidad de red, disponible para cualquier usuario de la red, lo que se valora como **excelente**.

Por todo lo comentado en los cuatro párrafos anteriores, tanto las prestaciones del equipamiento propuesto, como la disponibilidad de la APP de reporte de calidad de red para todos los usuarios, se valoran como **excelentes**.

La UTE VODAFONE-INNOVASUR oferta una mejora notable respecto a pliego, poniendo a disposición, de cuantos usuarios lo deseen una APP, para que cada usuario pueda muestrear la calidad de la señal, ancho de banda y conectividad WiFi. Este aspecto de la propuesta, que se puede considerar equivalente a la ampliación del número de sondas, se valora como **excelente**.

4.1.2. Criterio 1.2: Prestaciones y gama del equipamiento en sede y en persona/activo propuesto. (10 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 5,47

La solución presentada por UTE VODAFONE-INNOVASUR, dispone unas características de equipamiento con buenas prestaciones acorde a dos fabricantes de primer nivel y tiene en cuenta la tipificación de las sedes diferenciando entre los distintos tamaños (muy pequeñas, pequeñas, medianas y grandes). La homogeneización de la solución ofrecida recoge y amplía las funcionalidades requeridas y están acordes a los máximos estándares de calidad.

La oferta recoge una amplia variedad de armarios de interconexión en función del tamaño necesario, patch panels, bandejas, conectores, cableado de CAT 6a y cableado de fibra que cumple con las especificaciones y presenta todos los elementos solicitados detallando sus características. Incluye también las especificaciones técnicas del material eléctrico, diferenciales o magnetotérmicos que serán utilizados.

La solución ofertada presenta equipos de conmutación de un solo fabricante para todas las sedes, unificando así la planta de equipos y facilitando la gestión de estos. Se ofrece una gran variedad de equipos en cuanto a número de puertos y capacidades, diferenciando correctamente los equipos de cabecera y de acceso.

En la solución ofertada los AP realizan una gestión de los recursos y del tráfico de los usuarios de la red. Este aspecto se valora positivamente, ya que permite la optimización automática de la red WiFi lo que redundará en la calidad de la solución. Los Puntos de Acceso (AP) propuestos, permiten significativamente más SSID de los mínimos requeridos en el PPT, cumplen estándares que facilitan el roaming y permite la priorización de tráfico a nivel de aplicación y/o usuario.

La solución ofertada recoge equipamiento de APs con capacidades de throughput y número máximo de usuarios por debajo de los existentes en el mercado para las gamas más altas de fabricantes. Para una buena prestación del servicio de conectividad WiFi estas prestaciones son fundamentales. De los Puntos de Acceso (AP) propuestos en la solución ofertada sólo un tipo de AP soporta un número de radios superior a las mínimas requeridas en el PPT, además este tipo es de los menos numerosos en el escenario estimado.

Por lo tanto, las prestaciones del equipamiento en sede se valoran como **buenas**, ya que es una propuesta de equipamiento coherente para dar cumplimiento a los requisitos del PPT, que integra equipamiento de gama media-alta de fabricantes de primer nivel, echándose en falta mejores prestaciones de throughput y número máximo de usuarios, así como un mayor número de equipos que dispongan de radios adicionales.

Respecto a la usabilidad, calidad y la idoneidad de la solución ofertada para localización de interiores, los puntos de acceso propuestos soportan Bluetooth, la propuesta destaca en que los equipos de uno de los fabricantes pueden actuar como beacon Bluetooth y WiFi sin dejar de dar servicio. Además, la propuesta hace hincapié en la calidad de la localización por WiFi mediante dichos equipos. En el caso de los equipos del otro fabricante, destaca que estos equipos tienen un módulo de expansión USB para compatibilidad con otras tecnologías. Respecto a la cantidad y funcionalidad de elementos y dispositivos ofertados, la oferta no propone elementos o dispositivos adicionales a los APs suministrados. Por lo tanto, estos dos aspectos se valoran como **buenos**.

La oferta describe muy bien las posibles características particulares de las distintas sedes desde el punto de vista del despliegue, teniendo en cuenta los distintos tamaños de las sedes muy pequeñas, pequeñas, medianas y grandes, así como las posibles necesidades de conectividad de estas.

La solución ofertada recoge equipos de un fabricante con control distribuido. Este aspecto se valora como **bueno** ya que facilita la resiliencia y la posible ampliación de la solución de conectividad WiFi.

La solución ofertada soporta la configuración Mesh en todos sus dispositivos. Este aspecto se valora como **excelente** ya que facilita ciertos despliegues de especial complejidad minimizando los trabajos e infraestructura necesaria para los mismos.

La solución ofertada identifica mecanismos de Zero Touch Provisioning, despliegue simplificado de red (ZTP), valorándose este aspecto como **excelente**, ya que facilita y agiliza el despliegue en gran medida.

En la oferta se identifica la propuesta de equipamiento de switching y conmutación según la tipología de sedes (muy pequeñas/pequeñas/medianas/grandes) indicando con todo detalle dicho equipamiento y arquitectura de despliegue. Los equipos ofertados son de fabricantes de primer nivel y de buenas prestaciones. Estos aspectos se valoran como **excelentes**.

La solución ofertada recoge en los AP un Firewall interno para implementar reglas avanzadas, aunque solo en el caso del primer fabricante se especifica que dicho Firewall llegue a nivel 7. Este aspecto se valora como **bueno**, echándose en falta para una mejor valoración que los dos fabricantes dispongan de esta capacidad de nivel 7.

La solución ofertada dispone de control de ancho de banda, tanto por SSID como por usuario. Estos aspectos se valoran como **muy buenos**.

Respecto de las características particulares de los puntos de acceso ofertados, estimamos que se alcanzaría la excelencia si todo el equipamiento soportase WiFi 6 Release 2 y WiFi 6E con su certificación por la WiFi Alliance. Se puede observar en la propuesta, que los equipos de uno de los fabricantes propuestos soportan WiFi 6 Release 2, estando certificado por la WiFi Alliance. Por lo tanto, este aspecto se valora como **aceptable**, ya que ningún equipo soporta WiFi 6E y tampoco los equipos del otro fabricante soportan WiFi 6 Release 2.

Se observa en la oferta que existe gran variedad de firmwares. En el caso de uno de los fabricantes, se indica que los modelos de interior comparten el mismo firmware si usan la configuración de transmisión y recepción 2x2, lo cual sería improbable, ya que en función de las necesidades de las sedes se pondrá la configuración 4x4 en los modelos tipo A. En este aspecto, la propuesta se valora como bastante confusa.

La solución ofertada dispone, en el caso de uno de los fabricantes, de aplicativos que permiten el análisis del espectro, disponiendo de gráficos que muestran análisis como la proporción de interferencia cocanal, la proporción de interferencia no WiFi, los tipos de fuentes de interferencia no WiFi detectadas en la red, los canales afectados, los tipos de radio, la intensidad de RSSI, las ubicaciones de las fuentes de interferencia WiFi y no WiFi y las ubicaciones de las fuentes de interferencia WiFi. Para el otro fabricante, los equipos APs pueden actuar como analizadores de espectro, disponiendo de un mecanismo que, en función de parámetros como la demanda de los usuarios, la interferencia, la cobertura y la demanda de tráfico detectado consigue la mejor solución de conectividad para garantizar un rendimiento óptimo en todos los casos.

La solución ofertada recoge en uno de los fabricantes la Gestión dinámica de los Recursos Radio, que permite a los AP comprobar el entorno radio adyacente, ajustar dinámicamente los canales de trabajo y la potencia de transmisión y distribuir uniformemente a los usuarios de acceso. Esta funcionalidad ayuda a mitigar la interferencia de la señal de radio. Los APs del otro fabricante se adaptan a la presencia de interferencias, tanto WiFi como no-WiFi, monitorizando la ocupación de canal y dispone de mecanismos de detección y mitigación de Rogue APs, actuando contra la amenaza, protegiendo a los usuarios cercanos y levantando alarmas para que los administradores puedan realizar las acciones pertinentes contra el atacante. Estos aspectos se valoran como **excelentes**.

La solución ofertada no dispone de equipamiento con radio independiente para detectar interferencias. Dos de los modelos ofertados por un fabricante incorporan antenas inteligentes para proporcionar una cobertura precisa para los usuarios, reducir las interferencias y mejorar la calidad de la señal. Este aspecto se valora como **aceptable**, echándose en falta para una mejor valoración que todo el equipamiento dispusiese de radios independientes para la medición de interferencias.

En la solución ofertada sólo uno de los fabricantes dispone de equipamiento que cumpla con el estándar 802.3az (Energy Efficient Ethernet). Este aspecto se valora como **bueno**, echándose en falta para una mejor valoración que todo el equipamiento cumpliera con este estándar.

La solución ofertada ofrece equipamiento que incorpora módulos radio Bluetooth, que permiten que los APs se comuniquen con balizas (beacons) y dispositivos de localización Bluetooth. Este aspecto se valora como **excelente**.

Respecto a otras tecnologías, como RFID o ZigBee, el equipamiento propuesto no tiene incorporadas soporte a las mismas. Sin embargo, en el caso de uno de los fabricantes se dispone de Interfaz USB para posibilitar la integración de módulos de expansión de otras tecnologías radio, como pueden ser RFID o ZigBee. Por lo tanto, en el caso de otras tecnologías, la propuesta se valora como **aceptable**, echándose en falta que para mejor valoración todo el equipamiento tuviese integradas tecnologías como RFID o ZigBee o, al menos, disponer de la posibilidad de integración de dichas tecnologías por el segundo de los fabricantes propuestos.

Ambos fabricantes incluidos en la oferta soportan la funcionalidad de uso de PSK diferentes en el mismo SSID. Por ello, este aspecto se valora como **excelente**.

La solución ofertada recoge equipamiento que soporta el DL-MU-MIMO. Este aspecto se valora como **excelente**.

La solución ofertada recoge equipamiento de AP con puertos Ethernet superiores a 1 Gbps para los equipos propuestos. Este aspecto se valora como **excelente** debido a que ambos fabricantes soportan esta característica.

En relación con el número de antenas de radio de transmisión y recepción, así como al número de flujos simultáneos, la solución ofertada recoge equipamiento de AP con radio 2.4GHz de 4x4 y/o con radio 5 Ghz de 4x4 para los equipos tipo A. Este aspecto se valora como **muy bueno**, ya que todos los modelos de equipos propuestos por los dos fabricantes soportan radio de 5 Ghz 4x4. Adicionalmente, se valora positivamente que uno de los fabricantes soporte la radio de 2.4 GHz 4x4 en sus modelos.

La solución ofertada recoge equipamiento que soporta el UL-MU-MIMO. Este aspecto se valora como **excelente**.

Respecto del equipamiento de conmutación presentado para las sedes, la propuesta no recoge detalles acerca de la posibilidad de agilizar el despliegue de equipamiento a través de la funcionalidad de configuración dinámica de los puertos de los switches. Por lo tanto, este aspecto se valora como **bastante escaso**, echándose en falta para una mejor valoración que se detallara explícitamente esta funcionalidad.

La solución ofertada presenta un catálogo de dispositivos para persona/activo amplio para cada uno de los fabricantes propuestos y detalla las capacidades técnicas de los mismos. Incluye tanto sensores para gestión de activos como balizas BLE ofreciendo para todos ellos un gran detalle técnico y opciones adicionales de personalización como la serigrafía láser o los diferentes firmwares soportados en función de la necesidad.

La solución ofertada no presenta datos concretos sobre volumetría/cantidades de dispositivos suministrados junto con la “*Infraestructura, equipamiento y dispositivos de Localización en AP*”. Este aspecto se valora como **bastante escaso**, echándose en falta la inclusión dentro del concepto de catálogo “*Infraestructura, equipamiento y dispositivos de Localización en AP*” de un mayor número de dispositivos asociados suministrados.

En relación con la flexibilidad, usabilidad, durabilidad, adaptación y aplicabilidad de los dispositivos de persona/activo, la solución ofertada presenta un amplio catálogo de equipamiento referido a cada uno de los fabricantes propuestos, indicándose en cada caso cuál sería su uso y ofreciéndose opciones de personalización. Para el segundo fabricante se incluye mucho detalle sobre el uso y funcionalidades de la infraestructura añadiendo lectores de tags pasivos en entorno hospitalario, este caso de uso queda detallado y ampliamente expuesto y aporta la posibilidad de implementar avisos cuando se detecta que determinado tag cruza determinada localización.

En relación con la capacidad y escalabilidad de los dispositivos de persona/activo, la solución ofertada no muestra limitación alguna en cuanto al número de equipos que es posible desplegar.

Ambas soluciones ofrecen opciones diferentes de montaje para adaptarse a cualquier entorno, tales como pulseras, encapsulados para atornillar en un activo, fundas de silicona impermeables, entre otros. Por lo tanto, este criterio se valora como **excelente**.

La solución ofertada presenta casos de uso para cada uno de los fabricantes. Para el primero de ellos simplemente enumera la utilidad o el uso que se da a cada elemento dividiéndolos en sensores genéricos de localización, sensores de localización de personas y sensores de localización de activos (o beacons BLE) para guiado, sin plantear un ejemplo de implementación concreto más que indicar la certificación del equipamiento con alguna solución actualmente utilizada en varias sedes de Junta de Andalucía.

Para el segundo fabricante, además del catálogo de dispositivos se profundiza en la implementación y las posibilidades que aporta añadir lectores de balizas pasivas para controlar activos valiosos y detalla con precisión funcionalidades y ejemplos en el entorno hospitalario, presentando diagramas. Este aspecto se valora como **muy bueno**, echándose en falta para una mejor valoración que los casos de uso expuestos fueran concretados y detallados para ambos fabricantes.

La solución aportada recoge dispositivos con baterías estándar, de larga duración, del mismo tipo para todos los equipos activos y fácilmente intercambiables. Este aspecto se valora como **excelente** ya que facilita la gestión de la alimentación de los dispositivos.

4.1.3. Criterio 1.3: Servicios de conectividad. (10 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 6,08

- **Servicio de Conexión Local.**

La solución ofertada por la UTE VODAFONE-INNOVASUR consiste en crear un SSID "CORPORATIVO", que se despliega en todas las sedes del alcance. Este SSID se utiliza para el acceso inalámbrico de los empleados a los recursos de su oficina y Organismo, y utiliza la autenticación 802.1X. Identifica si el empleado está en itinerancia, decidiendo si accede a la red en local o a través de los agregadores centrales. El aislamiento de los usuarios estará habilitado para evitar los paquetes de broadcast.

Los APs funcionarán como punto de autenticación y punto de control de acceso para SSID "CORPORATIVO", siendo uno de los nodos suministrados el servidor RADIUS que realizará la tarea de autenticar a todos los usuarios, independientemente del fabricante del AP, sincronizando la información de la cuenta con el AD/LDAP o la base de datos disponible en cada Organismo. Para el servicio de conexión local, se asigna una VLAN local al usuario y el tráfico se conmuta en la propia sede.

En base a estas características, las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio de conexión local se valoran como **muy buenas**. Se responde a las necesidades planteadas en el PPT de forma óptima, con los APs como puntos de autenticación, que trasladan las solicitudes a la plataforma central, de forma que las políticas a implementar no dependen de la ubicación de los usuarios.

En cuanto a la capacidad del servicio, se valora el número de usuarios soportados que asegure unas condiciones adecuadas de conexión sin degradación. En el caso de la UTE VODAFONE-INNOVASUR se propone un límite de 100 usuarios por radio que ocultaría el SSID si se superase, sin aclarar este criterio de diseño. Por ello, aunque se trata de una buena ratio, no se refleja un análisis y estudio de los criterios de diseño, que permitan asegurar que las condiciones de conectividad son adecuadas y sin degradación, por lo que la capacidad se valora como **buena**.

Respecto a la escalabilidad, no se concreta si, en caso de mayor demanda, se añadirán más APs, lo que se valora como **aceptable**, echándose en falta para una mejor valoración el detalle y concreción de los criterios de escalabilidad de la solución planteada.

La solución se adecua al servicio de conexión local dando respuesta al caso de uso más común en el que un empleado se intenta conectar, se autentica mediante 802.1x permitiendo a su vez determinar si el usuario está en su sede preferente o si es itinerante. En el caso de sede preferente, sería una conexión local donde su tráfico se entrega a una VLAN local y se le asigna una IP local. Por lo tanto, la adecuación de la solución se valora como **muy buena** para ambos fabricantes, al igual que los casos de uso requeridos, también valorados como **muy buenos**, ya que se describen correctamente.

- **Servicio de conexión en itinerancia.**

La propuesta consiste en crear un SSID "CORPORATIVO", que se despliega en todas las sedes del alcance. Este SSID se utiliza para el acceso inalámbrico de los empleados a los recursos de su oficina y Organismo, y utiliza la autenticación 802.1X. Identifica si el empleado está en itinerancia, decidiendo si accede a la red en local o a través de los agregadores centrales. El aislamiento de los

usuarios estará habilitado para evitar los paquetes de broadcast.

Se configura una marca que indicará la localización de cada AP para poder identificar a los empleados itinerantes. Si el empleado es itinerante y se está conectando desde una sede u Organismo diferente al suyo, el acceso a la red local estará desactivado, por tanto, cuando el terminal del usuario itinerante está haciendo la autenticación 802.1x, el sistema centralizado de gestión de equipamiento reconocerá que la ubicación del AP al que se está conectando no es la ubicación predeterminada del empleado. Entonces se autorizará una nueva VLAN hasta el sistema centralizado para la conexión del terminal empleado.

Los APs funcionarán como punto de autenticación y punto de control de acceso para SSID "CORPORATIVO", siendo el servidor RADIUS el que realizará la tarea de autenticar a todos los usuarios, sincronizando la información de la cuenta con el AD/LDAP o la base de datos disponible en cada Organismo. Para el servicio de conexión en itinerancia, el tráfico se tuneliza hasta los agregadores del nodo central.

En base a estas características, se puede determinar que las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio de conexión en itinerancia son adecuadas, están muy bien descritas, valoradas como **muy buenas**. Se responde a las necesidades planteadas en el PPT de forma óptima, con los APs como puntos de autenticación, que trasladan las solicitudes a la plataforma central, de forma que las políticas a implementar no dependen de la ubicación de los usuarios, y tunelizan el tráfico hasta los agregadores.

A diferencia del servicio de conexión local, en este caso la capacidad es un compendio del throughput de la capa de agregación, la capacidad local de los APs sin degradación y el grado de éxito en las autenticaciones. En el caso de la propuesta de la UTE VODAFONE-INNOVASUR, el throughput de la capa de agregación, de 960 Gbps, se ha valorado como **excelente**. La capacidad local de los APs, al igual que en el servicio de conexión local, se limita a 100 usuarios por radio, aunque, tal como se ha indicado previamente, no se justifica este criterio de diseño, y se ha valorado como **buena**. Respecto al éxito en las autenticaciones, la UTE VODAFONE-INNOVASUR especifica que cumplirá el requisito de PPT de que el 90% de ellas sean satisfactorias en menos de 5 segundos, lo que se valora como **aceptable**. En conjunto la capacidad se ha valorado como **buena**.

Respecto a la escalabilidad, no se aporta información al respecto, por lo que se valora como **aceptable**. Esta escalabilidad dependerá del despliegue de APs adicionales, de la escalabilidad del agregador y, si fuese necesario, de la escalabilidad de la funcionalidad de autenticación. No obstante, al no concretarse el análisis, se valora según lo indicado.

La propuesta de servicio de conexión en itinerancia se adecua muy bien a las necesidades, ya que propone el caso de uso más normal, en el que un empleado se intenta conectar, es autenticado por 802.1x y si se determina que es itinerante (no está en su sede preferente), su tráfico se manda a la VLAN del sistema centralizado de manera tunelizada hacia al Agregador y de este al switch core y a la VPN que tenga vinculada. Se aplicaría la misma política que su sede origen. Para determinar si un usuario es local o itinerante, se vincula la ubicación de los APs con la sede predeterminada del empleado. Por lo tanto, la propuesta se valora como **muy buena**.

- **Servicio de acceso al ciudadano.**

La propuesta para este servicio consiste en crear un SSID "VUELA" para cubrir las necesidades de

este Servicio, haciendo uso del método de autenticación por Portal Cautivo. El modelo de transmisión de tráfico será para la red a través de un nodo de agregación central y, en determinados casos que se puedan autorizar, mediante la red local para el acceso a recursos locales de la sede. El SSID "VUELA" utiliza la misma infraestructura de APs y agregadores de tráfico que el SSID "Corporativo".

El SSID "VUELA" se desplegará en todas las sedes u Organismos para que todos los ciudadanos tengan acceso a la red.

El servidor de Portal Cautivo se integrará con la puerta de enlace SMS y el servidor de correo electrónico para poder enviar mensajes o correos electrónicos a los ciudadanos para gestionar la cuenta.

En base a estas características, se puede determinar que las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio de conexión a la ciudadanía son adecuadas, valoradas como **muy buenas**. Se responde a las necesidades planteadas en PPT de forma óptima, con los APs como puntos de autenticación, que trasladan las solicitudes a la plataforma central, de forma que las políticas a implementar no dependen de la ubicación de los usuarios, y tunelizan todo el tráfico hasta los agregadores, salvo excepciones autorizadas.

Aunque la propuesta no hace referencia a la calidad e idoneidad de Portal Cautivo en el apartado de Servicios de Conectividad, sí es cierto, que, de la información aportada en el apartado de Arquitectura y Equipamiento, se puede concluir que la solución de Portal Cautivo está muy desarrollada con muchas opciones de diseño. Además, la herramienta es de uno de los principales fabricantes del mercado. Por lo tanto, la solución se valora como **muy buena** respecto a su calidad y **excelente** en idoneidad.

Tal y como se ha indicado ya para el servicio de itinerancia, la capacidad es un compendio del throughput de la capa de agregación, la capacidad local de los APs sin degradación y el grado de éxito en las autenticaciones. Como el servicio de acceso al ciudadano se sustenta sobre la misma arquitectura el compendio de la capacidad obtiene la misma valoración que para el servicio de itinerancia, valorándose como **buena**.

Respecto a la escalabilidad, no se aporta información al respecto, por lo que se valora como **acceptable**. Esta escalabilidad dependerá del despliegue de APs adicionales, de la escalabilidad del agregador y, si fuese necesario, de la escalabilidad de la funcionalidad de autenticación. No obstante, al no concretarse el análisis, se valora según lo indicado.

Respecto a la adecuación del servicio de acceso al ciudadano, se adecua perfectamente, ya que propone un registro y autenticación del usuario por Portal Cautivo para posteriormente entregar su tráfico a la VLAN del sistema centralizado de manera tunelizada. En los casos que se decida, se admite que se entregue de manera local en la sede mediante ACLs autorizado por la gestión de autenticación. La propuesta, resuelve ejemplos de casos de uso como la conexión (registro y autenticación) en museos y bibliotecas, conexión como invitado en una sede oficial o conexión automática en lugares públicos. Por lo tanto, la propuesta se considera **muy buena**.

- **Servicio de IoT.**

La UTE propone la creación de un SSID "IoT" para cubrir las necesidades de este Servicio. Se utiliza para el acceso inalámbrico de terminales sin usuario, y estos se autentican mediante su dirección

MAC. Este SSID se emitirá en estado oculto y no será visible para los terminales normales.

Se explican con detalle los dos escenarios requeridos en PPT.

El SSID "IOT" utiliza la misma infraestructura de AP y agregadores de tráfico que los dos SSID mencionados anteriormente ("CORPORATIVO" y "VUELA").

El SSID "IOT" se desplegará en todas las sedes u Organismos para que todos los ciudadanos tengan acceso a la red. Las direcciones IP se asignan en el conmutador central.

La propuesta responde perfectamente a los requisitos del PPT destacándose la capacidad de identificar un terminal por varios mecanismos simultáneos. Por lo tanto, la propuesta se considera **muy buena**, no alcanzándose la excelencia.

En cuanto a la capacidad, se valora el número de equipos simultáneos que se pueden conectar. En este caso, la oferta no especifica límite de equipos, pero este servicio tiene características híbridas entre el servicio de conexión local y el servicio de itinerancia, pues requiere tanto de escenarios de conexión local como de escenarios de tunelización hacia el nodo central de interconexión, además utiliza la misma infraestructura que el resto de los servicios de conectividad, por lo que su capacidad es un compendio de las dos anteriores, valorándose como **buena**.

Respecto a la calidad no se aporta información específica en este apartado, pero al basarse este servicio en la misma arquitectura que los SSIDs anteriores, se valora como **buena**.

En cuanto a la idoneidad, ésta se valora como **excelente**, ya que la propuesta es de fabricantes que se encuentran entre los principales del mercado.

Respecto a la escalabilidad del servicio de IoT, no se aporta información al respecto, por lo que se valora como **aceptable**. Esta escalabilidad dependerá del despliegue de APs adicionales, de la escalabilidad del agregador y, si fuese necesario, de la escalabilidad de la funcionalidad de autenticación. No obstante, al no concretarse el análisis, se valora según lo indicado.

Sobre los protocolos de comunicación adicionales a la conectividad WiFi, la propuesta de la UTE VODAFONE-INNOVASUR, en el caso de uno de los fabricantes incorpora una solución de convergencia de WiFi e IoT para ampliar las capacidades de IoT a través de distintos mecanismos: ranuras IoT integradas, USB IoT externo y/o chips IoT integrados. De esta forma, se puede dar soporte a Bluetooth, RFID y ZigBee, lo que se valora como **excelente**. En el caso del otro fabricante, no se aporta información al respecto, por lo que **no procede valorar** este aspecto respecto del mismo. Por ello, en conjunto, la propuesta de protocolos de comunicación adicionales se valora como **buena**.

Respecto a la compatibilidad con otros fabricantes de IoT, se valora que la oferta disponga de homologaciones o alta compatibilidad para integrarse con soluciones de distintos fabricantes del mundo IoT. En este aspecto, no se aporta información al respecto, por lo que **no procede valorarse**.

Sobre la adecuación de la solución, la propuesta para el servicio IoT se adecua, proponiendo autenticación por MAC y acceso según el tipo IoT. Se conecta tunelizado al Agregador o en local según el caso. La solución, mantendría el SSID "IOT" oculto y no visible para terminales normales. Se analizan casos de uso típicos como impresoras a VLAN local, máquinas autoservicio o cámaras IP, edificios inteligentes y etiquetas inteligentes. Por lo tanto, la propuesta se valora como **muy buena**.

4.1.4. Criterio 1.4: Servicio de localización y equipamiento en sede para localización. (5 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 3,74

La solución ofertada por la UTE VODAFONE-INNOVASUR propone proveer el servicio avanzado de localización a través de dos plataformas de localización diferenciadas, conformando una arquitectura global compuesta de funcionalidades distribuidas en cloud y on-premise.

Las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio se describen, en uno de los casos, de forma somera y sin aportar detalles técnicos relevantes mientras que para la segunda de las plataformas ofertadas se describen sus prestaciones y funcionalidades con mayor número de detalles y características técnicas. Son de destacar las prestaciones y funcionalidades aportadas por una de las plataformas de localización propuestas por la UTE VODAFONE-INNOVASUR, ya que suponen funcionalidades y prestaciones adicionales y diferenciales que se consideran muy relevantes para disponer de un servicio de localización completo y avanzado. Se valora positivamente la cantidad y diversidad de analíticas disponibles en ambas plataformas propuestas, que contribuyen a la obtención de un grado aceptable de control y visualización del estado del servicio, observando de nuevo las características diferenciales en este sentido de una de las plataformas propuesta. Por todo ello, las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio de localización propuesto por la UTE, de forma global, se valoran como **buenas**, aunque para una mejor valoración se echa en falta que el sistema de gestión de este servicio sea global y único, donde se pueda gestionar, controlar, visualizar o acceder a informes desde un único portal.

Respecto a la API ofertada para el servicio avanzado de localización, la UTE VODAFONE-INNOVASUR oferta dos APIs diferenciadas según la plataforma tecnológica de localización propuesta, siendo, en ambos casos, APIs abiertas tipo RESTful. En ambos casos se describen dichas APIs incluyendo características de estas, siendo común en ambos casos que toda la información disponible sobre el servicio de localización queda accesible a través de ellas (información sobre localización de usuarios y activos, mapas, consultas con filtrados, etc..) y en la mayoría de los casos la información es accesible en tiempo real. Este aspecto se valora como **muy bueno**, ya que permite prestaciones funcionales de interés que pueden ser explotadas por los Organismos.

Analizados los diferentes parámetros que se aportan en la oferta de la UTE VODAFONE-INNOVASUR acerca de la capacidad del servicio de localización, los valores reflejados para dichos parámetros permiten confirmar un nivel adecuado para indicadores importantes del servicio de localización, como son la tasa de actualización del posicionamiento para personas/activos y el nivel de precisión del servicio según la tecnología empleada para la localización de personas/activos. Ambos parámetros aportados se consideran suficientes para ofrecer una adecuada experiencia de uso, aunque el servicio permitiría su configuración para la adecuación a las características concretas del despliegue. Se aportan en la oferta diferentes posibilidades y sugerencias a tener en cuenta a la hora del despliegue de equipos (dispositivos de usuario/tags), lo que demuestra la capacidad y versatilidad de la propuesta. En el caso de una de las plataformas ofertadas, se debe destacar el empleo de técnicas y algoritmos que suponen diversas características diferenciales respecto a la otra plataforma de localización propuesta por la UTE, así como respecto a las plataformas presentadas por otros licitadores. Ambas plataformas propuestas ofrecen una alta capacidad de generación de analíticas y reporting avanzado de información asociada al servicio de localización, que en su mayoría muestran información en tiempo real (dependiendo de la tasa de actualización configurada), lo que supondrá que los Organismos dispongan de información detallada y precisa de

los parámetros del servicio. Por todo ello, se valora la capacidad del servicio de localización como **muy buena**, al presentar prestaciones diferenciales que aportan valor a la solución.

Ambas soluciones propuestas disponen de grados de escalabilidad adecuados, al ser desplegadas en uno de los casos sobre cloud y en el otro, aun siendo desplegada on-premise, permite su crecimiento de forma ágil. Se valora este aspecto como **muy bueno**.

Respecto a la idoneidad del servicio propuesto, se valora como **muy buena**, ya que se propone el despliegue de un servicio de localización basado en tecnologías fiables, ampliamente extendidas y con un grado de precisión suficiente para los requerimientos de la Junta de Andalucía, aunque se echa en falta para mejor valoración la existencia de un único portal de acceso a la información de localización por los Organismos.

Acerca de la calidad del servicio, ambas plataformas de localización están basadas en los sistemas de gestión de los fabricantes de equipamiento WiFi propuestos, tratándose de dos fabricantes de primer nivel, ofreciendo servicios ampliamente contrastados y avalados, incluso, en uno de los casos por consultoras internacionales. Se valora este aspecto como **muy bueno**.

La UTE VODAFONE-INNOVASUR propone la provisión del servicio de localización a través de dos tecnologías base, como son WiFi y Bluetooth, tecnologías integradas en los APs de ambos fabricantes propuestos. Se valora este aspecto como **excelente**, ya que ambas tecnologías suponen una solución de localización fiable y permiten la prestación de un servicio de calidad.

La UTE VODAFONE-INNOVASUR describe en su oferta que ambas plataformas de localización propuestas soportan el uso de otras tecnologías estándares y de amplio desarrollo en el mercado, permitiendo su integración en la infraestructura que se oferta, aunque no se incluye equipamiento específico para las mismas dentro de la solución. Se valora este aspecto como **bueno**, ya que permite la integración de otras tecnologías, aunque se echa en falta la inclusión de infraestructura adicional para una mejor valoración

Sobre la capacidad y la flexibilidad de integración con herramientas de terceros, la UTE VODAFONE-INNOVASUR presenta librerías (API) muy destacadas para la operativa habitual que permiten la integración del servicio de localización con otros sistemas externos. En la oferta se detallan las APIs disponibles, ambas de tipo RESTful. Se ofrecen ejemplos de integración de la solución para ambas plataformas, abundando en uno de los casos en referencias y ejemplos de integración con herramientas de terceros. La valoración en cuanto a este aspecto se considera como **muy buena**.

Sobre la capacidad y la flexibilidad de integración de la solución con servicios de terceros de guiado de personas, la UTE VODAFONE-INNOVASUR presenta en su oferta un ejemplo real de integración del equipamiento propuesto con una solución comercial de guiado en interiores y desplegada actualmente en diversos espacios de la Junta de Andalucía. Este aspecto se valora como **muy bueno**, echándose en falta para mejor valoración referencias por parte del segundo fabricante.

Respecto al grado de compatibilidad de la solución propuesta con dispositivos existentes en el mercado, se valora este aspecto como **excelente**, al ser compatibles ambas plataformas propuestas con dispositivos que soportan la mayoría de los estándares actuales en el mercado.

La propuesta de la UTE VODAFONE-INNOVASUR adolece de una herramienta/portal básico de localización de datos que sea global y única para toda la infraestructura WiFi a desplegar, que sea independiente del fabricante de los equipos y desde la que se pueda gestionar, controlar y acceder a toda la información disponible desde un único interfaz a disposición de los Organismos.

Dada esta consideración importante, la UTE VODAFONE-INNOVASUR propone el uso de sendas herramientas/portales básicos correspondientes a cada uno de los fabricantes de equipamiento WiFi propuestos, prestando el servicio de localización de forma diferenciada, según el equipamiento desplegado. Se proponen dos plataformas, una de ellas a desplegar on-premise y la segunda en cloud, cumpliendo en ambos casos con todas las garantías requeridas de seguridad, encriptación, acceso y privacidad.

Las prestaciones y las funcionalidades de cada herramienta/portal básico de localización se describen, dentro de este apartado de la oferta, con muy distinto nivel de detalle. Destacan las funcionalidades aportadas por una de las herramientas presentadas, disponiendo gran variedad de analíticas y posibilidades para mostrar la información asociada al servicio, características de dispositivos, modos de conexión, diferentes tipos de mapas, etc. Para ambos casos, se hace referencia a portales fáciles de usar, interfaces web amigables y disponen de accesos a funcionalidades personalizables en función del rol del usuario. Por todo ello, en su conjunto, y dada la diferencia de prestaciones y funcionalidades mostradas para ambos portales, se valoran las prestaciones y las funcionalidades de este aspecto como **buenas**.

Respecto a la capacidad de ofrecer información de localización de manera anonimizada, esta funcionalidad es soportada por ambas plataformas ofertadas, describiéndose dichas capacidades de manera muy desigual en un caso y otro. El soporte por uno de los fabricantes consiste en anonimizar los datos desde la consola de gestión, mientras que en el otro caso el soporte de esta capacidad es nativo desde los equipos desplegados. Se valora este aspecto como **muy bueno**, ya que se echa en falta, para una mejor valoración, mayor detalle técnico, especialmente en una de las plataformas.

La adecuación de la solución presentada por la UTE VODAFONE-INNOVASUR, en su conjunto, se valora como **muy buena**, al adaptarse a las necesidades y requerimientos de localización de activos y personas expuestas en el Pliego de Prescripciones Técnicas, aunque se echa en falta para mejor valoración la existencia de un único portal de acceso a la información de localización para los Organismos.

Además de los casos de uso básicos descritos en el Pliego de Prescripciones Técnicas, la UTE VODAFONE-INNOVASUR aporta la posibilidad de abordar diferentes casos de uso adicionales a partir de la infraestructura WiFi a desplegar. Se aportan casos de uso interesantes relacionados con localización de activos críticos en hospitales, o el uso de pulseras con tags para comprobar que los visitantes a edificios no acceden a zonas restringidas. Se hace referencia a otros casos de uso basados en funcionalidades aportadas por aplicaciones ya existentes en el mercado y que pueden corresponder con futuras extensiones o nuevas funcionalidades a incluir en el servicio de localización a desplegar en las instalaciones de la Junta de Andalucía (localización de personas con movilidad reducida, control de aforo o comunicaciones de avisos a personas según ubicación, entre otras). Por ello, la calidad e idoneidad de los casos de uso se valoran como **excelentes**.

4.1.5. Criterio 1.5: Servicio de explotación de datos. (5 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 3,83

La UTE VODAFONE-INNOVASUR propone la provisión del servicio de explotación de datos a través de dos plataformas de explotación de datos diferenciadas, conformando una arquitectura global compuesta de funcionalidades distribuidas en cloud y on-premise.

Las prestaciones y funcionalidades asociadas a cada una de las plataformas de explotación de datos que propone la UTE VODAFONE-INNOVASUR superan ampliamente las características mínimas requeridas para el servicio de explotación de datos, disponiendo ambas plataformas de sistemas de recolección de información de los dispositivos de la red de muy diverso tipo, granularidad y segmentación, lo que aportará a los Organismos mayor capacidad de análisis sobre el uso y estado de la red.

Las plataformas aportadas permiten monitorizar e identificar capacidades desde múltiples dimensiones, posibilitando la obtención de múltiples datos e información detallada, así como varios tipos de alarmas y notificaciones, obteniendo información correspondiente a sedes, entre sedes o dispositivos terminales, entre otras más listadas y detalladas. Por todo ello, se valoran las prestaciones y las funcionalidades asociadas al servicio de explotación de datos ofertado por la UTE como **excelentes**.

Respecto a la API ofertada, la UTE describe de forma detallada las APIs que conforman cada una de las dos plataformas de explotación de datos propuestas para desplegar este servicio. Se trata de librerías APIs de tipo RESTful que permiten modos de cooperación flexibles y abiertos y la adaptación a diferentes escenarios de operación. El nivel de detalle aportado es muy amplio y extenso (sólo para uno de los casos), añadiendo varios escenarios de integración muy interesantes. Por ello, se valoran las prestaciones y funcionalidades de la API ofertada como **muy buenas**, echándose en falta para mejor valoración el mismo nivel de detalle técnico en las aportaciones realizadas para cada plataforma.

Las dos plataformas que conforman el servicio de explotación de datos proporcionan capacidades avanzadas de análisis y tratamiento de la información obtenida de los dispositivos y el equipamiento que conforman el proyecto. Las APIs que integran el servicio disponen igualmente de capacidad y flexibilidad suficiente para permitir la integración con terceros y la compartición de la información que pueda ser requerida por parte de los Organismos. Ambas plataformas son capaces de ofrecer desde sus portales de acceso múltiples informes con análisis de la información tratada, permiten personalizar dichos informes y así como reflejar dicha información sobre tablas, estadísticas y mapas. Por todo ello, se valora la capacidad de la solución de explotación de datos propuesta por la UTE VODAFONE-INNOVASUR como **muy buena**.

Ambas soluciones propuestas disponen de grados de escalabilidad adecuados, al ser desplegadas en uno de los casos sobre la cloud y en el otro, aun siendo desplegado on-premise, permite su crecimiento de forma ágil. Se valora este aspecto como **muy bueno**.

Respecto a la idoneidad del servicio propuesto, se considera que es **muy buena**, ya que ambas plataformas propuestas para la provisión del servicio permitirían a los Organismos disponer de herramientas con gran cantidad y variedad de recursos, funcionalidades y capacidades de tratamiento y explotación de la información recolectada de la red y dispositivos, aunque se echa en falta para mejor valoración de este aspecto la existencia de un único portal de acceso al servicio de explotación de datos.

Acerca de la calidad del servicio, ambas plataformas de explotación de datos están basadas en los sistemas de gestión de los fabricantes de equipamiento WiFi propuestos, tratándose de dos de los principales fabricantes del sector, ofreciendo servicios ampliamente contrastados y avalados, incluso, en uno de los casos por consultoras internacionales. Se valora este aspecto como **muy bueno**.

Dada la propuesta que presenta la UTE VODAFONE-INNOVASUR, la integración de la solución con herramientas de terceros se realizará mediante el uso de librerías abiertas APIs tipo RESTful que serán diferenciadas para cada uno de los dos fabricantes de equipamiento que integran la oferta de la UTE.

Respecto a uno de los dos fabricantes, las APIs descritas permitirán gran capacidad y flexibilidad de integración con terceros, al proporcionar diversos servicios y modos de operación abiertos para adaptarse a diferentes escenarios de integración. La descripción de todos estos servicios se realiza de forma detallada. Se adjuntan en la oferta diversos casos de integración con herramientas de terceros que permiten comprobar la capacidad y flexibilidad aportada por las APIs propuestas (casos de autenticación y autorización a través de herramientas de terceros, gestión de dispositivos a través de herramientas de terceros, servicios de localización a través de herramientas de terceros, realización de marketing de precisión a través de servicios externos)

Para el segundo de los fabricantes propuestos, las referencias a la capacidad y flexibilidad de la API se desarrolla en su oferta de forma superficial, sin embargo en este segundo caso, se destaca y valora positivamente que toda la información y analíticas disponibles en el dashboard de la plataforma estarán también disponibles a través de API tipo RESTful y que esta API permite tanto el consumo de información desde la plataforma, que permitirían alimentar otros aplicativos de los Organismos o de terceros, como la ingesta de datos desde otras herramientas externas, que facilitaría la ingesta de datos desde otros servicios externos.

Dadas las características y capacidades expresadas, se valora la capacidad y flexibilidad de integración de la solución aportada por la UTE VODAFONE-INNOVASUR como **muy buenas**.

La oferta de la UTE VODAFONE-INNOVASUR adolece de una herramienta/portal básico de explotación de datos que sea global y única para toda la red WiFi a desplegar, de manera que sea independiente del fabricante de los equipos y desde la cual se pueda gestionar, controlar y acceder a toda la información disponible desde un único interfaz a disposición de los Organismos.

Dada esta importante consideración inicial, las herramientas/portales básicos propuestos para este servicio se desplegarán en un modelo mixto on-premise y cloud, cumpliendo en ambos casos con las garantías requeridas de seguridad, encriptación, acceso y privacidad.

En ambos casos, las herramientas disponen de portal de acceso a la información a través de navegador web implementando interfaces amigables e intuitivas, fácil de usar por usuarios, lo que puede facilitar la curva de aprendizaje de dichas herramientas.

Para permitir el acceso distintos usuarios y Organismos, se valora positivamente la posibilidad de asignación de roles para otorgar acceso a determinadas funcionalidades, permitiendo que cada usuario acceda solo a la información relacionada con las sedes para las que se le ha otorgado permiso.

Es de destacar la variedad y cantidad de analíticas disponible en ambos portales, siendo un elemento diferencial para una de las plataformas propuestas por la UTE.

Las prestaciones y funcionalidades de la herramienta/portal básico de explotación de datos se valoran como **muy buenas**, echándose en falta para una mejor valoración la presentación de una herramienta/portal único para proveer el servicio.

Como se ha descrito en aspectos anteriores, la UTE VODAFONE-INNOVASUR propone la adopción de dos plataformas diferenciadas para proporcionar el servicio de explotación de datos. Ello significa, que la capacidad de identificar de forma automática dispositivos también se encuentra delegada a dos procesos diferentes, dependiendo del fabricante de los equipos a desplegar.

Las descripciones incluidas en la oferta para ambos casos son muy desiguales, proporcionando en uno de los casos múltiples métodos de identificación disponibles (todos ellos adecuados a los fines perseguidos) y aportando como punto diferencial la posibilidad de asignar políticas basadas en el tipo de terminal descubierto, lo que se valora como muy interesante y necesario para posibilitar el despliegue automático de dispositivos. Para la segunda de las plataformas propuestas, la descripción de esta capacidad es muy somera, limitándose a indicar que la plataforma permite la identificación automática de dispositivos fijos de red mostrando sólo tres métodos para ello, lo que resulta en una capacidad de identificación, a priori, mucho más reducida que la primera de las plataformas referenciadas.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, se valora la capacidad global para identificar de forma automática dispositivos de la solución ofertada por la UTE VODAFONE-INNOVASUR como **buena**.

La adecuación de la solución presentada por la UTE VODAFONE-INNOVASUR, en su conjunto, se valora como **muy buena**, al adaptarse e incluso superar las necesidades de explotación de datos expuestas en el Pliego de Prescripciones Técnicas, echándose en falta para mejor valoración contemplar la provisión del servicio desde una única plataforma centralizada de explotación de los datos disponibles sobre la red y dispositivos a desplegar, como sí han propuesto otros licitadores.

En relación con los casos de uso, además de los casos de uso básicos descritos en el Pliego de Prescripciones Técnicas, la UTE VODAFONE-INNOVASUR no incluye en su oferta más casos de uso que los contemplados ya como ejemplos de integración de la solución con herramientas de terceros, por lo que se valora este aspecto como **bueno**.

4.1.6. Criterio 1.6: Plan de implantación y recursos asociados (9 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 6,75

Con respecto a la calidad, adecuación, idoneidad y coherencia del Plan y los recursos propuestos la solución ofertada por la UTE VODAFONE-INNOVASUR presenta una organización basada en 5 áreas departamentales diferentes que a su vez tendrán una división territorial en dos zonas dentro de Andalucía. Se recoge gran detalle de los recursos horizontales que compondrán la coordinación centralizada de cada área. Se hace especial énfasis en las tareas realizadas durante la garantía que permite un correcto funcionamiento y/o posible evolución de la infraestructura suministrada para que no exista aminoración en la calidad del servicio prestado. También se recoge la aplicación de una metodología basada en etapas que ha sido adaptada a las características del proyecto de despliegue. Se propone también el uso de una herramienta adecuada que demuestra su calidad al ser de uso en otras administraciones.

La calidad del Plan se valora como **muy buena** al estar descrito en gran detalle todos y cada uno de los elementos necesarios asegurando una correcta implantación del Proyecto, desde el ámbito de metodología, organización, recursos, planificación global y planificación específica de tareas/subtareas.

El Plan está orientado a un proyecto de despliegue de infraestructura y aseguramiento de la calidad en la prestación del servicio aun siendo un proyecto de suministro de elementos y equipos. Este aspecto se valora de forma **muy buena**.

La idoneidad se valora como **muy buena** al recoger las mejores prácticas y herramientas adecuadas para un aseguramiento de la calidad del despliegue lo que asegura una óptima ejecución del proyecto.

La coherencia se valora como **muy buena** al proponer plazos y tareas realistas con el volumen de los trabajos a realizar dentro del proyecto.

Respecto a los recursos técnicos y organizativos incluyendo la idoneidad y dimensionado de los mismos, en la oferta se dividen los recursos organizativos en 5 áreas departamentales que a su vez se dividirán en 2 áreas geográficas. Esta orientación se valora como **muy buena** al ser idónea ya que permite una coordinación de cada uno de los ámbitos independientemente (técnico, replanteo, documentación, operaciones e incidencias) permitiendo la ejecución de tareas según los ámbitos de responsabilidad.

La solución ofertada recoge un muy elevado número de recursos para la gestión centralizada del proyecto, aspecto que se valora como **excelente**.

Analizando la idoneidad y calidad de las metodologías y herramientas usadas en los procesos de ejecución del contrato la solución ofertada recoge la utilización de la metodología Waterfall adaptándolo a un proyecto de suministro y detallando todas las etapas de ejecución necesaria y permitiendo modificar a una metodología híbrida para afrontar los contratiempos que pudieran aparecer. La solución ofertada asegura el perfecto funcionamiento del servicio (preventiva, proactiva, correctiva, perfectiva y evolutiva) e incluyen de forma explícita la adaptación del sistema centralizado en caso necesario. Estos aspectos de la oferta se valoran como **muy buenos**.

En cuanto a las herramientas propuestas se valoran como **buenas** al proponerse el uso de SIO de Junta de Andalucía para el ticketing de los procesos de incidencias y provisión, lo cual facilita la ejecución de estos procesos ayudando a la integración de los mismos con el resto de la RCJA.

Sobre la herramienta de seguimiento del despliegue propuesta para dar cumplimiento al requisito exigido en el apartado 7.2.5 Herramienta de seguimiento, implantación, gestión y operación del PPT, la solución ofertada recoge una herramienta para el seguimiento consolidada y que se encuentra implantada en otras AAPP. Esta herramienta permite un seguimiento correcto de la gestión del proyecto. Además, se propone la utilización de herramientas de RCJA para gestión de ticketing en algunos de los procesos. Estos aspectos se valoran como **muy buenos** ya que permite disponer de herramienta de seguimiento de ejecución contrastada y de calidad y además facilitar la integración con otros procesos actuales de RCJA.

Tomando en consideración la idoneidad y coherencia de las funciones identificadas del personal propio de la empresa y la forma de realizarlas, y en especial del ejercicio por parte de la empresa de las potestades directivas de todo orden sobre su personal, en la solución ofertada está identificado que las funciones de potestades de dirección sobre el personal del proyecto recaen sobre los directores y coordinadores del proyecto. Este aspecto se valora como **excelente** ya que asegura en ejecución que los medios personales del proyecto son exclusivamente dependientes de la empresa licitadora.

Al revisar la calidad, adecuación, capacidad y minimización de riesgos en el despliegue del equipamiento en las sedes, así como el mínimo impacto al usuario final y menor número de visitas, en la solución ofertada se detalla todas las etapas de los trabajos en las sedes, concertando las citas y minimizando el impacto del usuario hacia las mismas. Estas etapas recogen desde la digitalización de planos, replanteo, ejecución, pruebas, retirada equipamiento y finalizan con la gestión de incidencias y de la garantía. Este aspecto se valora como **muy bueno** al optimizar y concretar los trabajos, minimizando los riesgos de ejecución.

En la solución ofertada no se identifica propuesta de trabajo para minimizar el impacto hacia el usuario final ni para la reducción del número de visitas necesarias. Este aspecto se valora como **acceptable**.

Con respecto a la mejora de los plazos establecidos respecto a los requeridos en el PPT, así como la coherencia de los plazos propuestos, la solución presentada recoge una apreciable reducción de los plazos establecidos justificando el grado de ejecución necesario. Esta reducción de plazo se valora como **muy buena**.

Referente a la calidad y el detalle de los procedimientos de replanteo y la calidad de la información suministrada en el mismo, la coherencia e idoneidad de los tres informes de replanteo exigidos en el Anexo X y la coherencia, eficiencia y buenas prácticas en los estudios de cobertura y ubicación del equipamiento, así como de los trabajos a realizar, la oferta se valora en conjunto como **muy buena** ya que está correctamente recogida y detallada toda la información necesaria de un buen replanteo de instalación de equipamiento en la sede en los informes de replanteo y los resultados de las simulaciones de cobertura realizadas en los de cobertura.

Analizando la idoneidad del Plan de capacitación y los recursos ofertados para el mismo, la solución dispone de un elevado número de cursos, con un par de sesiones presenciales cada uno. Los cursos tienen una duración limitada lo que facilita la impartición de estos. Se considera adecuada la temática y objetivos, valorándose que no es excesiva, teniendo en cuenta el corto plazo de ejecución que se dispone. Este aspecto se valora como **bueno**.

Por último, con respecto a la idoneidad del Plan de Seguridad ofertado para dar cumplimiento a los requisitos de Seguridad del Pliego de Prescripciones Técnicas, indicar que se expone en la oferta

un plan de seguridad muy completo en el que se da cabida y desarrollo a los apartados más importantes correspondientes a la seguridad WiFi, a las diferentes medidas de tipo organizativo, operacional, físicas, lógicas y de protección asociadas, detalles de medidas para el cumplimiento del Esquema Nacional de Seguridad (ENS) y la reglamentación referente al Reglamento General de Protección de Datos (RGPD). También se presentan en este apartado los procedimientos para la gestión de autorización de accesos y asignación de privilegios, la gestión de incidentes de seguridad y los sistemas que se utilizarán para garantizar la seguridad de los servicios críticos (sistema de detección -IDS- y sistemas de prevención -IPS-, Firewalls de nueva generación, proxy, sistema de monitorización y eventos -SIEM-, servidor de seguridad de aplicaciones web -IMPERVA-). Por todo ello se valora este apartado como **excelente**.

4.1.7. Resumen valoración UTE VODAFONE-INNOVASUR

La puntuación obtenida en los criterios de juicio de valor de la oferta presentada es la siguiente:

VALORACIONES L2	Máximo	UTE VODAFONE- INNOVASUR
Arquitectura y Equipamiento	10	8,52
Prestaciones y gama del equipamiento en sede y en persona/activo propuesto	10	5,47
Servicios de conectividad	10	6,08
Servicio de localización y equipamiento en sede para localización	5	3,74
Servicio de explotación de datos	5	3,83
Plan de implantación y recursos asociados	9	6,75
SUBTOTAL CRITERIOS JUICIO VALOR	49	34,39

4.2. INETUM

4.2.1. Criterio 1.1: Arquitectura y Equipamiento. (10 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 6,29

La empresa INETUM, a diferencia de la propuesta la UTE VODAFONE-INNOVASUR propone una arquitectura donde las funcionalidades de localización, gestión y explotación de datos de ambos fabricantes de puntos de acceso se encuentran en cloud.

La solución, tal como exige el PPT, propone un conjunto de Puntos de Acceso de dos fabricantes distintos. Los switches core y de sede serán de uno de los fabricantes. La funcionalidad de autenticación se prestará mediante una solución de libre distribución, la funcionalidad de agregación de tráfico se integra en la capa de Firewall. La gestión del sistema DDI y del Firewall del nodo central se harían con herramientas del fabricante de cada uno de los componentes. En el caso de la consola de gestión del Firewall, la empresa propone el uso compartido de la licencia.

En relación con los elementos que componen el nodo central de interconexión, se puede destacar la siguiente arquitectura:

- Los switches de core se proponen en disposición de clúster de 2 equipos (1+1) con una capacidad total muy por encima del mínimo exigido de capacidad de switching.
- El Firewall de seguridad lo implementa INETUM mediante un clúster de 3 equipos en activo/activo, más un cuarto elemento de respaldo de sustitución rápida con una capacidad que supera mínimamente la capacidad NGFW requerida.
- Para el sistema de agregación de tráfico no se propone la utilización de equipamiento dedicado, sino que la solución se basa en soportar la funcionalidad sobre los propios cortafuegos del nodo central de interconexión, mediante la utilización de túneles GRE. Con esta solución, INETUM indica que puede soportar hasta 1 millón de túneles GRE, valor que no se ha podido contrastar en datasheets.
- El sistema DDI se basa en un clúster (1+1) con una capacidad que triplica lo requerido a nivel IPAM y que satisface los requisitos de PPT a nivel DHCP.
- Respecto a la funcionalidad de autenticación, única funcionalidad prestada on-premise, se propone en la oferta soportarlas sobre una batería de servidores virtualizados a los que se tendrá acceso a través de un servicio de balanceo integrado en los cortafuegos. Sin embargo, INETUM sólo suministra 1 servidor sobre el que despliega las 4 máquinas virtuales que inicialmente propone para la funcionalidad, además de las máquinas virtuales que requieren las herramientas de logado y el Portal Cautivo, no existiendo, por lo tanto, redundancia física del servidor.

En base a esta arquitectura física y lógica, jerárquica y organizada en capas, se puede considerar que la propuesta se valora como **acceptable** por las siguientes razones:

- La calidad de la solución se valora como **acceptable**, ya que las prestaciones de los diferentes elementos de la arquitectura satisfacen las demandadas del PPT, la gama del equipamiento y herramientas no es alta en todos los casos, ya que se propone una solución bajo la Licencia Pública General de GNU que no asegura la continuidad de esta a lo largo del proyecto.

- La idoneidad se valora como **bastante escasa** ya que, aunque cada elemento realiza las funciones adecuadas y necesarias dentro de la arquitectura física y lógica, la existencia de un único punto de fallo, así como la propuesta de uso compartido de la consola de gestión de los cortafuegos, hacen que no sea una propuesta idónea.
- La redundancia se valora como **bastante escasa**, existiendo un punto único de fallo en el servidor de virtualización que soporta la funcionalidad de autenticación, Portal Cautivo y logs. Además, no se propone una redundancia geográfica en CICA.
- La fiabilidad estimada de la solución propuesta se valora como **bastante escasa**, como consecuencia de la existencia de puntos únicos de fallo, así como por no tener asegurado el soporte de la funcionalidad de autenticación.
- La flexibilidad se valora como **excelente**, ya que las funcionalidades, opciones de configuración y parametrizaciones de los elementos y soluciones, permiten una adecuación flexible a múltiples escenarios y necesidades.
- La capacidad se valora como **aceptable**, ya que se considera limitante la capacidad del Firewall al superar mínimamente los requerimientos de PPT.
- La facilidad de crecimiento, o escalabilidad, se valora como **buena**, pues, si bien pueden ampliarse fácilmente los diferentes clústeres de la arquitectura, tal y como se describe en la oferta, la escalabilidad de la solución Firewall sólo es lineal hasta el cuarto elemento, pudiendo añadirse al clúster un máximo de 16 elementos, lo que resulta inferior a las escalabilidades que presentan otras ofertas.
- La seguridad global de la solución y específica de cada uno de los componentes de esta se valora como **excelente**, ya que las soluciones y equipos cuentan con diferentes certificaciones de seguridad. Respecto a las herramientas en cloud se aporta información que permite considerar un nivel alto de seguridad.

Se valora la capacidad de la solución para integrar equipamiento WiFi que ya exista en la sede, considerando que se alcanzaría la excelencia si admitiese equipamiento de cualquier fabricante y se pudiese hacer uso de este para prestar los mismos servicios de conectividad, localización y explotación de datos que los propuestos en la oferta. En el caso de la propuesta de INETUM, al igual que la de la UTE VODAFONE-INNOVASUR no se aporta información al respecto. Por lo que **no procede valorar** este aspecto.

Analizando cada elemento de la solución para el nodo central de interconexión, la propuesta de INETUM se valora como **buena**, no alcanzando el nivel de excelencia, ya que comparativamente con el resto de las ofertas, es la solución que presenta menor escalabilidad a nivel de cortafuegos. Se desconoce si, una vez alcanzada la escalabilidad máxima, se tendría que sustituir el equipamiento inicialmente propuesto. En el caso de las herramientas cloud el escalado es inherente a la naturaleza de este tipo de soluciones.

Respecto al proceso de diseño del hardware y software de los distintos equipos que componen el nodo central de interconexión, tal como se ha explicado previamente, se valora que la oferta aporte información que acredite que los diferentes elementos de la solución han seguido altos estándares de seguridad. En el caso de INETUM, al igual que la oferta de la UTE VODAFONE-INNOVASUR, la solución se valora como **excelente**, ya que se detallan diferentes certificaciones hardware y software de varios de los elementos de la solución.

Respecto a la huella ocupada en PDP, se valora la coherencia de la huella ocupada considerando la redundancia y el espacio para un posible crecimiento. Una ocupación de hasta 2 racks de 47 Us se considera coherente teniendo en cuenta posibles crecimientos a lo largo del proyecto. En el caso de INETUM, la propuesta se valora como **bastante escasa**, ya que a pesar de que es la oferta con menor ocupación de Us, en parte se debe a la ausencia de algunos elementos redundantes. La ocupación de huella se ha estimado en menos de un rack de 47 Us (8 Us de Firewall/Agregación, 2 Us de switch core, 2 Us del servidor de virtualización y 2 Us de DDI).

La empresa INETUM propone, para la funcionalidad de autenticación, una solución on-premise que se basa en el despliegue de servidores virtuales RADIUS de código abierto, que despliegan conexiones seguras contra las entidades de repositorios de usuarios/dispositivos. Los autenticadores serán los puntos de acceso, que serán configurados para lanzar el proceso de autenticación de los usuarios y esperar la respuesta de autorización por parte del servidor RADIUS. El sistema de autenticación provee un almacén de identidades adicional, permite opciones de registro mediante formulario web a través del Portal Cautivo, email, SMS o impresión directa de tickets. Asimismo, la solución se integra con los siguientes repositorios de identidades: LDAP, Active Directory, Proveedor de Identidades, Base de datos, Autoridad de certificación...

Adicionalmente, la propuesta permite el uso de las funcionalidades de autenticación integradas en las herramientas de gestión de equipamiento de los dos fabricantes que se ofrecen en modalidad cloud. En el caso de una de ellas, se facilita opciones de acceso esponsorizado, auto-registro, identificación mediante redes sociales, y envío de SMS, incluyendo otras posibles opciones de autenticación distintas a las requeridas, lo que se valora como **excelente**.

Esta solución soporta todas las opciones de autenticación requeridas en PPT, aportando capacidades adicionales, por lo que la calidad se valora como **excelente**.

En relación con la idoneidad de la propuesta de mecanismos de autenticación, esta se valora como **buena**, no alcanzándose la máxima valoración ya que se propone una solución bajo la Licencia Pública General de GNU, que no asegura el soporte y continuidad de la misma a lo largo de toda la vida útil de la solución WiFi, aunque es una herramienta muy usada en el mundo de la autenticación.

INETUM propone el despliegue de 4 instalaciones, máquinas virtuales, dimensionadas para satisfacer los requisitos mínimos del PPT, si bien no especifica los cálculos al respecto, INETUM se compromete a disponer los recursos necesarios para permitir un mínimo de 500.000 usuarios, con un 20% de margen de crecimiento. El número de máquinas virtuales se puede incrementar sobre el servidor de virtualización. Por todo ello, la capacidad de la solución de autenticación se valora como **muy buena** porque aporta un valor muy superior al escenario inicial requerido y equivalente al escenario mínimo exigido a final de contrato.

La escalabilidad de la funcionalidad de autenticación se valora como **excelente**, pues se podrían añadir nuevas máquinas virtuales aumentando la capacidad disponible.

Los mecanismos de autenticación son personalizables a nivel de Organismo, sede y/o caso de uso y son configurables mediante atributos del usuario/equipo que realice la solicitud de autenticación. Para los entornos de usuarios avanzados, INETUM propone utilizar mecanismos 802.1x para determinar el nivel de acceso basado en diferentes atributos RADIUS, para los equipos IoT la propuesta consiste en utilizar la MAC para la autorización del dispositivo. La propuesta de casos de usos abarca los esperados en PPT, aunque no aporta un nivel elevado de detalle, a diferencia de otras propuestas, por lo que se valora como **aceptable**.

Como solución de Portal Cautivo siguiendo el modelo de solución escalable y open source, INETUM propone la instalación de un producto open source sobre máquina virtual. La solución propuesta permite manejar portales webs independientes para la función de autenticación de usuarios en entornos de Portal Cautivo, se adapta al framework tecnológico que usa el cliente para presentar su entorno web y permite itinerarios de autenticación, usando múltiple información de la conexión original del cliente para diseñar servicios de autenticación con múltiples opciones y entornos personalizados.

En cuanto a la capacidad del sistema de Portal Cautivo, la oferta se valora como **aceptable**, ya que la oferta indica que soporta tantos portales como sedes u Organismos, pero para una mejor valoración se echa en falta que la oferta aclarase cómo implementa este alto número de portales.

La flexibilidad del sistema de Portal Cautivo se valora como **excelente**, ya que el Portal Cautivo es personalizable y dispone de opciones de parametrización, tal y como se ha descrito.

En relación con la calidad de las funcionalidades del sistema de Portal Cautivo, las anteriores características son excelentes. Sin embargo, respecto al almacén de identidades adicional que debe proveer el sistema de autenticación, según PPT, se especifica cumplimiento de requisitos, pero no se describe, por lo que, en conjunto, la calidad se valora como **muy buena**, sin alcanzar la excelencia.

Respecto a la capacidad de integración del sistema de Portal Cautivo con la funcionalidad de autenticación sin elementos externos, la propuesta se valora como **bastante escasa**, ya que el Portal Cautivo no está integrado en la solución de autenticación y se trata de una herramienta open source diferente y sin comunicación nativa entre ambos productos.

Se ofertan dos soluciones de gestión del equipamiento diferenciadas, ambas en cloud pública, una por cada fabricante de AP propuesto. Estas soluciones son robustas y escalables de forma dinámica, con garantías de seguridad, encriptación, acceso y privacidad. En el caso de una de las soluciones, la oferta detalla como aspecto positivo, que aloja su infraestructura cloud en data centers de Amazon AWS (Amazon Web Services), Google GCP y Microsoft Azure. En el caso de la otra solución, la oferta detalla como aspecto positivo que el plano de control de los recursos radio es distribuido entre los APs, que cooperan entre ellos para maximizar el rendimiento.

Al implementarse ambas plataformas de gestión del equipamiento en nube pública, tienen la condición de ser escalables ilimitadamente, puesto que se basan en micros servicios en cloud. Por ello, la capacidad se valora como **excelente**.

La solución, de gestión del equipamiento, de uno de los fabricantes presenta múltiples prestaciones, entre las que se podrían destacar la gestión de la seguridad, funcionalidades para simplificar y securizar el onboarding de invitados (con opciones de acceso esponsorizado, auto-registro, identificación mediante redes sociales, y envío de SMS), un amplio conjunto de analíticas, servicios de localización y soporte para tecnologías WiFi y BLE (permitiendo monitorizar movimientos y dispositivos, en tiempo real o de forma histórica), gestión de la seguridad y conexión de los dispositivos IoT y gestión de la salud de los dispositivos y las aplicaciones.

La solución, de gestión del equipamiento, del otro fabricante presenta prestaciones como gestión de la configuración de los dispositivos (mediante GUI, CLI o plantillas de configuración), dispone de mecanismos de autoprovisión o ZTP, proporciona reporting e informes, despliegue de configuraciones masivas, configuración centralizada de parámetros de autenticación, SNMP, gestiona las copias de seguridad, así como gestión de la seguridad, las políticas y las alertas...

Debido a lo expuesto en los dos párrafos anteriores, la calidad e idoneidad, de la solución de gestión de equipamiento, se valoran como **excelentes**, pues ambas herramientas presentan múltiples prestaciones y funcionalidades.

Respecto a la API de las funcionalidades de gestión del equipamiento ofertadas, ésta se valora como **excelente**, ya que ambas herramientas ofertan un extenso catálogo.

La oferta refleja, al igual que la oferta anterior, el cumplimiento de PPT respecto a la disponibilidad de acceso basado en SSO para la funcionalidad de gestión del equipamiento, lo que se valora como **aceptable**, aunque para una mejor valoración se echa en falta aportar información adicional al respecto. El grado de particularización del nivel de administración y visibilidad de cada usuario o grupo de usuarios se valora como **muy bueno**, ya que se admiten múltiples opciones de particularización.

La oferta especifica que la solución de gestión del equipamiento de uno de los fabricantes puede integrar equipamiento ya existente en planta de ese mismo fabricante, que no es el caso atendiendo a la planta existente. Sin embargo, la solución de gestión del otro fabricante puede integrar equipamiento existente, independientemente del fabricante, mediante SNMP, aunque la oferta no entra en detalles al respecto. Por ello, la compatibilidad de la funcionalidad de gestión con equipamiento ya existente se entiende factible, aunque sin entrar en detalles, por lo que se valora como **aceptable**.

La solución ofertada dispone de plataformas donde se pueden cargar los planos, permitiendo la visibilidad en tiempo real de planos de cada ubicación física con la disposición de los APs en la planta del edificio, así como mapas de calor y estado de los APs.

En la solución ofertada una de las herramientas permite obtener mapas de calor en tiempo real o histórico, representar RSSI, SNR o, expresamente se detalla, interferencia, aunque no se entra en detalles. Sobre la otra herramienta no aporta información sobre esta funcionalidad.

Como se indicó previamente, los switches de core se disponen en 2 equipos en alta disponibilidad (en configuración activo-pasivo), en su versión de 32 puertos 10/25/40/50/100G, con una capacidad de switching de 6.4 Tbps. Estas capacidades son superiores a los requisitos mínimos del PPT (interfaces 10 Gbps y capacidad 6 Tbps) por lo que la capacidad se valora como **excelente**.

La pila puede escalar hasta un máximo de 8 equipos, por lo que la escalabilidad, del equipo de conmutación (switch core), se valora como **excelente**. La idoneidad del equipo se valora como **excelente**, ya que responde perfectamente a las necesidades requeridas incluyendo las interfaces necesarias hacia los Firewall (100G) y hacia los agregadores.

La calidad del equipo de conmutación (switch core) propuesto se valora como **excelente** al ser un equipo de gama alta del fabricante y la fiabilidad se valora como **excelente** al proponer una solución con dos equipos en alta disponibilidad. La solución ofertada contempla la posibilidad de actualizaciones sin pérdida de servicio.

Los cortafuegos propuestos disponen de posibilidad de clusterización de hasta 16 nodos activo-activo con balanceo de carga y failover transparente (aunque la escalabilidad sólo es lineal hasta el cuarto elemento), por lo que la escalabilidad se valora como **buena**.

Cabe destacar que, aparte de decenas de funcionalidades, opciones y parametrizaciones posibles, los cortafuegos son capaces de inspeccionar tráfico HTTPS, es decir, tráfico encriptado por SSL. Se aportan multitud de certificaciones de este equipamiento. La calidad e idoneidad de este

equipamiento se valora como **excelente**.

La arquitectura propuesta por INETUM se basa en un clúster de 3 cortafuegos (más un equipo de spare), de esta forma, la solución consigue satisfacer los requisitos de PPT respecto a un throughput mínimo inicial de 80 Gbps en los cortafuegos, tanto en Threat Prevention como en NGFW. Si nos atenemos a los datasheet de fabricante, estos cortafuegos pueden procesar 35 Gbps en NGFW, por lo que de forma agregada satisfacen el cumplimiento del requisito mínimo. No se especifican las capacidades de la solución en modalidad Threat Prevention. Aunque se cumple el requisito mínimo para soportar 80 Gbps en modo NGFW, lo que se valora como **aceptable**, no se alcanza mejor valoración al no ofrecer una mejora significativa de la capacidad como en otras ofertas.

Referente a los cortafuegos, la capacidad de crecimiento futuro sin cortes ni pérdidas de servicio y su adaptación al tráfico cursado en cada momento, están garantizadas por la disposición en un clúster que puede escalar hasta los 16 nodos, aunque el crecimiento sólo sea lineal hasta el cuarto nodo. Por ello se valora como **muy buena**.

La empresa INETUM oferta una solución del sistema DDI cuya idoneidad se valora como **muy buena**, ya que es una solución monolítica de un fabricante de primer nivel para sistemas IPAM, DNS y DHCP. La calidad de la solución ofertada se valora como **buena**, ya que se oferta redundancia de equipamiento. La capacidad de la solución se valora como **buena**, ya que permite disponer de un número de asignaciones DHCP (2500 por segundo) por encima de las solicitadas en PPT además de poder gestionar un muy alto número de objetos. La escalabilidad del equipamiento se valora como **excelente**, ya que partiendo de un equipamiento activo-activo permitiría añadir nuevos servidores al clúster, lo cual permite disponer de mayor capacidad en caso necesario.

Respecto al agregador de tráfico, tal como se ha justificado en la valoración de la oferta de la UTE VODAFONE-INNOVASUR, el parámetro utilizado para medir la capacidad será el throughput que puede gestionar cada una de las soluciones. La empresa INETUM propone soportar la funcionalidad sobre los propios cortafuegos, mediante el despliegue de túneles GRE entre los AP y los cortafuegos, los APs soportan múltiples mecanismos de encapsulado, tanto de capa 2 como de capa 3 (entre los cuales se encuentran los estándares de VxLAN, GRE, IPSec, L2TPv3). Según datasheet, en conjunto, los 3 cortafuegos podrían soportar hasta 350 Gbps de tráfico IPSec. Por lo tanto, la capacidad, comparativamente con otras ofertas es una de las que menos throughput ofrece, aunque supera PPT, y se valora como **buena**.

La calidad, del agregador de tráfico, también se valora como **excelente**, pues se trata de equipos de gama alta con múltiples prestaciones. La idoneidad se valora como **excelente**, pues se trata de un fabricante de primer nivel y se propone una solución coherente de tunelizado entre el nodo central y los APs.

La escalabilidad, del agregador de tráfico, viene dada por la escalabilidad de los cortafuegos, valorada como **buena**, ya que se indica que se puede ampliar hasta 16 nodos, aunque sólo 4 de manera lineal, por lo que se desconoce la escalabilidad total posible.

Respecto a la capacidad para limitar el número de usuarios por VLAN y asignar dinámicamente nuevos usuarios a las VLAN menos ocupadas, **no procede valorar** este aspecto ya que en la oferta no se hace mención respecto a esta posibilidad.

INETUM oferta las 4 unidades de medida exigidas en PPT, aunque no concreta el modelo específico, este equipamiento de medida es de gran calidad e idoneidad. En la oferta se detalla extensamente las bondades de la solución ofertada que amplía las funcionalidades solicitadas en los requisitos

mínimos indicados en PPT. Por citar algunas funcionalidades y características, permite el diseño, implementación y validación de redes WiFi 6, calcula la cantidad, ubicación y configuración ideal de los APs, simula las condiciones radioeléctricas según la banda de frecuencias, genera mapas de calor, gestiona tanto la adición como la reutilización de canales, verifica los niveles de potencia para alimentación POE (mínimo 25W en APs tribanda), gestiona parametrizaciones de red, como DHCP, DNS, Gateway, VLAN o QoS. Este equipamiento se valora como **excelente**.

Respecto al software de diseño ofertado para el equipamiento de medida, no se especifica el número de licencias, por lo que se asume el cumplimiento del requisito mínimo de pliego de 4 unidades. En la oferta se detallan extensamente las bondades de la solución ofertada que amplía las funcionalidades solicitadas en los requisitos mínimos indicados en PPT. La solución cumple todos los requisitos, salvo la representación 3D, tal y como se reconoce en la propia oferta. Permite la carga de planos en distintos formatos. Permite obtener vistas localizadas y detalladas del rendimiento de WiFi a nivel de cliente, inspeccionar coberturas, relación señal-ruido o interferencia de canal, por citar algunas características. Determina la mejor configuración de canal absoluta con un algoritmo de optimización de canal automático para minimizar la interferencia de canal en las tres bandas. Esta herramienta se valora como **excelente**.

La solución ofertada recoge 20 unidades de sondas de medición de la calidad, que realizarán las pruebas requeridas de comportamiento de un usuario, junto con una consola de pruebas activas. La funcionalidad de las sondas permite comparar la disponibilidad y el rendimiento a través de Ethernet y WiFi. La consola permitirá medir diferentes aspectos del servicio de conectividad como disponibilidad de SaaS, servicios externos y sitios web de terceros, monitorización VoIP, monitorización del rendimiento o disponibilidad ISP, por citar algunas. Se oferta además una herramienta que, mediante la automatización de pruebas continuas y activas, proporciona visibilidad end-to-end de la red y ayuda a gestionar la experiencia del usuario, aislando posibles problemas entre la infraestructura corporativa de los que son causados por un mal rendimiento de los servicios y aplicativos. Esta solución se valora como **excelente**.

Por todo lo indicado en los tres párrafos anteriores, las prestaciones del equipamiento de medida propuesto se valoran como **excelentes**. Respecto a la disponibilidad de la APP de reporte de calidad de red para todos los usuarios, no se ofrece, por lo que **no procede valorar** este aspecto. Por ello, en conjunto, la solución propuesta se valora como **muy buena**, sin alcanzar la excelencia.

La empresa INETUM se limita a ofertar el número de sondas mínimo solicitado en PPT, sin ofertar sondas adicionales o equipamiento equivalente, por lo que en este aspecto se valora como **acceptable**.

4.2.2. Criterio 1.2: Prestaciones y gama del equipamiento en sede y en persona/activo propuesto. (10 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 6,00

La solución presentada por INETUM dispone unas características de equipamiento con buenas prestaciones acorde a dos fabricantes de primer nivel. La homogeneización de la solución ofrecida, al igual que la oferta anterior, recoge las funcionalidades requeridas y están acordes a los máximos estándares de calidad. Respecto al apartado de cableado, INETUM describe cada elemento propuesto: rack, paneles de parcheo, bandejas, conectores y cableado de cobre y cableado de fibra. En todos los casos se propone un fabricante de primer nivel. La propuesta revisa y justifica el cumplimiento de cada requisito de PPT en relación con este aspecto.

La solución ofertada presenta equipos de conmutación y switching de los mismos fabricantes que los APs propuestos, planteando desplegar switches de cabecera de un sólo fabricante y utilizar switches de acceso de ambas marcas. En el caso de sedes tipo muy pequeñas, se propone un equipo específico del segundo de los fabricantes. Esta propuesta de equipamiento supone una planta de equipamiento de switching de una gran heterogeneidad de equipos, siendo necesarias distintas herramientas para la gestión y el mantenimiento de estos.

La propuesta de INETUM ofrece una gran variedad de equipos en cuanto a número de puertos y capacidades, diferenciando correctamente los equipos de cabecera y de acceso y hace mención a la unificación de las funcionalidades en todos los equipos de cada fabricante. El primer fabricante hace una exposición muy clara sobre las características técnicas que se valoran en este apartado y el valor que estas aportan a la solución final.

Los Puntos de Acceso (AP) propuestos permiten significativamente más SSID de los mínimos requeridos en el PPT, cumplen estándares que facilitan el roaming, permite la priorización de tráfico a nivel de aplicación y/o usuario. En el caso de los equipos de uno de los fabricantes, estos soportan un número de radios superior a las mínimas requeridas en el PPT, aunque esta radio tiene la función de sensor. Este aspecto se valora positivamente ya que permite la optimización automática de la red WiFi lo que redundará en una calidad de la solución.

En conjunto, la solución ofertada recoge equipamiento de APs con capacidades de throughput y número máximo de usuarios en la media de los existentes en el mercado para las gamas más altas de fabricantes. Tal como se indicó en la valoración de la oferta anterior, para una buena prestación del servicio de conectividad WiFi estas capacidades son fundamentales.

Por lo tanto, las prestaciones se valoran como **buenas**, mejores que la propuesta anterior, ya que es una propuesta de equipamiento coherente para dar cumplimiento a los requisitos del PPT que integra equipamiento de gama media-alta de fabricantes de primer nivel con parte del equipamiento usando una tercera radio como sensor, echándose en falta equipamiento con mejores prestaciones de throughput y número máximo de usuarios.

Respecto a la usabilidad, calidad y la idoneidad de la solución ofertada para localización de interiores, los puntos de acceso propuestos soportan Bluetooth. La propuesta destaca en los equipos de uno de los fabricantes que estos pueden actuar como beacon Bluetooth y WiFi sin dejar de dar servicio. Además, la propuesta hace hincapié en la calidad de la localización por WiFi mediante dichos equipos. En ningún caso, se observa la posibilidad de poder conectar al AP módulos de expansión para compatibilidad con otras tecnologías. Respecto a la cantidad y

funcionalidad de elementos y dispositivos ofertados, la oferta no propone elementos o dispositivos adicionales a los APs suministrados. Por lo tanto, estos dos aspectos se valoran como **aceptables**.

La solución presentada por INETUM es bastante homogénea a la hora de proponer equipamiento para las sedes, sólo se observan ciertas variaciones en relación con los switches propuestos que vendrán determinados por el número de APs desplegados en las sedes.

La solución propuesta ofrece un plano de control de recursos radio distribuido entre todos los APs. Este aspecto se valora como **bueno**, ya que permite la resiliencia y la posibilidad de ampliación de la solución de conectividad WiFi.

La solución ofertada soporta la configuración Mesh en todos sus dispositivos. Se describe cómo si alguno de los APs que componen la red mallada falla, otros APs pueden regenerar la red y establecer una ruta alternativa para mantener la conectividad, este aspecto se valora como **excelente** debido a que minimiza el impacto en la red WiFi en caso de fallo, así como que facilita ciertos despliegues de especial complejidad minimizando los trabajos e infraestructura necesaria para los mismos.

La solución ofertada identifica mecanismos de Zero Touch Provisioning (ZTP) o despliegue simplificado de red para ambos fabricantes propuestos. Estas funcionalidades de ZTP se valoran como **muy buenas** ya que facilitan y agilizan el despliegue de equipamiento en gran medida.

Respecto a la solución ofrecida sobre equipamiento de switching y conmutación a desplegar según la topología de sedes, se ofrece el listado de equipamiento propuesto que se considera correcto, valorándose este aspecto como **bueno**, y echándose en falta una descripción más detallada en la oferta para su mejor comprensión.

Según se recoge en la oferta, solo uno de los fabricantes de los APs ofertados integra Firewall interno de nivel 7 (que permite implementar reglas avanzadas que minimizarán los riesgos de seguridad de la red) y ambos disponen de control de ancho de banda, tanto por SSID como por usuario. Por lo tanto, estos dos aspectos de la propuesta se valoran como **buenos**.

Respecto de las características particulares de los puntos de acceso ofertados, estimamos que se alcanzaría la excelencia si todo el equipamiento soportase WiFi 6 Release 2 y WiFi 6E con su certificación por la WiFi Alliance. Se puede observar en la propuesta, que los equipos de uno de los fabricantes propuestos soportan WiFi 6 Release 2, estando, acorde a sus datasheets, certificado por la WiFi Alliance. Por lo tanto, este aspecto se valora como **aceptable**, ya que ningún equipo soporta WiFi 6E y tampoco los equipos del otro fabricante soportan WiFi 6 Release 2.

Respecto a la homogeneización del firmware en los modelos de APs presentados, sólo ofrece información sobre este aspecto para uno de los fabricantes propuestos en su oferta. En dicho caso, se indica que los modelos de interior comparten el mismo firmware si usan la configuración de transmisión y recepción 2x2, lo cual sería improbable, ya que en función de las necesidades de las sedes se pondrá la configuración 4x4 en los modelos tipo A. En el caso del otro fabricante, no se indica nada, pero al usar el mismo modelo para los Interior tipo A y B, estos comparten firmware. Por lo tanto, este aspecto se valora como **bueno**, ya que casi la mitad de la planta compartiría firmware.

Todos los puntos de acceso disponen de la funcionalidad (ofrecida en ambas soluciones de ambos fabricantes propuestos) de escanear el espectro de radio para la gestión de interferencias en emisiones de WiFi, Bluetooth, Microondas, etc. Los APs de uno de los fabricantes se adaptan a la presencia de interferencia, tanto WiFi como no-WiFi, tanto en la banda de 2.4 como 5 GHz. Diversos

algoritmos permiten a los APs reaccionar, incluso antes de que se produzcan los problemas de congestión y pérdida de rendimiento. Los APs pueden actuar como analizadores de espectro, tanto en la banda de 2.4 como 5 GHz, todo ello sin dejar de dar servicio.

La solución ofertada recoge una herramienta de gestión que permite extender la seguridad wireless más allá de la detección y mitigación de Rogue AP y clientes, incluyendo la detección de amenazas wireless. Estos aspectos se valoran como **muy buenos**.

Los puntos de acceso de uno de los fabricantes disponen de una radio que puede ser dedicada a detectar interferencias, por lo que podrán escanear el espectro en todo momento y en todas las bandas de frecuencia para detectar y mitigar todo tipo de ataques WiFi. Estos aspectos de la oferta se valoran como **buenos**, echándose en falta para una mejor valoración que el segundo fabricante propuesto también dispusiese de radios independientes para la medición de interferencias.

Sólo uno de los fabricantes de equipamiento incluidos en la oferta dispone de equipos que soporten el estándar 802.3az (Energy Efficient Ethernet). Este aspecto se valora como **bueno**, echándose en falta para una mejor valoración que todo el equipamiento cumpliera con este estándar.

El equipamiento propuesto por INETUM incorpora módulos radio Bluetooth que permiten que los APs se comuniquen con balizas (beacons) y dispositivos de localización Bluetooth. Este aspecto se valora como **excelente**.

Ninguno de los fabricantes incluidos en la oferta de INETUM soportan la posibilidad de integración de otras tecnologías como RFID o ZigBee en sus APs. Este aspecto se valora como **bastante escaso**.

La solución ofertada recoge que el equipamiento de ambos fabricantes soporta el protocolo DSSSPK. Este aspecto se valora como **excelente**.

La solución ofertada recoge equipamiento que soporta el DL-MU-MIMO. Este aspecto se valora como **excelente**.

Los dos modelos de puntos de acceso de interior tipo A presentados por INETUM disponen de un puerto con velocidad superior a 1 Gbps, por lo que este aspecto se valora como **excelente**.

En relación con el número de antenas de radio de transmisión y recepción, así como al número de flujos simultáneos, la solución ofertada por INETUM recoge que los equipos del modelo Tipo A de los dos fabricantes disponen de radio 5 GHz 4x4. Además, al igual que la oferta anterior, uno de los fabricantes dispone de radio 2.4 GHz 4x4. Por lo tanto, este aspecto se valora como **muy bueno**.

La solución ofertada recoge equipamiento que soporta el UL-MU-MIMO. Este aspecto se valora como **excelente**.

La solución ofertada expone claramente que soporta de la funcionalidad de configuración dinámica de los puertos en función de la identidad del elemento conectado. Este aspecto se valora como **excelente**.

La solución ofertada por INETUM presenta un catálogo amplio de dispositivos de persona/activo basado en sólo uno de los fabricantes propuestos para los APs y detalla las capacidades técnicas de los mismos. Incluye tanto sensores para gestión de activos (BLE) como pasivos (RFID) ofreciendo para todos ellos un gran detalle técnico y muchas opciones distintas de montaje según el encapsulado seleccionado como pulseras, llaveros, pegatinas, etc...

La solución ofertada, no presenta datos concretos sobre volumetría/cantidades de dispositivos a suministrar junto con la *“Infraestructura, equipamiento y dispositivos de Localización en AP”*. Este

aspecto se valora como **bastante escaso**, echándose en falta la inclusión dentro del concepto de catálogo “*Infraestructura, equipamiento y dispositivos de Localización en AP*” de un mayor número de dispositivos asociados suministrados.

En relación con la flexibilidad, usabilidad, durabilidad, adaptación y aplicabilidad de los dispositivos de persona/activo, la solución ofertada por INETUM, recoge un extenso catálogo de equipamiento, pero a diferencia de otras ofertas, dicho catálogo es de uno de los fabricantes de APs que se proponen, mostrando con mucho detalle el uso y funcionalidades de la infraestructura, planteando a modo de ejemplo un escenario hospitalario donde se usan lectores de tags pasivos. Este caso de uso se detalla ampliamente y se añaden ejemplos de informes de analítica exponiendo cómo se pueden implementar alertas/avisos en función de la posición o trayectoria de los tags.

En relación con la capacidad y escalabilidad de los dispositivos de persona/activo, la solución ofertada no muestra limitación alguna en cuanto al número de equipos que es posible desplegar y ofrece compatibilidad con cualquier otro dispositivo de terceros que cumpla con los estándares IEEE.

La solución ofrece opciones diferentes de montaje para adaptarse a cualquier entorno, tales como pulseras, encapsulados para atornillar en un activo y pegatinas entre otros. Por tanto, este criterio se valora como **excelente**.

La solución ofertada presenta casos de uso ampliamente detallados para los escenarios expuestos por los fabricantes incluidos. Además de la inclusión del catálogo de dispositivos propuestos, se profundiza en la implementación y todas las posibilidades que aporta añadir lectores de balizas pasivas para controlar activos valiosos y se detalla con precisión funcionalidades y ejemplos en el entorno hospitalario presentando diagramas y analíticas posibles. Este aspecto se valora como **excelente**.

La solución ofertada recoge dispositivos de persona/activo con baterías estándar, de larga duración, del mismo tipo para todos los elementos activos, a excepción de los beacons que usan de otro tipo, y fácilmente intercambiables. Este aspecto se valora como **excelente** ya que facilita la gestión de la alimentación de los dispositivos.

4.2.3. Criterio 1.3: Servicios de conectividad. (10 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 4,59

- **Servicio de Conexión Local.**

La propuesta de INETUM presenta este servicio distinguiendo los dos fabricantes de APs ofertados, pues existe variación en algún detalle.

En el caso de uno de los fabricantes, propone el uso de los atributos RADIUS RFC 3580, que vendrán en la respuesta de autenticación desde la herramienta de autenticación, para la asignación dinámica de VLAN (u otros atributos RADIUS que se utilicen a este fin), en función de la localización desde la que se intenta acceder a la red. Una vez que la funcionalidad de autenticación conoce desde dónde le llega la petición, y desde qué SSID, puede responder con la VLAN que tenga significado local. La asignación a una VLAN local derivará en la asignación de una dirección IP dentro del esquema de direccionamiento del propio edificio, y todo el tráfico de usuario será conmutado directamente a dicha VLAN.

Para la solución del otro fabricante, el mecanismo que permite determinar a los APs en qué sede se encuentran ubicados y, por tanto, a qué Organismo pertenecen, se establece mediante la herramienta de gestión de equipamiento del fabricante. A partir de esta información distribuida a todos los APs y junto con la información incluida en la extensión de la respuesta de autenticación que identifica el Organismo del usuario corporativo que pretende conectarse a la red inalámbrica. En caso de que ambos identificadores coincidan, los puntos de acceso enrutarán los paquetes de dicho cliente de manera local a través de la VLAN establecida en la configuración.

En base a esto, se considera que las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio de conexión local son las adecuadas y se valoran como **muy buenas**. Al igual que la propuesta de la UTE VODAFONE-INNOVASUR, se responde a las necesidades planteadas en el PPT de forma óptima, con los APs como puntos de autenticación, que trasladan las solicitudes a la plataforma central, de forma que las políticas a implementar no dependen de la ubicación de los usuarios.

En cuanto a la capacidad del servicio de conexión local, se valora el número de usuarios soportados que asegure unas condiciones adecuadas de conexión sin degradación. En el caso de INETUM, la propuesta no aporta información al respecto, por lo que **no procede valorar** este aspecto.

Respecto a la escalabilidad, al igual que la propuesta de la UTE VODAFONE-INNOVASUR, no se concreta si, en caso de mayor demanda, se añadirán más APs, lo que se valora como **aceptable**, echándose en falta para una mejor valoración el detalle y concreción de los criterios de escalabilidad de la solución planteada.

La solución aportada se adecua, al igual que la propuesta de la UTE VODAFONE-INNOVASUR, al servicio de conexión local, donde un empleado que intente conectarse se autenticará y en caso de determinarse si es local, se entrega su tráfico a una VLAN local y se le asigna una IP local, por lo que se valora como **muy buena** para ambos fabricantes. La propuesta plantea de manera adicional un caso de uso en el domicilio de los empleados, que tal como está planteado el expediente de contratación, sería difícilmente implementable, aunque se entiende que no resta valor a la propuesta. Por tanto, la propuesta de casos de uso se valora como **muy buena** en este aspecto ya que describe correctamente el caso de uso requerido.

- **Servicio de conexión en itinerancia.**

La solución es idéntica a la comentada para el SSID "CORPORATIVO", con la diferencia de que cuando el usuario se identifica itinerante, el tráfico se tuneliza, mediante túneles GRE, hacia los cortafuegos del nodo central WIFI, que implementan también la función de agregación. Por lo tanto, las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio de conexión local son las adecuadas, valoradas como **muy buenas**. Al igual que la oferta anterior, se responde a las necesidades planteadas en PPT de forma óptima, con los APs como puntos de autenticación, que trasladan las solicitudes a la plataforma central de autenticación, de forma que las políticas a implementar no dependen de la ubicación de los usuarios.

Tal como se indicó previamente, a diferencia del servicio de conexión local, en este caso la capacidad es un compendio del throughput de la capa de agregación, la capacidad local de los APs sin degradación y el grado de éxito en las autenticaciones. En el caso de la propuesta de INETUM, el throughput de la capa de agregación, de 350 Gbps, se ha valorado como **bueno**. La capacidad local de los APs, al igual que en el servicio de conexión local, no se ha definido por lo que **no procede valorar** este aspecto. Respecto al éxito en las autenticaciones, INETUM especifica que cumplirá el requisito de PPT de que el 90% de ellas sean satisfactorias en menos de 5 segundos, lo que se valora como **acceptable**. En conjunto la capacidad se ha valorado como **acceptable**.

Respecto a la escalabilidad de este servicio, igual que en el resto de las ofertas, no se aporta información al respecto, por lo que se valora como **acceptable**. Esta escalabilidad dependerá del despliegue de APs adicionales, de la escalabilidad del agregador y, si fuese necesario, de la escalabilidad de la funcionalidad de autenticación. No obstante, al no concretarse el análisis, se valora según lo indicado.

La solución se adecua al servicio de conexión en itinerancia, dando respuesta al caso de uso más común en el que un empleado se intenta conectar, se autentica mediante 802.1x permitiendo a su vez determinar si el usuario está en su sede preferente o si es itinerante. En el caso de itinerancia, se levanta un túnel GRE, independientemente del fabricante, hacia los agregadores del nodo central WiFi. Por lo tanto, la adecuación de la solución se valora como **muy buena**.

- **Servicio de acceso al ciudadano.**

La propuesta para el servicio de acceso al ciudadano se basa en la solución centralizada de autenticación, basada en Portal Cautivo de software Open Source adaptado para dar funcionalidad completa a los servicios demandados en el PPT. Este Portal Cautivo será único independientemente del fabricante de los APs. Una de las herramientas propuestas, dispone de un servicio que permite la creación de cuantos portales cautivos se requieran, ya que se trata de una solución multi-tenant.

Se creará una nueva red (SSID) con el nombre que se disponga para dar acceso a la ciudadanía y público en general que visite una sede de la Junta de Andalucía. Para cumplir este requisito de manera satisfactoria, se utilizará la misma metodología y arquitectura que en el servicio corporativo de itinerancia, con la particularidad de que no exista dinamismo en la asignación del identificador del túnel, todo el tráfico será tunelizado sobre un único identificador de túnel hacia el nodo central.

En base a estas características, se puede determinar que las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio de conexión a la ciudadanía son adecuadas, valoradas como **muy buenas**. Se responde a las necesidades planteadas en PPT de forma óptima, con los APs tunelizando todo el

tráfico hasta los Firewall/agregadores y presentándose un Portal Cautivo altamente parametrizable.

Al igual que la propuesta de la UTE VODAFONE-INNOVASUR, la propuesta de INTEUM no hace referencia a estos aspectos en el apartado de Servicios de Conectividad, sí es cierto que, de la información aportada en el apartado de Arquitectura y Equipamiento, se puede concluir que la solución de Portal Cautivo está muy desarrollada con muchas opciones de diseño. Por lo tanto, la calidad se valora como **muy buena**. Respecto a la idoneidad, tal como se explicó en el apartado de Arquitectura y Equipamiento con relación a la funcionalidad de autenticación, la herramienta se basa en software Open Source, por lo que no es una herramienta soportada por un fabricante de primer nivel en el mercado. Por lo tanto, la idoneidad se valora como **buena**.

Tal y como se ha indicado ya para el servicio de itinerancia, la capacidad es un compendio del throughput de la capa de agregación, la capacidad local de los APs sin degradación y el grado de éxito en las autenticaciones. Como el servicio de acceso al ciudadano se sustenta sobre la misma arquitectura el compendio de la capacidad obtiene la misma valoración que para el servicio de itinerancia, valorándose como **aceptable**.

Respecto a la escalabilidad no se aporta información al respecto, por lo que se valora como **aceptable**. Esta escalabilidad dependerá del despliegue de APs adicionales, de la escalabilidad del Firewall/agregador y, si fuese necesario, de la escalabilidad de la funcionalidad de autenticación. No obstante, al no concretarse el análisis, se valora según lo indicado.

Sobre la adecuación de la solución aportada, la propuesta de INETUM se adecua sin detallar casos de uso, salvo el de una Biblioteca. Por lo tanto, se valora como **buena**, echándose en falta para una mejor valoración mayor variedad y concreción de otros casos de uso.

- **Servicio de IoT.**

La propuesta, respecto el servicio de IoT, consiste en la creación de una nueva red, con SSID que se denominará por defecto “IoT” y, con carácter general, se emitirá en oculto. Dará acceso a todo dispositivo que se considere IoT dentro de la sede. Los elementos de la solución son los mismos que para el resto de SSIDs, y se permiten tanto la modalidad de conmutación local, como la de tunelizado hasta los agregadores del nodo central. Se propone la autenticación por MAC.

La propuesta de INETUM responde perfectamente a los requisitos de PPT, destacándose que en uno de los fabricantes se propone una herramienta de seguridad específica para IoT basada en el uso de perfiles de seguridad y patrones, lo que se valora como **excelente**, mientras que para el otro fabricante no se aporta esta herramienta adicional, aun teniendo buenas prestaciones y funcionalidades, por lo que se valora como **muy buena**.

En cuanto a la capacidad de este servicio, tal como se indicó en la anterior oferta, se valora el número de equipos simultáneos que se pueden conectar. En este caso, la oferta no especifica límite de equipos, pero, como se ha comentado, este servicio tiene características híbridas entre el servicio de conexión local y el servicio de itinerancia, pues requiere tanto de escenarios de conexión local como de escenarios de tunelización hacia el nodo central de interconexión, además utiliza la misma infraestructura que el resto de los servicios de conectividad, por lo que su capacidad es un compendio de las dos anteriores, valorándose como **aceptable**.

Respecto a la calidad, se valora la calidad de las prestaciones/herramientas/funcionalidades

propuestas que aporten valor a la conectividad IoT. Para uno de los fabricantes no se aporta información específica en este apartado, pero al basarse este servicio en la misma arquitectura que los SSIDs anteriores, se valora como **buena**. Pero para el otro fabricante la propuesta incluye una herramienta de seguridad específica para IoT, dicha herramienta se considera muy práctica, ya que permite visualizar los dispositivos IoT conectados a cada AP y controla la conexión y el acceso de los mismos, valorándose esta solución como **excelente**. Por ello, en conjunto, la calidad se valora como **muy buena**.

En cuanto a la idoneidad, ésta se valora como **excelente**, ya que la propuesta es de fabricantes que se encuentran entre los principales del mercado.

Respecto a la escalabilidad del servicio IoT, no se aporta información al respecto, por lo que se valora como **acceptable**. Esta escalabilidad dependerá del despliegue de APs adicionales, de la escalabilidad del agregador y, si fuese necesario, de la escalabilidad de la funcionalidad de autenticación. No obstante, al no concretarse el análisis, se valora según lo indicado.

En relación con los protocolos de comunicaciones adicionales a la conectividad WiFi, la propuesta indica que todos los equipos ofertados disponen de una radio Bluetooth y son compatibles con RFID y ZigBee, por lo que en relación con los protocolos se valora como **excelente**.

Respecto a la compatibilidad con otros fabricantes de IoT, no aporta información al respecto, por lo que **no procede valorar** este aspecto.

La solución propuesta para el servicio de IoT es adecuada. Sin embargo, no se analizan casos de uso, por lo que se valora como **buena**, echándose en falta para una mejor valoración mayor variedad y detalle de casos de uso.

4.2.4. Criterio 1.4: Servicio de localización y equipamiento en sede para localización. (5 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 3,51

La solución ofertada por INETUM propone la provisión del servicio avanzado de localización a través de dos plataformas, correspondientes a cada uno de los fabricantes propuestos para el despliegue de equipamiento WiFi, sin ser necesario el despliegue de infraestructura específica para ninguna de ellas, ya que ambos sistemas de localización serían alojados sobre cloud.

Las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio de localización se describen, en ambos casos, de forma detallada y aportando características técnicas y detalles de las mismas. En ambos casos, se dispone de información de localización de los usuarios y dispositivos en tiempo real, posibilidad de división en zonas, diversas estadísticas de localización, mapas de calor, así como la disponibilidad de cuadros de mando con diferente información de analíticas de presencia. Son de destacar las prestaciones y funcionalidades aportadas por una de las plataformas de localización propuestas por INETUM, ya que suponen funcionalidades y prestaciones adicionales y diferenciales que se consideran muy relevantes para disponer de un servicio de localización completo y avanzado. Se valora positivamente la cantidad y diversidad de analíticas disponibles en ambas plataformas propuestas, que contribuyen a la obtención de un grado aceptable de control y visualización del estado del servicio. Por todo ello, las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio de localización propuesto por INETUM, de forma global, se valoran como **muy buenas**, aunque para una mejor valoración se echa en falta que el sistema de gestión de este servicio sea global y único, donde se pueda gestionar, controlar o visualizar información relacionada con el servicio desde un único portal.

En relación con la API ofertada para el servicio avanzado de localización, la solución de INETUM ofrece dos interfaces abiertas a través de las cuales toda la información disponible por ambas plataformas puede ser accedida, y en tiempo real, a través de API RESTful, lo cual las hace compatible con cualquier aplicación que use este paradigma, que es el más extendido. En el caso de uno de los fabricantes propuestos se realiza descripción completa de la misma y en el segundo caso se hace referencia tan solo a la posibilidad de acceder a toda la información disponible. Este aspecto se valora como **muy bueno**, ya que permite prestaciones funcionales de interés que pueden ser explotadas por los Organismos.

Sobre la capacidad del servicio de localización, se debe destacar, en el caso de una de las plataformas propuestas, el empleo de técnicas y algoritmos que suponen diversas características diferenciales respecto a la otra plataforma de localización propuesta por INETUM, así como respecto a las plataformas presentadas por otros licitadores. Ambas plataformas propuestas ofrecen una alta capacidad de generación de analíticas y reporting avanzado de información asociada al servicio de localización, que en su mayoría muestran información en tiempo real (dependiendo de la tasa de actualización configurada), lo que supondrá que los Organismos dispongan de información detallada y precisa de los parámetros del servicio. Por todo ello, se valora la capacidad del servicio de localización como **muy buena**, al presentar prestaciones diferenciales que aportan valor a la solución.

Las dos soluciones propuestas para implementar el servicio de localización disponen de grados de escalabilidad elevados, al ser desplegadas ambas plataformas sobre cloud. Se valora este aspecto como **excelente**, ya que permite una escalabilidad total sin ningún tipo de actuación necesaria.

Respecto a la idoneidad del servicio propuesto, se considera que es **muy buena**, ya que se propone el despliegue de un servicio de localización basado en tecnologías fiables, ampliamente extendidas y con un grado de precisión suficiente para los requerimientos de la Junta de Andalucía, aunque se echa en falta para mejor valoración la existencia de un único portal de acceso a la información de localización para los Organismos.

Acerca de la calidad del servicio, ambas plataformas de localización están basadas en los sistemas de gestión de los fabricantes de equipamiento WiFi propuestos, tratándose de dos fabricantes de primer nivel, ofreciendo servicios ampliamente contrastados y avalados, incluso, en uno de los casos por consultoras internacionales. Se valora este aspecto como **muy bueno**.

INETUM propone la provisión del servicio de localización a través de dos tecnologías base, como son las tecnologías WiFi y Bluetooth, tecnologías integradas en los APs de los dos fabricantes propuestos. Se valora este aspecto como **excelente**, ya que ambas tecnologías suponen una solución de localización fiable y permiten la prestación de un servicio de calidad.

INETUM describe en su oferta que una de las plataformas de localización propuestas soporta el uso de otras tecnologías estándares y de amplio desarrollo en el mercado, permitiendo su integración en la infraestructura que se oferta, aunque no se incluye equipamiento específico para las mismas dentro de la solución. Respecto al segundo fabricante incluido en su oferta, no se puede concluir que el servicio de localización permita la inclusión de dispositivos que soporten tecnologías adicionales como RFID o ZigBee. Por todo ello, se valora este aspecto como **aceptable**, ya que permite la integración de otras tecnologías solo en el caso de uno de los fabricantes y además, se echa en falta la inclusión de infraestructura adicional para una mejor valoración.

INETUM ofrece dos sistemas de localización diferenciados conformados por APIs y otras tecnologías de comunicación automática que permiten una fácil integración con otras aplicaciones externas, por lo que se consideran su capacidad y flexibilidad de integración con herramientas de terceros como **muy buenas**.

Sobre la capacidad y la flexibilidad de integración de la solución con servicios de terceros de guiado de personas, INETUM hace referencias escasas a la posibilidad de integración de la solución con servicios de guiado proporcionados por terceros, valorando este aspecto sólo como **aceptable**.

Respecto al grado de compatibilidad de la solución propuesta con dispositivos existentes en el mercado, se valora este aspecto, de forma global como **bueno**, ya que si bien se describe claramente en la oferta que uno de los fabricantes propuestos es compatible con dispositivos que soporten los estándares actuales del mercado, el segundo fabricante solo hace referencia a la posibilidad de uso de equipamiento de terceros fabricantes, sin describir estándares soportados.

La propuesta de INETUM adolece de una herramienta/portal básico de localización de datos que sea global y única para toda la infraestructura WiFi a desplegar, que sea independiente del fabricante de los equipos y desde la que se pueda gestionar, controlar y acceder a toda la información disponible desde una única interfaz a disposición de los Organismos.

Dada esta consideración importante, INETUM propone el uso de sendas herramientas/portales básicos correspondientes a cada uno de los fabricantes de equipamiento WiFi propuestos, prestando el servicio de localización de forma diferenciada según el equipamiento a desplegar. Las dos herramientas/portales básicos se desplegarán sobre cloud, cumpliendo en ambos casos con todas las garantías requeridas de seguridad, encriptación, acceso y privacidad.

Las prestaciones y las funcionalidades de cada herramienta/portal básico de localización se describen, dentro de este apartado de la oferta, con bastante nivel de detalle en ambos casos, disponiendo ambas herramientas de variedad de analíticas y posibilidades de mostrar información asociada al servicio, características de dispositivos, modos de conexión, diferentes tipos de mapas, etc.

Para ambos casos, se hace referencia a portales fáciles de usar, interfaces web amigables y disponen de accesos a funcionalidades personalizables en función del rol del usuario.

Por todo lo anterior, se valoran las prestaciones y funcionalidades del servicio de localización propuesto por INETUM como **muy buenas**, echando en falta el uso de una herramienta global y única para el soporte del servicio para una mejor valoración.

Respecto a la capacidad de ofrecer información de localización de manera anonimizada, INETUM presenta en su oferta cómo ambas plataformas de localización propuestas soportan esta capacidad, en uno de los casos incluyendo la anonimización de los datos desde la información tratada en los propios APs y en otro caso disponiendo de capacidades para evitar que la información mostrada o exportada (vía API) desde las herramientas de gestión contenga datos personales. Por ello, se valora este aspecto como **muy bueno**.

La adecuación de la solución presentada por INETUM, en su conjunto, se valora como **muy buena**, al adaptarse o superar las necesidades de localización expuestas en el Pliego de Prescripciones Técnicas, detallando correctamente la solución para la localización y seguimiento de activos y personas, aunque se echa en falta para mejor valoración la existencia de un único portal de acceso a la información de localización para los Organismos.

Además de los casos de uso básicos requeridos en el Pliego de Prescripciones Técnicas, INETUM hace referencia a un listado de varios casos de uso en su propuesta técnica. Este listado consiste en la enumeración de varios casos de uso, como pueden ser los siguientes: “seguimiento de visitantes nuevos o que han vuelto, obtención de tiempos de permanencia en las dependencias de la Junta de Andalucía, proporcionar una experiencia contextualizada a los usuarios (información en una APP en función de la posición, o envío de notificaciones push a través de BLE en función de eventos)”. Se valora la calidad e idoneidad de los casos de uso como **buena**, echando en falta para mejor valoración una descripción más detallada de los casos de uso referenciados en su oferta.

4.2.5. Criterio 1.5: Servicio de explotación de datos. (5 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 3,61

INETUM propone en su oferta la provisión del servicio de explotación de datos a través de dos plataformas de explotación de datos diferenciadas, desplegando y alojando ambas plataformas en cloud.

Las prestaciones y funcionalidades asociadas a cada una de las plataformas de explotación de datos que propone INETUM superan las características mínimas requeridas para el servicio de explotación de datos, disponiendo ambas plataformas de sistemas de recolección de información de los dispositivos de la red de muy diverso tipo, granularidad y segmentación, lo que aportará a los Organismos mayor capacidad de análisis sobre el uso y estado de la red.

Las plataformas aportadas permiten monitorizar e identificar capacidades desde múltiples dimensiones, posibilitando la obtención de múltiples datos e información detallada. Por todo ello, se valoran las prestaciones y las funcionalidades asociadas al servicio de explotación de datos ofertado por INETUM como **muy buenas**, echando en falta para mejor valoración en este aspecto otras funcionalidades aportadas por otros licitadores como alarmas y notificaciones, información correspondiente a sedes, entre sedes o dispositivos terminales, así como mayor claridad a la hora de la exposición y estructuración de los contenidos relacionados con el servicio de explotación de datos.

Respecto a las interfaces abiertas/API ofertadas, INETUM describe de forma detallada las APIs que conforman cada una de las dos plataformas de explotación de datos propuestas para el despliegue de este servicio. Se trata de librerías APIs web de tipo RESTful que permiten el intercambio de información con otras aplicaciones y herramientas de forma bidireccional. El nivel de detalle aportado es muy amplio y extenso, destacándose la cantidad de información técnica y características aportadas en el caso de una de las dos plataformas ofertadas. Teniendo en cuenta la información anterior, se valoran las prestaciones y funcionalidades de la API ofertada para el servicio de explotación como **muy buenas**.

Las dos plataformas que conforman el servicio de explotación de datos proporcionan capacidades avanzadas de análisis y tratamiento de la información obtenida de los dispositivos y el equipamiento que conforman el proyecto. Las APIs que integran el servicio disponen igualmente de capacidad y flexibilidad suficiente para permitir la integración con terceros y la compartición de la información que pueda ser requerida por parte de los Organismos. Ambas plataformas son capaces de ofrecer desde sus portales de acceso múltiples informes con análisis de la información tratada, permiten personalizar dichos informes y así como reflejar dicha información sobre tablas, estadísticas y mapas. Por todo ello, se valora la capacidad de la solución de explotación de datos propuesta por INETUM como **muy buena**.

Ambas soluciones propuestas para la provisión del servicio de explotación de datos disponen de grados de escalabilidad muy elevados, al ser desplegadas y alojadas en ambos casos en cloud, lo que permitiría el crecimiento del servicio de forma ágil, bajo demanda o de forma automática, posibilitando responder ante posibles demandas que se puedan producir durante la explotación del servicio. Se valora este aspecto como **excelente**.

Respecto a la idoneidad del servicio propuesto, se considera que es **muy buena**, ya que ambas plataformas propuestas para la provisión del servicio permitirían a los Organismos disponer de herramientas con gran cantidad y variedad de recursos, funcionalidades y capacidades de

tratamiento y explotación de la información recolectada de la red y dispositivos, aunque se echa en falta para mejor valoración de este aspecto la existencia de un único portal de acceso al servicio de explotación de datos.

Acerca de la calidad del servicio, ambas plataformas de explotación de datos están basadas en los sistemas de gestión de los fabricantes de equipamiento WiFi propuestos, tratándose de dos de los principales fabricantes del sector a nivel mundial, ofreciendo servicios ampliamente contrastados y avalados, incluso, en uno de los casos por consultoras internacionales. Se valora este aspecto como **muy bueno**.

La integración de la solución de explotación de datos con herramientas de terceros se realizará mediante el uso de librerías abiertas APIs web tipo RESTful que serán diferenciadas para cada uno de los dos fabricantes de equipamiento que integran la oferta de INETUM.

Respecto a uno de los dos fabricantes, las APIs descritas permitirán gran capacidad y flexibilidad de integración con terceros, al proporcionar diversos servicios y modos de operación abiertos para adaptarse a diferentes escenarios de integración. La descripción de todos estos servicios se realiza de forma detallada y se incluyen referencias a casos de uso de integración. Es de destacar en este caso la disponibilidad de retrollamadas HTTP, permitiendo la realización de notificaciones en tiempo real ante la ocurrencia de un evento. Esta posibilidad permitiría la entrega de información a los Organismos en tiempo real, lo cual se valora positivamente, y constituye un elemento diferencial aportado por pocos licitadores.

Para el segundo de los fabricantes propuestos, las referencias a la capacidad y flexibilidad de la API no se desarrollan en su oferta. En este segundo caso, se destaca que toda la información y analíticas disponibles en el dashboard de la plataforma estarán también disponibles a través de API tipo RESTful y que esta API permite tanto el consumo de información desde la plataforma (consultas) como la ingesta de datos desde otras herramientas externas (actuaciones). En este segundo caso, no se describen escenarios de conexión específicos con terceros.

Dadas las características y capacidades expresadas, se valora la capacidad y flexibilidad de integración de la solución aportada por INETUM como **muy buenas**.

La oferta de INETUM adolece de una herramienta/portal básico de explotación de datos que sea global y única para toda la red WiFi a desplegar, de manera que sea independiente del fabricante de los equipos y desde la cual se pueda gestionar, controlar y acceder a toda la información disponible desde un único interfaz a disposición de los Organismos.

Dada esta importante consideración, las herramientas/portales básicos diferenciados propuestos para este servicio se desplegarán y alojarán en cloud, cumpliendo en ambos casos con las garantías requeridas de seguridad, encriptación, acceso y privacidad.

En ambos casos, las herramientas disponen de portal de acceso a la información a través de navegador web implementando interfaces amigables e intuitivas, fácil de usar por usuarios, lo que puede facilitar la curva de aprendizaje de dichas herramientas.

Las dos herramientas de gestión propuestas soportan la creación de múltiples cuentas de usuario para el acceso a las mismas, pudiéndose asignar a dichas cuentas perfiles que otorguen diferentes permisos. Se valora positivamente la posibilidad de asignación de roles para otorgar acceso a determinadas funcionalidades, permitiendo a Organismos y/o usuarios el acceso exclusivo a la información relacionada con las sedes para las que se le ha otorgado permiso.

Para permitir el acceso distintos usuarios y Organismos, se valora positivamente la posibilidad de asignación de roles para otorgar acceso a determinadas funcionalidades, permitiendo que cada usuario acceda solo a la información relacionada con las sedes para las que se le ha otorgado permiso.

Es de destacar la variedad y cantidad de analíticas disponible en los portales propuestos de ambos fabricantes.

Las prestaciones y funcionalidades de la herramienta/portal básico de explotación de datos ofertada por INETUM se valoran como **buenas**, echándose en falta para una mejor valoración la presentación de una herramienta/portal único para proveer el servicio.

Respecto a la capacidad para identificar de forma automática dispositivos, se valora este aspecto como **aceptable**, ya que no se aporta información que permita valorar la capacidad del sistema de explotación de datos para el descubrimiento automático de dispositivos, haciéndose referencia en la oferta, sin más detalle, que la capacidad para determinar el tipo de dispositivo reside en la solución de autenticación propuesta.

La adecuación de la solución presentada por INETUM, en su conjunto, se valora como **buena**, al adaptarse a las necesidades de explotación de datos expuestas en el Pliego de Prescripciones Técnicas y detallar la solución para permitir la explotación de los datos disponibles sobre la red y dispositivos a desplegar, aunque se echa en falta para mejor puntuación en este aspecto la disposición de una única plataforma centralizada de explotación de datos así como mayor claridad en la exposición y estructuración de los contenidos dedicados al desarrollo de este servicio dentro de la oferta.

INETUM describe en su oferta varios casos de uso relacionados con las necesidades de explotación de datos. Se valora la calidad e idoneidad de estos casos de uso como **muy buenas**, ya que podrían aportar valor y facilitar tanto la integración con las herramientas de explotación como el consumo de información por parte de los Organismos. Los casos de uso aportados por INETUM son: creación de portales de administración delegada y reporting, Integración con herramientas de orquestación de la red, desarrollo de herramientas de localización avanzadas.

4.2.6. Criterio 1.6: Plan de implantación y recursos asociados (9 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 6,87

En referencia a la calidad, adecuación, idoneidad y coherencia del Plan y los recursos propuestos la solución ofertada por INETUM presenta una organización basada en 10 zonas geográficas dentro de Andalucía que funcionarán de forma paralela en el despliegue de la infraestructura. Se desarrolla con gran detalle los procesos necesarios, incorporando una logística basada en un punto central en Andalucía que derivará a puntos de logística distribuidos por las zonas y ofreciendo la posibilidad que las instalaciones de sedes muy pequeñas y pequeñas todas las tareas se puedan realizar mediante una única visita, lo que puede suponer una aminoración de las molestias derivadas de tener que realizar varias visitas para el despliegue. También propone la realización de Comités mensuales para el seguimiento de la correcta ejecución del proyecto, a semejanza del seguimiento de los contratos de RCJA.

El Organigrama se divide en una dirección de proyecto, una oficina de proyecto y técnicos de campo, pero no se identifica con claridad el detalle de los recursos que realizarán los trabajos de coordinación centralizada. Se recoge también el uso de herramientas innovadoras para realización del seguimiento de ejecución del contrato ya que se basan en soluciones de paquetes ofimáticos de amplio uso.

La calidad se valora como **excelente** al estar descrito en gran detalle todos y cada uno de los elementos necesarios asegurando una correcta implantación del Proyecto, destacando el análisis de las tareas y planificaciones realizado a nivel de zona y de municipio. Es este aspecto la oferta mejora la presentada por la UTE VODAFONE-INNOVASUR.

El Plan está orientado a un proyecto de despliegue de infraestructura y aseguramiento de la calidad en la prestación del servicio. Este aspecto se valora de forma **muy bueno**.

La idoneidad se valora como **muy buena** al estar bastante detallado todos los procesos del despliegue, así como los roles de todos los agentes implicados, incluyéndose diagramas/tablas de cada paso/tarea/entregable de cada uno de los procesos.

La coherencia se valora como **muy buena** al proponer plazos y tareas realistas con el volumen de los trabajos a realizar, incluyéndose los detalles de estas a nivel de zona y municipio, lo cual aporta mayor grado de coherencia a la solución aportada.

En relación con los recursos técnicos y organizativos incluyendo la idoneidad y dimensionado de los mismos en la oferta se dividen los recursos organizativos en 10 zonas geográficas que realizarán una coordinación diferenciada para cada una de ellas. Los despliegues se irán completando en municipios. Esta orientación se valora como **muy buena** al ser idónea ya que asegura una ejecución en paralelo que maximiza los resultados de ejecución.

En la solución ofertada no se identifica el número de recursos para la gestión centralizada del proyecto, aunque si se identifica la distribución por las zonas. Este aspecto se valora como **aceptable** siendo esta oferta inferior a la de la UTE VODAFONE-INNOVASUR en cuanto al número de recursos centralizados donde se ofertaban un alto número de recursos centralizados.

En cuanto a la idoneidad y calidad de las metodologías y herramientas usadas en los procesos de ejecución del contrato y la calidad y adecuación de la metodología propuesta de los trabajos y los manuales de procedimiento para la prestación del servicio, la solución ofertada propone una metodología donde se define muy bien todos y cada uno de los procesos implicados, así como las

relaciones y entrada y salidas de estos. También propone un seguimiento basado en la realización de Comités periódicos a imagen y semejanza del seguimiento de ejecución de RCJA. Además, se presentan varios tipos de mantenimiento durante la garantía que aseguran funcionamiento del servicio. Estos aspectos se valoran como **muy buenos**.

En cuanto a las herramientas propuestas, se valoran como **excelentes** al proponerse el uso de SIO para el ticketing de los procesos de incidencias y provisión, además del uso de diversas herramientas ágiles para planificación, para comunicación entre grupos, control de grado de utilización recursos y de gestión de activos. Las herramientas ofertadas son de amplio uso en el mercado y facilitarán en gran medida la correcta ejecución del proyecto.

Analizando la herramienta de seguimiento del despliegue propuesta para dar cumplimiento al requisito exigido en el apartado 7.2.5 Herramienta de seguimiento, implantación, gestión y operación del PPT, la solución ofertada recoge una herramienta basada en distintos módulos de paquete ofimático de gran uso en el ámbito TIC, lo cual es bastante innovador y facilita el uso de esta por todos los agentes implicados en la ejecución del proyecto. Además, se propone la utilización de herramientas de RCJA para gestión de ticketing en algunos de los procesos. Estos aspectos se valoran como **excelentes** y en este punto mejora en valoración a la oferta presentada por la UTE VODAFONE-INNOVASUR.

Con respecto a la idoneidad y coherencia de las funciones identificadas del personal propio de la empresa y la forma de realizarlas, y en especial del ejercicio por parte de la empresa de las potestades directivas de todo orden sobre su personal, en la solución ofertada está identificado que las funciones de potestades de dirección sobre el personal del proyecto recaen sobre los jefes de zona. Este aspecto se valora como **excelente** ya que asegura inequívocamente que los medios personales del proyecto son exclusivamente dependientes de la empresa licitadora.

Considerando la calidad, adecuación, capacidad y minimización de riesgos en el despliegue del equipamiento en las sedes, así como el mínimo impacto al usuario final y menor número de visitas, hemos de indicar que la descripción de las tareas asociadas al despliegue se realiza de forma correcta y detallada incluyendo todos los pasos que se deben realizar para la puesta en marcha de cada centro (concertación de citas, digitalización de planos, replanteo, realización de la instalación, ejecución de pruebas, retirada equipamiento). Se valora este apartado como **muy bueno**.

Destaca la incorporación de una instalación ágil para un elevado número de sedes que minimiza el número de visitas necesarias, concretándolo en una propuesta de actuación, y que facilita la velocidad del despliegue de la solución. Este aspecto se valora como **excelente** facilitando y optimizando el despliegue a realizar, mejorando la valoración de la oferta de la UTE VODAFONE-INNOVASUR.

Pasando a valorar los plazos establecidos en la oferta con respecto a los requeridos en el PPT, así como la coherencia de los plazos propuestos: la solución presentada recoge una leve reducción de plazos establecidos, pero concreta plazos independientes para cada una de las zonas analizadas lo que se traduce en el establecimiento de plazos de ejecución sensiblemente más reducidos para la mitad de las zonas ofertadas. Esta reducción de plazo, especialmente en algunas de las zonas ofertadas, se valora como **muy bueno**.

Atendiendo a la calidad y el detalle de los procedimientos de replanteo y la calidad de la información suministrada en el mismo, la coherencia e idoneidad de los tres informes de replanteo exigidos en el Anexo X y la coherencia, eficiencia y buenas prácticas en los estudios de cobertura y ubicación del

equipamiento, así como de los trabajos a realizar, debemos valorar la coherencia e idoneidad de los informes en la solución ofertada como **muy buenas** al estar correctamente recogida y detallada toda la información necesaria de un buen replanteo de instalación de equipamiento en la sede.

Los estudios de cobertura de la solución ofertada se valoran como **buenos** al estar identificado en el replanteo el equipamiento y su ubicación, así como los trabajos necesarios, pero presentarse los resultados de las simulaciones de cobertura realizadas solo para una banda de frecuencia y no diferenciando entre las bandas de 2.4 GHz y 5GHz.

Respecto a la idoneidad del Plan de capacitación ofertado por los licitadores y los recursos ofertados para el mismo, la solución presentada dispone de un número adecuado de cursos, con un par de sesiones presenciales cada uno, permitiendo la formación online. Los cursos tienen una duración no excesiva lo que facilita la impartición de los mismos. Se considera adecuada la temática y objetivos. Este aspecto se valora como **bueno**.

Por último, en lo referente a la idoneidad del Plan de Seguridad ofertado para dar cumplimiento a los requisitos de Seguridad del Pliego de Prescripciones Técnicas se valora este apartado como **muy bueno** ya que se realiza una exposición detallada de los requisitos expuestos en el pliego de prescripciones técnicas y de las medidas que se implementarán para alcanzar cada uno de estos requisitos. Se añade además un apartado específico referente a la seguridad en las plataformas centralizadas que se valora positivamente.

4.2.7. Resumen valoración INETUM

La puntuación obtenida en los criterios de juicio de valor de la oferta presentada es la siguiente:

VALORACIONES L2	Máximo	INETUM
Arquitectura y Equipamiento	10	6,29
Prestaciones y gama del equipamiento en sede y en persona/activo propuesto	10	6,00
Servicios de conectividad	10	4,59
Servicio de localización y equipamiento en sede para localización	5	3,51
Servicio de explotación de datos	5	3,61
Plan de implantación y recursos asociados	9	6,87
SUBTOTAL CRITERIOS JUICIO VALOR	49	30,87

4.3. ORANGE

4.3.1. Criterio 1.1: Arquitectura y Equipamiento. (10 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 8,50

La solución, tal como exige el PPT, propone un conjunto de Puntos de Acceso de dos fabricantes distintos. Los elementos que son comunes con independencia de qué solución se haya desplegado en sede, son el DDI, los switches de core, la funcionalidad de autenticación y la funcionalidad de cortafuegos.

Tanto las funcionalidades de gestión de equipamiento, localización, explotación de datos como los agregadores de tráfico y los switches en sede, serán en cada caso del fabricante de APs desplegado en la sede. En el caso de los switches de uno de los fabricantes, es necesario una herramienta adicional para su gestión. Las herramientas de este fabricante se ofrecen on-premise. Las herramientas del otro fabricante se ofrecen en nube. A esta arquitectura, se añaden controladoras para los Puntos de Acceso del primer fabricante, tanto en el nodo central como en determinadas sedes como switches adicionales al switch core para interconectar las herramientas.

La gestión del sistema DDI y del Firewall del nodo central se harían con herramientas del fabricante de cada uno de los componentes.

Para dar respuesta a los distintos flujos de tráfico provenientes de las sedes, se propone el tunelizado mediante GRE/GRE-PEAP en el caso de uno de los fabricantes, y L2GRE en el caso del otro fabricante. Este tráfico, al ser desencapsulado del equipo de agregación, se entregará en función a un reparto previo de VLANs.

En relación con los elementos que componen el nodo central de interconexión, se puede destacar la siguiente arquitectura:

- Los switches de core se proponen en disposición de 2 clústeres (1+1), con una capacidad total muy por encima del mínimo exigido de capacidad de switching. A uno de los clústeres se conecta además un clúster adicional de 2 switches con interfaces de cobre, para permitir la conexión con la herramienta de autenticación. En consecuencia, la solución de switches de core está conformada por un total de 6 elementos.
- La funcionalidad de autenticación, común a ambos fabricantes, se despliega on-premise sobre un clúster de 12 servidores físicos, con una capacidad agregada para 700.000 sesiones concurrentes.
- El Firewall de seguridad lo implementa ORANGE mediante una arquitectura basada en 2 orquestadores (en disposición 1+1) que gestionan un clúster de 5 Firewalls con una capacidad agregada que casi duplica la capacidad NGFW requerida.
- La funcionalidad de gestión se despliega mediante un clúster de 6 controladoras en el nodo central de interconexión, que se complementarán con clústeres de dos o tres equipos en sedes de tamaño mediano o grande principalmente, según casuísticas, para uno de los fabricantes. La solución de dicho fabricante requiere, adicionalmente, de una herramienta específica para la gestión de los switches de ese fabricante. Esta herramienta se despliega en una máquina virtual, en un servidor de virtualización. La funcionalidad de gestión del otro fabricante se despliega mediante una solución en cloud.

- El sistema de agregación de tráfico propuesto se compone de:
 - Para uno de los fabricantes, de un clúster de 10 equipos agregadores de tráfico.
 - Para el otro fabricante, de 5 clústeres de 2 equipos agregadores de tráfico cada uno.
- El sistema DDI se basa en tres parejas de equipos (cada una dedicada a un servicio DDI: IPAM, DNS y DHCP) en disposición “1+1” con una capacidad que duplica lo requerido a nivel IPAM y DHCP.
- El resto de los elementos correspondientes a las funcionalidades prestadas on-premise se ubican en 3 servidores y 2 cabinas de almacenamiento, sobre los que se despliegan consolas de gestión y la solución de localización. En relación con la plataforma adicional para monitorización y explotación de datos, se instalará un equipo dedicado del fabricante.

En base a esta arquitectura física y lógica, jerárquica y organizada en capas, adecuada a las necesidades del proyecto que permite la comprensión de los flujos de tráfico, así como una gestión cómoda y ordenada del proyecto, la propuesta, se valora como **muy buena** por las siguientes razones:

- La calidad de la solución se valora como **excelente**, ya que las prestaciones de los diferentes elementos de la arquitectura satisfacen y mejoran las demandadas del PPT y la gama del equipamiento y herramientas es alta.
- La idoneidad se valora como **buena**, aunque los fabricantes propuestos son de primer nivel en el mercado y la solución es coherente para satisfacer las necesidades del PPT, comparativamente con otras ofertas, el número de equipos propuestos para la capa de agregación de tráfico y su, en consecuencia, elevada necesidad de conectividad en número de interfaces, han limitado a ORANGE para ofrecer soluciones más compactas de agregación y switches de core.
- La redundancia se valora como **muy buena**, ya que todos los componentes están suficientemente redundados, aunque para la plataforma de monitorización y explotación de datos, que no es un elemento crítico para el resto de los servicios/funcionalidades de la solución, no se concreta el número de appliances. Los elementos en cloud se consideran que no tienen problemas de redundancia por su propia naturaleza. Tampoco se propone una redundancia geográfica en CICA.
- La fiabilidad estimada de la solución propuesta se valora como **muy buena**, ya que se tiene asegurado el soporte de las herramientas y equipamiento propuesto.
- La flexibilidad se valora como **excelente**, las funcionalidades, opciones de configuración y parametrizaciones de los elementos y soluciones, permiten una adecuación flexible a múltiples escenarios y necesidades.
- La capacidad se valora como **excelente**, ya supera ampliamente los requerimientos de PPT.
- La facilidad de crecimiento, o escalabilidad, se valora como **excelente**, pudiendo ampliarse fácilmente los diferentes clústeres de la arquitectura, tal y como se describe en la oferta. Los elementos en cloud no tienen problemas de escalabilidad por su propia naturaleza.
- La seguridad global de la solución y específica de cada uno de los componentes de esta se valora como **muy buena**, ya que las soluciones y equipos cuentan con diferentes certificaciones de seguridad. Respecto a las herramientas en cloud no se aporta

información al respecto.

La solución de gestión de uno de los fabricantes tiene una API abierta basada en XML para que pueda integrarse con soluciones de terceros. El uso de estándares abiertos hace que los datos de esta solución de gestión sean accesibles para desarrolladores de aplicaciones de terceros.

La solución permite su integración con otros equipos que ya se encuentren desplegados en la Junta de Andalucía de dicho fabricante, como es la casuística actual. Además, es importante resaltar que la plataforma es una solución multifabricante y que permite integrarse con otros fabricantes del mercado, para los que la oferta desglosa un listado.

De acuerdo con lo indicado en los dos párrafos anteriores, la capacidad de la solución de integrar equipamiento WiFi ya existente en las sedes, se valora como **muy bueno**.

La propuesta de ORANGE se valora como **excelente**, ya que permite escalar cada uno de los componentes del nodo central de interconexión hasta valores muy por encima de lo que se estima necesario para el proyecto. Estas ampliaciones horizontales se logran añadiendo más elementos/nodos/clústeres en los componentes on-premise sin necesidad de sustituir el equipamiento inicialmente propuesto. En el caso de las herramientas cloud el escalado es inherente a la naturaleza de este tipo de soluciones.

Respecto al proceso de diseño del hardware y software de los distintos equipos que componen el nodo central de interconexión, tal como se ha explicado previamente, se valora que la oferta aporte información que acredite que los diferentes elementos de la solución han seguido altos estándares de seguridad. En el caso de ORANGE, se detallan diferentes certificaciones hardware y software de varios de los elementos de la solución. En consecuencia, respecto a los estándares de seguridad, se valora la solución como **excelente**.

Respecto a la huella ocupada en PDP, se valora la coherencia de la huella ocupada considerando la redundancia y el espacio para un posible crecimiento. Una ocupación de hasta 2 racks de 47 Us se considera coherente teniendo en cuenta posibles crecimientos a lo largo del proyecto. En el caso de la UTE EVOLUTIO-ICA, la propuesta se valora como **excelente**, ya que en la oferta se especifica que se desplegarán dos armarios rack de 47 Us, aunque no se concreta el cómputo de Us.

El Sistema de gestión de acceso (NAC, Network Access Control) propuesto por ORANGE, es una plataforma que permite autenticar, autorizar y validar todo tipo de acceso de usuarios y dispositivos a la red. La solución destaca por su flexibilidad a la hora de crear y aplicar políticas de control más allá de la red para extenderlo a dispositivos y aplicaciones.

La herramienta de autenticación soporta registro mediante formulario Web, autoregistro mediante email y SMS, registro mediante PKI interna e impresión de tickets, entre otras. Se basa en un servidor RADIUS con compatibilidad con SNMP y TACACS+ para validar automáticamente con políticas de acceso a usuarios y dispositivos finales conectados a la red, establece políticas exigibles de forma centralizada que incluyen perfiles de dispositivo global. Se pueden establecer privilegios granulares de acceso a la red para los usuarios en función del rol, tipo de dispositivo, evaluación de seguridad, la ubicación, de la fecha, etc.

Los mecanismos de autenticación soportados son mediante usuario y contraseña, Portal Cautivo, SSO... Entre las otras posibles opciones de autenticación distintas a las requeridas, se pueden destacar PAP, EAP-FAST, EAP-GTC, EAP-MD5, EAP-PWD, SMB v2/v3, OCSF y TEAP, por citar algunas.

Esta solución soporta todas las opciones de autenticación requeridas en PPT, aportando

capacidades adicionales, por lo que la calidad se valora como **excelente**.

En relación con la idoneidad de los mecanismos de autenticación de la propuesta, esta se valora como **excelente**, ya que los elementos propuestos son de fabricantes de primer nivel en el mercado y son soluciones que responden perfectamente a las necesidades del proyecto.

Respecto a las otras opciones de autenticación, como se ha señalado, se permiten otras posibles opciones, lo que se valora como **excelente**.

La solución propuesta para la funcionalidad de autenticación se despliega sobre 14 servidores físicos on-premise. Cada dispositivo tiene capacidad de soportar hasta 50.000 sesiones concurrentes, por lo que, en conjunto se están ofertando 700.000 sesiones concurrentes.

En consecuencia, la capacidad de la solución de autenticación se considera **excelente**. La escalabilidad se considera **excelente** ya que puede alcanzar hasta 1,5 millones de sesiones concurrentes añadiendo nodos adicionales.

La solución de autenticación establece políticas exigibles de forma centralizada que incluyen perfiles de dispositivo global y evaluación de Posture. Se pueden establecer privilegios granulares de acceso a la red para los usuarios en función del rol, tipo de dispositivo, evaluación de seguridad, la ubicación, de la fecha, etc. La solución se puede adaptar a los diferentes casos de uso necesarios por cada servicio. Describe detalladamente el caso de autorregistro mediante SMS, por lo que la propuesta se valora como **buena**.

En cuanto a la capacidad del sistema de Portal Cautivo, esta se valora como **aceptable**, ya que la oferta indica que el Portal Cautivo será totalmente personalizable para las distintas sedes de la JdA, pero para una mejor valoración se echa en falta que la oferta aclare cómo implementa este alto número de portales.

Respecto al Portal Cautivo, la adaptación abarcará desde peticiones de autenticación como iconos correspondientes. Tendrán aspecto (front end) homogéneo y las funcionalidades personalizables en cada sede servirán para adaptarse a las necesidades de negocio de los distintos entornos de JdA. El portal de invitados presentado se ajustará en tamaño y en función de resolución de las pantallas de dispositivos móviles y de PCs. Es un portal multiusuario, lo que le permite integrarse con cualquier fabricante que cumpla con los estándares, por lo que esta solución encajará perfectamente con los dos fabricantes que se muestran en la propuesta. Algunos de los métodos de validación que se presentarán en el frontal del portal/es cautivo/s son acceso mediante certificado electrónico cualificado, mediante SSO, SMS o mediante usuario/contraseña de forma Manual. Por ello, la flexibilidad se valora como **excelente**.

En relación con la calidad, las anteriores características del sistema de Portal Cautivo son **excelentes**. Sin embargo, respecto al almacén de identidades adicional que debe proveer el sistema de autenticación, según PPT, se especifica cumplimiento de los requisitos pero no se describe, por lo que, en conjunto, la calidad se valora como **muy buena**, sin alcanzar la excelencia.

El Portal Cautivo viene integrado en la herramienta de autenticación, por lo que a este respecto se valora como **excelente**, ya que al estar integrado dentro de la propia herramienta de autenticación se asegura una interacción nativa entre el sistema de Portal Cautivo y el autenticador, lo que minimiza posibles incidencias de comunicación entre ambos elementos.

Como se ha indicado previamente, la funcionalidad de gestión del equipamiento se despliega, para

uno de los fabricantes, mediante un clúster de 6 controladoras en el nodo central de interconexión, que se complementarán con clústeres de dos o tres equipos en sedes de tamaño mediano o grande principalmente, según casuísticas. Estas controladoras tienen capacidad para gestionar 1500 o 4000 dispositivos, según licencia y datasheet. En la oferta no se detalla el licenciamiento propuesto para estas controladoras, aunque sí se especifica que tendrán capacidad para controlar todos los APs de este fabricante. Con la licencia básica, en conjunto, se podrían gestionar hasta 9.000 dispositivos, mientras que con la licencia avanzada se podrían gestionar hasta 24.000 dispositivos.

En el caso de esta solución, la oferta destaca que funciona en modo SaaS, así como que ofrece visibilidad granular y análisis predictivo de la red. Para este fabricante, se requiere además una solución específica para la gestión de los switches.

La solución de gestión del equipamiento del otro fabricante se despliega mediante soluciones en cloud, la oferta destaca que está orientada a APIs, basada en microservicios y contenedores, y con Machine Learning e Inteligencia Artificial (ML/AI) integradas de forma nativa.

Las tres herramientas de gestión tienen capacidad para todo el equipamiento desplegado. La capacidad de la solución se valora como **muy buena**, ya que la plataforma de gestión de APs en cloud es virtualmente infinita, mientras que para la plataforma de gestión de APs on-premise, asumiendo el licenciamiento básico, tiene capacidad para 9.000 elementos de red, lo que resulta inferior a otras propuestas.

En relación con la calidad de las prestaciones y opciones que proporciona la funcionalidad de gestión del equipamiento, la oferta se valora como **excelente**, ya que se presentan y describen con detalle múltiples prestaciones que soportan las dos soluciones (monitorización, gestión de alarmas, estadísticas, reportes, ...). Además, cada solución de fabricante incluye prestaciones adicionales destacables, como una plataforma inteligente de análisis y operación de la red, mecanismos de priorización de tráfico de usuarios/aplicaciones y mecanismos de identificación y clasificación de aplicaciones y mecanismos de control seguridad frente intrusiones y puntos de acceso sospechosos (Rogue APs)... Ambas soluciones disponen de mecanismos de autoprovisión de los elementos desplegados en sedes (autoprovisionamiento automático o ZTP).

En el caso de la herramienta para la gestión de los switches, no se aporta un detalle tan extenso, aunque también dispone de múltiples prestaciones.

La idoneidad se valora como **muy buena**, pues en el caso de uno de los fabricantes, para la gestión de los switches es necesaria una herramienta adicional, es decir, se requieren un total de 3 herramientas de gestión. En este aspecto tiene menor valoración que otras propuestas que si traen integrada la gestión de los switches y sólo requieren 2 soluciones de gestión, alcanzando la excelencia.

Respecto a la API de las funcionalidades de gestión del equipamiento ofertadas, esta se valora como **buena**, ya que para una de las herramientas se detalla un extenso catálogo. Sin embargo, para la otra herramienta de gestión, dispone de API, pero no se aporta información detallada.

Dentro de la solución de gestión del equipamiento de uno de los fabricantes, en el módulo de configuración de autenticación, se puede configurar el inicio de sesión único (SSO). Para el otro fabricante no se aporta información. En conjunto, se valora como **bueno**, echando en falta que se aportase más información respecto al segundo fabricante.

La particularización del nivel de administración y visibilidad de cada usuario o grupo de usuarios se

valora como **muy buena**, para todas herramientas, ya que se admiten múltiples opciones de particularización.

Respecto a la compatibilidad de la funcionalidad de gestión con equipamiento ya existente en las sedes, la solución se considera **excelente**, ya que la solución de uno de los fabricantes de APs y controladoras, soporta el equipamiento ya existente de este mismo fabricante (aportando un amplio listado de compatibilidades) y, además, es integrable con otros fabricantes.

Además, se oferta la herramienta común de reporting, que permite monitorizar equipamiento de cualquier fabricante.

La solución de gestión del equipamiento de uno de los fabricantes soporta la importación de planos de edificio y sus plantas. Se soportan planos de planta en los formatos de CAD, DWG, GIF, SVG, JPEG, PNG y PDF. Permite tener visibilidad en tiempo real de mapas de topología de red, visibilidad en tiempo real de planos de cada ubicación física con la disposición de los puntos de acceso en los edificios, mapas de calor y el estado de los puntos de acceso. La otra herramienta de gestión permite geolocalizar (coordenadas reales) en un mapa geo-referenciado los equipos WLAN.

En la solución ofertada, el primer fabricante permite la representación de zonas de sombra o interferencia, aunque no entra en detalle. Mientras que para la otra herramienta no se detalla en la oferta la funcionalidad.

Los switches de core se proponen en disposición de 2 clústeres (1+1), es decir, 4 equipos. A uno de los clústeres se conecta además un clúster adicional de 2 switches con interfaces de cobre, para permitir la conexión con la herramienta de autenticación. En consecuencia, la solución de switches de core está conformada por un total de 6 elementos.

Según se especifica en la oferta, la razón principal de aportarse 2 clústeres de switches de core, reside en la cantidad de puertos disponibles que se precisan para interconectar los diversos sistemas y plataformas que conforman la arquitectura global de la solución y, adicionalmente, se obtiene una mayor disponibilidad, rendimiento, capacidad y resiliencia en la solución.

Los switches de core cuentan cada uno con un rendimiento de 6.4 Tbps. El switch dispone 48 puertos de 1 GbE/10 GbE/25 GbE (SFP/SFP+/SFP28) y 8 puertos de 40 GbE/100 GbE (QSFP+/QSFP28). Estas capacidades son superiores a los requisitos mínimos del PPT, interfaces 10 Gbps y capacidad 6 Tbps, por lo que la capacidad se valora como **excelente**.

La escalabilidad del equipo de conmutación (switch core) también se valora como **excelente**, ya que los clústeres pueden escalar hasta las 10 unidades. La idoneidad del equipo se valora como **excelente**, ya que responde perfectamente a las necesidades requeridas incluyendo las interfaces necesarias hacia los Firewall (100 G) y hacia los agregadores.

La calidad del equipamiento de conmutación (switch core) propuesto se valora como **excelente** al ser un equipo de gama alta del fabricante y la fiabilidad se valora como **excelente** al proponer una solución con dos equipos en alta disponibilidad. La solución ofertada contempla la posibilidad de actualizaciones sin pérdida de servicio.

Al igual que la propuesta de la UTE VODAFONE-INNOVASUR, ORANGE propone una arquitectura basada en 2 Orquestadores que gestionan una granja de 5 cortafuegos, que en conjunto consiguen ofrecer en la solución inicial 88 Gbps en modo Threat Prevention y 150 Gbps en modo NGFW (casi el doble de lo solicitado en PPT). Por lo tanto, la capacidad de este componente se valora como **excelente**.

Referente a los cortafuegos, la escalabilidad se valora como **excelente**, ya que se puede alcanzar, sin cortes en el servicio, hasta 915 Gbps de Threat Prevention y 1.56 Tbps de NGFW, mediante un proceso de adición de equipos en caliente de forma ágil, sencilla y sin interrupciones de servicio, que permite ampliar la granja hasta 52 cortafuegos.

Respecto a la idoneidad de la solución de cortafuegos, esta se valora como **excelente** al proponerse una solución de uno de los fabricantes más relevantes del mercado. Además, en la oferta se detallan diferentes certificaciones respecto al equipamiento.

En el caso de la calidad, el portal de gestión, de la solución de cortafuegos, es altamente parametrizable y ofrece la posibilidad de gestionar los diferentes componentes de forma precisa. Se verifican ampliamente todos los requisitos indicados en PPT, tanto los requisitos generales, como los requisitos asociados al control de aplicaciones, anti-malware y anti-bot, IPS, amenazas 0-day, consola de gestión y análisis de seguridad, realización de informes avanzados y personalizados, así como los de rendimiento. Por todo ello, se valora este aspecto como **excelente**.

Además, la oferta indica que el proceso de añadir un nuevo equipo es sencillo y rápido, con un tiempo estimado de 5 minutos para dar de alta el nuevo equipo y ponerlo en producción. En ningún caso el añadir un nuevo equipo implica corte de servicio, ya que se trata de un proceso ágil, sencillo y sin interrupciones ni cambios de configuración de seguridad. Por lo tanto, la oferta se valora como **excelente** en este aspecto.

La empresa ORANGE oferta una solución del sistema DDI cuya idoneidad se valora como **muy buena**, ya que es una solución monolítica de un fabricante de primer nivel para sistemas IPAM, DNS y DHCP. La calidad de la solución ofertada se valora como **muy buena**, ya que se oferta redundancia de equipamiento específica para cada uno de los sistemas. La capacidad de la solución se valora como **muy buena**, ya que permite disponer de un alto número de asignaciones DHCP (5000 por segundo) muy por encima de las solicitadas en PPT además de poder gestionar un alto número de IPs. La escalabilidad del equipamiento se valora como **excelente**, ya que partiendo de parejas de equipamiento activo-activo permitiría balancear la capacidad a otros equipos y/o añadir nuevos servidores lo cual permite disponer de mayor capacidad en caso necesario.

Respecto al agregador de tráfico, tal y como se ha indicado previamente, la propuesta consiste en desplegar dos soluciones on-premise, una por cada fabricante.

Para uno de los fabricantes, para el que se empleará tunelización GRE o GRE-PEAP, según el tamaño de la sede, se especifica que desplegará un clúster de 10 nodos agregadores de tráfico, que requieren de un clúster propuesto de 4 controladoras para su gestión. Cada controladora permite gestionar 10.000 dispositivos y 100.000 clientes, por lo que la capacidad ofertada al respecto es de 40.000 dispositivos y 400.000 clientes. El throughput, no obstante, viene determinado por la capacidad de los agregadores, que vienen licenciados con la máxima capacidad disponible, ya que ORANGE oferta la mayor licencia disponible según datasheet, pudiendo cada agregador conmutar hasta 40 Gbps, lo que supone que la capacidad máxima ofertada para el clúster de 10 elementos es de 400 Gbps. Esta capacidad se valora como **buena**.

Para el otro fabricante, para el que se empleará tunelización L2GRE, se desplegará un clúster de 10 agregadores. Cada elemento conmuta 2.16 Tbps a velocidad de línea. La capacidad inicialmente desplegada en el clúster es de 21.6 Tbps. Esta capacidad se valora como **excelente**.

En conjunto, respecto al agregador de tráfico, la capacidad ofertada se valora como **muy buena**.

La calidad del equipamiento de agregador de tráfico se valora como **excelente**, ya que el equipamiento es de gama alta con múltiples prestaciones.

La idoneidad de la solución se valora como **muy buena** puesto que, aunque se proponen fabricantes de primer nivel donde cada solución dispone de los agregadores correspondientes a cada fabricante, no es tan compacta como otras soluciones con una solución de agregación única.

La escalabilidad del equipamiento de agregador de tráfico se valora, en ambos casos, **excelente** al poder crecer añadiendo más equipos a los clústeres.

La propuesta del agregador de tráfico, respecto a las capacidades para limitar el número de usuarios por VLAN y asignar dinámicamente nuevos usuarios a las VLAN menos ocupadas, se valora en conjunto como **buena**, ya que, si bien en el caso de uno de los fabricantes, los equipos soportan capacidades de tunelización basadas en la segmentación dinámica de los usuarios, brindando la capacidad de asignar roles de manera dinámica en función del método de acceso de un cliente, y aplicando las políticas a todos los dispositivos que se conectan a la infraestructura, lo que se valora como **excelente**, para el otro fabricante, no se hace mención al respecto por lo que no se puede proceder a valorar.

ORANGE oferta las 4 unidades de medida exigidas en PPT, este equipamiento de medida es de gran calidad e idoneidad. En la oferta se detallan extensamente las bondades de la solución ofertada, que amplía las funcionalidades solicitadas en los requisitos mínimos indicados en PPT. Por citar algunas funcionalidades y características, permite el diseño, implementación y validación de redes WiFi 6, calcula la cantidad, ubicación y configuración ideal de los APs, simula las condiciones radioeléctricas según la banda de frecuencias, genera mapas de calor, gestiona tanto la adición como la reutilización de canales, verifica los niveles de potencia para alimentación POE (mínimo 25W en APs tribanda), gestiona parametrizaciones de red, como DHCP, DNS, Gateway, VLAN o QoS. Este equipamiento se valora como **excelente**.

Respecto al software de diseño ofertado para el equipamiento de medida, no se especifican el número de licencias, por lo que se asume el cumplimiento del requisito mínimo de pliego de 4 unidades. En la oferta se detallan extensamente las bondades de la solución ofertada que amplía las funcionalidades solicitadas en los requisitos mínimos indicados en PPT. Esta herramienta se valora como **excelente**.

La solución ofertada recoge 20 unidades de sondas de medición de la calidad, que realizarán las pruebas requeridas de comportamiento de un usuario, junto con una consola de pruebas activas. La funcionalidad de las sondas permite comparar la disponibilidad y el rendimiento a través de Ethernet y Wifi. La consola permitirá medir diferentes aspectos del servicio de conectividad como disponibilidad de SaaS, servicios externos y sitios web de terceros, monitorización VoIP, monitorización del rendimiento o disponibilidad ISP, por citar algunas. Se oferta además una herramienta que, mediante la automatización de pruebas continuas y activas, proporciona visibilidad end-to-end de la red y ayuda a gestionar la experiencia del usuario, aislando posibles problemas entre la infraestructura corporativa de los que son causados por un mal rendimiento de los servicios y aplicativos. Esta solución se valora como **excelente**.

Por todo lo expuesto en los tres párrafos anteriores, las prestaciones del equipamiento propuesto se valoran como **excelentes**. Respecto a la disponibilidad de la APP de reporte de calidad de red para todos los usuarios, no se ofrece, por lo que **no procede valorar** este aspecto. Por ello, en conjunto, la solución propuesta se valora como **muy buena**, sin alcanzar la excelencia.



Consejería de la Presidencia, Interior,
Diálogo Social y Simplificación
Administrativa

Agencia Digital de Andalucía

La empresa ORANGE se limita a ofertar el número de sondas mínimo solicitado en PPT, sin proponer una mejora en el número de sondas o equipamiento equivalente, por lo que en este aspecto se valora como **acceptable**.

4.3.2. Criterio 1.2: Prestaciones y gama del equipamiento en sede y en persona/activo propuesto. (10 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 6,34

La solución presentada por ORANGE dispone unas características de equipamiento con buenas prestaciones acorde a dos fabricantes de primer nivel, se tiene en cuenta la tipificación de las sedes diferenciando los distintos tamaños muy pequeñas, pequeñas, medianas y grandes. La homogeneización de la solución ofrecida recoge las funcionalidades requeridas y están acordes a los máximos estándares de calidad.

La propuesta expone con mucha claridad todos los elementos solicitados y ofrece amplia variedad en cuanto a los tamaños de armarios de interconexión disponibles.

ORANGE presenta equipos de conmutación de los dos fabricantes de APs dividiendo así la planta y, por tanto, las herramientas de gestión de estos. En el caso de uno de los fabricantes, se añade una herramienta adicional específica para la gestión de los equipos de conmutación. Ofrece una gran variedad de equipos en cuanto a número de puertos y capacidades, diferenciando correctamente los equipos de cabecera y de acceso y recogiendo adecuadamente sus características diferenciadoras.

Los Puntos de Acceso (AP) propuestos en la solución ofertada disponen de Bluetooth integrado, permiten significativamente más SSID de los mínimos requeridos en el PPT, lleva integrada otras tecnologías de localización en los equipos, cumplen estándares que facilitan el roaming y permite la priorización de tráfico a nivel de aplicación y/o usuario.

La solución ofertada recoge equipamiento de APs con capacidades de throughput ligeramente por encima de los existentes en el mercado para las gamas más altas de fabricantes. En el caso del número de usuarios, los valores son del mismo orden que el de las gamas más altas de fabricantes. Para una buena prestación del servicio de conectividad WiFi estas prestaciones son fundamentales.

En la propuesta, la solución de uno de los fabricantes dispone de la capacidad de respetar la priorización del tráfico ajustándose a todos los estándares de calidad de servicio. Este aspecto se valora como bueno debido a que permite la optimización automática de la red WiFi lo que redundará en la calidad de la solución.

Por otro lado, ambos fabricantes soportan un número de radios superior a las mínimas requeridas en el PPT.

Por lo tanto, las prestaciones del equipamiento en sede se valoran como **muy buenas**, ya que es una propuesta de equipamiento coherente para dar cumplimiento a los requisitos del PPT que integra equipamiento de gama alta de fabricantes de primer nivel con soporte a un número superior de radios, echándose en falta para una mejor valoración equipamiento con mejores prestaciones de throughput y la identificación del fabricante de cableado estructurado propuesto, ya que hace mención a un fabricante añadiendo la posibilidad de que pueda ser cambiado por otro equivalente.

Respecto a la usabilidad, calidad y la idoneidad de la solución ofertada para localización de interiores, los puntos de acceso propuestos soportan Bluetooth, además, los equipos de s ambos fabricantes soportan ZigBee. Respecto a la cantidad y funcionalidad de elementos y dispositivos ofertados no propone elementos o dispositivos adicionales a los APs suministrados. Por lo tanto, estos dos aspectos se valoran en conjunto como **bueno**.

La solución presentada por ORANGE describe muy bien las posibles características particulares de las distintas sedes desde el punto de vista del despliegue, teniendo en cuenta los distintos tamaños de las sedes muy pequeñas, pequeñas, medianas y grandes, así como las posibles necesidades de conectividad de estas.

La solución ofertada recoge para uno de los fabricantes un entorno con control distribuido, se basa en las funciones de control y conmutación de tráfico se realiza en el perímetro de la red por los puntos de acceso, cada AP se comunica con los adyacentes, lo que facilita una mayor escalabilidad. Este aspecto se valora como **bueno** debido a que facilita la resiliencia y la posible ampliación de la solución de conectividad WiFi.

La solución ofertada soporta la configuración Mesh en todos sus dispositivos. Si los APs de un Mesh, los uplinks Ethernet fallan, otros APs pueden establecer una ruta Mesh alternativa alrededor del fallo para mantener la conectividad, este aspecto se valora como **excelente** debido a que minimiza el impacto en la red WiFi en caso de fallo, así como que facilita ciertos despliegues de especial complejidad minimizando los trabajos e infraestructura necesaria para los mismos.

La solución ofertada identifica mecanismos de Zero Touch Provisioning, despliegue simplificado de red (ZTP), para los equipos de ambos fabricantes. En ese caso, los dispositivos son añadidos a la solución sin necesidad de una configuración inicial, y se provisionan automáticamente según un conjunto de plantillas avanzadas creadas en la plataforma de gestión. Por lo tanto, este aspecto se valora como **excelente**.

En la oferta, para los casos donde se despliegue equipo de uno de los fabricantes, se identifica la propuesta de equipamiento de conmutación según la tipología de sedes (pequeñas/medianas/grandes). Además, los equipos ofertados son de fabricantes de primer nivel y de altas prestaciones. Estos aspectos se valoran como **muy bueno**, echándose en falta para una mejor valoración que se hubiese hecho una propuesta por tipología de sedes similar con independencia del fabricante desplegado.

La solución ofertada ofrece en los APs un Firewall interno de nivel 7 para implementar reglas avanzadas y dispone de control de ancho de banda, tanto por SSID como por usuario. Aspecto que se valora como **muy bueno**.

Respecto de las características particulares de los puntos de acceso ofertados, ninguno de los equipos propuestos soporta WiFi 6E ni WiFi 6 Release 2. Por lo tanto, **no procede valorar** estos aspectos.

Respecto a la homogeneización del firmware en los modelos de APs presentados, para uno de los fabricantes, se propone el mismo modelo de AP para los tipos A y B, por lo que los equipos propuestos en ese caso comparten el mismo firmware. En el caso del otro fabricante disponen del mismo firmware para todos sus APs. Hay que considerar, que el conjunto de equipos interiores tipo A y B representan la mayoría de la planta a desplegar. Por lo tanto, este aspecto se valora como **excelente**.

La propuesta de ORANGE dispone, para el equipamiento de uno de los fabricantes, la capacidad de detectar y minimizar el impacto de interferencias de otras redes y fuentes cercanas al punto de acceso. A través de su plataforma de gestión pueden emprender acciones sobre los puntos de acceso para el análisis del espectro y la detección de interferencias, clasificar las fuentes que la producen, así como, detectar instalaciones WiFi no deseadas (Rogue AP).

La propuesta de ORANGE no dispone de equipamiento con radio dedicada para gestión de interferencias, aunque uno de los fabricantes sí dedica una de sus radios al escaneo de Radio Frecuencia. Por lo tanto, este aspecto se valora como **aceptable**, ya que se echa en falta que se dispusiese de una radio dedicada a la detección de interferencias y disponer de la funcionalidad de gestión de interferencias para todos los equipos de los dos fabricantes.

En la solución ofertada, uno de los fabricantes dispone de equipamiento que cumpla con el estándar 802.3az (Energy Efficient Ethernet). Por lo tanto, este aspecto se valora como **bueno**.

La solución ofrece equipamiento que incorpora módulos radio Bluetooth que permiten que los APs se comuniquen con balizas (beacons) y dispositivos de localización Bluetooth. Este aspecto se valora como **excelente**.

El soporte de la tecnología como ZigBee se realiza, en el caso de ambos fabricantes con la integración de la antena en el propio equipo realizando el soporte completo con la tecnología ZigBee. Se valora este aspecto como **excelente**. En el caso de la tecnología RFID, ninguno de los fabricantes la integran en su solución. Por lo tanto, en este caso, la propuesta se valora como **bastante escasa** en este aspecto.

Tan solo uno de los equipos incluidos en la solución ofertada soporta el protocolo DSPSK o equivalente. Se valora este aspecto como **bueno**, echándose en falta para una mejor valoración que el resto del equipamiento también lo soportase.

Todo el equipamiento incluido en la solución aportada por ORANGE incluye el soporte para DL-MU-MIMO. Se valora este aspecto como **excelente**.

La solución ofertada recoge equipamiento de AP con puertos Ethernet superiores a 1 Gbps para los equipos de ambos fabricantes. Este aspecto se valora como **excelente**. En relación con el número de antenas de radio de transmisión y recepción, así como al número de flujos simultáneos, para los puntos de acceso de interior tipo A, la propuesta de ORANGE incluye APs que integran radio de 5 Ghz con capacidad 4x4, por lo que se valora este aspecto como **muy bueno**.

Todo el equipamiento incluido en la solución soporta UL-MU-MIMO. Se valora este aspecto como **excelente**.

La solución ofertada para ambos fabricantes soporta y detalla la funcionalidad de configuración dinámica de puertos en función del elemento conectado en sus equipos. Por lo tanto, este aspecto se valora como **excelente** al aportar gran valor a la agilidad del despliegue.

La solución propuesta presenta un catálogo de dispositivos para personas/activos, sin aportar detalle, incluyendo tanto sensores para gestión de activos como balizas BLE.

La propuesta no presenta datos concretos sobre volumetría/cantidades de dispositivos suministrados sin coste juntamente con la *“Infraestructura, equipamiento y dispositivos de Localización en AP”*, por lo que **no procede valorar** este aspecto.

En relación con la flexibilidad, usabilidad, durabilidad, adaptación y aplicabilidad de los dispositivos para persona/activo propuestos, la solución ofertada presenta un catálogo poco extenso con un beacon y un equipo genérico estándar aplicable tanto a la localización de activos como de personas. En ambos casos, se exponen las características más básicas, tales como tecnología, alcance y duración de la batería. En este caso, se echa en falta un catálogo más extenso y disponer de mayor nivel de detalle sobre las características de estos.

La solución ofertada, acerca de la capacidad y escalabilidad de los dispositivos, no muestra limitación alguna en cuanto al número de equipos que es posible desplegar. En relación con las opciones de montaje, se ofrecen algunas opciones, echando en falta un mayor número de opciones. En conjunto estos aspectos se valoran como **buenos**.

No se presentan casos de uso detallados más que la indicación del propio uso del equipo genérico para la localización de personas y activos, así como el uso del beacon para guiado de personas en edificios, por lo que se valora este aspecto como **aceptable**.

La solución ofertada recoge un tipo de batería estándar para el equipo genérico con una duración aproximada de un año y otro tipo de batería estándar para el beacon con una duración de hasta siete años. Este aspecto se valora como **muy bueno**, ya que son baterías fácilmente sustituibles, aunque se echa en falta que la duración de la batería del equipo genérico fuese mayor y la homogeneización en el tipo de batería.

4.3.3. Criterio 1.3: Servicios de conectividad. (10 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 4,09

- **Servicio de conexión local.**

La propuesta consiste en crear un SSID "CORPORATIVO", que se despliega en todas las sedes del alcance. Este SSID se utiliza para el acceso inalámbrico de los empleados a los recursos de su oficina y Organismo, y utiliza la autenticación 802.1x. Identifica si el empleado está en itinerancia, decidiendo si accede a la red en local o a través de los agregadores centrales. Para el servicio de conexión local, se asigna una VLAN local al usuario y el tráfico se conmuta en la propia sede.

Los APs funcionarán como punto de autenticación y punto de control de acceso, siendo la funcionalidad de autenticación la que realizará la tarea de autenticar los usuarios, sincronizando la información de la cuenta con el AD/LDAP o la base de datos disponible en cada Organismo. En este caso existen diferencias en función del fabricante. En el caso de los APs de uno de los fabricantes, no se detalla cómo se establecerían las conexiones de autenticación, mientras que en el caso de los APs del otro fabricante la conexión de autenticación se establece entre los APs y una plataforma del fabricante que se comportaría como intermediario para autenticarse contra la plataforma de autenticación, devolviendo al AP información de perfil de acceso que contiene el comportamiento de seguridad y la calidad de servicio que se debe aplicar.

La solución de ORANGE destaca respecto a las anteriores propuestas evaluadas, porque uno de los dos fabricantes soporta RADIUS-CoA que, aplicándolo, permite que si con un usuario se detecta una anomalía, se pueda tunelizar su tráfico y mandarlo a analizar o ponerlo en cuarentena. Es por ello, que la solución, respecto a prestaciones y funcionalidades, se valora **excelente** respecto al fabricante que soporta RADIUS-CoA y **buena** respecto al otro fabricante.

En cuanto a la capacidad del servicio, tal como se ha dicho para las anteriores ofertas, se valora el número de usuarios soportados que asegure unas condiciones adecuadas de conexión sin degradación. ORANGE no realiza un análisis y estudio de criterios de diseño al respecto, por lo que no se puede estimar la ratio que permita asegurar que las condiciones de conectividad son adecuadas y sin degradación y por lo tanto, la capacidad no puede ser valorada para ambos fabricantes.

Respecto a la escalabilidad no se concreta si, en caso de mayor demanda, se añadirán más APs, lo que se valora como **aceptable**, echándose en falta para una mejor valoración el detalle y concreción de los criterios de escalabilidad de la solución planteada.

El hecho de que, tal como se ha descrito previamente, para el caso de un fabricante sea necesario el uso de una plataforma que haga de intermediario con la funcionalidad de autenticación, se considera como una solución más vulnerable que en el caso del otro fabricante, en el que la comunicación es directa. Por ello, la adecuación de la solución para este servicio se valora sólo como **aceptable** para este fabricante.

Respecto al otro fabricante, no se aporta una descripción detallada de los procesos de autenticación y determinación respecto a si los usuarios son locales o en itinerancia, por lo que no se puede valorar este aspecto.

En cuanto a los casos de uso, sólo para uno de los dos fabricantes, se describe adecuadamente, de forma que, al igual que las anteriores dos propuestas, cuando un usuario intenta conectarse al servicio de conexión local, se autenticará con 802.1x y, en caso de determinarse si es local, se

entrega su tráfico a una VLAN local y se le asigna una IP local. Por tanto, la oferta se valora como **muy buena** en este aspecto para uno de los dos fabricantes ya que describe correctamente el caso de uso requerido. Para el otro fabricante se echa en falta una descripción sobre dicho caso de uso por lo que no se puede valorar este aspecto.

- **Servicio de conexión en itinerancia.**

La solución para el servicio de conexión en itinerancia es idéntica a la conexión local, con la diferencia de que el usuario es identificado como itinerante por la plataforma de autenticación y la tunelización. El tráfico se tuneliza hasta los agregadores del nodo central, empleando túneles GRE/GRE-PEAP, en función del tamaño de la sede, para los APs del primer fabricante, y L2GRE para los APs del segundo fabricante. En el caso del primer fabricante, como se ha comentado previamente, no se aclara el proceso de determinación respecto a si los usuarios son locales o itinerantes.

Para el segundo fabricante, cuando varios usuarios itinerantes del mismo AP son de la misma consejería de destino, el AP reutiliza el túnel L2GRE, al mismo tiempo que garantiza que los usuarios no se pueden comunicar entre sí, si así se ha definido el SSID.

Las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio de conexión en itinerancia son las adecuadas, y además se optimiza el uso de túneles, por lo que se valoran como **excelentes** para el segundo fabricante. Mientras que, para el primer fabricante, se valora como **bueno**.

Se responde a las necesidades planteadas en PPT de forma óptima, con los APs como puntos de autenticación, que, directa o indirectamente, trasladan las solicitudes a la plataforma central de autenticación, de forma que las políticas a implementar no dependen de la ubicación de los usuarios.

Tal como se ha indicado en las valoraciones de las otras ofertas, la capacidad es un compendio del throughput de la capa de agregación, la capacidad local de los APs sin degradación y el grado de éxito en las autenticaciones. En el caso de la propuesta de ORANGE, el throughput de la capa de agregación, de 400 Gbps para un fabricante y 21.6Tbps para el otro, se ha valorado como **muy bueno**.

Respecto a la capacidad local de los APs, tal como se indicó en el servicio de conexión local, ORANGE no realiza un análisis y estudio de criterios de diseño al respecto, por lo que no se puede estimar la ratio que permita asegurar que las condiciones de conectividad son adecuadas y sin degradación y por lo tanto, la capacidad local de los APs no puede ser valorada.

Respecto al éxito en las autenticaciones, ORANGE especifica que cumplirá el requisito de PPT de que el 90% de ellas sean satisfactorias en menos de 5 segundos, lo que se valora como **acceptable**.

En conjunto, teniendo en consideración todo lo anterior, la capacidad de la solución se ha valorado como **acceptable**.

Respecto a la escalabilidad no se aporta información al respecto, por lo que se valora como **acceptable**. Esta escalabilidad dependerá del despliegue de APs adicionales, de la escalabilidad del agregador y, si fuese necesario, de la escalabilidad de la funcionalidad de autenticación. No obstante, al no concretarse el análisis, se valora según lo indicado.

Tal como se dijo en el servicio de conexión local, el hecho de que, tal como se ha descrito

previamente, para el caso de un fabricante sea necesario el uso de una plataforma que haga de intermediario con la funcionalidad de autenticación, se considera como una solución más vulnerable que en el caso del otro fabricante, en el que la comunicación es directa. Por ello, la adecuación de la solución se valora sólo como **buena** para este fabricante.

Respecto al otro fabricante, no se aporta una descripción detallada de los procesos de autenticación y determinación respecto a si los usuarios son locales o en itinerancia, aunque si detalla los criterios de establecimiento de las tunelizaciones. La adecuación se valora de forma **bastante escasa**.

En cuanto a los casos de uso, sólo para uno de los dos fabricantes, se describe adecuadamente, de forma que, al igual que las anteriores dos propuestas, cuando un usuario intenta conectarse al servicio de conexión local, se autenticará con 802.1x y, en caso de determinarse si es local, se entrega su tráfico a una VLAN local y se le asigna una IP local. Por tanto, al igual que las anteriores propuestas, la oferta se considera **muy buena** en este aspecto para uno de los fabricantes, ya que describe correctamente el caso de uso requerido. En cuanto al otro fabricante, no se puede valorar al echarse en falta una descripción adecuada de los casos de uso.

- **Servicio de acceso al ciudadano.**

La forma de dar solución a este servicio, al igual que los anteriores, difiere entre los dos fabricantes disponibles. En todo caso, el tráfico es tunelizado mediante GRE/GRE-PEAP o L2GRE (según fabricante y tamaño de la sede) hasta los agregadores en el nodo central WIFI, y desde allí es entregado a RCJA para su transporte hacia los Carriers de Internet. Se usará el SSID "VUELA". La autenticación será por Portal Cautivo, extensamente descrito en la oferta.

La propuesta de ORANGE, al igual que las dos propuestas anteriores, responde perfectamente a los requisitos del PPT y destaca porque en uno de los fabricantes permite aplicar cuotas por usuario para bajar en un momento dado el ancho de banda del usuario.

Por lo tanto, las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio se han valorado como excelentes para el fabricante que permite RADIUS-CoA y cuotas, y muy buenas para el otro fabricante.

Al igual que las otras dos propuestas valoradas, la oferta no hace referencia a estos aspectos en el apartado de Servicios de Conectividad. Sin embargo, según la información aportada en el apartado de Arquitectura y Equipamiento, se puede concluir que la solución de Portal Cautivo está muy desarrollada con muchas opciones de diseño. Por lo tanto, la calidad de la propuesta de Portal Cautivo se valora como **muy buena**. Además, la herramienta es de uno de los principales fabricantes en el mercado. Por lo tanto, la **idoneidad** de la propuesta de Portal Cautivo se valora como **excelente**.

Tal y como se ha indicado ya para el servicio de itinerancia, la capacidad es un compendio del throughput de la capa de agregación, la capacidad local de los APs sin degradación y el grado de éxito en las autenticaciones. Como el servicio de acceso al ciudadano se sustenta sobre la misma arquitectura el compendio de la capacidad obtiene la misma valoración que para el servicio de itinerancia, valorándose como **aceptable**.

Respecto a la escalabilidad no se aporta información al respecto, por lo que se valora como **aceptable**. Esta escalabilidad dependerá del despliegue de APs adicionales, de la escalabilidad del agregador y, si fuese necesario, de la escalabilidad de la funcionalidad de autenticación. No

obstante, al no concretarse el análisis, se valora según lo indicado.

En relación con la adecuación de la solución a las necesidades de acceso al ciudadano, la propuesta de ORANGE se adecua perfectamente. En el caso de uno de los fabricantes, se explica que el registro y autenticación sería por Portal Cautivo, con el envío de credenciales por correo o sms. sin embargo, no desarrolla casos de uso. En el caso del otro fabricante, la propuesta generaliza un único caso en el que se mira primero la MAC del dispositivo del usuario para decidir si ya está registrado o si debe registrarse sin especificar si hay un plazo de caducidad de MAC registradas. En caso de uno estar registrado, tendría que registrarse por el Portal Cautivo. Propone también, de manera adicional, el uso de un SSID adicional para el usuario que esté autenticado, "Vuela Seguro", pero en base al PPT, el servicio de acceso al ciudadano debe usar de manera general el mismo SSID. En el caso de este fabricante, tampoco plantea casos de uso.

Por lo tanto, en conjunto, la adecuación y casos de uso de la propuesta se consideran **buenos**.

- **Servicio de IoT.**

El servicio de IoT también tiene un tratamiento diferenciado por fabricante. En el caso de uno de los fabricantes se usa tunelización IPsec GRE, en caso de que el tráfico tenga que ser llevado al nodo central de interconexión. No se especifica, en este apartado de la oferta, la fórmula de autenticación que se empleará para el servicio IoT sobre este fabricante. Al respecto, las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio IoT se valoran como **aceptables** para este fabricante.

Para el caso del otro fabricante, se propone el uso de un módulo de gestión de IoT integrado dentro de la propia herramienta de gestión de equipamiento del mismo fabricante, como servicio de autenticación, sin depender, como en otros casos, de la funcionalidad de autenticación. Al final del proceso de autenticación, se asigna un perfil de acceso adecuado, que contiene los parámetros de conexión y si el tráfico se asocia a una VLAN o a un túnel L2GRE. Para este fabricante, las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio IoT se valoran como **excelentes**.

El SSID "IOT" utiliza la misma infraestructura que los dos SSID anteriormente mencionados.

En cuanto a la capacidad del servicio de IoT, se valora el número de equipos simultáneos que se pueden conectar. En este caso, la oferta no especifica límite de equipos, pero este servicio tiene características híbridas entre el servicio de conexión local y el servicio de itinerancia, pues requiere tanto de escenarios de conexión local como de escenarios de tunelización hacia el nodo central de interconexión, además utiliza la misma infraestructura que el resto de los servicios de conectividad, por lo que su capacidad es un compendio de las dos anteriores, valorándose como **aceptable**.

Respecto a la calidad, se consideran muy prácticas las características de los módulos específicos de IoT que se ofrecen, por lo que la propuesta se valora como **buena**.

En cuanto a la idoneidad, ésta se valora como **excelente**, ya que la propuesta es de fabricantes que se encuentran entre los principales del mercado.

Respecto a la escalabilidad del servicio no se aporta información al respecto, por lo que se valora como **aceptable**. Esta escalabilidad dependerá del despliegue de APs adicionales, de la escalabilidad del agregador y, si fuese necesario, de la escalabilidad de la funcionalidad de autenticación. No obstante, al no concretarse el análisis, se valora según lo indicado.

En relación con los protocolos de comunicación adicionales a la conectividad WiFi, la propuesta de

ORANGE, en el caso de uno de los fabricantes soporta protocolos BLE y ZigBee, por lo que se valora como **excelente**. Además, se especifica que estos protocolos permiten compatibilidad con otros fabricantes, aunque sin entrar en detalles, por lo que en ese aspecto se valora como **aceptable**.

En el caso del otro fabricante, el procedimiento de conexión específico para IoT se puede aplicar desde el switch o desde AP a múltiples tecnologías de conexión (ethernet, WiFi, Bluetooth, ZigBee). Los APs de este segundo fabricante soportan directamente Bluetooth y ZigBee. Por ello, respecto a los protocolos de comunicación adicionales, la propuesta se valora como **excelente**. En cuanto a la compatibilidad con otros fabricantes de IoT, la oferta específica, sin entrar en detalles que la solución utiliza protocolos estándar y es compatible con las principales soluciones del mercado, por lo que se valora como **aceptable**.

Sobre la adecuación de la solución, la propuesta se adecua, proponiendo en el caso de uno de los fabricantes la autenticación por MAC y acceso según el tipo IoT. Se conecta tunelizado al agregador o en local según el caso. La solución, mantendría el SSID "IOT" oculto y no visible para terminales normales. La adecuación se valora como **muy buena** para ambos fabricantes.

Respecto a los casos de uso, simplemente para uno de los fabricantes se aporta un listado, sin entrar en detalles, como por ejemplo equipos médicos, televisores y pantallas, equipos de telemedida, impresoras, sensores de temperatura, cámaras de vigilancia. Por lo tanto, en el caso del primer fabricante, los casos de uso se valoran como **muy buenos**, mientras que para el segundo fabricante no se pueden valorar.

En consecuencia, el conjunto de la adecuación y casos de uso se valora como **buena**.

4.3.4. Criterio 1.4: Servicio de localización y equipamiento en sede para localización. (5 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 3,52

La solución ofertada por ORANGE propone proveer el servicio avanzado de localización a través de dos plataformas de localización diferenciadas, conformando una arquitectura global compuesta de funcionalidades distribuidas en cloud y on-premise. Se incluye, para una de las plataformas, mejorar sus servicios de localización a través de la herramienta de explotación de datos aportada en la oferta.

La oferta de ORANGE describe las dos plataformas de localización propuestas indicando tecnologías base de localización soportadas en cada caso y desarrollando, con diferente nivel de profundidad, los detalles, prestaciones y especificaciones asociadas en cada caso. Para ambas plataformas, se indican la disponibilidad y uso de diferentes algoritmos que permitirían una mejora en la precisión de la localización, lo cual añade valor a la solución propuesta.

Respecto a funcionalidades nativas de localización que se muestran, ambas propuestas disponen de ciertas capacidades básicas o similares (definición de áreas de localización, mapas de calor, localización de dispositivos o detección de interferencias, entre otras) y ambas disponen de la información de localización de los usuarios y dispositivos en tiempo real. Se destaca, para la primera de las plataformas, su gran capacidad de integración con soluciones de terceros, lo que puede facilitar el desarrollo de necesidades específicas de los Organismos, así como la capacidad de visión en tiempo real del entorno de radiofrecuencia. En el caso de la segunda de las plataformas propuestas, se destaca la capacidad de generación de analíticas, informes, mapas o trazas relacionadas con el servicio. Por todo ello, se valoran las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio de localización ofrecido por ORANGE, de forma global, como **muy buenas**, echándose en falta para mejor valoración la inclusión de una herramienta integradora que permita ofrecer a los Organismos la información del servicio de forma centralizada, lo que redundará en la facilidad de gestión de este servicio.

Respecto a la API ofertada para el servicio avanzado de localización, ORANGE aporta el uso de diversas APIs que corresponden a los dos fabricantes incluidos en su oferta y que permiten el acceso a toda la información relacionada con el servicio de localización. Se describen los detalles técnicos de las APIs incluidas, disponiendo de APIs tipo RESTful, OMQ y XML. Se aporta, además, la posibilidad del intercambio seguro de información a través de túneles seguros, al igual que han realizado otros licitadores. Se valora positivamente la disponibilidad de tecnologías, como se ha propuesto por otros licitadores, que permiten recibir eventos asíncronos de la API, lo que permite la posibilidad de desarrollo de herramientas que respondan ante eventos en tiempo real como funcionalidades relacionadas con el geo-fencing. Por todo ello, se valoran las prestaciones y funcionalidades de la API ofertada como **excelentes**.

La información aportada por ORANGE en su oferta presenta, para uno de los fabricantes incluidos, valores de parámetros característicos del servicio de localización que confirman un nivel suficiente y coincidente con los valores esperados para el servicio. Se señala, además, que la tecnología desarrollada por ambos fabricantes dispone de una serie de funciones/algoritmos que ayudan a mejorar la precisión de la localización de los dispositivos, describiendo dichas funciones e incluyendo en la oferta estimaciones del posible aumento de precisión en la localización (sobre los valores típicos) que supondría el uso de las mismas. Para una de las plataformas, se realiza en la

propuesta un ejercicio de estimación de capacidad máxima de la plataforma de localización, indicando valores sobre el número de equipos que soportaría, aunque se echa de menos en dicha estimación la justificación de los cálculos realizados para poder permitir su validación. Por todo lo indicado se valora la capacidad de la solución global que presenta ORANGE, como **muy buena**.

Ambas soluciones propuestas por ORANGE disponen de grados de escalabilidad adecuados, al ser desplegadas en un caso on-premise, aunque permitiendo su crecimiento de forma ágil y en el otro caso alojando la solución sobre cloud, permitiendo de esta manera un crecimiento flexible y ágil. Se valora este aspecto, de forma global, como **muy bueno**.

Respecto a la idoneidad del servicio propuesto, se valora como **buena**, ya que se propone el despliegue de un servicio de localización basado en tecnologías fiables, ampliamente extendidas y con un grado de precisión suficiente para los requerimientos de la Junta de Andalucía, aunque se echa en falta para mejor valoración el soporte completo, y de forma nativa, de las tecnologías de localización WiFi y Bluetooth por ambos fabricantes, y la existencia de un único portal de acceso a la información de localización para los Organismos.

En cuanto a la calidad del servicio, ambas plataformas de localización están basadas en los sistemas de gestión de los fabricantes de equipamiento WiFi propuestos, tratándose en ambos casos de fabricantes de primer nivel y ofreciendo equipamiento y herramientas de buenas prestaciones. Se valora este aspecto como **muy bueno**.

La solución de ORANGE propone la provisión del servicio de localización a través de las tecnologías que ofrecen los dos fabricantes de equipamiento incluidos en su oferta. Para el primero de los fabricantes, la oferta detalla con todo lujo de detalles la provisión del servicio de localización basado en tecnología WiFi, indicando que otras soluciones de terceros pueden utilizar las radio Bluetooth y ZigBee de que disponen sus APs para proveer otras soluciones de localización que complementen a la basada en WiFi. Para el segundo de los fabricantes, se ofrece el servicio localización soportado a través de las dos tecnologías base WiFi y BLE. Por ello, se valora este aspecto como **bueno**, echándose en falta para mejor valoración el soporte nativo de localización BLE por ambos fabricantes, como sí se ha aportado en otras ofertas.

Respecto a las otras tecnologías adicionales soportadas, la solución de ORANGE sí aporta, para ambos fabricantes propuestos, el soporte de otras tecnologías estándares y de amplio desarrollo en el mercado, como RFID y ZigBee, permitiendo su integración en la infraestructura que se oferta, aunque no se incluye equipamiento específico para las mismas dentro de la solución. Se valora este aspecto para la propuesta de ORANGE como **bueno**, ya que no se incluye en la oferta infraestructura adicional.

La capacidad y flexibilidad de integración de la solución con herramientas de terceros aportada por ORANGE se valora como **excelente**, al ofrecer múltiples ejemplos de integración con otras soluciones de terceros e incorporando descripción y referencias a tecnologías adicionales y estándares que dan soporte y facilitan dichas integraciones.

Sobre la capacidad y la flexibilidad de integración de la solución con servicios de terceros de guiado de personas, la oferta de ORANGE solo hace referencia a estos aspectos para uno de los fabricantes. Se incluyen diversos ejemplos de uso reales donde se ha integrado el equipamiento propuesto con otras soluciones de terceros para ofrecer servicios de guiado de personas. Por ello, al disponer sólo de información referente a uno de los fabricantes, se valora este aspecto como **bueno**.

Respecto al grado de compatibilidad de la solución propuesta con dispositivos existentes en el

mercado, se valora este aspecto de forma global como **bueno**, ya que si bien se describe en la oferta que uno de los fabricantes propuestos es compatible con dispositivos que soporten los estándares actuales del mercado, el segundo fabricante tan solo hace referencia general al soporte de etiquetas, sin hacer referencia al soporte de estándares extendidos en el mercado.

La propuesta de ORANGE adolece de una herramienta/portal básico de localización de datos que sea global y única para toda la infraestructura WiFi a desplegar, que sea independiente del fabricante de los equipos y desde la que se pueda gestionar, controlar y acceder a toda la información disponible desde un único interfaz a disposición de los Organismos.

En su lugar, la solución de ORANGE propone el uso de herramientas/portales básicos correspondientes a cada uno de los fabricantes de equipamiento WiFi propuestos, prestando el servicio de localización de forma diferenciada según el equipamiento a desplegar. Además, en el caso de uno de los fabricantes, se ofrece una segunda herramienta que amplía las funcionalidades de localización de la propia herramienta de este fabricante, incluyendo mayores capacidades de visualización.

Las dos herramientas/portales básicos se desplegarán en un caso on-premise y en otro sobre la cloud, cumpliendo en ambos casos con todas las garantías requeridas de seguridad, encriptación, acceso y privacidad.

Las dos plataformas de localización disponen de analíticas y posibilidades de mostrar información asociada al servicio, geolocalización de usuarios y dispositivos, características de dispositivos, modos de conexión y diferentes tipos de mapas que pueden reflejar la información asociada a sedes, entre otras.

Para ambos casos, se hace referencia a portales fáciles de usar, disponen de interfaces web amigables y disponen de accesos a funcionalidades personalizables en función del rol del usuario. En el caso de uno de los fabricantes, y como elemento diferencial respecto a otras ofertas participantes en la licitación, se detalla de forma específica la disponibilidad de una aplicación móvil para la gestión de recursos dentro del servicio, lo que facilitaría el control y la monitorización del servicio por parte de los usuarios y Organismos.

Por todo lo anterior, se valoran las prestaciones y funcionalidades de la herramienta/portal básico de localización propuesto por ORANGE como **muy buenas**, echando en falta para una mejor valoración el uso de una herramienta global y única para el soporte del servicio.

Respecto a la capacidad de ofrecer la información de localización de manera anonimizada, se refleja en la oferta de ORANGE el soporte de esta funcionalidad sólo por una de las plataformas propuestas, sin incluir más detalles técnicos sobre la implementación de la misma. Se aporta también la posibilidad de ofuscación de los datos a través de la herramienta ofertada para el servicio de explotación de datos. Se valora este aspecto como **bueno**, echando en falta para mejor valoración el soporte de esta capacidad por la primera de las plataformas, así como la posibilidad de ofrecer la información de localización anonimizada desde los equipos wireless, como sí se ha aportado en otras ofertas.

La adecuación de la solución presentada por ORANGE, en su conjunto, se valora como **bueno**, al adaptarse a las necesidades de localización expuestas en el Pliego de Prescripciones Técnicas y detallar correctamente la solución para la localización y seguimiento de activos y personas, aunque se echa de menos para una mejor valoración el soporte completo y de forma nativa de las mismas tecnologías de localización por ambas plataformas incluidas en la oferta y la propuesta de un

interfaz único y global de acceso a la información relacionada con el servicio para acceso de los usuarios y Organismos.

Además de los casos de uso básicos requeridos en el Pliego de Prescripciones Técnicas, ORANGE incluye en su oferta un listado exhaustivo y muy completo de posibles casos de uso relacionados con el servicio de localización, realizando una clasificación de estos, diferenciando según el entorno de aplicación y describiéndolos de forma correcta. Se valoran la calidad e idoneidad de los casos de uso propuestos como **excelentes**.

4.3.5. Criterio 1.5: Servicio de explotación de datos. (5 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 3,96

La solución para el servicio de explotación de datos propuesta por ORANGE está basada, por un lado, en el uso de las plataformas de gestión de equipamiento de cada uno de los fabricantes de equipos incluidos en la oferta, que se encargarán de realizar las funciones de recopilación y monitorización de datos del equipamiento de red, y por otro lado, en la explotación de los datos recopilados basada en un software central y unificado, con el objetivo de ponerlos a disposición de los Organismos desde un único punto de consulta y visualización.

Desde el punto de vista de la solución integradora que se encargará de poner a disposición de los Organismos la información recolectada, se dispone de prestaciones y funcionalidades que cubren todos los procesos de extracción de datos, procesado, almacenamiento y visualización. Entre las prestaciones más destacadas permite la presentación de cuadros de mando, generación de informes, gráficos, históricos, visibilidad de los elementos de la red, entre otros, proporcionando a los usuarios y Organismos herramientas para el análisis de los datos generados por la infraestructura de red desplegada. Por ello, se valoran las prestaciones y funcionalidades indicadas como **excelentes**.

Dada la arquitectura y componentes globales del servicio de explotación que oferta ORANGE, al igual que presentan otros licitadores, se dispondrá de varias APIs tipo RESTful, OMQ y XML pertenecientes a los sistemas de localización de cada uno de los fabricantes, así como una tercera interfaz abierta, API, y protocolos estándares de intercambio de información de los que dispone la herramienta central de integración, permitiendo de esta manera que información pueda ser explotada por los Organismos. Se valora este aspecto como **excelente**, al ser descritos en todos los casos con todos los detalles que permiten confirmar la capacidad y funcionalidad de estas interfaces.

La solución de explotación de datos que propone ORANGE supone una aportación diferencial respecto a las soluciones aportadas por otros licitadores, cubriendo con una sola plataforma y de forma transversal, todos los procesos de extracción de datos, procesado, almacenamiento y visualización con geolocalización, aportando en su propuesta una gran capacidad de almacenamiento de datos. Dispone de múltiples APIs que la posibilitan para el intercambio de información que pueda ser requerida por parte de los Organismos y aporta la posibilidad de generación de múltiples informes y analíticas sobre la información tratada. Por todo ello, se valora la capacidad de la solución de explotación de datos propuesta por ORANGE como **muy buena**.

La solución centralizada de explotación de datos ofertada se despliega sobre un appliance on premise, con un diseño y capacidades hardware dadas que permite su escalabilidad y ampliación respecto a memoria, disco y puertos de red. Dada la información aportada, se valora la escalabilidad como **buena**, echándose en falta para mejor valoración una mayor capacidad para permitir la ampliación o escalado de recursos de manera ágil y rápida.

Respecto a la idoneidad del servicio propuesto, se valora como **excelente**, ya que la solución aportada por ORANGE permitirá a los distintos Organismos el acceso, gestión, análisis y consumo de datos a través de una única plataforma que ofrece gran cantidad y variedad de recursos y capacidades de tratamiento y explotación de la información, suponiendo esto un elemento diferencial respecto a los servicios propuestos por otras ofertas.

Acerca de la calidad del servicio de explotación de datos presentado por ORANGE, se valora como

muy buena, al ser soportado por un fabricante de primer nivel en el mercado, proveedor de soluciones avanzadas de Big Data e Inteligencia de red.

Dada la propuesta que presenta ORANGE, la integración de la solución con herramientas de terceros se podría realizar a través de tres opciones: a través de API proporcionada por la herramienta centralizada de explotación de datos y a través de las APIs que ponen a disposición cada uno de los dos fabricantes propuestos para el despliegue de equipamiento.

Para el caso de la herramienta centralizada de explotación de datos, se hace referencia a la API que integra dicha plataforma de forma general indicando tan solo que se proveerán interfaces abiertas/API para que la información pueda ser explotada por los Organismos usuarios, disponiendo además del soporte de diversos protocolos estándares de intercambio de información y archivos que facilitan el intercambio de datos con otras herramientas de terceros.

Respecto a uno de los dos fabricantes, las APIs descritas permitirán gran capacidad y flexibilidad de integración con terceros, al proporcionar diversos servicios y modos de operación abiertos para adaptarse a diferentes escenarios de integración. La descripción de todos estos servicios se realiza de forma detallada. Para el segundo de los fabricantes propuestos, se hace referencia a la disponibilidad de una API tipo RESTful capaz de proporcionar todas las funcionalidades disponibles en su plataforma de gestión, permitiendo una integración sencilla entre aplicaciones.

Dadas las características y capacidades expresadas, se valora la capacidad y flexibilidad de integración de la solución aportada por ORANGE como **excelentes**.

La oferta de ORANGE propone el uso de una herramienta global y única que permite poner a disposición de los Organismos toda la información accesible de los equipos y dispositivos de la red. Esta propuesta se valora de forma muy positiva y supone un elemento diferencial respecto a otras propuestas recibidas.

La herramienta se despliega mediante appliances del fabricante del software on-premise, cumpliendo con las garantías requeridas de seguridad, encriptación, acceso y privacidad.

La herramienta/portal de explotación permite configurar qué usuarios tienen acceso a la misma y definir para cada uno a qué fuente de datos, módulos, analíticas o reportes tendría acceso. La aplicación tiene capacidad multitenant, por lo que podrían crearse tenants diferentes para el acceso a la información por los diferentes Organismos, permitiendo la definición de usuarios y roles dentro de los tenants.

La herramienta dispone interfaces amigables e intuitivas, fácil de usar los por usuarios, lo que puede facilitar la curva de aprendizaje de esta herramienta.

Es de destacar las múltiples posibilidades que dispone la herramienta para la generación de informes, gráficas, históricos y trazas a partir de la información recolectada del equipamiento y dispositivos desplegados en la red.

Por todas las características indicadas en los párrafos anteriores, se valoran las prestaciones y funcionalidades de la herramienta/portal básico de explotación de datos ofertada por ORANGE como **excelentes**.

En relación con la capacidad para identificar de forma automática dispositivos, ORANGE no detalla dentro del apartado dedicado al servicio de explotación de datos este aspecto concreto, haciendo referencia a esta funcionalidad en otras partes de su oferta.

En relación con la primera de las plataformas de gestión de equipamiento descritas, se refleja que utiliza los protocolos HTTP, SNMP y CDP para el descubrimiento de equipos, aunque solo señalando la posibilidad de descubrimiento de APs y controladoras. Para la segunda de las plataformas propuestas, la descripción de esta capacidad es muy somera, limitándose a indicar que se dispone de capacidad para el descubrimiento de dispositivos y clasificación de los mismos según el sistema operativo.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, se valora la capacidad global para identificar de forma automática dispositivos de la solución ofertada por ORANGE como **aceptable**, echándose en falta para mejor valoración una descripción más detallada de esta capacidad para los dos fabricantes incluidos en su oferta, que permita comprobar el cumplimiento completo de este criterio.

La adecuación de la solución presentada por ORANGE se valora como **muy buena**, al adaptarse a las necesidades de explotación de datos expuestas en el Pliego de Prescripciones Técnicas y detallar correctamente la solución para permitir la explotación, de forma global y centralizada, de los datos disponibles sobre la red a desplegar y dispositivos. Se echa en falta conocer el alcance exacto de la capacidad de descubrimiento de equipos.

Respecto a la calidad de idoneidad de los casos de uso presentados por ORANGE, además de señalar en su oferta el soporte de los casos de uso básicos indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas, ORANGE describe varios casos de uso adicionales basándose en métricas que pueden estar disponibles en el sistema, mostrando para ello los dashboard más adecuados a diseñar en la herramienta centralizada de explotación de datos en cada caso (como pueden ser: dashboards sobre calidad global de WiFi, de detalle por cada SSID, sobre incidencias, sobre infraestructuras, logins producidos y actividad por usuario, entre otros). Se valora este aspecto como **muy bueno**, echándose en falta para mejor valoración completar la lista de dashboards con el resto de posibles informes o estadísticas a los que se hace referencia en el PPT, así como la concreción de los casos de uso a la topología de sedes, como sí se ha realizado en otras ofertas.

4.3.6. Criterio 1.6: Plan de implantación y recursos asociados (9 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 5,86

Tomando en consideración la calidad, adecuación, idoneidad y coherencia del Plan y los recursos propuestos, ORANGE presenta en su oferta un plan de implantación basado en la aplicación de metodología propia con orientación a la gestión de proyectos por fases, con una estructura de recursos jerarquizada dividida en 3 áreas y soportado sobre un modelo operativo y unas herramientas software apropiados. La calidad se valora como **muy buena** ya que se realiza una exposición detallada de todas las fases y tareas a realizar en los despliegues de los Sistemas Centralizados y Nodo Central de Interconexión, así como del despliegue en sedes a llevar a cabo, echando en falta si acaso profundizar en la planificación de los despliegues de los equipos en sedes.

El Plan está orientado a un proyecto de despliegue de infraestructura desarrollándose, aparte de una descripción general muy detallada, apartados específicos para todas las fases y tareas de implantación de los Sistemas Centralizados y Nodo Central de Interconexión y de los equipos en sedes. Se valora este apartado por tanto como **muy bueno**.

Por otro lado, la idoneidad del Plan de Implantación y recursos propuestos se valora como **muy buena** pues se considera que se detallan de manera bastante clara todos los procesos del despliegue, así como las figuras y grupos técnicos involucrados y cada uno de los procesos de gestión necesarios.

Por último, la coherencia del Plan de Implantación se valora como **buena**. Se realiza un análisis pormenorizado de la implantación de las infraestructuras centralizadas y los equipamientos en sede, pero no se entra en detalle sobre la planificación detallada con que se llevará a cabo el despliegue de equipos en sede tanto en el plazo de ejecución I (primeras 2.000 sedes del alcance) como en el plazo de ejecución II (restantes sedes del alcance del Lote 1).

En cuanto a los recursos técnicos y organizativos incluyendo la idoneidad y dimensionado de los mismos, el modelo organizativo del servicio expuesto por el licitador en la oferta presenta la estructura organizativa que se divide en tres áreas: Oficina de dirección de proyecto (PMO), Preventa y Soporte. Detallando la PMO como la encargada de la correcta implantación de las soluciones complejas de proyectos especiales, focalizados en el cumplimiento de requisitos, análisis de riesgos, plazos, calidad y costes/inversiones, describe los perfiles y unidades que la conformarían especificando sus relaciones jerárquicas y tareas principales. Igualmente se hace con la OTP (Oficina Técnica de Proyecto) aunque la misma no se encuentra representada en la figura que describe el modelo organizativo lo cual genera un poco de confusión al leer la oferta. En general este apartado se valora como **bueno**.

Por otro lado, en la solución ofertada no se identifica el número de recursos de determinados perfiles y unidades organizativas descritas por lo que se valora el dimensionado de los recursos técnicos y organizativos como **aceptable** ya que se limita a una descripción de estos.

Se pasa a continuación a analizar la idoneidad y calidad de las metodologías y herramientas usadas en los procesos de ejecución del contrato y la calidad y adecuación de la metodología propuesta de los trabajos y los manuales de procedimiento para la prestación del servicio; se valora como **muy buena** la idoneidad y calidad de la metodología de gestión propuesta para el proyecto: la metodología es propia de la empresa licitadora y se basa en las mejores prácticas de gestión de proyectos con enfoque tradicional en cascada (waterfall). A nivel particular se indica que para el despliegue en SEDES se aplicarán las mejores prácticas CWDP (Certified Wireless Design

Professional) para la implantación de redes inalámbricas WLAN, WLAN, basadas en el estándar de ingeniería de sistemas IEEE 15288-2015.

En cuanto a las herramientas propuestas para la ejecución del contrato, se valoran como **muy buenas** al indicar el uso de SIO de Junta de Andalucía para la gestión del ticketing relacionado con peticiones e incidencias, así como la gestión de inventario. Como se comenta posteriormente, el uso de la suite de herramientas de despliegue e implantación propuesto en la oferta también se considera como un factor a favor ya que es un producto diseñado para el manejo de proyectos de diseño de redes inalámbricas haciendo que todas las partes interesadas del proyecto se encuentren perfectamente alineadas e informadas en todo momento desde una sola plataforma.

Al respecto de la herramienta de seguimiento del despliegue que se propone para dar cumplimiento al requisito exigido en el apartado 7.2.5 Herramienta de seguimiento, implantación, gestión y operación del PPT, se oferta el uso de una plataforma software de mercado especializada para la planificación y el diseño de redes celulares inalámbricas y redes WiFi como herramienta de seguimiento al despliegue. Según se desarrolla en la oferta, los diferentes módulos y herramientas que integran esta plataforma cubren los requisitos demandados en los pliegos en cuanto a inventario del listado de sedes de RCJA y equipos desplegados, gestor documental, seguimiento del proyecto, cuadros de mando e informes, etc. Se considera además que al incluir la oferta la suite de herramientas completa se consigue ciertamente mejorar la sinergia e integración entre los diferentes actores del proyecto al mejorar los flujos de información y la disponibilidad de la misma en cualquier momento, lugar e interesado. Es por ello que se valora este apartado como **excelente** igualando la valoración obtenida por INETUM en ese apartado.

En cuanto a la idoneidad y coherencia de las funciones identificadas del personal propio de la empresa y la forma de realizarlas, y en especial del ejercicio por parte de la empresa de las potestades directivas de todo orden sobre su personal, destacar que la oferta presenta una estructura organizativa que responde a un modelo jerarquizado con una cadena de mando y escalados bien diferenciada y unas funciones detalladas correctamente. Se establece la figura del Director de proyecto como principal interlocutor durante la fase de implantación de los servicios, figura que coordina a los diferentes jefes de proyecto de cada uno de los subproyectos de implantación. Los jefes de proyecto a su vez gestionan los recursos asignados al despliegue entre los que está el Responsable de Despliegue de la Red (que depende de forma directa del Jefe de Proyecto, tiene a su cargo a los Coordinadores de Despliegue, al Gabinete de Ingeniería y a la Oficina de Planificación y Gestión de Visitas) y el Responsable de las Áreas de Administración. Por todo ello se valora este apartado como **excelente**.

En relación con la calidad, adecuación, capacidad y minimización de riesgos en el despliegue del equipamiento en las sedes hay que indicar que la oferta detalla profusamente las tareas a realizar durante el despliegue del equipamiento en sedes, desde el replanteo inicial hasta la validación de la instalación, y se detallan los aspectos solicitados en cuanto a esquemas lógicos y físicos de la instalación y listado de equipos a instalar. Es por ello que se valora este apartado como **bueno**, aunque se echa en falta para una mejor valoración que incorpore un estudio pormenorizado del alcance de sedes por tipología o características específicas de las mismas, la estrategia de despliegue para afrontar los alcances globales determinados en cada plazo de ejecución y una planificación temporal detallada de cómo se realizará dicho despliegue.

En referencia al ámbito de la minimización del impacto al usuario final y número de visita en el despliegue de equipamiento en sede, se atienden a las medidas indicadas en la oferta en cuanto a

minimización del tiempo de interrupción operativa de los servicios, minimización del espacio ocupado en los centros para ejecutar las tareas y la operativa indicada de proceder a reparar durante la misma instalación las deficiencias encontradas que afecten a la instalación de los nuevos elementos solicitados. Se valora como **bueno** este apartado.

Con respecto a la mejora de los plazos establecidos respecto a los requeridos en el PPT, así como la coherencia de los plazos propuestos, tal y como se describe en el apartado correspondiente al Cronograma, los plazos de implantación parciales (en meses) indicados son los solicitados como máximos en el Pliego de Prescripciones técnicas:

- Plazo de ejecución I (3 meses desde la formalización del contrato)
- Plazo de ejecución II (12 meses desde la formalización del contrato)
- Plazo de ejecución III (18 meses desde la formalización del contrato).

No hay pues mejora en los plazos exigidos, resultando la valoración de este apartado como **acceptable**.

Atendiendo a la calidad y el detalle de los procedimientos de replanteo y la calidad de la información suministrada en el mismo, la coherencia e idoneidad de los tres informes de replanteo exigidos en el Anexo X y la coherencia, eficiencia y buenas prácticas en los estudios de cobertura y ubicación del equipamiento, así como de los trabajos a realizar debemos indicar que la oferta presenta propuestas de informes de replanteo muy completos que incluyen todos los apartados solicitados en los pliegos. En cuanto al procedimiento en sí, el modelo de replanteo híbrido descrito en la oferta se valora positivamente ya que se considera adecuado realizar un modelo predictivo completo previo a la visita en sede para optimizar las posteriores fases de entrevistas, captura de datos y realización del modelo real de la instalación donde se verifican aspectos como el análisis de espectro para detectar interferencias y la comprobación de puntos de atenuación en el edificio. Por último, se valora también como un aspecto positivo la utilización de una herramienta software para los replanteos integrada dentro de la misma plataforma que la herramienta de seguimiento al despliegue ya que mejora la sinergia e integración entre los diferentes actores del proyecto al optimizar los flujos de información y la disponibilidad de esta en cualquier momento, lugar e interesado. Este apartado, por tanto, se valora como **muy bueno**.

En cuanto a los estudios de cobertura, se valora también este apartado como **muy bueno** al proponerse un modelo completo que incluye un informe de cumplimiento de los objetivos de capacidad y de fuerza de señal con mapas de señal en las distintas bandas (2.4 Ghz y 5 Ghz), mapa de mejor canal servidor, zona de solape, máxima transferencia, SNR, interferencia cocanal. Aparte, la ya comentada utilización de la herramienta software de despliegue que incluye un módulo de inspección de emplazamientos para la realización de los estudios de cobertura, redundando en la valoración positiva de este apartado al proporcionar las ventajas antes comentadas (mejora la sinergia e integración entre los diferentes actores, optimización de flujos de información, disponibilidad de la información en cualquier momento, lugar e interesado).

En relación con la idoneidad del Plan de capacitación ofertado y los recursos ofertados para el mismo, el Plan de Formación para Junta de Andalucía presentado en la oferta es completo; responde a los requisitos de duración mínima, modalidad presencial u on-line (opcional), número máximos de asistentes, documentación y medios y contenidos. Se echa sin embargo en falta un cronograma de las fechas previstas para la realización de las sesiones de formación (indica que “el plazo para el comienzo de una convocatoria de capacitación será de 1 mes, una vez realizada la

petición por parte de la Junta de Andalucía”) y formación específica sobre el “Equipamiento de Medidas” incluido en la oferta. Por todo ello se valora este apartado como **bueno**.

Por último, sobre la idoneidad del Plan de Seguridad ofertado para dar cumplimiento a los requisitos de Seguridad del Pliego de Prescripciones Técnicas hay que indicar que la oferta cubre en distintos apartados todos los requisitos relativos al Plan de Seguridad demandado en el Pliego de Prescripciones Técnicas aportando detalles de las medidas concretas a implantar para cumplirlos. Es por ello que se valora el Plan como **muy bueno**.

4.3.7. Resumen valoración ORANGE

La puntuación obtenida en los criterios de juicio de valor de la oferta presentada es la siguiente:

VALORACIONES L2	Máximo	ORANGE
Arquitectura y Equipamiento	10	8,50
Prestaciones y gama del equipamiento en sede y en persona/activo propuesto	10	6,34
Servicios de conectividad	10	4,09
Servicio de localización y equipamiento en sede para localización	5	3,52
Servicio de explotación de datos	5	3,96
Plan de implantación y recursos asociados	9	5,86
SUBTOTAL CRITERIOS JUICIO VALOR	49	32,27

4.4. UTE EVOLUTIO-ICA

4.4.1. Criterio 1.1: Arquitectura y Equipamiento. (10 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 8,16

La UTE EVOLUTIO-ICA propone una arquitectura donde las funcionalidades de localización y gestión de equipamiento de ambos fabricantes de puntos de acceso se encuentran en cloud. En el caso de uno de los fabricantes, para la gestión de sus switches, se ofrece una herramienta on-premise. En el caso de la explotación de datos, se propone una plataforma on-premise que unifica la información proporcionada por las herramientas de cada fabricante que se encuentran en cloud.

La solución propone un conjunto de Puntos de Acceso de dos fabricantes distintos. Los elementos que son comunes con independencia de qué solución se haya desplegado en sede, son el DDI, el Firewall, los agregadores de tráfico y la funcionalidad de explotación de datos, el switch core y la funcionalidad de autenticación (estos tres últimos elementos son productos de uno de los dos fabricantes de Puntos de Acceso). Tanto las funcionalidades de gestión de equipamiento como la de localización, serán en cada caso del fabricante de APs desplegado en la sede.

En relación con los elementos que componen el nodo central de interconexión, se puede destacar la siguiente arquitectura:

- Los switches de core se proponen en disposición de clúster (1+1) a los que hay que añadir otra pareja de switches para su interconexión con la herramienta de autenticación. La capacidad total está muy por encima del mínimo exigido de capacidad de switching.
- El Firewall de seguridad lo implementa la UTE mediante una arquitectura basada en 2 orquestadores (en disposición 1+1) que gestionan un clúster de 5 Firewalls con una capacidad agregada que casi duplica la capacidad NGFW requerida.
- El sistema de agregación de tráfico propuesto es común, basado en seis clústeres de 5 equipos (en disposición 4 +1 de reserva) que soportará túneles GRE.
- El sistema DDI se basa en tres parejas de equipos (cada una dedicada a un servicio DDI: IPAM, DNS y DHCP) en disposición "1+1" con una capacidad que duplica lo requerido a nivel IPAM y DHCP.
- El resto de los elementos correspondientes a las funcionalidades prestadas on-premise se ubican en un clúster de 14 servidores. En relación con la plataforma adicional para monitorización y explotación de datos, se instalará un equipo dedicado del fabricante.

En base a esta arquitectura física y lógica, jerárquica y organizada en capas, adecuada a las necesidades del proyecto que permite la comprensión de los flujos de tráfico, así como una gestión cómoda y ordenada del proyecto, la propuesta, al igual que las de la UTE VODAFONE-INNOVASUR y ORANGE, se valora como **muy buena** por las siguientes razones:

- La calidad de la solución se valora como **excelente**, ya que las prestaciones de los diferentes elementos de la arquitectura satisfacen y mejoran las demandadas del PPT y la gama del equipamiento y herramientas es alta.
- La idoneidad se valora como **buena**, ya que pese a que los fabricantes propuestos son de primer nivel en el mercado y la solución es coherente para satisfacer las necesidades del PPT, aunque para conseguir una mejor valoración se observa poca eficiencia en el número

de equipos propuestos para la capa de agregación de tráfico.

- La redundancia se valora como **muy buena**, ya que todos los componentes están suficientemente redundados. Los elementos en cloud se consideran que no tienen problemas de redundancia por su propia naturaleza. No se propone una redundancia geográfica en CICA.
- La fiabilidad estimada de la solución propuesta se valora como **muy buena**, garantizada por el elevado nivel de redundancia y la arquitectura lógica ordenada. Así como, el tener asegurado el soporte de las herramientas y equipamiento propuesto.
- La flexibilidad se valora como **excelente**, las funcionalidades, opciones de configuración y parametrizaciones de los elementos y soluciones, permiten una adecuación flexible a múltiples escenarios y necesidades.
- La capacidad se valora como **muy buena**. A pesar de que se superan ampliamente los requerimientos de PPT, en el caso de los agregadores de tráfico, el conjunto de la capacidad ofertada es inferior al de otras propuestas. Además, se identifican enlaces internos del nodo central de interconexión igualmente con capacidades inferiores a las de otras ofertas.
- La facilidad de crecimiento, o escalabilidad, se valora como **excelente**, pudiendo ampliarse fácilmente los diferentes clústeres de la arquitectura, tal y como se describe en la oferta. Los elementos en cloud no tienen problemas de escalabilidad por su propia naturaleza.
- La seguridad global de la solución y específica de cada uno de los componentes de esta se valora como **excelente**, ya que las soluciones y equipos cuentan con diferentes certificaciones de seguridad. Respecto a las herramientas en cloud se aporta información al respecto que permite considerar un nivel alto de seguridad.

Se valora la capacidad de la solución para integrar equipamiento WiFi que ya exista en la sede, considerando que se alcanzaría la excelencia si admitiese equipamiento de cualquier fabricante y se pudiese hacer uso de este para prestar los mismos servicios de conectividad, localización y explotación de datos que los propuestos en la oferta. En el caso de la propuesta de la UTE EVOLUTIO-ICA permite integrar en la solución una planta considerable de equipamiento WiFi ya existente. Por lo tanto, la propuesta se valora como **muy buena**.

En cuanto a la escalabilidad horizontal del nodo de central de interconexión, al igual que las ofertas de la UTE VODAFONE-INNOVASUR y ORANGE, tras analizar uno a uno los elementos que componen la solución de la propuesta de la UTE EVOLUTIO-ICA, esta se valora como **excelente**, porque permite escalar cada uno de sus componentes hasta valores muy por encima de lo que se estima necesario para el proyecto. Estas ampliaciones horizontales se logran añadiendo más elementos/nodos/clústeres en los componentes on-premise sin necesidad de sustituir el equipamiento inicialmente propuesto. En el caso de las herramientas cloud el escalado es inherente a la naturaleza de este tipo de soluciones.

Respecto al proceso de diseño del hardware y software de los distintos equipos que componen el nodo central de interconexión, tal como se ha explicado previamente, se valora que la oferta aporte información que acredite que los diferentes elementos de la solución han seguido altos estándares de seguridad. En el caso de la UTE EVOLUTIO-ICA, se detallan diferentes certificaciones hardware y software de varios de los elementos de la solución. En consecuencia, respecto a los estándares de seguridad, se valora la solución como **excelente**.

Respecto a la huella ocupada en PDP, se valora la coherencia de la huella ocupada considerando la redundancia y el espacio para un posible crecimiento. Una ocupación de hasta 2 racks de 47 Us se considera coherente teniendo en cuenta posibles crecimientos a lo largo del proyecto. En el caso de la UTE EVOLUTIO-ICA, la propuesta se valora como **excelente**, ya que en la oferta se especifica, al igual que en las ofertas de la UTE VODAFONE-INNOVASUR y ORANGE, que se desplegarán dos armarios rack de 47 Us y concretamente se especifica una necesidad total de 64 Us.

El Sistema de gestión de acceso (NAC, Network Access Control) propuesto por la UTE EVOLUTIO-ICA, es una plataforma que permite autenticar, autorizar y validar todo tipo de acceso de usuarios y dispositivos a la red. La solución destaca por su flexibilidad a la hora de crear y aplicar políticas de control más allá de la red para extenderlo a dispositivos y aplicaciones. La herramienta se basa en un servidor RADIUS y con compatibilidad con SNMP y TACACS+ para validar automáticamente con políticas de acceso a usuarios y dispositivos finales conectados a la red, establece políticas exigibles de forma centralizada que incluyen perfiles de dispositivo global y evaluación de Posture. Se pueden establecer privilegios granulares de acceso a la red para los usuarios en función del rol, tipo de dispositivo, evaluación de seguridad, la ubicación, de la fecha, etc. Permite el registro mediante otras posibles opciones de autenticación adicionales a las exigidas en el PPT como, por ejemplo, **redes sociales**. Esta solución soporta todas las opciones de autenticación requeridas en PPT, aportando capacidades adicionales, por lo que la calidad se valora como **excelente**.

En relación con la idoneidad de la propuesta, esta se valora como **excelente**, ya que los elementos propuestos son de fabricantes de primer nivel en el mercado y son soluciones que responden perfectamente a las necesidades del proyecto.

En cuanto a otras opciones de autenticación, como se ha señalado, se permiten otras posibles opciones, lo que se valora como **excelente**.

La plataforma software y hardware descrita anteriormente se despliega on-premise en el CPD de Zoco. Se suministrará con el licenciamiento de la plataforma NAC necesario, 600.000 usuarios concurrentes y con un 10% adicional de licencias (un valor muy superior al escenario inicial requerido en PPT y ligeramente superior al escenario final de contrato), así como el sistema operativo necesario para la implementación sobre los equipos hardware on-premise sobre las que se implemente este servicio de autenticación. Este licenciamiento es inferior al que ofrecen otras propuestas, por ello, la capacidad valora como **muy bueno**, sin alcanzar la excelencia. La escalabilidad se valora como **excelente**, pues es posible incrementar el número de nodos y licencias.

La solución establece políticas exigibles de forma centralizada que incluyen perfiles de dispositivo global y evaluación de Posture. Se pueden establecer privilegios granulares de acceso a la red para los usuarios en función del rol, tipo de dispositivo, evaluación de seguridad, la ubicación, de la fecha, etc. La solución se puede adaptar a los diferentes casos de uso necesarios por cada servicio. La oferta describe detalladamente los casos de uso de autenticación mediante Active Directory, LDAP y Certificados. Asimismo, también describe los casos de uso de IoT y Acceso de Invitados. Por ello, la idoneidad de los casos de uso de los distintos servicios se valora como **muy buena**.

La oferta expone que el Portal Cautivo será totalmente personalizable para las distintas sedes de la Junta de Andalucía, por lo que se valora como **aceptable** la capacidad. Para una mejor valoración en este apartado se echa en falta que la oferta aclare cómo implementa este alto número de portales.

La adaptación de los Portales Cautivos abarcará desde las peticiones de autenticación hasta los

iconos correspondientes. Tendrán aspecto (front end) homogéneo y las funcionalidades personalizables en cada sede servirán para adaptarse a las necesidades de negocio de los distintos entornos de Junta de Andalucía. El portal de invitados presentado se ajustará en tamaño y en función de resolución de las pantallas de dispositivos móviles y de PCs. Es un portal multiusuario, lo que le permite integrarse con cualquier fabricante que cumpla con los estándares, por lo que esta solución encajará perfectamente con los dos fabricantes que se muestran en la propuesta. Algunos de los métodos de validación que se presentarán en el frontal del portal/es cautivo/s son acceso mediante certificado electrónico cualificado, mediante SSO, SMS o mediante usuario/contraseña de forma manual. Por ello, la flexibilidad se valora como **excelente**.

En relación con la calidad del Portal Cautivo, las anteriores características son excelentes, sin embargo, respecto al almacén de identidades adicional que debe proveer el sistema de autenticación, según PPT, se especifica cumplimiento de requisitos, pero no se describe, por lo que, en conjunto, la calidad se valora como **muy buena**, sin alcanzar la excelencia.

El Portal Cautivo viene integrado en la herramienta de autenticación, por lo que a este respecto se valora como **excelente**, ya que al estar integrado dentro de la propia herramienta de autenticación se asegura una interacción nativa entre el sistema de Portal Cautivo y el autenticador, lo que minimiza posibles incidencias de comunicación entre ambos elementos.

En cuanto a la funcionalidad de gestión del equipamiento, el licitador propone dos servicios de gestión, operación y monitorización del equipamiento, uno por cada fabricante. En este caso, ambas soluciones se ofertan sobre servicios en cloud, siendo robustas y escalables de forma dinámica. En el caso de una de las soluciones, la oferta destaca que funciona en modo SaaS, así como que ofrece visibilidad granular y análisis predictivo de la red. Esta solución requiere de una herramienta adicional on-premise para la gestión de los switches de este fabricante. En el caso de la otra solución, la oferta destaca que está orientada a APIs, basada en microservicios y contenedores, y con Machine Learning e Inteligencia Artificial (ML/AI) integradas de forma nativa.

Adicionalmente, la UTE EVOLUTIO-ICA oferta la solución de reporting basada en una la plataforma adicional. Esta plataforma permitirá recoger todos los eventos de red que se generen sobre las plataformas de los dos fabricantes (que tienen sus propias plataformas de gestión ya indicadas), abstrayéndose de las mismas para ofrecer una solución unificada de monitorización, y reporting. Al respecto, es la única oferta que proporciona una solución unificada de reporting.

La capacidad de las cuatro herramientas de gestión se valora como **excelente**, ya que tienen capacidad para todo el equipamiento desplegado y virtualmente infinita para las herramientas que están en nube. Además, son fácilmente escalables en el caso cloud y añadiendo nodos y licencias en el caso on-premise para la gestión de switches de uno de los dos fabricantes.

La solución de uno de los fabricantes presenta múltiples prestaciones, entre las que se podrían destacar la gestión de la seguridad, funcionalidades para simplificar y securizar el onboarding de invitados (con opciones de acceso patrocinado, auto-registro, identificación mediante redes sociales, y envío de SMS), un amplio conjunto de analíticas, servicios de localización y soporte para tecnologías WiFi y BLE (permitiendo monitorizar movimientos y dispositivos, en tiempo real o de forma histórica), gestión de la seguridad y conexión de los dispositivos IoT y gestión de la salud de los dispositivos y las aplicaciones. La solución del otro fabricante incorpora características similares (monitorización, gestión de alarmas, estadísticas, reportes, ...) incluyendo inteligencia artificial y aprendizaje. Ambas soluciones disponen de mecanismos de autoprovisión de los elementos desplegados en sedes.

En el caso de la herramienta para la gestión de los switches, no se aporta un detalle tan extenso, aunque también dispone de múltiples prestaciones. La solución de reporting ofertada dispone igualmente de múltiples y variadas prestaciones.

Por ello, la calidad de las soluciones de gestión se valora en todos los casos como **excelente**, pues todas las herramientas presentan múltiples prestaciones y funcionalidades.

La idoneidad de la funcionalidad de gestión se valora como **muy buena**, pues en el caso de uno de los fabricantes, para la gestión de los switches es necesaria una herramienta adicional que no está integrada. En este aspecto tiene menor valoración que otras propuestas que si la traen integrada y alcanzan la excelencia.

Respecto a la API de las funcionalidades de gestión ofertada, ésta se valora como **muy buena**, porque las herramientas principales ofertan un extenso catálogo. Sin embargo, el licitador no expone los detalles de la herramienta de gestión de switches, y es debido a ello que no alcanza la excelencia en la valoración.

La oferta refleja el cumplimiento de PPT respecto a la disponibilidad de acceso basado en SSO lo que se valora como **aceptable**, aunque para una mejor valoración se echa en falta aportar información adicional al respecto. El grado de particularización del nivel de administración y visibilidad de cada usuario o grupo de usuarios se valora como **muy bueno**, ya que se admiten múltiples opciones de particularización.

Como se ha indicado previamente, la UTE EVOLUTIO-ICA analiza detalladamente la compatibilidad y permite integrar en la solución una planta considerable de equipamiento WiFi ya existente de sólo de uno de los dos fabricantes, aunque no aporta muchos detalles respecto a su integración en las herramientas de gestión, salvo para la herramienta unificada de reporting. La propuesta del licitador alcanzaría la excelencia en cuanto a la compatibilidad de la funcionalidad de gestión con equipamiento ya existente si la misma admitiese equipamiento de cualquier fabricante. Debido a ello, la propuesta se valora como **muy buena**.

En la solución ofertada se recogen herramientas de gestión que permiten la carga de planos y pueden mostrar la ubicación de los puntos de acceso y los mapas de cobertura en tiempo real. Para la detección de zonas con interferencias o zonas de sombra, una de las herramientas permite obtener mapas de calor en tiempo real o histórico, representando RSSI, SNR o, expresamente se detalla interferencia, aunque no se entra en detalles. En relación con la otra herramienta, la oferta no aporta información al respecto.

Como se indicó previamente, los switches de core se disponen en 2 equipos en alta disponibilidad. Este clúster se complementa con 2 switches adicionales para dotar al core de interfaces 1 Gbps en cobre, necesarios para la conexión de la solución de autenticación. Estos equipos cuentan cada uno con un rendimiento de 6.4 Tbps. El switch dispone 48 puertos de 1 GbE/10 GbE/25 GbE (SFP/SFP+/SFP28) y 8 puertos de 40 GbE/100 GbE (QSFP+/QSFP28). Estas capacidades son superiores a los requisitos mínimos del PPT, interfaces 10 Gbps y capacidad 6 Tbps, por lo que la capacidad se valora como **excelente**.

La escalabilidad del equipo de conmutación (switch core) también se valora como **excelente**, ya que los clústeres pueden escalar hasta las 10 unidades. La idoneidad del equipo se valora como **excelente**, ya que responde perfectamente a las necesidades requeridas incluyendo las interfaces necesarias hacia los Firewall (100 G) y hacia los agregadores.

La calidad del equipamiento de conmutación (switch core) propuesto se valora como **excelente** al ser un equipo de gama alta del fabricante y la fiabilidad se valora como **excelente** al proponer una solución con dos equipos en alta disponibilidad. La solución ofertada contempla la posibilidad de actualizaciones sin pérdida de servicio.

La UTE EVOLUTIO-ICA propone una arquitectura de seguridad basada en 2 Orquestadores que gestionan una granja de 5 cortafuegos, que en conjunto consiguen ofrecer en la solución inicial 88 Gbps en modo Threat Prevention y 150 Gbps en modo NGFW (casi el doble de lo solicitado en PPT). Por lo tanto, la capacidad de este componente se valora como **excelente**.

La escalabilidad del sistema de cortafuegos de seguridad se valora como **excelente**, ya que se puede alcanzar, sin cortes en el servicio, hasta 915 Gbps de Threat Prevention y 1.56 Tbps de NGFW, mediante un proceso de adición de equipos en caliente de forma ágil, sencilla y sin interrupciones de servicio, que permite ampliar la granja hasta 52 cortafuegos.

Respecto a la idoneidad de la solución de seguridad, esta se valora como **excelente** al proponerse una solución de uno de los fabricantes más relevantes del mercado. Además, en la oferta se detallan diferentes certificaciones respecto al equipamiento.

En el caso de la calidad de sistema de cortafuegos de seguridad, el portal de gestión de la solución es altamente parametrizable y ofrece la posibilidad de gestionar los diferentes componentes de forma precisa. Se verifican ampliamente todos los requisitos indicados en PPT, tanto los requisitos generales, como los requisitos asociados al control de aplicaciones, anti-malware y anti-bot, IPS, amenazas 0-day, consola de gestión y análisis de seguridad, realización de informes avanzados y personalizados, así como los de rendimiento. Por todo ello, se valora este aspecto como **excelente**.

En cuanto a la capacidad de crecimiento futuro sin cortes ni pérdidas de servicio de sistema de cortafuegos de seguridad, la oferta indica que el proceso de añadir un nuevo equipo es sencillo y rápido, con un tiempo estimado de 5 minutos para dar de alta el nuevo equipo y ponerlo en producción. En ningún caso el añadir un nuevo equipo implica corte de servicio, ya que se trata de un proceso ágil, sencillo y sin interrupciones ni cambios de configuración de seguridad. Por lo tanto, la oferta se valora como **excelente** en este aspecto.

La UTE EVOLUTIO-ICA oferta una solución del sistema DDI cuya idoneidad se valora como **muy buena** ya que es una solución monolítica de un fabricante de primer nivel para sistemas IPAM, DNS y DHCP. La calidad de la solución ofertada se valora como **muy buena** ya que se oferta redundancia de equipamiento específica para cada uno de los sistemas. La capacidad de la solución de DDI se valora como **muy buena** ya que permite disponer de un alto número de asignaciones DHCP (5000 por segundo) muy por encima de las solicitadas en PPT además de poder gestionar un alto número de IPs. La escalabilidad del equipamiento DDI se valora como **excelente** ya que partiendo de parejas de equipamiento activo-activo permitiría balancear la capacidad a otros equipos y/o añadir nuevos servidores lo cual permite disponer de mayor capacidad en caso necesario.

Tal como se ha justificado en las valoraciones anteriores el parámetro utilizado para medir la capacidad del agregador de tráfico será el throughput que puede gestionar cada una de las soluciones. Esta plataforma, como se ha comentado anteriormente, está formada por 6 clústeres de 5 equipos cada uno, dispuestos en 4 activos + 1 respaldo, dentro de cada clúster. El servicio de agregación on-premise, que será controlado y gestionado desde una herramienta en nube, terminará los túneles GRE de los usuarios del servicio de itinerancia, bajo el SSID "CORPORATIVO", la de los ciudadanos que pudieran hacer uso del servicio bajo el SSID "VUELA" y la de los servicios

IoT que requiriesen de esta itinerancia. La plataforma de agregación es única para los dos fabricantes de APs propuestos.

Cada uno de los equipos que conforman los clústeres se comercializan con 3 licencias, según datasheet. No se localiza en la oferta información respecto a la licencia suministrada. En todo caso, suponiendo la licencia más básica, en conjunto, los 24 elementos activos de los clústeres pueden conmutar hasta 480 Gbps.

En consecuencia, y en comparación con el resto de las ofertas, la capacidad del agregador de tráfico se valora como **buena**, peor valorada que otras ofertas ya que, aunque cumple PPT, es una de las ofertas que menos throughput ofrece.

La calidad e idoneidad del agregador de tráfico se valoran como **excelentes**, pues se trata de equipamiento de gama alta, con múltiples prestaciones, fabricante de primer nivel y se propone una solución coherente de tunelizado entre el nodo central y los APs.

La escalabilidad del agregador de tráfico se valora como **buena** pues, aunque cada clúster puede escalar hasta los 12 elementos, la eficiencia de la solución, en relación con la capacidad soportada respecto a la huella ocupada, es baja.

Respecto a la capacidad para limitar el número de usuarios por VLAN y asignar dinámicamente nuevos usuarios a las VLAN menos ocupadas, la propuesta no hace mención respecto a esta posibilidad por lo que **no procede valorar** este aspecto.

El equipamiento de medida ofertado por la UTE EVOLUTIO-ICA, limita sus capacidades a determinadas tecnologías de conectividad, verificado en datasheet de fabricante, y por la propia oferta. Este equipamiento se valora como **bastante escaso**.

Respecto al software de diseño ofertado, no se especifica el número de licencias, por lo que se asume el cumplimiento del requisito mínimo de pliego de 4 unidades. En la oferta se detallan extensamente las bondades de la solución ofertada que amplía las funcionalidades solicitadas en los requisitos mínimos indicados en PPT. La herramienta permite crear diseños de redes inalámbricas predictivas asistidas por IA, simular las actualizaciones de la red con respecto a los entornos del mundo real, inspeccionar los datos recopilados y de site surveys en vivo, y generar informes personalizados que detallen el estado del rendimiento de la red. Permite diseñar redes WiFi 6 y WiFi 6E. Permite importar planos CAD. Admite multitud de características y parametrizaciones. Esta herramienta se valora como **excelente**.

La propuesta de la UTE EVOLUTIO-ICA para las sondas de medición de la calidad, es disponer, para el caso de uno de los fabricantes, de un AP adicional cada 4 APs, realizando las mediciones, mientras que el caso del otro fabricante, la propuesta consiste en desplegar unos sensores adicionales, que se muestran como un único usuario final en la red y comprueban continuamente tanto la red como el rendimiento de las aplicaciones. No obstante, no se concretan número de unidades. Esta solución se valora como **muy buena**.

Por todo lo indicado en los tres párrafos anteriores, las prestaciones del equipamiento de medida propuesto se valoran como **muy buenas**. Respecto a la disponibilidad de la APP de reporte de calidad de red para todos los usuarios, no se ofrece, por lo que **no procede valorar** este aspecto. Por ello, en conjunto, la solución propuesta se valora como **buena**.

Como se ha indicado, la propuesta de la UTE EVOLUTIO-ICA incluye el despliegue, para uno de los fabricantes, de un AP dedicado a la realización de las medidas por cada 4 APs instalados. A este

respecto, el número de sondas resulta muy superior al mínimo de 20 solicitado en PPT, lo que se valora como **excelente**. En el caso del otro fabricante, serán necesarios los sensores. El licitador no concreta el número de elementos propuestos al respecto, por lo que valora como **buena**. En conjunto, la valoración se valora como **muy buena**.

4.4.2. Criterio 1.2: Prestaciones y gama del equipamiento en sede y en persona/activo propuesto. (10 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 6,48

La solución presentada por UTE EVOLUTIO-ICA propone equipamiento de fabricantes de primer nivel. Sin embargo, no describe adecuadamente la homogeneización y tipificación de los distintos tipos de sedes en función del tamaño (muy pequeñas/pequeñas/medianas/grandes).

La UTE incluye en el apartado de cableado todos los elementos solicitados y conformidad expresa del cumplimiento de los requerimientos descritos en el PPT, presentando elementos de un fabricante de primer nivel. Ofrece un catálogo con pocas opciones en cuanto a los tamaños de armarios de interconexión, señalando tan solo una posibilidad en este ámbito, lo cual limita las posibilidades en un escenario tan heterogéneo como es Junta de Andalucía.

La solución ofertada presenta equipos de conmutación de los mismos fabricantes que los APs propuestos. Se ofrece una gran variedad de equipos en cuanto a número de puertos y capacidades, diferenciando correctamente los equipos de cabecera y de acceso y hace mención a la unificación de las funcionalidades en todos los equipos de cada fabricante. Ambos fabricantes hacen una exposición muy clara sobre las características técnicas y el valor que estas aportan a la solución final.

Los Puntos de Acceso (AP) ofrecen la funcionalidad de fast-roaming, que de manera predictiva y segura distribuye información del estado del cliente y claves de cifrado, permitiendo a los clientes wireless hacer roaming de forma transparente entre APs instalados, manteniendo el estado de autenticación de los accesos a través del Firewall y los parámetros de aplicación de QoS, sin perder la sesión y permite la priorización de tráfico a nivel de aplicación y/o usuario.

En los dos fabricantes de la solución presentada en la oferta, todos los Puntos de Acceso (AP) propuestos disponen de 3 radios, esta característica se valora positivamente debido a que supera lo mínimo requerido.

En la oferta se identifica que el equipamiento presenta unas capacidades de throughput y número máximo de usuarios acorde a las gamas más altas presentes en el mercado. Para una buena calidad de servicio las prestaciones reflejadas son muy importantes.

Por lo tanto, las prestaciones del equipamiento en sede se valoran como **muy buenas**, ya que es una propuesta de equipamiento coherente para dar cumplimiento a los requisitos del PPT que integra equipamiento de gama media-alta de fabricantes de primer nivel.

Respecto a la usabilidad, calidad y la idoneidad de la solución ofertada para localización de interiores, los puntos de acceso propuestos soportan Bluetooth, presentan compatibilidad con otros sistemas de localización y uno de los fabricantes lleva integrada otras tecnologías. Respecto a la cantidad y funcionalidad de elementos y dispositivos ofertados, la oferta no propone elementos o dispositivos adicionales a los APs suministrados. Por lo tanto, estos dos aspectos se valoran como **bueno**.

En la solución presentada por UTE EVOLUTIO-ICA no se ofrece una descripción de la configuración del equipamiento adaptada a las distintas casuísticas de sedes por tamaño (muy pequeñas, pequeñas, medianas y grandes), así como las posibles necesidades de conectividad de los mismos.

Se valora como **bueno** que la solución propuesta dispone que los APs constan de inteligencia distribuida sin controladora centralizada (un nodo central que da órdenes a todos los APs) ni instanciada (un AP que hace de maestro y el resto de esclavo).

Se valora como **excelente** que todos los APs de los dos fabricantes soportan la configuración Mesh, todos ellos soportan diferentes modos de trabajo, incluyendo modo infraestructura (o modo AP), modo Mesh, punto-a-punto y punto-a-multipunto.

Se valora como **excelente** que los equipos sigan un modelo de despliegue sencillo alineado con las prácticas de Zero-Touch Provisioning (ZTP).

Se valora como **buena** la propuesta de equipamiento de conmutación. Se ofertan equipos de fabricantes de primer nivel y de altas prestaciones, pero se echa en falta una mayor claridad de dicho equipamiento según la tipología de sedes (muy pequeñas/pequeñas/medianas/grandes).

En la oferta se indica que desde las plataformas de gestión de equipamiento se podrá asignar, sobre los puntos de acceso, dinámicamente el ancho de banda necesario y DPI de capa 7 para identificar los roles y las aplicaciones de los usuarios. Por lo tanto, ambos aspectos se valoran como **muy buenos**, aunque se echa en falta para una mejor valoración que se especificase con más detalle esta capacidad.

Respecto de las características particulares de los puntos de acceso ofertados, en la propuesta sólo los modelos Interior tipo A y B (mayoría de equipos a desplegar en una sede) de uno de los fabricantes soportan WiFi 6E, pero no se incorpora el certificado, por lo que **no procede valorar** este aspecto.

Respecto a la homogeneización cada fabricante dispone de un firmware para todos sus modelos de APs presentados. Esto facilita mucho la instalación, operación y mantenimiento de los equipos. Se valora como **excelente**

La propuesta no desarrolla la posible gestión de interferencias, sólo hace mención a que la herramienta de gestión de equipamiento de uno de los fabricantes dispone de un módulo de prevención de intrusiones que, además de detectar y mitigar dispositivos rogue, incluye la detección de amenazas wireless y la visibilidad y gestión de sensores a nivel global para más de 40 tipos de amenazas. Por lo tanto, este aspecto se valora como **bastante escaso**, ya que se echa en falta un mayor desarrollo en relación con la mitigación de interferencias y disponer de radios dedicadas al efecto.

En uno de los fabricantes los APs soportan 802.3az Energy Efficient Ethernet a nivel de hardware (pero no está implementado en el software). El otro fabricante lo soporta en todos sus APs. Por lo tanto, este aspecto se valora como **muy bueno**, echando en falta que el mecanismo estuviese activado en todos los APs.

Se valora como **excelente** que el equipamiento ofertado por la UTE EVOLUTIO-ICA incorpore una radio Bluetooth. En el caso de otras tecnologías, ambos fabricantes disponen de una radio para la tecnología ZigBee, pero no en el caso de la tecnología RFID ni tampoco disponen de módulos de expansión. Por lo tanto, la propuesta en este aspecto se valora como **buena**, aunque se echa en falta para una mejor valoración que también puedan disponer de alguna solución para poder compatibilizarse con la tecnología RFID.

Se valora como **excelente** que ambos fabricantes de los equipos ofertados soportan la funcionalidad de usar diferentes PSK sobre el mismo SSID.

Se valora como **excelente** que los equipos ofertados soporten en sus dispositivos DL-MU-MIMO.

Tan solo el punto de acceso de interior tipo A de uno de los fabricantes dispone de puertos Ethernet con velocidades superiores a 1 Gbps. Este aspecto se valora como **bueno**, echándose en falta para una mejor valoración que el otro fabricante también lo soportara en sus dispositivos.

Ambos fabricantes disponen, para el punto de acceso de interior tipo A de la radio de 5GHz a 4x4. Este aspecto se valora como **muy bueno**, echándose en falta para una mejor valoración que también soportasen la radio de 2.4 GHz a 4x4.

Se valora como **bastante escaso** que ambos fabricantes no soporten en sus dispositivos UL-MU-MIMO.

La propuesta expone claramente para el equipamiento de conmutación propuesto en sedes que la solución soporta la configuración dinámica de los puertos de los switches en función de la identidad del elemento conectado. Este aspecto se valora como **excelente**.

La solución ofertada no presenta datos sobre posible infraestructura, equipamiento o dispositivos para mejorar la capacidad de localización en las sedes. La propuesta destaca las propias capacidades de localización de los puntos de acceso suministrados. No se indica información sobre volumetría/cantidades de dispositivos suministrados juntamente con la *“Infraestructura, equipamiento y dispositivos de Localización en AP”*. Este aspecto se valora como **bastante escaso** echándose en falta la inclusión dentro del concepto de catálogo *“Infraestructura, equipamiento y dispositivos de Localización en AP”* de un mayor número de dispositivos asociados suministrados.

Respecto a los dispositivos para personas/activos, la solución ofertada presenta un catálogo de dos equipos (equipo genérico para personas/activos y un beacon) estándar sin estar referido a ninguno de los 2 fabricantes de APs. La solución ofertada no muestra limitación alguna en cuanto al número de equipos que es posible desplegar. Este aspecto se valora como **bueno**.

La oferta incluye una herramienta con módulos listos para usar la orientación, contenido geográfico, seguimiento de personas y localización de activos.

La solución ofertada presenta casos de uso ampliamente detallados para diferentes entornos como Hospitales, centros de enseñanza, museos o residencias entre otros. Además del catálogo de dispositivos, profundiza en la implementación y las posibilidades que aporta añadir lectores de balizas pasivas para controlar activos valiosos y detalla con precisión funcionalidades y ejemplos en el entorno hospitalario presentando diagramas y analíticas posibles. Indica la certificación del equipamiento y la solución propuesta con alguna solución actualmente utilizada en varias sedes de Junta de Andalucía. Este aspecto se valora como **excelente**.

La solución ofertada recoge un tipo de batería estándar para el dispositivo genérico con una duración aproximada de un año y otro tipo de batería estándar para el beacon con una duración de hasta siete años. Este aspecto se valora como **muy bueno**, ya que son baterías fácilmente sustituibles, aunque se echa en falta que la duración de la batería del equipo genérico fuese mayor y ambas baterías fueran del mismo tipo.

4.4.3. Criterio 1.3: Servicios de conectividad. (10 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 4,84

- **Servicio de conexión local.**

Por servicio de conectividad local, lo que se pide es poder conectar a un usuario/dispositivo, que accede a la red mediante la conexión WiFi a la red local del sitio en el que establece dicha conexión. El mecanismo que la UTE EVOLUTIO-ICA articula y configura para ello, se basa en la autenticación 802.1x. Cuando un usuario se presenta en la red WiFi y pretende conectarse, se genera un proceso de autenticación/validación consistente en recoger la información de identificación del usuario, contrastar esta información contra los servidores de identidades presentes en los servicios de la Junta de Andalucía (LDAP, AD, etc.) y, en caso de resultar satisfactoria su identificación, junto con la información del punto de acceso, asignar una información (roll based) que permitirá a los access points, recoger el tráfico de este usuario/empleador y dejarlo en el segmento de la LAN de la sede (Servicio de Conexión Local) o tunelizarlo hasta el centro de servicios, mediante túnel GRE.

Las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio de conexión local son las adecuadas, valoradas como **muy buenas**. Se responde a las necesidades planteadas en PPT de forma óptima, con los APs trasladando las solicitudes a la plataforma central de autenticación y conmutando en VLAN Local a los usuarios, una vez recibida la respuesta de autenticación.

En cuanto a la capacidad del servicio, tal como se ha indicado en la valoración de las anteriores ofertas, se valora el número de usuarios soportados que asegure unas condiciones adecuadas de conexión sin degradación. En el caso de la UTE EVOLUTIO-ICA no se aporta información al respecto, por lo que **no procede valorar** este aspecto.

Respecto a la escalabilidad, tampoco se concreta si, en caso de mayor demanda, se añadirán más APs, lo que se valora como **aceptable**, echándose en falta para una mejor valoración el detalle y concreción de los criterios de escalabilidad de la solución planteada.

Sobre la adecuación de la solución para este servicio, ésta se adecua, al igual que las anteriores tres propuestas, al servicio de conexión local donde un empleado que intente conectarse se autenticará con 802.1x y en caso de determinarse si es local, se entrega su tráfico a una VLAN local y se le asigna una IP local. Por lo tanto, la adecuación de la solución se valora como **muy buena**, al igual que los casos de uso requeridos, también valorados como **muy buenos**, ya que se describen correctamente.

- **Servicio de conexión en itinerancia.**

El servicio de conexión en itinerancia solo estará disponible para los usuarios del SSID "CORPORATIVO". El caso de uso que se da en esta situación es la del usuario/empleador de la Junta de Andalucía que se conecta a la red WiFi desde un punto de acceso que pertenece a un Organismo diferente al que pertenece el usuario. Una vez identificado el usuario en la plataforma de autenticación mediante 802.1x, se asignará un rol a la conexión que permitirá al access point que atiende al usuario, iniciar un túnel de datos tipo GRE, contra el servicio de agregación, implementado en los servicios centrales, sobre el que se transportarán los datos de este usuario. En este punto central, en el servicio de agregación se aplicará la segmentación del tráfico generado que permitirá ser entregado, por la interconexión de los switches de core implementados, a los equipos de core de la red WAN de la Junta de Andalucía, quienes pondrán el tráfico del usuario de

la Junta de Andalucía en el destino/aplicación/servidor solicitado por el usuario.

Por lo tanto, las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio de conexión en itinerancia son las adecuadas, valoradas como **muy buenas**, en línea con lo ofertado en las otras propuestas. Se responde a las necesidades planteadas en PPT de forma óptima, con los APs trasladando las solicitudes a la plataforma central de autenticación y tunelizando el tráfico hacia los agregadores, mediante túneles GRE.

Tal como se ha dicho en las valoraciones de las anteriores propuestas, a diferencia del servicio de conexión local, en este caso la capacidad es un compendio del throughput de la capa de agregación, la capacidad local de los APs sin degradación y el grado de éxito en las autenticaciones. En el caso de la propuesta de la UTE EVOLUTIO-ICA, el throughput de la capa de agregación, de 480 Gbps (los equipos de agregación se comercializan con 3 licencias según datasheet y no se localiza en la oferta información respecto a la licencia suministrada, en el supuesto de la licencia más básica, se podría conmutar hasta 480 Gbps), se ha valorado como **bueno**. Respecto a la capacidad local de los APs, no se ha aportado información por lo que **no procede valorar** este aspecto. Respecto al éxito en las autenticaciones, la UTE EVOLUTIO-ICA especifica que cumplirá el requisito de PPT de que el 90% de ellas sean satisfactorias en menos de 5 segundos, lo que se valora como **acceptable**.

Por lo tanto, en conjunto se ha valorado la capacidad del servicio de conexión en itinerancia como **acceptable**.

Respecto a la escalabilidad de este servicio no se aporta información al respecto, por lo que se valora como **acceptable**. Esta escalabilidad dependerá del despliegue de APs adicionales, de la escalabilidad del agregador y, si fuese necesario, de la escalabilidad de la funcionalidad de autenticación. No obstante, al no concretarse el análisis, se valora según lo indicado.

Sobre la adecuación de la solución, en este caso la propuesta se adecua a las necesidades, ya que propone el caso de uso más normal, en el que un empleado se intenta conectar, es autenticado por 802.1x y si se determina que es itinerante, su tráfico se manda a la VLAN del sistema centralizado de manera tunelizada hacia al Agregador y desde el DDI se le asigna una IP. Por lo tanto, la propuesta se valora como **muy buena**.

- **Servicio de acceso al ciudadano.**

El servicio de acceso al ciudadano solo estará disponible para los usuarios del SSID "VUELA". Este servicio pretende ofrecer a los ciudadanos un servicio de conectividad WiFi, sobre el que poder ofrecer un servicio de internet, sobre la infraestructura de red de la Junta de Andalucía.

El servicio ofertado permite a la Junta de Andalucía la definición de los portales cautivos que se consideren. Estos portales podrán tener diferentes modos de validación y/o autorización. Una vez validado y registrados los datos de la conexión del usuario/dispositivo, se construirá un túnel GRE desde el AP que atiende al usuario, que terminará en los agregadores del nodo central de interconexión. En estos agregadores, se desencapsulará el tráfico del túnel GRE, y se segmentará para entregarlo, por la electrónica del switch core, a los Firewalls montados en el mismo nodo central, atendiendo los requerimientos de seguridad definidos en el servicio de validación para estos perfiles de usuarios.

Las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio de acceso al ciudadano son las adecuadas, valoradas como **muy buenas**. Se responde a las necesidades planteadas en PPT de forma óptima,

con los APs trasladando las solicitudes a la plataforma de Portal Cautivo y tunelizando el tráfico hacia los agregadores, mediante túneles GRE.

En relación con la calidad e idoneidad de la propuesta de Portal Cautivo la oferta no hace referencia a estos aspectos en el apartado de Servicios de Conectividad, pero que, en base a la información aportada en el apartado de Arquitectura y Equipamiento, se puede concluir que la solución de Portal Cautivo está muy desarrollada con muchas opciones de diseño.

Un módulo implementado sobre la plataforma de autenticación es el que permite y ofrece el servicio de Portal Cautivo, este servicio que se ofrece a la Junta de Andalucía, es totalmente personalizable a través de una plantilla HTML, permite definir la presencia corporativa o de imagen que la Junta de Andalucía quiera ofrecer a sus usuarios del SSID VUELA, personalizándolo para cada entidad si lo considerase adecuado. La plataforma ofrece un servicio de plantillas y asistentes para ello. La solución de Portal Cautivo está muy desarrollada con muchas opciones de diseño. Por lo tanto, la calidad se valora como **muy buena**.

Por otro lado, la herramienta es de uno de los principales fabricantes en el mercado. Por lo tanto, la idoneidad de la solución se valora como **excelente**.

Tal y como se ha indicado ya para el servicio de itinerancia, la capacidad del servicio es un compendio del throughput de la capa de agregación, la capacidad local de los APs sin degradación y el grado de éxito en las autenticaciones. Como el servicio de acceso al ciudadano se sustenta sobre la misma arquitectura el compendio de la capacidad obtiene la misma valoración que para el servicio de itinerancia, valorándose como **aceptable**.

Respecto a la escalabilidad, no se aporta información al respecto, por lo que se valora como **aceptable**. Esta escalabilidad dependerá del despliegue de APs adicionales, de la escalabilidad del agregador y, si fuese necesario, de la escalabilidad de la funcionalidad de autenticación. No obstante, al no concretarse el análisis, se valora según lo indicado.

La propuesta para el servicio de acceso al ciudadano se adecua sin detallar casos de uso, salvo el de una Biblioteca y referencias a casos más relacionados con la explotación de datos (“Transeúnte” o “Visitantes Fieles”). Por lo tanto, se valora como **buena**, echándose en falta para una mejor valoración, mayor variedad y concreción de otros casos de uso.

- **Servicio de IoT.**

EL SSID asociado a este servicio, a diferencia de los dos anteriores, “CORPORATIVO” y “VUELA” se radiará ocultando el nombre. Será un servicio que de forma general se transportará contra el nodo central de interconexión, sobre la plataforma de los agregadores, que forman parte de los servicios descritos en el PPT. No obstante, se podrá dar la circunstancia de que algunos de los elementos que formen parte del parque de dispositivos IoT, requieran de conectividad a algún servicio local de la sede remota, en la que se instalen.

Los equipos encargados de poder establecer la conectividad con los dispositivos IoT, serán los puntos de acceso. Todos los dispositivos que se conecten con la red deberán de validarse y autenticarse, de igual manera, con la plataforma de autenticación, previamente a poder ofrecer el servicio para el que estén diseñados.

La propuesta responde perfectamente a los requisitos de PPT destacándose el disponer de perfilado de los equipos. Por lo tanto, la propuesta se considera **muy buena**.

En cuanto a la capacidad del servicio IoT, se valora el número de equipos simultáneos que se pueden conectar. En este caso, la oferta no especifica límite de equipos, pero este servicio tiene características híbridas entre el servicio de conexión local y el servicio de itinerancia, pues requiere tanto de escenarios de conexión local como de escenarios de tunelización hacia el nodo central de interconexión, además utiliza la misma infraestructura que el resto de los servicios de conectividad, por lo que su capacidad es un compendio de las dos anteriores, valorándose como **aceptable**.

Respecto a la calidad, no se aporta información específica en este apartado, pero al basarse este servicio en la misma arquitectura que los SSIDs anteriores, se valora como **buena**.

En cuanto a la idoneidad, la propuesta es de fabricantes que se encuentran entre los principales del mercado. Por lo que la propuesta se valora como **excelente**.

Respecto a la escalabilidad del servicio IoT, no se aporta información al respecto, por lo que se valora como **aceptable**. Esta escalabilidad dependerá del despliegue de APs adicionales, de la escalabilidad del agregador y, si fuese necesario, de la escalabilidad de la funcionalidad de autenticación. No obstante, al no concretarse el análisis, se valora según lo indicado.

Sobre los protocolos de comunicación adicionales a la conectividad WiFi, la propuesta de la UTE EVOLUTIO-ICA, soporta en todos sus APs conexiones del tipo ZigBee y BLE (Bluetooth Low Energy), lo que se valora como **excelente** para ambos fabricantes.

Además, uno de los fabricantes dispone de dongle para conectar otras tecnologías si están homologadas con dicho fabricante. Respecto a la compatibilidad con otros fabricantes de IoT, el otro fabricante no aporta información al respecto. Por lo tanto, en conjunto la compatibilidad se valora como **aceptable**.

Respecto a la adecuación de la solución para el servicio IoT, la propuesta se adecua, proponiendo autenticación por MAC. Se conecta tunelizado al Agregador o en local según el caso. Algunos de los casos de uso contemplados son los de impresoras, cámaras de videovigilancia o sensores de temperatura y humedad, entre otros, pero también se admiten casos de iluminación inteligente o sensores de CO2, por ejemplo, si bien no se desarrollan estos escenarios. La solución se valora al respecto como **muy buena**.

4.4.4. Criterio 1.4: Servicio de localización y equipamiento en sede para localización. (5 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 4,24

La UTE EVOLUTIO-ICA, al igual que otras ofertas, propone el despliegue de dos plataformas diferenciadas para el soporte del servicio avanzado de localización, presentando para ello las propias plataformas de gestión de los dos fabricantes de equipamiento incluidos en su oferta. Ambas plataformas implementan funcionalidades distribuidas sobre cloud (soluciones software tipo SaaS).

Como elemento adicional y diferenciador respecto a otras ofertas, el servicio avanzado de localización se ofrecerá, además, mediante la integración de las herramientas de gestión de cada fabricante con una plataforma central que permite la integración de información y analítica global del servicio.

Se indica en la oferta que aporta la UTE EVOLUTIO-ICA que las dos plataformas de gestión permiten disponer la información de localización de los usuarios y dispositivos en tiempo real. Ofrecen un panel de control con información analítica del sistema y capacidad de generar mapas de calor, informes y estadísticas de uso, proporcionando un interfaz amigable. Por todo ello, se valoran las prestaciones y funcionalidades asociadas como **muy buenas**, echándose en falta para mejor valoración una descripción detallada y pormenorizada de estas funcionalidades, como sí se ha aportado en otras ofertas.

En relación con la API ofertada, los dos fabricantes que presenta la UTE EVOLUTIO-ICA disponen de APIs, de tipo RESTful, que permiten a sus sistemas gestores de dispositivos en la cloud la interacción e intercambio de información con aplicaciones externas, disponiendo de características no incluidas en otras ofertas (como el uso de protocolo de autenticación OAuth por la API y la disponibilidad herramientas de comunicación automáticas). Por ello, se valora este aspecto como **excelente**.

La UTE EVOLUTIO-ICA presenta en su oferta un servicio de localización basado en dos plataformas cloud con capacidad para dar soporte a los requerimientos expresados en el PPT, usando tecnologías de localización en interiores ampliamente desplegadas y probadas y aportando equipamiento adicional con el objetivo de mejorar la precisión en la localización en función de la tipología de sede en la que despliegue el servicio. Las dos plataformas de localización propuestas disponen de capacidades adecuadas respecto a la localización y seguimiento de dispositivos (métricas de presencia de usuarios, fidelidad de visitantes, clientes conectados, disponibilidad de mapas de calor, cuadros de mando, entre otros), echándose de menos mayor diversidad de analíticas avanzadas, como se aporta desde otros licitadores. Por todo ello, se valora la capacidad de la solución como **muy buena**.

En relación con la escalabilidad, las plataformas sobre las que se despliega el servicio de localización presentado por la UTE EVOLUTIO-ICA están basadas en una arquitectura alojada en cloud, sobre microservicios, por lo que son infraestructuras flexibles y permiten de forma ágil el crecimiento de los servicios y la inclusión de otros nuevos, sin afectar a los ya desplegados. Por ello, se valora este aspecto como **excelente**.

Respecto a la idoneidad del servicio propuesto, se valora como **excelente**, ya que se propone el despliegue de un servicio de localización basado en tecnologías fiables, ampliamente extendidas y

con un grado de precisión suficiente, aportando, a diferencia de otros licitadores, una herramienta de gestión y control del servicio centralizada que supone un valor añadido a la hora del acceso centralizado a la información por parte de los Organismos.

Acerca de la calidad del servicio, ambas plataformas de localización están basadas en los sistemas de gestión de los fabricantes de equipamiento WiFi propuestos, tratándose de dos fabricantes líderes en el mercado y que ofrecen servicios ampliamente contrastados y avalados. Se valora este aspecto como **muy bueno**.

La UTE EVOLUTIO-ICA incluye el uso de tecnologías WiFi y Bluetooth para proporcionar los servicios de localización, siendo ambas tecnologías soportadas por las dos plataformas de localización que se consideran en su propuesta, facilitando la monitorización de movimientos de personas y dispositivos, en tiempo real o de forma histórica. La solución de la UTE EVOLUTIO-ICA, al igual que otros licitadores, incluye en su oferta elementos adicionales como etiquetas/tags y beacons BLE que ayudarán a ofrecer un mejor servicio de localización, permitiendo una mayor precisión en la localización de personas y activos. Por todo ello, se valora este aspecto como **excelente**.

En relación con la integración de otras tecnologías de localización adicionales, la solución aportada por la UTE EVOLUTIO-ICA describe en su oferta que ambas plataformas de localización propuestas soportan el uso de ZigBee, permitiendo su integración en la infraestructura que se oferta, aunque no se incluye equipamiento específico para las misma dentro de la solución. Por todo ello, se valora este aspecto como **bueno**, ya que permite la integración de ZigBee, aunque se echa en falta la inclusión en la oferta de infraestructura adicional para una mejor valoración.

La UTE EVOLUTIO-ICA, al igual que la mayoría de las ofertas, propone el uso de servicios de localización basados en plataformas que usan sistemas y dispositivos que siguen estándares extendidos de mercado, posibilitando así la integración con dispositivos y herramientas de terceros que sigan estos estándares. Se valoran la capacidad y la flexibilidad de integración de la solución como **muy buenas**, echándose en falta para mejor valoración una descripción detallada de la API que se ofrece para permitir la integración con aplicaciones externas o de terceros, como sí ha sido incluida por otras ofertas.

En relación con la integración con servicios de terceros de guiado de personas, la propuesta de la UTE EVOLUTIO-ICA hace referencia a un servicio de terceros de guiado de personas (ya desplegado en ciertas sedes de Junta de Andalucía) con el que la UTE, afirma, ha verificado la compatibilidad de la solución técnica planteada. Este hecho aporta valor a la solución presentada, y al igual que otras ofertas que aportan capacidad para integración con este servicio, se valora este aspecto como **excelente**.

El grado de compatibilidad de la solución se valora como **excelente**, al permitir la integración con equipamiento que soporta estándares ampliamente extendidos en el mercado.

La UTE EVOLUTIO-ICA ofrece dos herramientas/portales básicos de localización, correspondiendo a cada una de las plataformas de localización propuestas. Se aporta una descripción de las características de ambas herramientas/portales, entre las que se encuentra la disponibilidad de interfaz de usuario fácil de usar que proporciona visibilidad de todos los dispositivos descubiertos y sus detalles, aportando posibilidad de disponer de amplia información relacionada con los servicios de localización, paneles de control con información analítica del sistema, múltiples opciones de visualización de la información y capacidad para generación de informes, entre otras.

Respecto a la parametrización de los usuarios de acceso, sólo se hace referencia a que se asignarán

los permisos de uso que la Junta de Andalucía determine, sin aportar más información del soporte de esta capacidad (roles de acceso, parametrización, multitenants) por la infraestructura a desplegar.

Como prestación adicional, y a diferencia de otras ofertas, se considera como aspecto diferencial la aportación de un gestor de monitorización global que integra las dos plataformas de localización. Por ello, este aspecto se valora como **excelente** ya que, mediante la integración con las plataformas de localización de los fabricantes, se permitirá desde un solo entorno la monitorización y localización de forma unificada e independiente de los fabricantes que formen parte de la red WiFi a desplegar.

La oferta de la UTE EVOLUTIO-ICA no hace referencia, para ninguna de las dos plataformas de localización propuestas, y a diferencia de otras ofertas, a la capacidad de ofrecer la información de localización de manera anonimizada. Sólo se identifica en la oferta la posibilidad de ofuscar campos de nombres o identificadores en la herramienta central que se ofrece como integradora de dichas plataformas. **No procede valorar** este aspecto ante la falta de información concreta de las plataformas de localización y al ofrecer otras ofertas la posibilidad de anonimización de los datos asociados a la localización, en algunos casos, incluso desde el propio equipamiento wireless.

La adecuación de la solución presentada por la UTE EVOLUTIO-ICA, en su conjunto, se valora como **excelente**, al adaptarse o superar las necesidades de localización expuestas en el Pliego de Prescripciones Técnicas, detallando correctamente la solución para la localización y seguimiento de activos y personas y al ofrecer, a diferencia de otros licitadores, una plataforma integradora que supone la provisión de un servicio de localización unificado a los Organismos.

La UTE EVOLUTIO-ICA presenta un listado exhaustivo de casos de uso que se consideran de gran calidad, así como un grado de idoneidad muy alto respecto a los requisitos expresados en el PPT, al desarrollar y describir posibles casos de uso particularizados según los tipos de sedes que integran este lote, ofreciendo posibles soluciones con alto valor añadido. Este ejercicio de propuesta y particularización sólo ha sido realizado por este licitador. Se valora este aspecto como **excelente**.

4.4.5. Criterio 1.5: Servicio de explotación de datos. (5 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 3,96

La solución presentada por la UTE EVOLUTIO-ICA para dar cumplimiento al servicio de explotación de datos consiste en el despliegue de una plataforma software única desde la que se podrán obtener todos los datos a explotar de la infraestructura de red y dispositivos del proyecto, de manera unificada, y con el objetivo de ponerlas a disposición de los Organismos y usuarios desde un único punto de consulta, análisis y visualización de datos.

Se detallan las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio de explotación ofertado, describiendo características muy adecuadas que proporciona capacidad para la observación de los activos de la red, posibilidad de realizar analíticas avanzadas para diferentes entornos como el IT e IoT, de interés para el proyecto y la posibilidad de recolección e intercambio de datos por la plataforma a través de muy diversos mecanismos y protocolos así como capacidad de almacenamiento de datos y logs elevada.

A diferencia de otras ofertas, la UTE EVOLUTIO-ICA ofrece todas estas funcionalidades y prestaciones adicionales aportando el valor añadido de proveerlas a través de un único punto de acceso a toda la información. Se valoran todos estos aspectos sobre las prestaciones y funcionalidades como **excelentes**.

En relación con la API ofertada, el sistema de explotación de datos que presenta UTE EVOLUTIO-ICA dispondrá de varias APIs tipo RESTful y otros mecanismos de intercambio de información que permiten la comunicación e integración con otros sistemas y fuentes de datos: las propias APIs de los sistemas gestores de dispositivos en cloud y las APIs y protocolos estándares (SNMP, VMI, SYSLOG, etc..) que soporta la plataforma centralizada para la explotación de los datos ofertada. Se valora este aspecto como **excelente**, al ser descritos en todos los casos con todos los detalles y permiten confirmar la capacidad y funcionalidad de estas APIs.

La solución de explotación de datos que propone la UTE EVOLUTIO-ICA supone una aportación diferencial respecto a soluciones aportadas por otros licitadores, cubriendo con una sola plataforma, de forma transversal, y con la ayuda de los sistemas de gestión de los propios fabricantes de equipos, todos los procesos de extracción de datos, procesado, almacenamiento y visualización con geolocalización, aportando en su propuesta una gran capacidad de almacenamiento de datos. Dispone de soporte de múltiples protocolos de intercambio de información y APIs que posibilitan el intercambio de información que pueda ser requerido por parte de los Organismos y aporta la posibilidad de generación de múltiples informes y analíticas sobre la información tratada. Por todo ello, se valora la capacidad de la solución de explotación de datos propuesta por la UTE EVOLUTIO-ICA como **muy buena**.

La arquitectura propuesta para el soporte de este servicio se ofrece on-premise disponiendo de la conectividad necesaria con las diferentes fuentes que forman parte del resto de elementos del proyecto. En caso necesario, los dispositivos hardware físicos propuestos tendrían capacidad de escalado de crecimiento de disco y otros recursos, aunque se recomienda en la oferta la inclusión de nuevas unidades appliances. Se valora la escalabilidad de la solución, sólo como **buena**, echándose en falta para mejor valoración mayor agilidad y rapidez en caso de crecimiento de la plataforma hardware de soporte.

Respecto a la idoneidad del servicio propuesto, se valora como **excelente**, ya que a través de un único portal de acceso al servicio se permitirá a los Organismos disponer de una plataforma con

gran cantidad y variedad de recursos, funcionalidades y capacidades de tratamiento y explotación de la información recolectada desde la red y dispositivos, siendo este un elemento diferenciador respecto a otras ofertas.

En relación con la calidad del servicio de explotación de datos ofrecido por la UTE EVOLUTIO-ICA, se valora como **muy buena**, al ser soportado por tecnologías y herramientas con altas prestaciones, proporcionado por un fabricante de primer nivel actualmente en el mercado, experto en el desarrollo de tecnologías de analítica avanzada.

La capacidad y flexibilidad que permiten las APIs propuestas para facilitar la integración de la solución presentada por la UTE EVOLUTIO-ICA con herramientas de terceros es muy amplia, al disponer de varias APIs y posibilidad de integración con varios tipos de fuentes de datos a través de protocolos como SNMP, SYSLOG, WMI, Netflow o transferencias de ficheros, entre otros. Se valora esta capacidad, como **muy buena**, echándose en falta para mejor valoración la descripción, dentro de este apartado de la oferta, de los mecanismos concretos de integración entre la plataforma centralizada de gestión y las plataformas de gestión de cada uno de los fabricantes.

En relación con la herramienta/portal básico que incluye la UTE EVOLUTIO-ICA en su oferta, propone el uso de un portal único que integra y permite poner a disposición de los Organismos toda la información disponible acerca de los usuarios y dispositivos de la red. Esta propuesta se valora de forma muy positiva, ya que esta solución supone la inclusión de un elemento diferencial respecto a otras ofertas que aporta valor para la Junta de Andalucía.

La solución de software centralizado se despliega mediante appliances del fabricante del software on-premise, cumpliendo con las garantías requeridas de seguridad, encriptación, acceso y privacidad.

Se trata de una plataforma que permite ser muy granular con los permisos de quién puede acceder a qué datos, por lo que es posible limitar la información a la que tendrá acceso cada Organismo o usuario autorizado.

La herramienta dispone interfaces amigables e intuitivas, fácil de usar los por usuarios, lo que puede facilitar la curva de aprendizaje de la aplicación.

A partir de la información recolectada de los diferentes elementos de la red, es de destacar las múltiples y variadas posibilidades que dispone la herramienta para la generación de informes, gráficas, históricos, trazas y mapas.

Tras las consideraciones expuestas en los párrafos anteriores, se valoran las prestaciones y funcionalidades de la herramienta/portal básico de explotación de datos ofertada por la UTE EVOLUTIO-ICA como **excelentes**.

Respecto a la capacidad para identificar de forma automática dispositivos, la oferta presentada por UTE EVOLUTIO-ICA no hace referencia ni desarrolla este aspecto en el bloque dedicado al servicio de explotación de datos, encontrando en el resto del texto de la oferta ciertas referencias a 'mecanismos de profiling automáticos' que pueden corresponder a parte de la funcionalidad que se requiere a través de esta capacidad y sin hacer referencia a la variedad de dispositivos descritos en el enunciado de este aspecto. Por ello, se valora este aspecto sólo como **aceptable**.

La adecuación de la solución presentada por la UTE EVOLUTIO-ICA se valora como **excelente**, al adaptarse a las necesidades de explotación de datos expuestas en el Pliego de Prescripciones Técnicas y detallar correctamente la solución para permitir la explotación, de forma centralizada,

de los datos disponibles sobre la red a desplegar y dispositivos.

En relación con los casos de uso de “explotación de datos” incluidos, la UTE EVOLUTIO-ICA identifica posibles casos de uso según el tipo de sede, como elemento diferenciador respecto a otras ofertas, donde se incluyen tanto los casos uso basados en las funcionalidades estándar indicadas en PPT como otros casos de uso posibles que requieren de plataformas adicionales e integraciones vía API no incluidas en la oferta, y que suponen ejemplos que podrían añadir capacidad y valor al servicio propuesto. Adicionalmente, al igual que otras ofertas, se incluyen ejemplos de configuración de posibles dashboards de la aplicación de explotación propuesta que resultan interesantes para el análisis de la información asociada a la red y dispositivos. Por todo ello, se valora este aspecto como **excelente**.

4.4.6. Criterio 1.6: Plan de implantación y recursos asociados (9 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 5,93

Se comienza valorando la calidad, adecuación, idoneidad y coherencia del Plan y los recursos propuestos; la solución ofertada por la UTE EVOLUTIO-ICA desarrolla profusamente todo el plan de implantación a llevar a cabo. Con una orientación metodológica mixta basada en un esquema tradicional en cascada (waterfall) de partida, pero aplicando metodologías ágiles (SCRUM) para determinados apartados que lo requieran, exponen una estructura de Oficina de proyecto jerarquizada y centralizada en la que se definen con muy buen detalle los procesos, funciones y tareas, así como el modelo de gobierno que regirán el desarrollo del proyecto.

La calidad en general del Plan se valora como **muy buena** al realizarse una exposición detallada de todo el plan de implantación a llevar a cabo siendo este acorde al proyecto demandado en la asignación de recursos, tareas, organización, procesos, herramientas y planificación.

Se denota de la lectura de la oferta que el Plan está orientado a un proyecto de despliegue de infraestructura desarrollándose, aparte de una descripción general muy detallada, apartados muy específicos para el plan de implantación de los Sistemas Centralizados y Nodo Central de Interconexión y otro para la implantación por sedes diferenciando por tipología. Además se proponen mejoras no solicitadas en los pliegos tales como la realización de pilotos para la caracterización de las sedes y definición de los procesos técnicos y administrativos y el enriquecimiento de la información facilitada en los pliegos para más del 17% de las sedes del alcance a través de diferentes fuentes públicas (sites de gerencias municipales de urbanismo, Instituto Geográfico Nacional, Callejero digital de Andalucía unificado, Dirección General del Catastro, Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía) por lo que se valora la idoneidad como **excelente**.

Por otro lado, con respecto a la idoneidad se valora como **muy buena** pues se considera que se detallan de manera bastante clara todos los procesos del despliegue, así como las figuras y grupos técnicos involucrados y cada uno de los procesos de gestión necesarios.

Por último, la coherencia del Plan y los recursos propuestos se valora como **muy buena** ya que se realiza un análisis pormenorizado de la implantación de las infraestructuras centralizadas y los equipamientos en sede (llegando incluso a fijar qué sedes se implantarán en qué semana dentro de los plazos de ejecución I y II) que son sin duda fruto de un estudio profundo de la naturaleza del proyecto y de las necesidades que se demandan lo cual denota un alto grado de coherencia del Plan propuesto.

En relación con los recursos técnicos y organizativos incluyendo la idoneidad y dimensionado de los mismos, en la oferta se dividen los recursos organizativos de la Oficina Técnica jerárquicamente y especificando las tareas competencia de cada responsable o grupo técnico. Se hace una división tecnológica del "Soporte Técnico Especializado" en LAN, WAN, Comunicaciones y Seguridad lo cual se considera un punto en contra ya que puede complicar el tratamiento de incidencias y problemas. Aunque al detallar la figura del Coordinador de Instalaciones se indica que "Se asignarán varios recursos por provincia para poder cubrir todas las necesidades del despliegue" no se detalla y no se diferencia una estructura de OTP por zonas geográficas, al contrario que en las ofertas anteriores de otros licitantes, lo que se considera una desventaja a la hora de coordinar los despliegues en paralelo en distintas provincias. Por último, se indica que la Oficina Técnica de Proyecto estará ubicada en las oficinas de la UTE en sus Servicios Centrales de Madrid y en su Centro Tecnológico

de Evolutio de Linares (Jaén) sin detallar exactamente la ubicación concreta de cada figura o grupo. Por todo esto se considera que la idoneidad de los recursos técnicos es **aceptable**.

Por otro lado, en la solución ofertada no se identifica el número de recursos de determinados roles tales como Coordinador de Instalaciones, equipo de Consultor experto Networking y Wireless, IT y Seguridad, Equipo de Soporte Técnico Personalizado y Equipo de Soporte Técnico Especializado. Este aspecto se valora como **aceptable**.

Analizamos a continuación la idoneidad y calidad de las metodologías y herramientas usadas en los procesos de ejecución del contrato y la calidad y adecuación de la metodología propuesta de los trabajos y los manuales de procedimiento para la prestación del servicio; sobre la idoneidad y calidad de la metodología de gestión propuesta para el proyecto se hace mención a la aplicación a nivel general de un enfoque en cascada y que algunos de los entregables del proyecto, por ejemplo, las distintas plataformas que componen el Sistema Centralizado o pequeñas Integraciones necesarias podrán diseñarse y ejecutarse según los principios Agile de la metodología SCRUM. Se define dentro del estudio Organizativo del Servicio toda la Gestión, Operación y Mantenimiento de este detallando todas las actuaciones correctivas, evolutivas y preventivas solicitadas en pliego. Se valora este aspecto como **muy bueno**.

En cuanto a las herramientas propuestas, se considera una valoración **muy buena** para la idoneidad y calidad de estas al proponerse el uso de SIO de la UTE como herramienta de gestión interna y ofrecer como mejora la integración sin coste con SIO de Junta de Andalucía. Además, se incorpora la opción del uso de un portal web para la gestión de la información relacionada con la facturación, servicios contratados (inventario), averías, peticiones e informes y opciones de multicanalidad en las entradas de peticiones, incidencias y consultas (formularios vía correo electrónico, portal web o canal telefónico).

Por otro lado, considerando la herramienta de seguimiento del despliegue que se propone para dar cumplimiento al requisito exigido en el apartado 7.2.5 Herramienta de seguimiento, implantación, gestión y operación del PPT, la UTE EVOLUTIO-ICA incluye el uso de una herramienta a medida, basada en tecnologías de fuentes abiertas que da sobrado cumplimiento a todos los requisitos del pliego. Dicha herramienta es muy completa en muchos aspectos llegando por ejemplo al nivel de inventariar puertos de conexión de red de los equipos o mostrar los activos y servicios en mapas geolocalizados. Es por ello que se valora este apartado como **muy buena**.

En cuanto a la idoneidad y coherencia de las funciones identificadas del personal propio de la empresa y la forma de realizarlas, y en especial del ejercicio por parte de la empresa de las potestades directivas de todo orden sobre su personal, la oferta presenta funciones de las figuras responsables y los equipos técnicos subordinados claras y detalladas, acordes a las necesidades del proyecto. Las potestades directivas y de responsabilidad están claramente definidas al igual que los detalles de los comités establecidos por el modelo de Gobierno propuesto (comité Estratégico, comité Seguimiento, reuniones Técnicas) y la estructura operativa del servicio. En este sentido la oferta se valora como **excelente** igualando la puntuación obtenida por anteriores propuestas.

Si analizamos la calidad, adecuación, capacidad y minimización de riesgos en el despliegue del equipamiento en las sedes, así como el mínimo impacto al usuario final y menor número de visitas, por un lado la oferta describe planes de despliegue en sedes muy detallados con planificación sede a sede y mucha información sobre las tareas a realizar en cada instalación, aportando diagramas Gantt que incluyen todas las fases de instalación del equipamiento en sedes; se valora como **muy buena** esta parte de la oferta relativa a la calidad, capacidad y minimización de riesgos.

Por otro lado, se propone la realización de pilotos para la Solución WIFI en sedes con el fin de definir los procesos desde dos planos técnico y administrativo, que servirán de guía para el despliegue del resto de sedes. Además, han enriquecido la información de ciertas sedes (654 de las 3.762 del Lote, más del 17% del alcance) con fuentes externas de información que completa o confirma la aportada en PPT. Esto aporta al proyecto más información a la hora de plantear y abordar el despliegue en sedes lo que redundará en la mejora del proceso. Además, en el apartado de Implantación en Sedes analizan la casuística de sedes con servicio WiFi existente (311) para determinar el menor impacto (interferencia) en el servicio garantizando la capacidad y asegurando la cobertura de la nueva solución. Se valora como **excelente** este apartado ya que proponen medidas para minimizar el impacto y el número de visitas necesarias en sedes tanto con servicio WiFi activo como en sedes que carecen del mismo.

Atendiendo a la mejora de los plazos establecidos respecto a los requeridos en el PPT, así como la coherencia de los plazos propuestos, el cronograma presentado en la oferta cumple con los plazos máximos establecidos para los plazos de ejecución I y II e indica que estiman finalizar el despliegue de las sedes del alcance completo en el mes 18 desde la formalización del contrato. No hay pues mejora en los plazos exigidos en los pliegos por lo que se valora como **aceptable** este apartado de la oferta.

Con respecto a la calidad y el detalle de los procedimientos de replanteo y la calidad de la información suministrada en el mismo, la coherencia e idoneidad de los tres informes de replanteo exigidos en el Anexo X y la coherencia, eficiencia y buenas prácticas en los estudios de cobertura y ubicación del equipamiento, así como de los trabajos a realizar debemos valorar la coherencia e idoneidad de los informes de replanteo propuestos como **muy buena** al presentar propuestas de informes muy completos que cubren todos los aspectos solicitados en los pliegos.

En cuanto a los informes de cobertura se valora este apartado como **muy bueno** al proponerse un estudio completo para las bandas de 2.4 y 5 Ghz tanto del nivel de señal (cobertura) del AP principal y de un redundante en caso de fallo, como de capacidad de la instalación.

En relación con la idoneidad del Plan de capacitación ofertado por los licitadores y los recursos ofertados para el mismo, se presentan 2 planes de formación uno por fabricante. En los mismos se incluye la entrega de la documentación oficial de cada curso y el acceso individualizado a los laboratorios del fabricante para la realización de las prácticas. Además, serán impartidas por el personal oficialmente autorizado como formador en la materia. En cuanto a la planificación se indica que “las fechas para la realización de las convocatorias de capacitación serán acordadas con la Junta de Andalucía.” y por último se cubren los contenidos especificados en el PPT. Por todo ello se valora este apartado como **bueno**.

Por último, analizado la idoneidad del Plan de Seguridad para dar cumplimiento a los requisitos de Seguridad del Pliego de Prescripciones Técnicas se valora la misma como **bueno** ya que el Plan hace una recopilación exacta de los requisitos en cuanto a Seguridad incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas, pero sin aportar ningún detalle añadido de cómo se alcanzarán dichos objetivos o incluir mejoras en este apartado.

4.4.7. Resumen valoración UTE EVOLUTIO-ICA

La puntuación obtenida en los criterios de juicio de valor de la oferta presentada es la siguiente:

VALORACIONES L2	Máximo	UTE EVOLUTIO-ICA
Arquitectura y Equipamiento	10	8,16
Prestaciones y gama del equipamiento en sede y en persona/activo propuesto	10	6,48
Servicios de conectividad	10	4,84
Servicio de localización y equipamiento en sede para localización	5	4,24
Servicio de explotación de datos	5	3,96
Plan de implantación y recursos asociados	9	5,93
SUBTOTAL CRITERIOS JUICIO VALOR	49	33,61

4.5. TELEFÓNICA

4.5.1. Criterio 1.1: Arquitectura y Equipamiento. (10 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 8,47

TELEFÓNICA, al igual que la UTE VODAFONE-INNOVASUR y ORANGE propone una arquitectura híbrida, mediante el despliegue de las funcionalidades de localización, gestión y explotación de datos en cloud de uno de los fabricantes y on-premise sobre el nodo central, utilizando equipamiento del otro fabricante, para las funcionalidades de autenticación (sobre cualquier punto de acceso), gestión, localización y explotación de datos.

La solución, tal como exige el PPT, propone un conjunto de Puntos de Acceso de dos fabricantes distintos. La mayoría de elementos de infraestructura (switch core y agregadores), así como la funcionalidad de autenticación están compuestos por soluciones de uno de los fabricantes. De esta forma, gran parte de la solución, incluyendo sus Puntos de Acceso, se encuentra gestionada por la funcionalidad de gestión del equipamiento del dicho fabricante que, además, integra, en sus puntos de acceso, las funcionalidades de localización y explotación de datos.

Las funcionalidades de localización y explotación de datos sobre Puntos de Acceso del segundo fabricante, así como la gestión de dichos elementos, se harían con herramientas de este segundo fabricante. La gestión del sistema DDI y del Firewall del nodo central se harían con herramientas del fabricante de cada uno de estos componentes.

En relación con los elementos que componen el nodo central de interconexión, se puede destacar la siguiente arquitectura:

- Los switches de core se proponen en disposición de clúster (1+1) con una capacidad total muy por encima del mínimo exigido de capacidad de switching.
- El Firewall de seguridad lo implementa TELEFÓNICA mediante una arquitectura basada en 2 orquestadores (en disposición 1+1) que gestionan un clúster de 5 Firewalls con una capacidad agregada que casi duplica la capacidad NGFW requerida.
- El sistema de agregación de tráfico propuesto es común, basado en una granja de 10 agregadores que soportan diversos protocolos de tunelización (GRE, CAPWAP), siendo el protocolo elegido CAPWAP. Acorde a los datasheet aportados, los APs de uno de los fabricantes soportan VxLAN, GRE, IPSEC y L2TP.
- El sistema DDI se basa en tres clústeres (1+1), cada uno dedicado a las funcionalidades IPAM, DHCP y DNS respectivamente. La capacidad ofertada duplica lo requerido tanto a nivel IPAM como a nivel DHCP.
- El resto de elementos correspondientes a las funcionalidades prestadas on-premise se ubican en 9 servidores en los que se montan 17 máquinas virtuales.

En base a esta arquitectura física y lógica, jerárquica y organizada en capas, adecuada a las necesidades del proyecto que permite la comprensión de los flujos de tráfico, así como una gestión cómoda y ordenada del proyecto, la propuesta se valora como **muy buena** por las siguientes razones:

- La calidad de la solución se valora como **excelente**, ya que las prestaciones de los diferentes elementos de la arquitectura satisfacen y mejoran las demandadas del PPT y la

gama del equipamiento y herramientas es alta.

- La idoneidad se valora como **muy buena**, ya que los fabricantes propuestos son de primer nivel y la solución es coherente para satisfacer las necesidades del PPT. Sin embargo, como se ha detallado anteriormente, los APs de uno de los fabricantes no soportan el protocolo de tunelización elegido por lo que es necesario configurar otro protocolo soportado por ambos extremos de los túneles, lo cual es fácilmente solventable.
- La redundancia se valora como **buena**, ya que no existen puntos únicos de fallo al estar todos los componentes suficientemente redundados y los elementos en cloud se consideran que no tienen problemas de redundancia por su propia naturaleza. Sin embargo, no se propone una redundancia geográfica en CICA.
- La fiabilidad estimada de la solución propuesta se valora como **muy buena**, garantizada por el elevado nivel de redundancia y la arquitectura lógica ordenada. Así como, el tener asegurado el soporte de las herramientas y equipamiento propuesto.
- La flexibilidad se valora como **excelente**, las funcionalidades, opciones de configuración y parametrizaciones de los elementos y soluciones, permiten una adecuación flexible a múltiples escenarios y necesidades.
- La capacidad se valora como **excelente**, superando ampliamente los requerimientos de PPT.
- La facilidad de crecimiento, o escalabilidad, se valora como **excelente**, pudiendo ampliarse fácilmente los diferentes clústeres de la arquitectura, tal y como se describe en la oferta. Los elementos en cloud no tienen problemas de escalabilidad por su propia naturaleza.
- La seguridad global de la solución y específica de cada uno de los componentes de esta se valora como **muy buena**, ya que las soluciones y equipos cuentan con diferentes certificaciones de seguridad. Respecto a las herramientas en cloud no se aporta información al respecto.

Se valora la capacidad de la solución para integrar equipamiento WiFi que ya exista en la sede, considerando que se alcanzaría la excelencia si admitiese equipamiento de cualquier fabricante y se pudiese hacer uso de este para prestar los mismos servicios de conectividad, localización y explotación de datos que los propuestos en la oferta. En el caso de la propuesta de TELEFÓNICA, al igual que la mayoría de las ofertas anteriores, no se aporta información al respecto. Por lo que **no procede valorar** este aspecto.

En cuanto a la escalabilidad horizontal del nodo de central de interconexión, analizando elemento a elemento la propuesta de TELEFÓNICA, esta se valora como **excelente**, ya que permite escalar cada uno de sus componentes hasta valores muy por encima de lo que se estima necesario para el proyecto. Estas ampliaciones horizontales se logran añadiendo más elementos/nodos/clústeres en los componentes on-premise sin necesidad de sustituir el equipamiento inicialmente propuesto. En el caso de las herramientas cloud el escalado es inherente a la naturaleza de este tipo de soluciones.

Respecto al proceso de diseño del hardware y software de los distintos equipos que componen el nodo central de interconexión, tal como se ha explicado previamente, se valora que la oferta aporte información que acredite que los diferentes elementos de la solución han seguido altos estándares de seguridad. En el caso de TELEFÓNICA, al igual que la mayoría de las anteriores ofertas, la solución se valora como **excelente**, ya que se detallan diferentes certificaciones hardware y software de

varios de los elementos de la solución.

Respecto a la huella ocupada en PDP, se valora la coherencia de la huella ocupada considerando la redundancia y el espacio para un posible crecimiento. Una ocupación de hasta 2 racks de 47 Us se considera coherente teniendo en cuenta posibles crecimientos a lo largo del proyecto. En el caso de TELEFÓNICA, la propuesta se valora como **buena**, ya que no especifica las necesidades de huella agregada necesaria, pero se puede estimar en base a la información disponible en la oferta que será necesario un mínimo de dos racks de 47 Us (7 Us de los Firewalls, 20 Us de los switch core, 8 Us de los agregadores de tráfico, 6 Us de los DDI y 9 Us de los servidores físicos para las máquinas virtuales).

TELEFÓNICA oferta una solución común de autenticación o NAC de uno de los dos fabricantes. Esta solución soporta todas las opciones de autenticación requeridas en PPT, aportando capacidades adicionales, por lo que la calidad se valora como **excelente**. Se puede destacar que dispone integrado un servidor RADIUS al igual que los componentes del servidor de Portal. Dispone también de un mecanismo de supervivencia en caso de pérdida de comunicación con la funcionalidad autenticación, directivas para controlar permisos de usuarios o grupos de usuarios/terminales a los recursos de red y la Identificación inteligente de terminales.

En cuanto a la idoneidad de los mecanismos de autenticación disponibles incluidos en la oferta, esta se valora como **excelente**, ya que los elementos propuestos son de fabricantes de primer nivel en el mercado y son soluciones que responden perfectamente a las necesidades del proyecto.

Finalmente, respecto a las otras opciones de autenticación, la oferta propone, además de las requeridas, las opciones HACA authentication y PSK authentication, mecanismos de autenticación basados en redes sociales y la capacidad de conectarse a otros servidores de autenticación, así como a fuentes de identidad adicionales a las requeridas (cuenta local RADIUS, cuenta RADIUS de terceros, servidor HTTP de terceros, servidor Token).

En base a todo lo anterior, la calidad e idoneidad de los mecanismos de autenticación, incluyendo otras posibles opciones de autenticación, se valoran como **excelentes**.

Al igual que en las ofertas de la UTE VODAFONE-INNOVASUR y ORANGE, la capacidad de la solución se valora como **excelente**, ya que tiene una capacidad de 700.000 usuarios concurrentes (un 40% superior al mínimo requerido en PPT al final del contrato) y 200.000 elementos de red y una capacidad global de 2 millones de usuarios. La escalabilidad se valora también como **excelente**, ya que consistiría en añadir más máquinas virtuales a la solución.

En el caso del esquema de autenticación, la oferta recomienda la autenticación 802.1x para los usuarios corporativos de la Junta de Andalucía y la autenticación del portal para los invitados y el público general. Para el caso de los dispositivos IoT, se recomienda como mínimo utilizar la autenticación por dirección MAC, pero debido la amplia gama de escenarios posibles, se sugiere estudiar particularmente la mejor solución para cada escenario. Es por ello que la idoneidad de los casos de uso de los distintos servicios se valora como **buena**.

En cuanto a la capacidad del sistema de Portal Cautivo, esta se valora como **aceptable** ya que la oferta indica que soporta tantos portales como sedes u Organismos, pero para una mejor valoración se echa en falta que la oferta aclarase cómo implementa este alto número de portales.

El Portal Cautivo es personalizable y dispone de opciones de parametrización y una variedad suficiente de plantillas y perfiles, así como la capacidad de definir políticas de visualización en base

a diferentes parámetros. Además, se integra tanto con SSO, usuario/contraseña, SMS... según requerimientos. Por ello, la flexibilidad se valora como **excelente**.

En relación con la calidad del Portal Cautivo, las anteriores características son excelentes, sin embargo, respecto al almacén de identidades adicional que debe proveer el sistema de autenticación, según PPT, se especifica el cumplimiento de requisitos pero no se describe. En conjunto, la calidad se valora como **muy buena**, sin alcanzar la excelencia.

Respecto a la capacidad de integración del Portal Cautivo con la funcionalidad de autenticación sin elementos externos, la propuesta se valora como **excelente**, ya que al estar integrado dentro de la propia herramienta de autenticación se asegura una interacción nativa entre el sistema de Portal Cautivo y el autenticador, lo que minimiza posibles incidencias de comunicación entre ambos elementos.

En cuanto a la funcionalidad de gestión del equipamiento, la empresa TELEFÓNICA oferta dos plataformas de gestión diferenciadas, una en el entorno cloud para el equipamiento de uno de los dos fabricantes y otra on-premise para el equipamiento del otro fabricante.

La capacidad de la funcionalidad de gestión se valora como **excelente**, ya la plataforma on-premise tiene capacidad para 200.000 elementos de red y la otra es virtualmente infinita, ya que, en este segundo caso, la funcionalidad se basa en microservicios en cloud.

En relación con la calidad e idoneidad de las prestaciones y opciones que proporciona la funcionalidad de gestión, la oferta se valora como **excelente**, ya que se presentan y describen con detalle múltiples prestaciones que soportan las dos soluciones (monitorización, gestión de alarmas, estadísticas, reportes, ...). Además, cada solución de fabricante incluye prestaciones adicionales destacables, como una plataforma inteligente de análisis y operación de la red, mecanismos de priorización de tráfico de usuarios/aplicaciones, mecanismos de identificación y clasificación de aplicaciones, mecanismos de control y seguridad frente intrusiones, APs sospechosos (Rogue APs) y DDoS. Ambas soluciones disponen de mecanismos de autoprovisión de los elementos desplegados en sedes. Respecto a la API de las funcionalidades de gestión ofertadas, esta se valora como **excelente**, ya que ambas herramientas ofertan un extenso catálogo.

La oferta, al igual que las anteriores propuestas, refleja el cumplimiento de PPT respecto a la disponibilidad de acceso de la funcionalidad de gestión basado en SSO lo que se valora como **aceptable**, aunque para una mejor valoración se echa en falta aportar información adicional al respecto. El grado de particularización del nivel de administración y visibilidad de cada usuario o grupo de usuarios se valora como **muy bueno**, ya que se admiten múltiples opciones de particularización.

En la propuesta se confirma que la solución de gestión puede integrar equipamiento ya existente en sedes, mediante una API con interfaces RESTful sin aportar mucho detalle al respecto. La solución se valora como **aceptable** en cuanto a la compatibilidad de la funcionalidad de gestión con equipamiento ya existente en las sedes.

La solución ofertada recoge herramientas que posibilitan cargar los planos, permitiendo la visibilidad en tiempo real de planos de cada ubicación física con la disposición de los APs en la planta del edificio, así como mapas de calor y estado de los APs. Una de las herramientas recoge expresamente la funcionalidad de identificar y mostrar las fuentes de interferencia, aunque no abunda en detalles al respecto. En relación con la otra herramienta, la oferta no aporta información al respecto.

Como se indicó previamente, los switches de core se disponen en 2 equipos en alta disponibilidad. Estos equipos ofrecen interfaces 100G, 40G y 10G, con una capacidad total de hasta 192x100GE puertos y capacidad de conmutación de 4.8 Tbps por slot, escalable hasta 7.2 Tbps. Estas capacidades son superiores a los requisitos mínimos del PPT, interfaces 10 Gbps y capacidad 6 Tbps, por lo que la capacidad se valora como **excelente**.

La escalabilidad del equipo de conmutación (switch core) también se valora como **excelente**, ya que es escalable hasta 19.2 Tbps añadiendo hasta 4 tarjetas de servicio. La idoneidad del equipo se valora como **excelente**, ya que responde perfectamente a las necesidades requeridas incluyendo las interfaces necesarias hacia los Firewall (100G) y hacia los agregadores (40G, 80G y 100G).

La calidad del equipo de conmutación (switch core) propuesto se valora como **excelente** al ser un equipo de gama alta del fabricante y la fiabilidad se valora como **excelente** al proponer una solución con dos equipos en alta disponibilidad. La solución ofertada contempla la posibilidad de actualizaciones sin pérdida de servicio.

TELEFÓNICA propone una arquitectura de cortafuegos de seguridad basada en 2 Orquestadores que gestionan una granja de 5 cortafuegos, que en conjunto consiguen ofrecer en la solución inicial 88 Gbps en modo Threat Prevention y 150 Gbps en modo NGFW (casi el doble de lo solicitado en PPT). Por lo tanto, la capacidad de este componente se valora como **excelente**.

La escalabilidad del cortafuegos de seguridad se valora como **excelente**, ya que se puede alcanzar, sin cortes en el servicio, hasta 915 Gbps de Threat Prevention y 1.56 Tbps de NGFW, mediante un proceso de adición de equipos en caliente de forma ágil, sencilla y sin interrupciones de servicio, que permite ampliar la granja hasta 52 cortafuegos.

Respecto a la idoneidad de la solución de cortafuegos de seguridad, esta se valora como **excelente** al proponerse una solución de uno de los fabricantes más relevantes del mercado. Además, en la oferta se detallan diferentes certificaciones respecto al equipamiento.

En el caso de la calidad de la solución de cortafuegos de seguridad, el portal de gestión de la solución es altamente parametrizable y ofrece la posibilidad de gestionar los diferentes componentes de forma precisa. Se verifican ampliamente todos los requisitos indicados en PPT, tanto los requisitos generales, como los requisitos asociados al control de aplicaciones, anti-malware y anti-bot, IPS, amenazas 0-day, consola de gestión y análisis de seguridad, realización de informes avanzados y personalizados, así como los de rendimiento. Por todo ello, se valora este aspecto como **excelente**.

En cuanto a la capacidad de crecimiento futuro sin cortes ni pérdidas de servicio y adaptación al tráfico cursado en cada momento, la oferta indica que el proceso de añadir un nuevo equipo es sencillo y rápido, con un tiempo estimado de 5 minutos para dar de alta el nuevo equipo y ponerlo en producción. En ningún caso el añadir un nuevo equipo implica corte de servicio, ya que se trata de un proceso ágil, sencillo y sin interrupciones ni cambios de configuración de seguridad. Por lo tanto, la oferta se valora como **excelente** en este aspecto.

La empresa TELEFÓNICA oferta una solución del sistema DDI cuya idoneidad se valora como **muy buena** ya que es una solución monolítica de un fabricante de primer nivel para sistemas IPAM, DNS y DHCP. La calidad de la solución ofertada se valora como **muy buena** ya que se oferta redundancia de equipamiento específica para cada uno de los sistemas. La capacidad de la solución se valora como **muy buena** ya que permite disponer de un alto número de asignaciones DHCP (5000 por segundo) muy por encima de las solicitadas en PPT además de poder gestionar un alto número de

IPs. La escalabilidad del equipamiento se valora como **excelente** ya que partiendo de parejas de equipamiento activo-activo permitiría balancear la capacidad a otros equipos y/o añadir nuevos servidores lo cual permite disponer de mayor capacidad en caso necesario.

Respecto al agregador de tráfico, tal como se ha justificado en valoraciones anteriores, el parámetro utilizado para medir la capacidad será el throughput que puede gestionar cada una de las soluciones. Se soporta sobre 10 equipos del mismo fabricante, actuando como terminadores de túneles, con capacidad de conmutación de 120 Gbps cada uno, por lo que el clúster puede conmutar 1200 Gbps. Por ello, la capacidad ofertada se valora como **excelente**, superando ampliamente los requisitos mínimos del PPT.

La calidad del equipamiento de agregación de tráfico se valora como **excelente**, ya que son equipos de gama alta con múltiples prestaciones.

La idoneidad de la solución de agregación de tráfico se valora como **buena**, ya que, pese a que el equipamiento es de un fabricante de primer nivel y queda sobradamente justificada su necesidad para agregar los túneles CAPWAP de los APs de uno de los fabricantes, acorde al datasheet de los APs del otro fabricante, dichos APs no son compatibles con el protocolo CAPWAP, sino que implementan VxLAN, IPSec, GRE y L2TP. La oferta no aclara si se empleará uno de esos otros protocolos, así como si esa otra terminación de túneles se produce en estos mismos agregadores o en otro elemento del nodo central de interconexión.

La escalabilidad de la solución de agregación de tráfico se valora como **excelente**, pudiendo añadir nuevos equipos al clúster.

Respecto a la capacidad para limitar el número de usuarios por VLAN y asignar dinámicamente nuevos usuarios a las VLAN menos ocupadas, la propuesta se valora como **aceptable**, pues la oferta recoge la opción, aunque para una mejor valoración se echa en falta que la oferta recogiera mayor detalle.

TELEFÓNICA oferta las 4 unidades de medida exigidas en PPT. Este equipamiento de medida es de gran calidad e idoneidad. En la oferta se detalla extensamente las bondades de la solución ofertada que amplía las funcionalidades solicitadas en los requisitos mínimos indicados en PPT. Por citar algunas funcionalidades y características, permite el diseño, implementación y validación de redes WiFi 6, calcula la cantidad, ubicación y configuración ideal de los APs, simula las condiciones radioeléctricas según la banda de frecuencias, genera mapas de calor, gestiona tanto la adición como la reutilización de canales, verifica los niveles de potencia para alimentación POE (mínimo 25W en APs tribanda), gestiona parametrizaciones de red, como DHCP, DNS, Gateway, VLAN o QoS. Este equipamiento se valora como **excelente**.

Respecto al software de diseño ofertado, se especifica el número de licencias que son las 4 demandadas en PPT. En la oferta se detallan extensamente las bondades de la solución ofertada que amplían las funcionalidades solicitadas en los requisitos mínimos de PPT. La herramienta permite diseñar, implementar y validar redes LAN inalámbricas WiFi 6 para un rendimiento, seguridad y cumplimiento óptimos. Ofrece modelado predictivo para determinar la cantidad, colocación y configuración ideales de AP. Tiene en cuenta los materiales de construcción, las obstrucciones, las configuraciones de punto de acceso, los patrones de la antena y una serie de otras variables para proporcionar un mapa fiable de predicción de la señal WiFi y del rendimiento. Permite integrar los planos de los edificios, generar mapas de calor y representaciones 2D y 3D. Esta herramienta se valora como **excelente**.

La solución ofertada recoge 20 unidades de sondas de medición de la calidad, cuyas funcionalidades y características se describen extensamente en la oferta, superando ampliamente los requisitos mínimos de PPT. Esta solución se valora como **excelente**.

Por todo lo indicado en los tres párrafos anteriores, las prestaciones del equipamiento de medida propuesto se valoran como **excelentes**. Respecto a la disponibilidad de la APP de reporte de calidad de red para todos los usuarios, no se ofrece, por lo que **no procede valorar** este aspecto. Por ello, en conjunto, la solución propuesta se valora como **muy buena**, sin alcanzar la excelencia.

La empresa TELEFÓNICA se limita a ofertar el número de sondas mínimo solicitado en PPT, sin ofertar sondas adicionales o equipamiento equivalente, por lo que en este aspecto se valora como **acceptable**.

4.5.2. Criterio 1.2: Prestaciones y gama del equipamiento en sede y en persona/activo propuesto. (10 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 5,01

La solución presentada por TELEFÓNICA dispone unas características de equipamiento con buenas prestaciones acorde a dos fabricantes de primer nivel. Se tiene en cuenta la tipificación de las sedes diferenciando entre los distintos tamaños (muy pequeñas, pequeñas, medianas y grandes). La homogeneización de la solución ofrecida recoge y amplía las funcionalidades requeridas y están acordes a los máximos estándares de calidad.

Se incluye en el apartado del cableado un amplio detalle técnico de todos los elementos suministrados, siendo estos de un fabricante de primer nivel y cumpliendo sobradamente los requisitos de pliego, respecto a los armarios se ofrece versatilidad en cuanto al tamaño para adaptarse a las necesidades de cada sede y se incluye como mejora la opción de latiguillos de diámetro reducido y S/FTP.

La propuesta presenta equipos de conmutación en sede de uno solo de los dos fabricantes de APs para todas las sedes unificando así la planta de equipos y la gestión de los mismos. Ofrece un modelo de equipos en agregación y otro en acceso sin dar mucho detalle en cuanto a capacidades técnicas de estos e indica una estimación teórica sobre el número de equipos previstos antes de comenzar los replanteos.

En relación con los APs, el número de SSID se eleva por encima de los mínimos exigidos, recoge compatibilidad con otras radios, permite la priorización de tráfico y dispone de mecanismos para facilitar el roaming. Se valora como **muy buena** la gestión dinámica de recursos de los APs, optimizándose de manera automática la asignación de canales y potencias de los APs para un mejor servicio, y optimizando de esta manera el uso del espectro permitiendo un despliegue eficiente y sencillo de la solución propuesta. En el caso del modelo interior tipo A de uno de los fabricantes, se dispone de un número de radios superior.

En relación con las capacidades de throughput y número máximo de usuarios, éstas están por debajo de las gamas más altas presentes en el mercado de distintos fabricantes.

Por lo tanto, las prestaciones del equipamiento en sede se valoran como **buenas**, ya que es una propuesta de equipamiento coherente para dar cumplimiento a los requisitos del PPT que integra equipamiento de gama media-alta de fabricantes de primer nivel, echándose en falta mejores prestaciones de throughput y número máximo de usuarios, así como un mayor número de equipos que dispongan de radios adicionales.

Respecto a la usabilidad, calidad y la idoneidad de la solución ofertada para localización de interiores, los puntos de acceso propuestos, al igual que los de las anteriores propuestas, soportan Bluetooth. La propuesta destaca en los equipos de uno de los fabricantes, ya que estos pueden actuar como beacon Bluetooth o WiFi sin dejar de dar servicio. Además, la propuesta hace hincapié en la calidad de la localización por WiFi mediante dichos equipos. En el caso de los equipos del otro fabricante, destaca que estos equipos tienen un módulo de expansión USB para compatibilidad con otras tecnologías. Respecto a la cantidad y funcionalidad de elementos y dispositivos ofertados, la oferta no propone elementos o dispositivos adicionales a los APs suministrados. Por lo tanto, estos dos aspectos se valoran como **buenos**.

La solución presentada por TELEFÓNICA hace un excelente planteamiento de distribución de equipos en las distintas sedes, detallando gráficamente la distribución según los distintos escenarios previstos. La solución ofertada recoge equipos de un fabricante con control distribuido. Este aspecto se valora como **bueno** ya que facilita la resiliencia y la posible ampliación de la solución de conectividad WiFi.

TELEFÓNICA presenta un equipamiento compatible con una configuración Mesh, esto facilita el despliegue en centros difíciles por su casuística particular, a la vez que ayuda a minimizar los posibles fallos de la red. Se valora como **excelente** esta característica.

Se valora como **excelente** la propuesta respecto a los mecanismos de Zero Touch Provisioning (ZTP), esta funcionalidad de despliegue simplificado de red puede registrar los equipos que se quieren dar de distintas formas ya sea por email, DHCP, registro y escaneado de código, esto ayuda a afrontar diversos escenarios que se irán planteando a lo largo del despliegue.

La propuesta indica que uno de los fabricantes de los APs cuenta con Firewall interno de nivel 7 para implementar reglas avanzadas. También recoge que la solución dispone de control de ancho de banda, tanto por SSID como por usuario. Por lo tanto, estos aspectos se valoran como **buenos**, echándose en falta para una mejor valoración que se hubiera recogido un mayor detalle de estas funcionalidades.

Respecto de las características particulares de los puntos de acceso ofertados, se alcanzaría la excelencia si todo el equipamiento soportase WiFi 6 Release 2 y WiFi 6E con su certificación por la WiFi Alliance. Se puede observar en la propuesta, que los equipos de uno de los fabricantes propuestos soportan WiFi 6 Release 2, estando certificado por la WiFi Alliance. Por lo tanto, este aspecto se valora como **aceptable**, ya que ningún equipo soporta WiFi 6E y tampoco los equipos del otro fabricante soportan WiFi 6 Release 2.

Respecto a la homogeneización del firmware de los APs, la propuesta se valora como bastante confusa, ya que existe gran variedad de firmwares. En el caso de uno de los fabricantes, se indica que los modelos de interior comparten el mismo firmware si usan la configuración de transmisión y recepción 2x2, lo cual sería improbable, ya que en función de las necesidades de las sedes se pondrá la configuración 4x4 en los modelos tipo A.

La propuesta de TELEFÓNICA incluye funcionalidades respecto a los dispositivos de mitigación de interferencias. Con esta funcionalidad el punto de acceso es capaz de ajustar automáticamente su potencia de transmisión para compensar los agujeros de cobertura y además evitar interferencias, permite a los puntos de acceso reaccionar con flexibilidad a cambios de red y la ocupación del espectro radio.

La solución presentada por TELEFÓNICA a través del sistema de gestión presenta funcionalidades respecto a la detección de interferencias, recopila y analiza datos de escaneo de canales enviados por los dispositivos con el objetivo de localizar y mostrar los diferentes dispositivos conectados a la red WiFi, así como fuentes de interferencia WiFi (Rogue AP) y no WiFi. Dispone de una funcionalidad que permite ubicar en un plano la localización aproximada de la fuente de interferencias (conocida o desconocida). A través del sistema de gestión de uno de los fabricantes dispone de analizador de espectro para recopilar y analizar datos de escaneo de canales enviados por los dispositivos para implementar las funciones de muestreo en tiempo real de todos los canales por AP, permite ver el gráfico de tendencias históricas del estado del canal, que incluye la proporción de canales inactivos, la proporción de uso normal, la proporción de interferencia co-canal y la proporción de interferencia

no WiFi; muestra los tipos de fuentes de interferencia no WiFi detectadas en la red, los canales afectados, los tipos de radio y la intensidad de RSSI; muestra las ubicaciones de las fuentes de interferencia que no son WiFi y el alcance de los puntos de acceso afectados (esta función debe usarse junto con la función de ubicación basada en RSSI).

Ninguno de los equipos propuestos dispone de radio independiente para detectar interferencias. Dos de los modelos ofertados por un fabricante incorporan antenas inteligentes para proporcionar una cobertura precisa para los usuarios, reducir las interferencias y mejorar la calidad de la señal. Por lo tanto, este aspecto se valora como **muy bueno**, echándose en falta para una mejor valoración que todo el equipamiento dispusiese de radios independientes para la medición de interferencias.

En la solución ofertada sólo uno de los fabricantes dispone de equipamiento que cumpla con el estándar 802.3az (Energy Efficient Ethernet). Este aspecto se valora como **bueno**, echándose en falta para una mejor valoración que todo el equipamiento cumpliera con este estándar.

Se valora como **excelente** que ambos fabricantes dispongan de radio bluetooth en sus APs.

Respecto a otras tecnologías como RFID o ZigBee, los equipos no soportan dichas tecnologías, pero en el caso de un fabricante, se dispone de Interfaz USB para posibilitar la integración de módulos de expansión de otras tecnologías como las antes citadas. Por lo tanto, la propuesta se valora como **aceptable**, echándose en falta que, para mejor valoración, todo el equipamiento tuviese integradas tecnologías como RFID o ZigBee o, al menos, disponer de la posibilidad de integración de dichas tecnologías por el segundo de los fabricantes propuestos.

Ambos fabricantes propuestos soportan la configuración de múltiples PSK en el mismo SSID. Este aspecto se valora como **excelente**.

Se valora como **excelente** que todos los equipos de ambos fabricantes soporten DL-MU-MIMO.

TELEFÓNICA aporta una solución en la cual todos los dispositivos de tipo A disponen de un puerto Ethernet con velocidad superior a 1 Gbps. Se valora como **excelente** esta característica presentada.

La solución ofertada recoge equipamiento de AP con radio 2.4 GHz de 4x4 y/o con radio 5 GHz de 4x4 para los equipos tipo A. Este aspecto se valora como **muy bueno**, ya que todos los modelos de equipos propuestos por los dos fabricantes soportan radio de 5 GHz 4x4. En el caso de uno de los fabricantes dispone de radio 2.4 GHz de 4x4 en su modelo, echándose en falta para una mejor valoración que el modelo del otro fabricante también dispusiera de esta radio.

Se valora como **excelente** que todos los equipos de ambos fabricantes soporten UL-MU-MIMO.

La propuesta no recoge detalles acerca de la posibilidad de agilizar el despliegue de equipamiento a través de la funcionalidad de configuración dinámica de los puertos de los switches. Por lo tanto, este aspecto se valora como **bastante escaso**, echándose en falta para una mejor valoración que se detallara explícitamente esta funcionalidad.

La solución ofertada no presenta datos concretos sobre volumetría/cantidades de dispositivos para persona/activos suministrados juntamente con la “Infraestructura, equipamiento y dispositivos de Localización en AP”. Este aspecto se valora como **bastante escaso** echándose en falta la inclusión dentro del concepto de catálogo “Infraestructura, equipamiento y dispositivos de Localización en AP” de un mayor número de dispositivos suministrados.

La solución ofertada presenta un catálogo no muy amplio de dispositivos para persona/activo genéricos, no vinculado a ninguno de los dos fabricantes de APs. Se propone un tag con

encapsulado de pulsera para localización de personas, pero se refiere su uso con una aplicación comercial concreta que no aparece incluida lo cual limita mucho su utilización. Además, la oferta no aclara si las baterías de dicho tag son o no intercambiables, porque de no ser así, obligarían a sustituir el tag completo a la finalización de esta. Por otro lado, se propone un beacon BLE estándar con buenas prestaciones y en este caso sí está claro que dispone de baterías intercambiables.

En cuanto a los parámetros de capacidad, flexibilidad, escalabilidad, usabilidad, durabilidad, adaptación y aplicabilidad de los dispositivos se valora la propuesta como **buena**.

TELEFÓNICA no presenta casos de uso detallados. Solo indica que la localización de personas y activos se realiza usando una solución comercial concreta, no incluida y especialmente enfocada a entorno hospitalario. Se valora este punto como **aceptable**.

La solución ofertada recoge dispositivos con baterías estándar de larga duración, e intercambiable para el caso del beacon, para el caso de los tags no se aclara en la oferta si estas baterías son o no intercambiables. Este aspecto se valora como **bueno**.

4.5.3. Criterio 1.3: Servicios de conectividad. (10 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 6,08

- **Servicio de conexión local.**

La solución ofertada consiste en crear un SSID "CORPORATIVO", que se despliega en todas las sedes del alcance. Este SSID se utiliza para el acceso inalámbrico de los empleados a los recursos de su oficina y Organismo, y utiliza la autenticación 802.1X. Identifica si el empleado está en itinerancia, decidiendo si accede a la red en local o a través de los agregadores centrales. El aislamiento de los usuarios estará habilitado para evitar los paquetes de broadcast.

Los APs funcionarán como punto de autenticación y punto de control de acceso para SSID "CORPORATIVO", siendo uno de los nodos suministrados el servidor RADIUS que realizará la tarea de autenticar a todos los usuarios, independientemente del fabricante del AP, sincronizando la información de la cuenta con el AD/LDAP o la base de datos disponible en cada Organismo. Para el servicio de conexión local, se asigna una VLAN local al usuario y el tráfico se conmuta en la propia sede.

En base a estas características, las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio de conexión local se valoran como **muy buenas**. Se responde a las necesidades planteadas en PPT de forma óptima, con los APs como puntos de autenticación, que trasladan las solicitudes a la plataforma central, de forma que las políticas a implementar no dependen de la ubicación de los usuarios.

En cuanto a la capacidad del servicio de conexión local, tal como se ha indicado en las valoraciones de las anteriores ofertas, se valora el número de usuarios soportados que asegure unas condiciones adecuadas de conexión sin degradación. En el caso de TELEFÓNICA se propone un límite de 100 usuarios por radio que ocultaría el SSID si se superase, sin aclarar este criterio de diseño, pero indicando que es una recomendación que se puede revisar con la Junta de Andalucía. Por ello, aunque se trata de una buena ratio, no se refleja un análisis y estudio de los criterios de diseño, que permitan asegurar que las condiciones de conectividad son adecuadas y sin degradación, por lo que la capacidad se valora como **buena**.

Respecto a la escalabilidad, no se concreta si, en caso de mayor demanda, se añadirán más APs, lo que se valora como **aceptable**, echándose en falta para una mejor valoración el detalle y concreción de los criterios de escalabilidad de la solución planteada.

La solución aportada se adecua al servicio de conexión local dando respuesta al caso de uso más común en el que un empleado se intenta conectar, se autentica mediante 802.1x permitiendo a su vez determinar si el usuario está en su sede preferente o si es itinerante. En el caso de sede preferente, sería una conexión local donde su tráfico se entrega a una VLAN local y se le asigna una IP local. Por lo tanto, la adecuación de la solución se valora como **muy buena**, al igual que los casos de uso requeridos, también valorados como **muy buenos**, ya que se describen correctamente.

- **Servicio de conexión en itinerancia.**

La propuesta consiste en crear un SSID "CORPORATIVO", que se despliega en todas las sedes del alcance. Este SSID se utiliza para el acceso inalámbrico de los empleados a los recursos de su oficina y Organismo, y utiliza la autenticación 802.1X. Identifica si el empleado está en itinerancia, decidiendo si accede a la red en local o a través de los agregadores centrales. El aislamiento de los

usuarios estará habilitado para evitar los paquetes de broadcast.

Se configura una marca que indicará la localización de cada AP para poder identificar a los empleados itinerantes. Si el empleado es itinerante y se está conectando desde una sede u Organismo diferente al suyo, el acceso a la red local estará desactivado, por tanto, cuando el terminal itinerante está haciendo la autenticación 802.1x y el sistema centralizado de gestión de equipamiento reconocerá que la ubicación del AP al que se está conectando no es la ubicación predeterminada del empleado. Entonces se autorizará una nueva VLAN hasta el sistema centralizado para la conexión del terminal empleado.

Los APs funcionarán como punto de autenticación y punto de control de acceso para SSID "CORPORATIVO", siendo el servidor RADIUS el que realizará la tarea de autenticar a todos los usuarios, sincronizando la información de la cuenta con el AD/LDAP o la base de datos disponible en cada Organismo. Para el servicio de conexión en itinerancia, el tráfico se tuneliza hasta los agregadores del nodo central.

En base a estas características, se puede determinar que las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio de conexión en itinerancia son adecuadas, están muy bien descritas, valoradas como **muy buenas**. Se responde a las necesidades planteadas en PPT de forma óptima, con los APs como puntos de autenticación, que trasladan las solicitudes a la plataforma central, de forma que las políticas a implementar no dependen de la ubicación de los usuarios, y tunelizan el tráfico hasta los agregadores.

Tal y como se ha comentado ya reiteradamente, a diferencia del servicio de conexión local, en este caso la capacidad es el compendio del throughput de la capa de agregación, la capacidad local de los APs sin degradación y el grado de éxito en las autenticaciones.

En el caso de la propuesta de TELEFÓNICA, el throughput de la capa de agregación, de 1200 Gbps, se ha valorado como **excelente**. La capacidad local de los APs, al igual que en el servicio de conexión local, se limita a 100 usuarios por radio, aunque, tal como se ha indicado previamente, no se justifica este criterio de diseño, y se ha valorado como **buena**. Respecto al éxito en las autenticaciones, TELEFÓNICA especifica que cumplirá el requisito de PPT de que el 90% de ellas sean satisfactorias en menos de 5 segundos, lo que se valora como **acceptable**. Por todo ello, en conjunto la capacidad se ha valorado como **buena**.

Respecto a la escalabilidad del servicio de conexión en itinerancia, no se aporta información al respecto, por lo que se valora como **acceptable**. Esta escalabilidad dependerá del despliegue de APs adicionales, de la escalabilidad del agregador y, si fuese necesario, de la escalabilidad de la funcionalidad de autenticación. No obstante, al no concretarse el análisis, se valora según lo indicado.

En relación con la adecuación de la solución, en este caso la propuesta se adecua a las necesidades, ya que propone el caso de uso más normal, en el que un empleado se intenta conectar, es autenticado por 802.1x y si se determina que es itinerante (no está en su sede preferente), su tráfico se manda a la VLAN del sistema centralizado de manera tunelizada hacia el agregador y de éste al switch core y a la VPN que tenga vinculada. Se aplicaría la misma política que su sede origen. Para determinar si un usuario es local o itinerante, se vincula la ubicación de los APs con la sede predeterminada del empleado. Por lo tanto, la adecuación de la propuesta se valora como **muy buena**.

- **Servicio de acceso al ciudadano.**

La propuesta consiste en crear un SSID “VUELA” para cubrir las necesidades de este Servicio, haciendo uso del método de autenticación por Portal Cautivo. El modelo de transmisión de tráfico será para la red a través de un nodo de agregación central y, en determinados casos que se puedan autorizar, mediante la red local para el acceso a recursos locales de la sede. El SSID "VUELA" utiliza la misma infraestructura de APs y agregadores de tráfico que el SSID "Corporativo".

El SSID “VUELA” se desplegará en todas las sedes u Organismos para que todos los ciudadanos tengan acceso a la red.

El servidor de Portal Cautivo se integrará con la puerta de enlace SMS y el servidor de correo electrónico para poder enviar mensajes o correos electrónicos a los ciudadanos para gestionar la cuenta.

En base a estas características, se puede determinar que las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio de conexión a la ciudadanía son adecuadas, valoradas como **muy buenas**. Se responde a las necesidades planteadas en PPT de forma óptima, con los APs como puntos de autenticación, que trasladan las solicitudes a la plataforma central, de forma que las políticas a implementar no dependen de la ubicación de los usuarios, y tunelizan todo el tráfico hasta los agregadores, salvo excepciones autorizadas.

Aunque no hace referencia a estos aspectos en el apartado de Servicios de Conectividad, sí es cierto que, de la información aportada en el apartado de Arquitectura y Equipamiento, se puede concluir que la solución de Portal Cautivo está muy desarrollada con muchas opciones de diseño. Además, la herramienta es de uno de los principales fabricantes del mercado. Por lo tanto, la solución se ha valorado como **muy buena** en calidad y **excelente** en idoneidad.

Tal y como se ha indicado ya para el servicio de itinerancia, la capacidad del servicio es un compendio del throughput de la capa de agregación, la capacidad local de los APs sin degradación y el grado de éxito en las autenticaciones. Como el servicio de acceso al ciudadano se sustenta sobre la misma arquitectura el compendio de la capacidad obtiene la misma valoración que para el servicio de itinerancia, valorándose como **buena**.

Respecto a la escalabilidad no se aporta información al respecto, por lo que se valora como **aceptable**. Esta escalabilidad dependerá del despliegue de APs adicionales, de la escalabilidad del agregador y, si fuese necesario, de la escalabilidad de la funcionalidad de autenticación. No obstante, al no concretarse el análisis, se valora según lo indicado.

En relación con la adecuación de la solución, la propuesta de TELEFÓNICA se adecua perfectamente, ya que propone un registro y autenticación del usuario por Portal Cautivo para posteriormente entregar su tráfico a la VLAN del sistema centralizado tunelizado al Agregador. La propuesta, resuelve ejemplos de casos de uso como la conexión (registro y autenticación) en museos y bibliotecas, conexión como invitado en una sede oficial o conexión automática en lugares públicos. Por lo tanto, la propuesta se valora como **muy buena**.

TELEFÓNICA plantea varios casos de uso, como Museos, Organismos Oficiales, Bibliotecas y otros lugares públicos, que describe adecuadamente, por lo que, respecto a la adecuación y los casos de uso, la oferta se valora como **muy buena**.

- **Servicio de IoT.**

La empresa TELEFÓNICA propone la creación de un SSID “IOT” para cubrir las necesidades de este Servicio. Se utiliza para el acceso inalámbrico de terminales sin usuario, y estos se autentican mediante su dirección MAC. Este SSID se emitirá en estado oculto y no será visible para los terminales normales.

Se explican con detalle los dos escenarios requeridos en el PPT.

El SSID "IOT" utiliza la misma infraestructura de AP y agregadores de tráfico que los dos SSID mencionados anteriormente (“CORPORATIVO” y “VUELA”).

El SSID “IoT” se desplegará en todas las sedes u Organismos para que todos los ciudadanos tengan acceso a la red. Las direcciones IP se asignan en el conmutador central.

La propuesta responde perfectamente a los requisitos del PPT, destacándose, al igual que las propuestas de la UTE VODAFONE-INNOVASUR y ORANGE, la capacidad de identificar un terminal por varios mecanismos simultáneos. Por lo tanto, la propuesta se valora como **muy buena**.

En cuanto a la capacidad del servicio de IoT, se valora el número de equipos simultáneos que se pueden conectar. En el caso de TELEFÓNICA, se propone limitar a 50 equipos por radio, número que en todo caso se estima inicialmente suficiente, sin justificar si hay algún criterio de diseño, pero aclarando que dicho límite es modificable. Este servicio tiene características híbridas entre el servicio de conexión local y el servicio de itinerancia, pues requiere tanto de escenarios de conexión local como de escenarios de tunelización hacia el nodo central de interconexión, además utiliza la misma infraestructura que el resto de los servicios de conectividad, por lo que su capacidad es un compendio de las dos anteriores, valorándose como **buena**.

Respecto a la calidad no se aporta información específica en este apartado, pero al basarse este servicio en la misma arquitectura que los SSIDs anteriores, se valora como **buena**.

Respecto a la escalabilidad del servicio no se aporta información al respecto, por lo que se valora como **aceptable**. Esta escalabilidad dependerá del despliegue de APs adicionales, de la escalabilidad del agregador y, si fuese necesario, de la escalabilidad de la funcionalidad de autenticación. No obstante, al no concretarse el análisis, se valora según lo indicado.

Sobre los protocolos de comunicación adicionales a la conectividad WiFi, la propuesta de TELEFÓNICA, en el caso de uno de los fabricantes incorpora una solución de convergencia de WiFi e IoT para ampliar las capacidades de IoT a través de distintos mecanismos: ranuras IoT integradas, USB IoT externo y/o chips IoT integrados. De esta forma, se puede dar soporte a Bluetooth, RFID y ZigBee, lo que se valora como **excelente**. En el caso del otro fabricante, no se aporta información al respecto, por lo que **no procede valorar** este aspecto del mismo.

Respecto a la compatibilidad con otros fabricantes de IoT, no aporta información al respecto, por lo que **no procede valorar** este aspecto.

Sobre la adecuación de la solución, la propuesta se adecua, proponiendo autenticación por MAC y acceso según el tipo IoT. Se conecta tunelizado al Agregador o en local según el caso. La solución, mantendría el SSID IoT oculto y no visible para terminales normales. Se analizan casos de uso típicos como impresoras a VLAN local, máquinas autoservicio o cámaras IP. Por lo tanto, la propuesta se valora como **muy buena**.

4.5.4. Criterio 1.4: Servicio de localización y equipamiento en sede para localización. (5 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 4,03

La solución presentada por TELEFÓNICA para el servicio avanzado de localización aporta un elemento diferencial respecto a otros licitadores, ofreciendo la provisión del servicio basado en un único portal de localización, de forma unificada e integrada, disponiendo en dicho portal de toda la información asociada al servicio independientemente de la infraestructura desplegada para soportar al mismo.

TELEFÓNICA describe en su oferta las capacidades y funcionalidades tanto de la plataforma de localización elegida para dar soporte global al servicio (que además coincide con uno de los fabricantes de equipamiento a desplegar en el proyecto) como de las capacidades y funcionalidades de la plataforma correspondiente al segundo proveedor de equipos elegido.

Son de destacar las avanzadas y numerosas funcionalidades abarcadas por el sistema de localización elegido como sistema integrador, disponiendo de características disruptivas en el mercado, aportando capacidades de localización, presencia, seguimiento, visibilidad, reporting y capacidades adicionales en el posicionamiento de dispositivos.

Respecto al segundo fabricante propuesto por TELEFÓNICA, aunque sus funciones serán integradas en el portal único indicado, también se describen de forma separada las características de que dispone como motor de localización a través de tecnologías extendidas en el mercado y aportando sus capacidades y flexibilidad reflejando escenarios posibles de despliegue.

Se valoran las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio ofertado por TELEFÓNICA, como **excelentes**, teniendo en cuenta de forma positiva la posibilidad de un portal único de acceso a toda la información y el alto número de funcionalidades avanzadas de análisis y reporting asociadas a la localización, presencia y seguimiento que aporta dicho portal de manera unificada.

En relación con la API ofertada, TELEFÓNICA presenta librerías abiertas, APIs, muy destacadas para la operativa habitual que permiten el intercambio de toda la información disponible por el servicio de localización en tiempo real. Se detallan las APIs disponibles, siendo para las dos plataformas incluidas de tipo RESTful. Se valora este aspecto como **muy bueno**, echándose en falta para mejor valoración la disponibilidad de otros mecanismos que permiten la interacción automatizada entre aplicaciones, que sí han sido propuestos por otros licitadores.

Sobre la capacidad de la solución integradora ofrecida por TELEFÓNICA, son de destacar algunas prestaciones que hacen de ella una solución diferencial respecto a las soluciones presentadas por otros licitadores. Entre ellas, se destaca la disponibilidad de una arquitectura basada en el procesamiento distribuido de la información, de manera que caídas en los nodos centrales de proceso no afectarían a las funcionalidades de localización que llevan a cabo los elementos de la infraestructura, y que sus algoritmos de proceso consiguen realizar las funciones de seguimiento, localización y conteo de dispositivos con un nivel de fiabilidad mayor que otros sistemas propuestos en otras ofertas, lo que redundaría en la mayor capacidad y calidad del servicio ofrecido. No se describe el soporte de todas estas capacidades por el otro de los fabricantes propuestos en la oferta. Se valora la capacidad de la solución, de forma global, como **muy buena**.

La arquitectura de la solución para el servicio de localización presentada por TELEFÓNICA permite contar con características propias de cloud como la alta escalabilidad y expansión elástica del

servicio. Se valora la escalabilidad de la solución completa como **muy buena**, ya que, aunque se aporta la posibilidad de un escalado flexible, las funciones del motor de localización para el segundo de los fabricantes propuestos estarán soportadas sobre infraestructura on-premise.

Se valora la idoneidad de la solución aportada por TELEFÓNICA como **excelente**, ya que se aporta una solución que permite la gestión y control del servicio de localización desde un único punto, posibilitando la correcta gestión del servicio por parte de los Organismos e incluyendo en su propuesta fabricantes de primer nivel para los equipos y sistemas propuestos.

En relación con la calidad del servicio, la solución de localización presentada por TELEFÓNICA está basada en dos fabricantes líderes en el mercado que ofrecen la implementación del servicio de localización a través de tecnologías ampliamente contractadas y avaladas, por lo que se valora este aspecto como **muy bueno**.

La solución presentada por TELEFÓNICA cuenta con localización WiFi y Bluetooth integrada en sus APs (tanto de dispositivos de usuario: smartphones, tablets o portátiles como de etiquetas activas), proporcionando el servicio de localización a través de las dos tecnologías. Se valora este aspecto como **excelente**, ya que ambas tecnologías suponen una solución de localización extendida y fiable y que permite la prestación de un servicio de calidad, cumpliendo con las necesidades de Junta de Andalucía.

En relación con la integración de otras tecnologías, TELEFÓNICA describe en su oferta que ambas plataformas de localización propuestas soportan el uso de otras tecnologías estándares y de amplio desarrollo en el mercado, permitiendo su integración y compatibilidad en la infraestructura que se presenta. No se incluye equipamiento adicional específico para las mismas dentro de la solución. Se valora este aspecto como **bueno**, ya que permite la integración de otras tecnologías para el servicio de localización, aunque se echa en falta la inclusión de infraestructura adicional para una mejor valoración.

La solución presentada por TELEFÓNICA dispone de APIs que siguen el paradigma RESTful, por lo que permiten una fácil y flexible integración con otros servicios o herramientas de terceros a través de las APIs incluidas (interfaces abiertas de los dos fabricantes incluidos en la oferta), permitiendo el intercambio de información en ambos sentidos y posibilitando la integración con otros servicios de valor añadido. Se valora este aspecto, por tanto, como **excelente**.

Sobre la capacidad y la flexibilidad de integración de la solución con servicios de terceros de guiado de personas, no se hacen referencias concretas a este aspecto en la propuesta técnica de TELEFÓNICA, por lo que **no procede valorar** este aspecto, no disponiendo de información para mejor valoración.

Respecto al grado de compatibilidad de la solución propuesta por TELEFÓNICA con dispositivos existentes en el mercado, se valora este aspecto como **excelente**, al disponer de capacidad de integrar en su solución dispositivos que soportan la mayoría de los estándares actuales en el mercado, como son las tecnologías BLE, RFID o ZigBee.

La propuesta de TELEFÓNICA se basa en una herramienta/portal único que proveerá los servicios de localización de manera global y unificada, que dispondrá de capacidad para la visualización, gestión y análisis de toda infraestructura propuesta para el despliegue del proyecto. Este aspecto es diferenciador respecto a las propuestas realizadas por otros licitadores y se considera como elemento fundamental para permitir una gestión unificada del servicio por parte de los Organismos. Esta integración se consigue gracias al uso de las APIs disponibles por los fabricantes incluidos en

la oferta.

Desde la herramienta se tiene visibilidad en tiempo real a una gran cantidad de analíticas e información estructurada que permite a los usuarios disponer del estado del servicio en tiempo real (para la mayoría de ellas). Se permite la visualización de diferentes tipos de mapas de calor o la carga rápida de planos sobre el portal, para facilitar el despliegue.

La herramienta/portal básico de localización presentada por TELEFÓNICA ofrece a los Organismos la posibilidad de establecer particularizaciones para la administración de la sede, como la asignación de roles a los usuarios para otorgamiento de accesos según la sede u Organismo de pertenencia, lo que permitirá una correcta gestión del servicio por los mismos. Presenta una interfaz amigable e intuitiva dividida en varias áreas desde donde se permite el acceso a las múltiples funcionalidades. Dadas las características indicadas, se valora este aspecto como **excelente**.

Respecto a la capacidad de ofrecer información de localización de manera anonimizada, es soportada por las dos plataformas de localización descritas en la oferta, detallándose esta capacidad de manera desigual en un caso y otro. Es de destacar el soporte de la anonimización de los datos, en el caso de uno de los fabricantes, desde el propio equipamiento WiFi, de manera que ya suben a la herramienta de gestión en cloud anonimizados, mientras que en el caso del segundo de los fabricantes esta posibilidad sólo se permite desde la propia plataforma de gestión del servicio. Por ello, se valora este aspecto, de forma global, como **muy bueno**.

La adecuación de la solución presentada por TELEFÓNICA, en su conjunto, se valora como **excelente**, al adaptarse o superar las necesidades de localización expuestas en el Pliego de Prescripciones Técnicas, describir de forma correcta la solución para localización y seguimiento de personas y activos y proponer, a diferencia de otros licitadores, el uso por los Organismo de un único portal unificado de acceso a la gestión y control del servicio de localización.

En relación con los casos de uso, además de los casos de uso básicos descritos en el Pliego de Prescripciones Técnicas, TELEFÓNICA sólo refleja en su oferta la referencia a diferentes casos de uso a partir de la infraestructura WiFi a desplegar, sin añadir otros casos específicos relacionados con el servicio de localización, por lo que se valora este aspecto como **bueno**.

4.5.5. Criterio 1.5: Servicio de explotación de datos. (5 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 3,53

La solución presentada por TELEFÓNICA consiste en proveer el servicio a través de dos plataformas distintas, ya que, como se describe en su oferta, al disponer de dos fabricantes WiFi y dos soluciones de gestión, dispondrán de dos servicios de explotación de datos diferenciados, no ofreciendo una solución integradora global, como sí han propuesto otros licitadores. La arquitectura global del servicio estará compuesta de funcionalidades distribuidas en cloud y on-premise.

Las prestaciones y funcionalidades asociadas a cada una de las plataformas de explotación de datos que propone TELEFÓNICA superan ampliamente las características mínimas requeridas para el servicio de explotación de datos, disponiendo ambas plataformas de sistemas de recolección de información de los dispositivos de la red de muy diverso tipo, granularidad y segmentación, lo que aportará a los Organismos mayor capacidad de análisis sobre el uso y estado de la red.

Las plataformas aportadas permiten monitorizar e identificar capacidades desde múltiples dimensiones, posibilitando la obtención de múltiples datos e información detallada, así como varios tipos de alarmas y notificaciones, obteniendo información correspondiente a sedes, entre sedes o dispositivos terminales, entre otras más listadas y detalladas. Por todo ello, se valoran las prestaciones y las funcionalidades asociadas al servicio de explotación de datos ofertado por TELEFÓNICA como **muy buenas**, echando en falta para una mejor valoración la disponibilidad de acceso a los datos a través de un único punto de consulta para la información de toda la red.

Respecto a la API ofertada, TELEFÓNICA describe de forma detallada las APIs que conforman cada una de las dos plataformas de explotación de datos propuestas para desplegar este servicio. Se trata de librerías APIs de tipo RESTful que permiten modos de cooperación flexibles y abiertos y la adaptación a diferentes escenarios de operación. El nivel de detalle aportado es muy amplio y extenso, añadiendo varios escenarios de integración muy interesantes. Por ello, se valoran las prestaciones y funcionalidades de la API ofertada como **excelentes**.

Las dos plataformas que conforman el servicio de explotación de datos proporcionan capacidades avanzadas de análisis y tratamiento de la información obtenida de los dispositivos y el equipamiento que conforman el proyecto. Las APIs que integran el servicio disponen igualmente de capacidad y flexibilidad suficiente para permitir la integración con terceros y la compartición de la información que pueda ser requerida por parte de los Organismos. Ambas plataformas son capaces de ofrecer desde sus portales de acceso múltiples informes con análisis de la información tratada, permiten personalizar dichos informes y así como reflejar dicha información sobre tablas, estadísticas y mapas. Por todo ello, se valora la capacidad de la solución de explotación de datos propuesta por TELEFÓNICA como **muy buena**.

Ambas soluciones propuestas disponen de grados de escalabilidad adecuados, al ser desplegadas en uno de los casos sobre la cloud y en el otro, aun siendo desplegado on-premise, permite su crecimiento de forma ágil. Se valora este aspecto como **muy bueno**.

Respecto a la idoneidad del servicio propuesto, se considera que es **muy buena**, ya que ambas plataformas propuestas para la provisión del servicio permitirían a los Organismos disponer de herramientas con gran cantidad y variedad de recursos, funcionalidades y capacidades de tratamiento y explotación de la información recolectada de la red y dispositivos, aunque se echa en falta para mejor valoración de este aspecto la existencia de un único portal de acceso al servicio de explotación de datos.

Acerca de la calidad del servicio, ambas plataformas de explotación de datos están basadas en los sistemas de gestión de los fabricantes de equipamiento WiFi propuestos, tratándose de dos de los principales fabricantes del sector, ofreciendo servicios ampliamente contrastados y avalados, incluso, en uno de los casos por consultoras internacionales. Se valora este aspecto como **muy bueno**.

Dada la propuesta que presenta TELEFÓNICA, la integración de la solución con herramientas de terceros se realizará mediante el uso de APIs diferenciadas para cada uno de los dos fabricantes que integran la oferta de TELEFÓNICA.

En relación con el primero de los fabricantes, se describen en la oferta de TELEFÓNICA, de manera detallada, funciones y características de los componentes de cada una de las APIs que permite la interacción con herramientas de terceros, identificándose gran capacidad y flexibilidad de conexión y compartición de información. Se incluyen incluso, varios escenarios de integración con servicios de terceros. Se valora la capacidad y flexibilidad de integración de la solución con herramientas de terceros, para el primero de los fabricantes propuestos como **excelente**.

Respecto a la segunda de las plataformas de explotación propuestas, se describen de forma básica las características de la API disponible para el intercambio de información y conexión con herramientas de terceros, pero no se añaden ejemplos o escenarios de referencia. Se destaca que toda la información y analíticas disponibles en el dashboard de la plataforma lo está también a través de API tipo RESTful, que esta API permite tanto el consumo de información desde la plataforma (consultas) como la ingesta de datos desde otras herramientas externas (actuaciones). Dada la diferencia en la cantidad de información técnica aportada en este caso, y al no aportar escenarios o referencias de integración, se valora la capacidad y flexibilidad de integración de la solución con herramientas de terceros, para el segundo de los fabricantes como **bueno**.

En relación con la herramienta/portal básico de explotación de datos, la solución de TELEFÓNICA propone el uso de las plataformas de explotación de datos de cada uno de los fabricantes presentes en su oferta, en un modelo mixto de despliegue en cloud y on-premise.

En el caso de la plataforma on-premise el portal estará soportado sobre servidores instalados en el CPD de Zoco. En el caso de la plataforma cloud, el portal está implementado sobre una arquitectura de microservicios desplegada sobre infraestructura en nube pública, indicando que se cumple con todas las garantías de seguridad, encriptación, acceso y privacidad.

En ambos casos propuestos, se accederá al portal a través de navegador web, disponiendo de interfaz fácil de usar que proporciona visualización de datos y funcionalidades de reporting de información avanzadas. Se describe las posibilidades que dispondrán los usuarios a la hora de acceder al portal, con posibilidad de asignación de roles que otorgarán acceso a determinadas funcionalidades, en función de sus permisos, permitiendo que los usuarios, según el Organismo acceda solo a la información relacionada con las sedes para las que se le ha otorgado permiso.

Por todo ello, se valoran las prestaciones y funcionalidades de la herramienta/portal básico de explotación de datos como **buenas**, echándose en falta para mejor valoración la disponibilidad de una herramienta/portal básico de acceso al servicio única y global.

En relación con la capacidad para identificar de forma automática dispositivos, respecto a lo aportado para la primera de las plataformas, TELEFÓNICA describe con bastante detalle en su oferta (aunque hay que remarcar que esta información no se encuentra en el apartado dedicado al servicio de explotación de datos) la capacidad para identificar de forma automática dispositivos,

indicando los tipos de dispositivos identificables y describiendo los posibles métodos de identificación (MAC OUI, UserAgent HTTP, opción DHCP, LLDP, DNS y adicionalmente NMAP), mostrando diversos ejemplos y escenarios de aplicación así como describiendo los procesos de identificación. Además, como capacidad adicional, se añade la posibilidad de asignar de forma automática políticas en función del tipo de dispositivo identificado (se pueden asignar políticas basadas en el tipo de terminal, el sistema operativo o el fabricante). Se valora este aspecto, y para esta plataforma, como **excelente**.

Respecto a la segunda de las plataformas de explotación de datos propuestas, y acerca de la capacidad para identificar de forma automática dispositivos, la descripción y características señaladas en la oferta son muy pobres, limitándose a señalar que, para dispositivos fijos de red, la plataforma puede identificar automáticamente según se traten de dispositivos IoT, impresoras, dispositivos inteligentes, portátiles, electrónica de red u otros. Se hace referencia también los métodos utilizados para la identificación de terminales (fingerprinting de puertos y sistema operativo y uso de la OUI (Organizationally Unique Identifier) sin aportar información sobre la posibilidad de asignar políticas a los equipos. Dada la diferencia de información y características y capacidades mostrados en la oferta para el segundo de los fabricantes, se valora este aspecto para la segunda plataforma propuesta como **aceptable**.

La adecuación de la solución presentada por TELEFÓNICA, en su conjunto, se valora como **buena**, al adaptarse a las necesidades de explotación de datos expuestas en el Pliego de Prescripciones Técnicas, echándose en falta para una mejor valoración dotar a los Organismos de la posibilidad de acceso a la información sobre los datos de la red de forma unificada, como sí han propuesto otros licitadores.

Además de los casos de uso básicos descritos en el Pliego de Prescripciones Técnicas, no se identifican dentro de la oferta de TELEFÓNICA la aportación de otros casos de uso adicionales que estén relacionados con las funcionalidades del servicio de explotación de datos, por lo que se valora este aspecto como **bueno**.

4.5.6. Criterio 1.6: Plan de implantación y recursos asociados (9 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 6,75

Tomando en consideración la calidad, adecuación, idoneidad y coherencia del Plan y los recursos propuestos, se valora a nivel general la calidad del plan de implantación del proyecto y los recursos propuestos para el desarrollo del mismo **muy buena**. Siguiendo una metodología que podríamos clasificar como clásica por fases (waterfall) se describen adecuadamente todas las fases, tareas a desarrollar y responsables de las mismas, haciendo especial hincapié en las cuestiones que se consideran de relevancia para poder cumplir los requisitos expuestos. El modelo de relación y los procesos operativos, así como el cronograma están correctamente descritos echando si acaso en falta una planificación del despliegue en sede detallado.

Desde el punto de vista de adecuación el plan se considera igualmente **muy bueno** ya que está perfectamente orientado a las necesidades de un proyecto de despliegue masivo como el que nos ocupa. Cuestiones como el estudio de riesgos específicos que se expone o que se hagan especial hincapié en la importancia de determinadas tareas y procesos como la gestión de un adecuado plan de comunicación o el proceso de acopio de materiales indicado, se valoran también positivamente en este apartado.

En cuanto a la idoneidad, el plan se valora como **muy bueno** ya que se describen de manera detallada los procesos de despliegue adaptados a un proceso de esta naturaleza e incluyen todas las fases, agentes y grupos y las tareas bajo su responsabilidad.

Por último, la coherencia del plan se considera **aceptable** ya que, aunque a nivel general el plan es coherente con los requisitos demandados en pliego, hay varias cuestiones en el desarrollo del mismo que no han quedado expuestas de manera clara y correcta: así por ejemplo, como ya se ha comentado, se echa en falta una planificación detallada para el despliegue de equipamiento en sede para cumplir los plazos de ejecución I y II, hay erratas en referencia a apartados que no existen en la oferta, cuando se trata el mantenimiento correctivo se hace mención a la necesidad de valorar económicamente posibles cambios de software, cuestión que no se contempla en el PPT, o no queda tampoco claro quién es responsable de aportar los planos digitalizados de las sedes en la fase de replanteo.

En relación con los recursos técnicos y organizativos incluyendo la idoneidad y dimensionado de los mismos, a lo largo de la oferta se describe una estructura organizativa con dedicación exclusiva al proyecto que se considera idónea al estar formada por una Oficina de Proyecto dedicada al seguimiento y coordinación de todas las tareas y recursos, una oficina técnica responsable de la provisión y operación de la nueva infraestructura a desplegar, el Centro de Atención Personalizado que actuará como ventanilla única para todos aquellos aspectos operativos de la ejecución del contrato y un conjunto de técnicos de campo encargados de realizar las tareas necesarias in situ. La relación descrita de esta estructura de proyecto con Junta de Andalucía tanto a nivel operativo para el tratamiento de incidencias, consultas y peticiones como a nivel organizativo para el desarrollo de las fases del proyecto, los escalados y comités se considera también muy adecuada. La valoración de este apartado pues es **muy buena**.

Por otra parte, en la oferta se identifican claramente la cantidad de recursos destinados al proyecto en exclusividad, tanto los que forman parte de la oficina de Proyecto como los de la Oficina Técnica y los del Centro de Atención Personalizada, considerando que los valores indicados son muy apropiados para la gestión, coordinación y atención de las necesidades que se demanden. Este

aspecto se valora pues como **muy bueno**.

En relación con la idoneidad y calidad de las metodologías y herramientas usadas en los procesos de ejecución del contrato, así como la calidad y adecuación de la metodología propuesta de los trabajos y los manuales de procedimiento para la prestación del servicio, a lo largo de la oferta se describe una metodología de ejecución muy detallada y apropiada para la ejecución del proyecto. Aparte de definir todas las etapas y tareas asociadas a cada fase del proyecto (planificación, ejecución, seguimiento y finalización), se desarrollan apartados y cuestiones más específicos de un proyecto de ejecución de despliegue masivo de equipamiento en sedes como el que nos ocupa: definición de riesgos específicos y medidas de mitigación, tareas en la etapa inicial de ejecución centradas en optimizar el posterior despliegue masivo (pilotos para caracterizar sedes, definición de cuestiones técnicas a bajo nivel para establecer procedimientos claros, centrar como objetivo la comunicación necesaria para este tipo de proyectos) o estrategia para el acopio de material. Es por ello que se valora la metodología aplicada como **excelente** desde el punto de vista de su idoneidad y adecuación al proyecto siendo la mejor oferta valorada hasta el momento en este apartado.

En cuanto a las herramientas descritas para la ejecución del contrato, se valora como **buena** la propuesta realizada del uso de SIO de Junta de Andalucía para todo el ticketing asociado a los procesos de peticiones, incidencias y consultas, así como para el inventario de los activos desplegados.

Sobre la herramienta de seguimiento del despliegue que se propone para dar cumplimiento al requisito exigido en el apartado 7.2.5 Herramienta de seguimiento, implantación, gestión y operación del PPT se presenta en la oferta un software de TELEFÓNICA existente y ya usado para otros proyectos de despliegues similares como el proyecto de Escuelas Conectadas. Este punto se considera positivo en el sentido de que la curva de aprendizaje y el periodo de "rodaje" que se supondría para una herramienta completamente nueva se elimina. Por otro lado, la herramienta cumple con todos y cada uno de los requisitos solicitados en el pliego por lo que se considera una valoración **muy buena** a la propuesta realizada.

En relación con la idoneidad y coherencia de las funciones identificadas del personal propio de la empresa y la forma de realizarlas, y en especial del ejercicio por parte de la empresa de las potestades directivas de todo orden sobre su personal, hay que indicar que se expone en la oferta grupos funcionales y responsables con funciones claras y detalladas para cada fase, adecuadas a las necesidades del proyecto. Se hace hincapié en la figura del director de proyecto sobre el que se centran las responsabilidades más importantes. El modelo de gobernanza y de relación está correctamente definido planteando 3 planos diferenciados (Estratégico, Táctico y Operativo) con sus respectivos comités (Dirección, Seguimiento y Técnico). Se considera por tanto que este apartado tiene una valoración **excelente**.

Analizamos a continuación la calidad, adecuación, capacidad y minimización de riesgos en el despliegue del equipamiento en las sedes, así como el mínimo impacto al usuario final y menor número de visitas; el plan de despliegue incluido en la oferta se califica como **bueno** ya que cubre todos los hitos y tareas a realizar solicitados para el despliegue del equipamiento en sedes, desde el replanteo inicial hasta la validación y puesta en operación y mantenimiento de cada sede. Se echa en falta para poder valorar apropiadamente la capacidad y adecuación del plan, un análisis detallado teórico del alcance de sedes por tipología o características específicas de las mismas, así como definir una planificación temporal detallada de cómo se realizará dicho despliegue masivo.

En cuanto a las propuestas de medidas para minimizar el impacto en al usuario final y el número de

visitas a las sedes, se considera positivo que se incluyan en la oferta medidas como la instalación de maquetas o pilotos al inicio del proyecto que simulen las diferentes tipologías de sedes y permitan validar las metodologías de ejecución o la gestión continuada de acopio de equipamiento e infraestructura descrita para la optimización de los tiempos que consideramos mejorará el despliegue en general. Es por todo ello que se valora este apartado como **muy bueno**.

En relación con la mejora de los plazos establecidos respecto a los requeridos en el PPT, así como la coherencia de los plazos propuestos, tal y como se recoge en el apartado correspondiente de la oferta, se realiza una propuesta que reduce el plazo completo de implantación a 17 meses desde la adjudicación del contrato, mejorando por tanto en 1 mes el plazo máximo exigido en los pliegos. Se valora por tanto este aspecto como **bueno**, al igual que en ofertas anteriores que proponían mejoras equivalentes.

Pasamos a continuación a valorar la calidad y el detalle de los procedimientos de replanteo y la calidad de la información suministrada en el mismo. Sobre la coherencia e idoneidad de los tres informes de replanteo exigidos en el Anexo X, los informes de replanteos propuestos en la oferta se consideran como **muy buenos** desde el punto de vista de coherencia e idoneidad para el proyecto ya que incluyen todos los apartados solicitados en pliegos aportando muchos detalles sobre los mismos e incluyendo información relevante de cara a la instalación posterior a realizar en cuanto a tareas, ubicación de los equipos, infraestructuras necesarias, características específicas de la instalación en sede, necesidades eléctricas de la instalación, etc.

Los informes de cobertura y las tareas asociadas a los mismos y a la ubicación del equipamiento se consideran igualmente **muy buenos** ya que cumplen lo requerido en los pliegos.

Acerca de la idoneidad del Plan de capacitación y los recursos ofertados para el mismo se califica el Plan de Capacitación descrito en la oferta como **muy bueno** ya que cubre todos los requisitos expuestos en el Pliego de Prescripciones Técnicas en cuanto a modalidad, duración, sesiones y mínimo número de asistentes por sesión, materiales y capacitación de los formadores siendo además hasta el momento el más completo en cuanto a los contenidos ofrecidos y proponiendo un calendario concreto para la realización del mismo.

Para finalizar se revisa la Idoneidad del Plan de Seguridad ofertado para dar cumplimiento a los requisitos de Seguridad del Pliego de Prescripciones Técnicas concluyendo que el Plan de Seguridad presentado en la oferta es muy completo ya que detalla las medidas concretas que se aplicarán para cada apartado solicitado en el Pliego de Prescripciones Técnicas. Se incluye además en la oferta un punto específico de identificación de puntos críticos y riesgos asociados a la ejecución del proyecto considerando la naturaleza de este (proyecto de despliegue masivo) y entendiendo el cumplimiento de fechas como un requisito estricto. Para cada riesgo identificado se indican los mecanismos de mitigación propuestos. Se valora la oferta en este apartado como **excelente** igualando la valoración máxima obtenida en este apartado por la oferta de la UTE VODAFONE-INNOVASUR.

4.5.7. Resumen valoración TELEFÓNICA

La puntuación obtenida en los criterios de juicio de valor de la oferta presentada es la siguiente:

VALORACIONES L2	Máximo	TELEFÓNICA
Arquitectura y Equipamiento	10	8,47
Prestaciones y gama del equipamiento en sede y en persona/activo propuesto	10	5,01
Servicios de conectividad	10	6,08
Servicio de localización y equipamiento en sede para localización	5	4,03
Servicio de explotación de datos	5	3,53
Plan de implantación y recursos asociados	9	6,75
SUBTOTAL CRITERIOS JUICIO VALOR	49	33,87

4.6. UTE SOLUTIA-PLEXUS

4.6.1. Criterio 1.1: Arquitectura y Equipamiento. (10 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 4,34

La UTE SOLUTIA-PLEXUS, propone una arquitectura donde las funcionalidades de localización, explotación de datos y gestión de equipamiento de ambos fabricantes de puntos de acceso se encuentran en cloud. En el caso de uno de los fabricantes, para la gestión de sus switches, se ofrece una herramienta on-premise.

La solución propone un conjunto de Puntos de Acceso de dos fabricantes distintos. Los elementos que son comunes con independencia de qué solución se haya desplegado en sede, son el DDI, el Firewall, los agregadores de tráfico, el switch core y la funcionalidad de autenticación (estos tres últimos elementos son productos de uno de los dos fabricantes de Puntos de Acceso). Tanto las funcionalidades de gestión de equipamiento, explotación de datos y la de localización serán en cada caso del fabricante de APs desplegado en la sede.

La gestión del sistema DDI y del Firewall del nodo central se harían con herramientas del fabricante de cada uno de estos componentes.

La oferta de la UTE SOLUTIA-PLEXUS carece de esquemas o apartados descriptivos de la solución global, donde se puedan entender con claridad las arquitecturas físicas o lógicas presentadas. Es más, para determinados elementos de la solución ni siquiera se detalla en la oferta el número de unidades que se desplegarían, por lo que no resulta posible identificar, para dichos elementos, por ejemplo, la capacidad ofertada o la redundancia disponible.

En relación con los elementos que componen el nodo central de interconexión, se puede destacar la siguiente información:

- La UTE detalla modelo y características del equipamiento que propone como switch de core, sin embargo, no resulta posible identificar el número de unidades propuestas, por lo que no se puede determinar ni la disposición, ni la capacidad, ni el nivel de redundancia.
- El Firewall de seguridad lo implementa la UTE mediante una arquitectura basada en 2 orquestadores (en disposición 1+1) que gestionan un clúster de 5 Firewalls con una capacidad agregada que casi duplica la capacidad NGFW requerida.
- El sistema de agregación de tráfico se basa en un modelo de equipamiento de gran capacidad y máximo licenciamiento, según se especifica en la oferta. Sin embargo, al igual que para el caso de los switches de core, no se detalla el número de unidades comprometidas ni la arquitectura propuesta.
- El sistema DDI se basa en un clúster (1+1) con una capacidad que triplica lo requerido a nivel IPAM y que satisface los requisitos de PPT a nivel DHCP.
- Respecto al resto de elementos correspondientes a las funcionalidades prestadas on-premise, el problema es el mismo, no se pueden identificar las unidades de equipamiento propuesto.

En base a lo anterior y siguiendo el mismo criterio que para el resto de las ofertas a la hora de valorar cada uno de los aspectos que determinan la propuesta de arquitectura física y lógica, se determinan valoraciones dispares para las diferentes dimensiones de valoración. De esta forma, se han

determinado las siguientes valoraciones:

- La calidad considerada desde el punto de vista de gama de equipamiento y sus prestaciones se valora como **excelente**, ya que las funcionalidades de los diferentes elementos de la arquitectura satisfacen y mejoran las demandadas del PPT y la gama del equipamiento y herramientas es alta.
- La idoneidad se valora como **bastante escasa**, aunque los fabricantes propuestos son de primer nivel en el mercado, no se puede determinar si la solución es coherente, ya que se desconoce la arquitectura propuesta, al no disponer del número de elementos ofertados en varios de los niveles físicos y lógicos que componen la solución.
- La redundancia se valora como **bastante escasa**, puesto que no se puede determinar si existe redundancia ofertada para varias de las capas críticas de la arquitectura. Los elementos en cloud si se considera que no tienen problemas de redundancia por su propia naturaleza. Además, no se propone una redundancia geográfica en CICA.
- La fiabilidad estimada de la solución propuesta se valora como **bastante escasa** ya que, aunque el equipamiento y herramientas propuestas tendrían asegurado el soporte, no resulta posible determinar el grado de fiabilidad de una arquitectura desconocida en número de equipos e interconexiones.
- La flexibilidad se valora como **excelente**, las funcionalidades, opciones de configuración y parametrizaciones de los elementos y soluciones, permiten una adecuación flexible a múltiples escenarios y necesidades.
- No se puede determinar la capacidad ofertada, al desconocer el número de equipos comprometidos en varios niveles críticos de la arquitectura, por lo que **no procede valorar** este aspecto.
- La facilidad de crecimiento, o escalabilidad, **no se puede valorar** por los mismos motivos expuestos anteriormente ya que, sin poder conocer la capacidad inicial comprometida ni el número de equipos que componen la solución, no se puede determinar la escalabilidad de esta. Los elementos en cloud no tienen problemas de escalabilidad por su propia naturaleza.
- La seguridad global de la solución y específica de cada uno de los componentes de esta se valora como **excelente**, ya que las soluciones y equipos cuentan con diferentes certificaciones de seguridad. Respecto a las herramientas en cloud se aporta información al respecto que permite considerar un nivel alto de seguridad.

Se valora la capacidad de la solución para integrar equipamiento WiFi que ya exista en la sede, considerando que se alcanzaría la excelencia si admitiese equipamiento de cualquier fabricante y se pudiese hacer uso de este para prestar los mismos servicios de conectividad, localización y explotación de datos que los propuestos en la oferta. En el caso de la propuesta de la UTE SOLUTIA- PLEXUS, al igual que la mayoría de las ofertas anteriores, no se aporta información al respecto, por lo que **no procede valorar** este aspecto.

En el caso del nodo central de interconexión, debido a que la UTE no detalla en su oferta ni la arquitectura, ni el número de unidades que ofrece respecto a los switches de core, los agregadores y otros elementos, no resulta posible obtener el grado de escalabilidad horizontal de la solución, por lo que **no procede valorar** este aspecto.

Respecto al proceso de diseño del hardware y software de los distintos equipos que componen el nodo central de interconexión, se valora que la oferta aporte información que acredite que los diferentes elementos de la solución han seguido altos estándares de seguridad. En el caso de la UTE SOLUTIA-PLEXUS, se detallan diferentes certificaciones hardware y software de varios de los elementos de la solución. En consecuencia, respecto a los estándares de seguridad, se valora la solución como **excelente**.

Respecto a la huella ocupada en PDP, se valora la coherencia de la huella ocupada considerando la redundancia y el espacio para un posible crecimiento. Una ocupación de hasta 2 racks de 47 Us se considera coherente teniendo en cuenta posibles crecimientos a lo largo del proyecto. En el caso de la oferta de la UTE SOLUTIA-PLEXUS, como no detalla el número de unidades ofertadas respecto a diferentes elementos, no es posible realizar un cálculo, ni siquiera aproximado, por lo que **no se puede valorar** este aspecto.

El Sistema de gestión de acceso (NAC, Network Access Control) propuesto por la UTE SOLUTIA-PLEXUS es una plataforma que permite autenticar, autorizar y validar todo tipo de acceso de usuarios y dispositivos a la red. La solución destaca por su flexibilidad a la hora de crear y aplicar políticas de control más allá de la red para extenderlo a dispositivos y aplicaciones. La herramienta se basa en un servidor RADIUS y con compatibilidad con SNMP y TACACS+ para validar automáticamente con políticas de acceso a usuarios y dispositivos finales conectados a la red, establece políticas exigibles de forma centralizada que incluyen perfiles de dispositivo global y evaluación de Posture. Se pueden establecer privilegios granulares de acceso a la red para los usuarios en función del rol, tipo de dispositivo, evaluación de seguridad, la ubicación, de la fecha, etc. Permite el registro mediante otras posibles opciones de autenticación adicionales a las exigidas en el PPT como, por ejemplo, redes sociales. Esta solución soporta todas las opciones de autenticación requeridas en PPT, aportando capacidades adicionales, por lo que la calidad se valora como **excelente**.

En relación con la idoneidad de los mecanismos de autenticación, la propuesta se valora como **excelente**, ya que los elementos propuestos son de fabricantes de primer nivel en el mercado y son soluciones que responden perfectamente a las necesidades del proyecto.

Respecto a las otras opciones de autenticación, como se ha señalado, se permiten otras posibles opciones, lo que se valora como **excelente**.

Dado que no se puede determinar el número de elementos hardware/software propuestos para la funcionalidad de autenticación, no es posible realizar el cálculo de la capacidad, ni el de la escalabilidad, por lo que **no procede valorar** este aspecto.

Respecto a la idoneidad de la funcionalidad de los casos de uso de los distintos servicios, la solución establece políticas exigibles de forma centralizada que incluyen perfiles de dispositivo global y evaluación de Posture. Se pueden establecer privilegios granulares de acceso a la red para los usuarios en función del rol, tipo de dispositivo, evaluación de seguridad, la ubicación, de la fecha, etc. La solución se puede adaptar a los diferentes casos de uso necesarios por cada servicio. La oferta describe, por ejemplo, los casos de uso de IoT y Acceso de Invitados, por lo que la propuesta se valora como **aceptable**.

En cuanto a la capacidad del sistema de Portal Cautivo se valora como **aceptable**, ya que la oferta indica que el Portal Cautivo será totalmente personalizable para las distintas sedes de la Junta de Andalucía, pero para una mejor valoración se echa en falta que la oferta aclare cómo implementa

este alto número de portales.

La adaptación del sistema de Portal Cautivo abarcará desde peticiones de autenticación como iconos correspondientes. Tendrán aspecto (front end) homogéneo y las funcionalidades personalizables en cada sede servirán para adaptarse a las necesidades de negocio de los distintos entornos de Junta de Andalucía. El portal de invitados presentado se ajustará en tamaño y en función de resolución de las pantallas de dispositivos móviles y de PCs. Es un portal multiusuario, lo que le permite integrarse con cualquier fabricante que cumpla con los estándares, por lo que esta solución encajará perfectamente con los dos fabricantes que se muestran en la propuesta. Algunos de los métodos de validación que se presentarán en el frontal del portal/es cautivo/s son acceso mediante certificado electrónico cualificado, mediante SSO, SMS o mediante usuario/contraseña de forma manual. Por ello, la flexibilidad se valora como **excelente**.

En relación con la calidad, las anteriores características son excelentes, sin embargo, respecto al almacén de identidades adicional que debe proveer el sistema de autenticación, se especifica cumplimiento de los requisitos pero no se describe en su conjunto. La calidad se valora como **muy buena**, sin alcanzar la excelencia.

El Portal Cautivo viene integrado en la herramienta de autenticación, por lo que a este respecto se valora como **excelente**, ya que al estar integrado dentro de la propia herramienta de autenticación se asegura una interacción nativa entre el sistema de Portal Cautivo y el autenticador, lo que minimiza posibles incidencias de comunicación entre ambos elementos.

En línea con el resto de las ofertas, la UTE SOLUTIA-PLEXUS propone dos servicios de gestión, operación y monitorización del equipamiento, uno por cada fabricante. Ambas soluciones se ofertan sobre servicios en cloud, siendo robustas y escalables de forma dinámica.

Al igual que ocurría con la solución de la UTE EVOLUTIO-ICA, la oferta destaca que funciona en modo SaaS, así como que ofrece visibilidad granular y análisis predictivo de la red. Esta solución requiere de una herramienta adicional on-premise para la gestión de los switches de este fabricante.

En el caso de la otra solución, la oferta detalla como aspecto positivo que el plano de control de los recursos radio es distribuido entre los APs, que cooperan entre ellos para maximizar el rendimiento.

La capacidad de las tres herramientas para la gestión del equipamiento se valora como **excelente**, ya que tienen capacidad para todo el equipamiento desplegado y virtualmente infinita para las herramientas que están en nube. Además, son fácilmente escalables en el caso cloud y añadiendo nodos y licencias en el caso on-premise para la gestión de switches de uno de los dos fabricantes.

En relación con la calidad de las prestaciones y opciones que proporciona la funcionalidad de gestión del equipamiento, la oferta se valora como **excelente**, ya que, para ambas herramientas, se presentan y describen con detalle múltiples prestaciones (monitorización, gestión de alarmas, estadísticas, reportes, ...) incluyendo inteligencia artificial y aprendizaje. Ambas soluciones disponen de mecanismos de autoprovisión de los elementos desplegados en sedes.

En el caso de la herramienta para la gestión de los switches, no se aporta un detalle tan extenso, aunque también dispone de múltiples prestaciones.

La idoneidad, de las prestaciones y opciones que proporciona la funcionalidad de gestión del equipamiento, se valora como **muy buena**, pues en el caso de uno de los fabricantes, para la gestión de los switches es necesaria una herramienta adicional que no está incluida. En este aspecto tiene menor valoración que otras propuestas que si la traen integrada y alcanzan la excelencia.

Respecto a la API de las funcionalidades de gestión del equipamiento ofertadas, ésta se desarrolla extensamente para una de las soluciones, lo que se valora como **excelente**, pero para la otra herramienta sólo se detalla que implementa API RESTful, sin entrar en detalles, por lo que se valora como **aceptable**. Para la herramienta de gestión de switches, la oferta no ofrece detalles.

La oferta refleja el cumplimiento de PPT respecto a la disponibilidad de acceso basado en SSO para la funcionalidad de gestión del equipamiento, lo que se valora como **aceptable**, aunque para una mejor valoración se echa en falta aportar información adicional al respecto. El grado de particularización del nivel de administración y visibilidad de cada usuario o grupo de usuarios no puede valorarse, ya que la oferta no aporta información al respecto para las herramientas ofertadas.

Las dos soluciones de gestión del equipamiento propuestas disponen de API REST que permite la integración con equipamiento de terceros, pero la oferta no entra en detalles al respecto. Por ello se valora como **aceptable**.

Para la detección de zonas con interferencias o zonas de sombra, una de las herramientas permite la incorporación de los planos de los edificios, para mostrar la ubicación de los puntos de acceso, mapas de cobertura y mapas de calor y, expresamente se detalla, obtener el nivel de interferencia, aunque no se entra en detalles. En relación con la otra herramienta, la oferta no aporta información al respecto.

La solución ofertada recoge herramientas que permiten la carga de planos y pueden mostrar la ubicación de los puntos de acceso y los mapas de cobertura en tiempo real. Una de las herramientas permite la incorporación de los planos de los edificios, para mostrar la ubicación de los puntos de acceso, mapas de cobertura y mapas de calor y, expresamente se detalla, obtener el nivel de interferencia, aunque no se entra en detalles. En relación con la otra herramienta, la oferta no aporta información al respecto.

Para la necesidad de los switches de core, la UTE SOLUTIA-PLEXUS se basa en equipos con un rendimiento de 6.4 Tbps, 48 puertos de 1 GbE/10 GbE/25 GbE (SFP/SFP+/SFP28) y 8 puertos de 40 GbE/100 GbE (QSFP+/QSFP28). La calidad de este equipamiento se valora como **excelente**, pero, puesto que se desconoce el número de equipos ofertados, la capacidad y escalabilidad al igual que sucede con la idoneidad y la fiabilidad, **no proceden ser valorados**.

Al desconocer el número de equipos de conmutación (switch core) ofertados, tampoco se puede determinar si son posibles las actualizaciones de firmware sin corte de servicio.

Al igual que casi todas las propuestas, la UTE SOLUTIA-PLEXUS propone una arquitectura basada en 2 Orquestadores que gestionan una granja de 5 cortafuegos, que en conjunto consiguen ofrecer en la solución inicial 88 Gbps en modo Threat Prevention y 150 Gbps en modo NGFW (casi el doble de lo solicitado en PPT). Por lo tanto, la capacidad de este componente se valora como **excelente**.

La escalabilidad de los cortafuegos se valora como **excelente**, ya que se puede alcanzar, sin cortes en el servicio, hasta 915 Gbps de Threat Prevention y 1.56 Tbps de NGFW, mediante un proceso de adición de equipos en caliente de forma ágil, sencilla y sin interrupciones de servicio, que permite ampliar la granja hasta 52 cortafuegos.

Respecto a la idoneidad de la solución para los cortafuegos, esta se valora como **excelente** al proponerse una solución de uno de los fabricantes más relevantes del mercado. Además, en la oferta se detallan diferentes certificaciones respecto al equipamiento.

En el caso de la calidad de la solución para los cortafuegos, el portal de gestión de la solución es

altamente parametrizable y ofrece la posibilidad de gestionar los diferentes componentes de forma precisa. Se verifican ampliamente todos los requisitos indicados en PPT, tanto los requisitos generales, como los requisitos asociados al control de aplicaciones, anti-malware y anti-bot, IPS, amenazas 0-day, consola de gestión y análisis de seguridad, realización de informes avanzados y personalizados, así como los de rendimiento. Por todo ello, se valora este aspecto como **excelente**.

La oferta indica que el proceso de añadir un nuevo equipo, en la solución de cortafuegos, es sencillo y rápido, con un tiempo estimado de 5 minutos para dar de alta el nuevo equipo y ponerlo en producción. En ningún caso el añadir un nuevo equipo implica corte de servicio, ya que se trata de un proceso ágil, sencillo y sin interrupciones ni cambios de configuración de seguridad. Por lo tanto, la oferta se valora como **excelente** en este aspecto.

La UTE SOLUTIA-PLEXUS oferta una solución del sistema DDI cuya idoneidad se valora como **muy buena** ya que es una solución monolítica de un fabricante de primer nivel para sistemas IPAM, DNS y DHCP. La calidad de la solución ofertada se valora como **buena** ya que se oferta redundancia de equipamiento. La capacidad de la solución se valora como **buena** ya que permite disponer de un número de asignaciones DHCP (2500 por segundo) por encima de las solicitadas en PPT además de poder gestionar un muy alto número de objetos. La escalabilidad del equipamiento se valora como **excelente** ya que partiendo de un equipamiento activo-activo permitiría añadir nuevos servidores al clúster lo cual permite disponer de mayor capacidad en caso necesario.

Para el agregador de tráfico, tal como se ha justificado en valoraciones anteriores, el parámetro utilizado para medir la capacidad será el throughput que puede gestionar cada una de las soluciones.

La propuesta propone utilizar diferente equipamiento para agregar el tráfico de sedes, en función del fabricante de los APs.

En el caso de uno de los fabricantes se utilizaría tunelización GRE. El equipo propuesto por la UTE vendría licenciado a su máxima capacidad, conmutando 40 Gbps, sin embargo, al igual que para el caso de los switches de core, no se detalla el número de unidades comprometidas ni la arquitectura propuesta para clusterizar los mismos, si es que se conformase un clúster.

En el caso del otro fabricante se utilizaría tunelización VxLAN y los túneles se terminarían en los switches de Core, cuya funcionalidad para soportar este tipo de tunelización está garantizada según datasheet, pero no se especifican capacidades.

Por ello, al no estar detallado el número de unidades comprometidas, no se pueden valorar positivamente los criterios de capacidad y escalabilidad del agregador de tráfico, por lo que **no procede valorar** estos aspectos.

La calidad del agregador de tráfico se valora como **excelente**, pues se trata de equipamiento de gama alta.

La idoneidad de la solución para el agregador de tráfico se valora como **excelente**, ya que se está proponiendo equipamiento de fabricantes de primer nivel con un diseño de tunelización coherente entre nodo central y APs.

No procede valorar la propuesta del agregador de tráfico, respecto a las capacidades para limitar el número de usuarios por VLAN y asignar dinámicamente nuevos usuarios a las VLAN menos ocupadas, ya que en la oferta no se hace mención respecto a esta posibilidad.

La UTE SOLUTIA-PLEXUS oferta las 4 unidades de medida exigidas en PPT, este equipamiento de

medida es de gran calidad e idoneidad. En la oferta se detalla extensamente las bondades de la solución ofertada que amplía las funcionalidades solicitadas en los requisitos mínimos indicados en PPT. Por citar algunas funcionalidades y características, permite el diseño, implementación y validación de redes WiFi 6, calcula la cantidad, ubicación y configuración ideal de los APs, simula las condiciones radioeléctricas según la banda de frecuencias, genera mapas de calor, gestiona tanto la adición como la reutilización de canales, verifica los niveles de potencia para alimentación POE (mínimo 25W en APs tribanda), gestiona parametrizaciones de red, como DHCP, DNS, Gateway, VLAN o QoS. Este equipamiento se valora como **excelente**.

Como software de diseño para el equipamiento de medida, la UTE SOLUTIA-PLEXUS compromete las 4 licencias solicitadas en PPT. En la oferta se detallan extensamente las bondades de la solución ofertada que amplía las funcionalidades solicitadas en los requisitos mínimos indicados en PPT. La herramienta permite crear diseños de redes inalámbricas predictivas asistidas por IA, simular las actualizaciones de la red con respecto a los entornos del mundo real, inspeccionar los datos recopilados y de site surveys en vivo, y generar informes personalizados que detallen el estado del rendimiento de la red. Permite diseñar redes WiFi 6 y WiFi 6E. Permite importar planos CAD. Admite multitud de características y parametrizaciones. Esta herramienta se valora como **excelente**.

La solución ofertada recoge 20 unidades de sondas de medición de la calidad, cuyas funcionalidades y características se describen extensamente en la oferta, superando ampliamente los requisitos mínimos de PPT. Esta solución se valora como **excelente**.

Por todo lo expuesto en los tres párrafos anteriores, en conjunto, las prestaciones del equipamiento de medida propuesto se valoran como **excelentes**. Respecto a la disponibilidad de la APP de reporte de calidad de red para todos los usuarios, no se ofrece, por lo que **no procede valorar** este aspecto. Por ello, en conjunto, la solución propuesta se valora como **muy buena**, sin alcanzar la excelencia.

La UTE SOLUTIA-PLEXUS se limita a ofertar el número de sondas mínimo solicitado en PPT, sin ofertar sondas adicionales o equipamiento equivalente, por lo que en este aspecto se valora como **aceptable**.

4.6.2. Criterio 1.2: Prestaciones y gama del equipamiento en sede y en persona/activo propuesto. (10 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 5,69

La solución presentada por la UTE SOLUTIA-PLEXUS, propone equipamiento en sedes con buenas prestaciones de fabricantes de primer nivel. La propuesta carece de información descriptiva sobre una posible tipificación del equipamiento acorde al tamaño de las sedes, así como detalles de diseño, por lo que se hace complicado claramente identificar el equipamiento específico de las sedes.

Se incluye en el apartado de cableado un minucioso detalle del producto, con especificaciones técnicas de cada elemento, cables de fibra y cobre, paneles, armarios rack y elementos eléctricos como magnetotérmicos o diferenciales entre otros, se detallan las características principales y requisitos que cumplen sobradamente las especificaciones del pliego.

La solución ofertada propone equipos de conmutación de los dos fabricantes propuestos para los puntos de acceso, en el primero de ellos ofrece equipos de primer nivel detallando en profundidad modelos y especificaciones, pero en el segundo caso, aunque refiere el cumplimiento total de las especificaciones, no da información sobre los modelos concretos que se proponen. No se hace referencia en este punto a cómo se realizará la distribución de los switches instalados en las sedes, si en función de su tamaño o en función del fabricante de los APs seleccionado para el despliegue, por ejemplo.

El equipamiento de los dos fabricantes presentados en la oferta de la UTE SOLUTIA-PLEXUS soporta un número de SSID por encima de los requerimientos en pliego, los equipos presentados disponen de roaming que facilita la transición suave, sin cortes, cuando un usuario se mueve y entra en la zona de cobertura de un nuevo AP que puede darle mejor servicio que el anterior. Todos los puntos de acceso ofrecidos tienen la capacidad de respetar la priorización del tráfico según las marcas (802.1p, ToS, DSCP) con las que lleguen los paquetes ajustándose a todos los estándares de calidad de servicio para que sea priorizado por otros elementos intermedios.

Los modelos de APs de uno de los fabricantes, disponen de 3 radios, echando en falta esta característica en el resto de APs. La solución de ambos fabricantes presenta de manera dinámica, optimizar la asignación de canales y potencias de cada uno de los APs que formen parte de la solución. Las capacidades de throughput está por debajo de la media de los equipos más altos de gama del mercado, sin embargo, el número de usuarios que soportan está por encima.

Por lo tanto, las prestaciones del equipamiento en sede se valoran como **muy buenas**, ya que es una propuesta de equipamiento coherente para dar cumplimiento a los requisitos del PPT que integra equipamiento de gama media-alta de fabricantes de primer nivel, echándose en falta mejores prestaciones de throughput, así como un mayor número de equipos que dispongan de radios adicionales.

Respecto a la usabilidad, calidad y la idoneidad de la solución ofertada para localización de interiores, los puntos de acceso propuestos soportan Bluetooth y uno de los fabricantes también tiene integrada radio 802.15.4 compatible con ZigBee. Respecto a la cantidad y funcionalidad de elementos y dispositivos ofertados, la oferta no propone elementos o dispositivos adicionales a los APs suministrados. Por lo tanto, estos dos aspectos se valoran como **buenos**.

La UTE SOLUTIA-PLEXUS presenta una oferta que carece de detalle de las distintas tipologías de sedes muy pequeñas/pequeñas/medianas/grandes, una breve descripción, gráfico con la solución, detalles de diseño que se quiere adoptar. La propuesta no aclara el equipamiento específico para cada tipología de sede y por tanto no conocemos como se adaptaría a las características particulares de las sedes.

Una de las ventajas de la solución propuesta es que los APs constan de inteligencia distribuida sin controladora centralizada (un nodo central que da órdenes a todos los APs) ni instanciada (un AP que hace de maestro y el resto de esclavo). Este aspecto, se valora como **bueno**.

Se valora como **excelente** que ambos fabricantes soporten la configuración Mesh, todos ellos soportan diferentes modos de trabajo, incluyendo modo infraestructura (o modo AP), modo Mesh, punto-a-punto y punto-a-multipunto, esta solución ayuda en el despliegue de sedes complejas y también ayuda en la operación y mantenimiento de la infraestructura desplegada, a la vez que minimiza el impacto de posibles incidencias de servicio.

Uno de los fabricantes dispone de mecanismos Zero Touch Provisioning (ZTP). En el caso del otro fabricante, sólo hace referencia a estos mecanismos para la infraestructura de conmutación. Por lo tanto, este aspecto se valora como **bueno**, echando en falta que la propuesta indicase si el resto de los equipos disponen de este mecanismo.

En la solución ofrecida sobre el equipamiento de conmutación y switching según las distintas casuísticas de sedes, se valora como **bueno**, echándose en falta para una mejor valoración una descripción más detallada en la oferta.

La solución con uno de los fabricantes de los APs dispone de Firewall nivel 7 configurable desde la gestión del equipamiento, no así para el segundo fabricante. Ambos fabricantes disponen de control de ancho de banda tanto por SSID como por usuario. Por lo tanto, estos dos aspectos se valoran como **buenos**.

Respecto a las características particulares de los puntos de acceso, el modelo interior tipo B (modelo que probablemente será el más desplegado frente al interior tipo A y el Exterior) de uno de los fabricantes soporta WiFi 6E, sin aportar certificación WiFi Alliance. Por otro lado, los modelos del otro fabricante soportan WiFi 6 Release 2, sin tampoco aportar certificación al respecto. Por lo tanto, este aspecto se valora como **aceptable**, echando en falta que el resto de los equipos soportase ambas prestaciones de manera certificada.

Respecto a la homogenización del firmware en los equipos de sede, la propuesta no indica este aspecto para el caso del equipamiento de uno de los fabricantes. En el caso del otro fabricante se indica que los modelos de interior comparten el mismo firmware si usan la configuración de transmisión y recepción 2x2, lo cual sería improbable, ya que en función de las necesidades de las sedes se pondrá la configuración 4x4 en los modelos tipo A. Por lo tanto, la propuesta se valora como bastante confusa, ya que se echa en falta que gran parte de la planta compartiese firmware.

Los APs de uno de los fabricantes se adaptan a la presencia de interferencia, tanto WiFi como no-WiFi, tanto en la banda de 2.4 como 5 GHz. Presentan diversos algoritmos que permiten a los APs reaccionar, incluso antes de que se produzcan los problemas de congestión y pérdida de rendimiento. Los APs disponen de Análisis espectral con clasificador automático de interferencias y cuentan con la funcionalidad de análisis de espectro en ambas bandas (2.4 y 5 GHz), sin necesidad de radios adicionales y sin necesidad de dejar de dar servicio WiFi a los usuarios conectados. En ambos casos de los dos fabricantes, se hace mención a mecanismos de detección de rogue, sin dar

mucho detalle adicional. Ninguno de los dos fabricantes dispone de radio independiente para la identificación de interferencias. Por lo tanto, estos aspectos se valoran como **aceptables**, echando en falta que los APs del otro fabricante dispusiesen de, al menos, los mismos mecanismos de gestión de interferencias, así como que todos los APs dispongan de radios adicionales para este cometido.

Se valora como **excelente** que los equipos de ambos fabricantes dispongan de mecanismos de eficiencia energética como el estándar 802.3 az.

La solución ofertada por la UTE SOLUTIA-PLEXUS ofrece equipamiento que incorpora BLE (Bluetooth Low Energy), por lo que este aspecto se valora como **excelente**.

Sin embargo, ninguno de los fabricantes incorpora la tecnología RFID, aunque uno de ellos sí incorpora la tecnología ZigBee, por lo cual se valora como **aceptable**, echándose en falta para una mejor valoración que ambos soportasen RFID y que el otro fabricante también soportase ZigBee.

La solución propuesta en los dos fabricantes soporta esta la posibilidad de configurar varias PSK en el mismo SSID, este aspecto se valora como **excelente**.

Este aspecto se valora como **bueno**, ya que uno de los fabricantes presenta en sus equipos soporte para DL-MU-MIMO, no pudiéndose valorar con mayor puntuación debido a que el otro fabricante no lo incorpora.

Uno de los fabricantes, en su AP de interior tipo A dispone de puertos Ethernet con velocidades superiores a 1 Gbps. Por lo tanto, este aspecto se valora como **bueno**, echando en falta para una mejor valoración que el otro fabricante también disponga de esta característica.

Se valora como **bueno** que solo uno de los fabricantes, en su AP de interior tipo A disponga de radio 2.4 GHz a 4x4, pero se echa en falta para una mejor valoración que el otro fabricante también disponga de esta característica.

Se valora como **bueno** que solo uno de los fabricantes, en su AP de interior tipo A disponga de radio 5 GHz a 4x4, pero se echa en falta para una mejor valoración que el otro fabricante también disponga de esta característica.

Se valora como **bueno** que uno de los fabricantes presenta en sus equipos soporte para UL-MU-MIMO, no pudiéndose valorar con mayor puntuación debido a que el otro fabricante no lo incorpora.

La propuesta refiere de forma concreta, para ambos fabricantes, el soporte de la configuración dinámica de los puertos de los equipos de conmutación en función del elemento conectado, por lo que se valora este aspecto como **muy bueno**, echando en falta una mayor concreción en la información técnica aportada para el segundo fabricante para una mejor valoración.

La solución ofertada hace referencia a la cantidad de dispositivos para personas/activos suministrados, pero no presenta datos concretos sobre volumetría/cantidades. Este aspecto se valora como **bueno**, echándose en falta más concreción para una mejor valoración.

En relación con la flexibilidad, usabilidad, durabilidad, adaptación y aplicabilidad de los dispositivos para personas/activos, la UTE presenta un catálogo poco detallado de equipos donde incluyen tags para localización de personas con diferentes encapsulados como pulseras, llaveros o colgantes, tags para localización de activos y beacons BLE, aunque se echa en falta más detalle sobre las características técnicas de cada elemento.

Presenta tags y beacons propios de uno de los fabricantes de APs lo cual puede ser inicialmente limitante para el crecimiento futuro si esto afecta a la compatibilidad con otras soluciones, algo

sobre lo que no aportan aclaración. En el apartado de localización, exponen que la plataforma incluida para localización por uno de los fabricantes admite cualquier tag o beacon del mercado por lo que no vemos limitación a este respecto. La propuesta en este aspecto se valora como **muy buena**.

La solución ofertada indica el uso específico de los dispositivos para personas o activos en el primer fabricante y detalla completamente las posibilidades de uso en el caso del segundo fabricante. Detallando en profundidad la aplicación de cada tecnología diferenciando entre tags activos o pasivos e indicando escenarios ejemplo de cada uno de ellos, centrandolo en el entorno hospitalario y aportando analíticas e informes a modo de ejemplo. Este aspecto se valora como **bueno** echándose en falta para una mejor valoración que los casos de uso expuestos fueran concretados para ambos fabricantes.

La solución ofertada para el primer fabricante incluye, en relación con los tags, equipos con baterías de larga duración, pero no hace referencia a si son o no intercambiables. Respecto a los beacons, no se indica nada respecto a la batería. Este aspecto se valora como **aceptable** echando en falta disponer de información sobre las baterías.

4.6.3. Criterio 1.3: Servicios de conectividad. (10 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 4,94

- **Servicio de Conexión Local.**

La solución de la UTE SOLUTIA-PLEXUS, presenta los escenarios en función del fabricante.

En el caso de uno de los fabricantes, tras el proceso de autenticación del cliente contra la plataforma de autenticación, el AP recibe los atributos de la conexión y asigna al cliente la VLAN de forma dinámica.

En el caso de los APs del otro fabricante, el mecanismo que les permite determinar en qué sedes se encuentran ubicados y, por tanto, a qué Organismo pertenecen, se establece mediante la aplicación de gestión del citado fabricante. A partir de esta información distribuida a todos los APs y junto con la información incluida en la extensión de la respuesta de autenticación que identifica el Organismo del usuario corporativo que pretende conectarse a la red inalámbrica. En caso de que ambos identificadores coincidan, los puntos de acceso WIFI enrutarán los paquetes de dicho cliente de manera local a través de la VLAN establecida en la configuración.

En base a estas características, se puede determinar que las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio de conexión local son las adecuadas, valoradas como **muy buenas**. Se responde a las necesidades planteadas en PPT de forma óptima, con los APs como puntos de autenticación, que trasladarán las solicitudes a la plataforma de autenticación, de forma que las políticas a implementar no dependen de la ubicación de los usuarios.

En cuanto a la capacidad y escalabilidad del servicio de conexión local, se valora el número de usuarios soportados que asegure unas condiciones adecuadas de conexión sin degradación. En el caso de la UTE SOLUTIA-PLEXUS, para uno de los fabricantes se establece un límite de 512 usuarios por AP sin justificar ningún criterio de diseño, por ello, aunque se trata de una buena ratio, no se refleja un análisis y estudio de los criterios de diseño, que permitan asegurar que las condiciones de conectividad son adecuadas y sin degradación, por lo que la capacidad se valora como **buena** para este fabricante. Respecto al otro fabricante no se aporta información, por lo que **no procede valorar** este aspecto.

Respecto a la escalabilidad no se concreta si, en caso de mayor demanda, se añadirán más APs, lo que se valora como **aceptable**, echándose en falta para una mejor valoración el detalle y concreción de los criterios de escalabilidad de la solución planteada.

Sobre la adecuación del servicio de conexión local, la solución de la UTE SOLUTIA-PLEXUS se adecua al servicio de conexión local donde un empleado que intente conectarse, se autenticará mediante WPA3/2 EAP-PEAP soportando los métodos MSCHAPv2 para la autenticación mediante usuario y contraseña, además de la autenticación EAP-TLS para el uso de certificados, desplegados sobre el mismo SSID, de modo que se podrán usar los dos métodos de conexión de modo simultáneo. En caso de determinarse que el usuario es local, se entrega su tráfico a una VLAN local y se le asigna una IP local. Por lo tanto, para ambos fabricantes la adecuación de la solución se valora como **muy buena**, al igual que los casos de uso requeridos, también valorados como **muy buenos**, ya que se describen correctamente.

- **Servicio de conexión en itinerancia.**

La propuesta presenta los escenarios en función del fabricante. En el primer caso, tras el proceso de autenticación del cliente contra la plataforma central de autenticación, el AP recibe los atributos de la conexión y tuneliza el tráfico mediante GRE hasta los agregadores del nodo central.

En el caso de los APs del otro fabricante, el mecanismo que les permite determinar en qué sede se encuentran ubicados y, por tanto, a que Organismo pertenecen, se establece mediante la aplicación de gestión del mismo fabricante. A partir de esta información distribuida a todos los APs y junto con la información incluida en la extensión de la respuesta de autenticación que identifica el Organismo del usuario corporativo que pretende conectarse a la red inalámbrica. En caso de que ambos identificadores no coincidan, los puntos de acceso WIFI tunelizarán los paquetes de dicho cliente, mediante VxLAN, hasta los Switches de Core que actúan como terminadores de VxLAN.

En base a estas características, se puede determinar que las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio de conexión en itinerancia son las adecuadas. Además, la UTE clarifica perfectamente la diferencia de tunelización y de terminación de los túneles VxLAN para los APs, siendo una de las ofertas más esclarecedoras al respecto.

En relación con las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio, la oferta se valora como **muy buena**, ya que responde a las necesidades planteadas en PPT de forma óptima, con los APs como puntos de autenticación, que trasladan las solicitudes a la plataforma central de autenticación y tunelizan todo el tráfico hasta el nodo central.

Tal y como ya se ha comentado en las ofertas anteriores, la capacidad del servicio de itinerancia es un compendio del throughput de la capa de agregación, la capacidad local de los APs sin degradación y el grado de éxito en las autenticaciones. En el caso de la propuesta de la UTE SOLUTIA-PLEXUS, el throughput de la capa de agregación no se ha podido determinar por lo que **no procede valorar** este aspecto. La capacidad local de los APs, en el servicio de conexión local, se ha valorado como **aceptable**. Respecto al éxito en las autenticaciones, la UTE SOLUTIA-PLEXUS especifica que cumplirá el requisito de PPT de que el 90% de ellas sean satisfactorias en menos de 5 segundos, lo que se valora como **aceptable**.

Por lo tanto, teniendo en consideración las tres dimensiones ponderadas, la capacidad se ha valorado como **aceptable**.

En relación con la escalabilidad del servicio no se aporta información al respecto, por lo que se valora como **aceptable**. Esta escalabilidad dependerá del despliegue de APs adicionales, de la escalabilidad del agregador y, si fuese necesario, de la escalabilidad de la funcionalidad de autenticación. No obstante, al no concretarse el análisis, se valora según lo indicado.

Sobre la adecuación del servicio de conexión en itinerancia, la propuesta se adecua a las necesidades, ya que con cada fabricante se resuelve el caso de uso más normal, en el que un empleado se intenta conectar, es autenticado por 802.1x y si se determina que es itinerante, en el caso de un fabricante, su tráfico se manda a la VLAN del sistema centralizado de manera tunelizada GRE hacia al Agregador donde conserva la VLAN asignada y en el caso del otro fabricante, se haría mediante VxLAN. Por lo tanto, la propuesta se valora como **muy buena**.

- **Servicio de acceso al ciudadano.**

Este escenario es idéntico, según la propia UTE, al de itinerancia, tunelizando todo el tráfico hacia el nodo central, mediante túnel GRE entre los APs de uno de los fabricantes y los agregadores, o

mediante VxLAN entre los APs del otro fabricante y los switches de core.

En base a estas características, se puede determinar que las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio de acceso al ciudadano son las adecuadas. Además, la UTE clarifica perfectamente la diferencia de tunelización y de terminación de los túneles VxLAN para los APs de uno de los fabricantes, siendo una de las ofertas más esclarecedoras al respecto.

En relación con las prestaciones y funcionalidades del servicio, la propuesta se valora como **muy buena**, ya que se responde a las necesidades planteadas en el PPT de forma óptima, con los APs como puntos de autenticación, que trasladan las solicitudes a la plataforma central de autenticación y tunelizan todo el tráfico hasta el nodo central.

Se puede concluir que la solución de Portal Cautivo está muy desarrollada con muchas opciones de diseño. Además, la herramienta es de uno de los principales fabricantes del mercado. Por lo tanto, la solución se valora como **muy buena** en calidad y **excelente** en idoneidad.

Tal y como se ha indicado ya para el servicio de itinerancia, la capacidad del servicio es un compendio del throughput de la capa de agregación, la capacidad local de los APs sin degradación y el grado de éxito en las autenticaciones. Como el servicio de acceso al ciudadano se sustenta sobre la misma arquitectura el compendio de la capacidad obtiene la misma valoración que para el servicio de itinerancia, valorándose como **aceptable**.

Respecto a la escalabilidad no se aporta información al respecto, por lo que se valora como **aceptable**. Esta escalabilidad dependerá del despliegue de APs adicionales, de la escalabilidad del agregador y, si fuese necesario, de la escalabilidad de la funcionalidad de autenticación. No obstante, al no concretarse el análisis, se valora según lo indicado.

En relación con la adecuación de la solución, la propuesta se adecua a los solicitado en el PPT. No se proponen casos de uso, salvo el de Bibliotecas. Por lo tanto, la propuesta se considera **buena**, echándose en falta para una mejor valoración mayor variedad y concreción de otros casos de uso.

- **Servicio de IoT.**

Para el tráfico de IoT se propone el uso de la securización MPSK por lo que se presenta una red de clave compartida WPA2/WPA3, pero en la que cada dispositivo o grupo de dispositivos dispone de su propia clave, de modo que en caso de ser necesario es posible revocar el acceso sin necesidad de modificar toda la red.

En el caso de los APs de uno de los fabricantes se configura mediante un protocolo (GVRP) las VLAN de modo dinámico. En el caso del otro fabricante, se utiliza la plataforma de gestión de dicho fabricante para la parametrización de la solución. El SSID de IoT utiliza las mismas arquitecturas que el resto de SSIDs.

En base a estas características, se puede determinar que las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio de IoT son valoradas como **muy buenas**.

En cuanto a la capacidad del servicio IoT, se valora el número de equipos simultáneos que se pueden conectar. En este caso, la oferta al igual que el resto de los servicios de conexión, se establece un límite de 512 usuarios por AP, sin concretar los criterios de diseño. Además, como ya se ha indicado, este servicio tiene características híbridas entre el servicio de conexión local y el servicio de itinerancia, pues requiere tanto de escenarios de conexión local como de escenarios de tunelización

hacia el nodo central de interconexión, además utiliza la misma infraestructura que el resto de los servicios de conectividad, por lo que su capacidad es un compendio de las dos anteriores, valorándose como **aceptable**.

Respecto a la calidad, no se aporta información específica en este apartado, pero al basarse este servicio en la misma arquitectura que los SSIDs anteriores, se valora como **buena**.

En cuanto a la idoneidad, la propuesta es de fabricantes que se encuentran entre los principales del mercado. En este aspecto la oferta se valora como **excelente**.

Respecto a la escalabilidad, no se aporta información al respecto, por lo que se valora como **aceptable**. Esta escalabilidad dependerá del despliegue de APs adicionales, de la escalabilidad del agregador y, si fuese necesario, de la escalabilidad de la funcionalidad de autenticación. No obstante, al no concretarse el análisis, se valora según lo indicado.

En relación con los protocolos de comunicación adicionales a la conectividad WiFi, en este aspecto, la propuesta de la UTE SOLUTIA-PLEXUS, soporta en todos sus APs conexiones del tipo BLE (Bluetooth Low Energy). La solución al respecto se valora como **excelente** para ambos fabricantes.

Respecto a la compatibilidad con otros fabricantes de IoT, uno de los fabricantes soporta también ZigBee y dispone de dongle para conectar otras tecnologías si están homologadas con dicho fabricante, mientras que el otro fabricante no aporta información al respecto por lo que, en conjunto, la compatibilidad de la solución propuesta con otros fabricantes se valora como **aceptable**.

Sobre la adecuación de la solución, la propuesta se adecua, proponiendo distintos métodos de autenticación según el fabricante: MAC o MPSK. Se conecta tunelizado al Agregador o en local según el caso. Se listan varios casos de uso, como por ejemplo dotar de conectividad WiFi a equipos IoT médicos, televisores, pantallas, equipos de telemedida, etc. Por lo tanto, la adecuación de la solución a las necesidades del servicio IoT, se valora como **muy buena**.

4.6.4. Criterio 1.4: Servicio de localización y equipamiento en sede para localización. (5 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 2,92

La solución de la UTE SOLUTIA-PLEXUS presenta un servicio de localización basado en una única plataforma que ofrece funcionalidades avanzadas de localización, presencia y tracking de dispositivos. Desde esta plataforma se permitirá el acceso de los usuarios y Organismos a todos los datos de gestión del servicio, sin diferenciar entre las infraestructuras de los dos fabricantes de equipos a desplegar en el proyecto. Propuestas en este sentido han sido planteadas por varios licitadores y se valora positivamente, ya que permitirá un único punto de acceso y gestión del servicio para los usuarios y Organismos.

Entre las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio de localización propuesto se encuentran la disponibilidad de información de localización en tiempo real e históricos, la presentación de la posición de dispositivos según distintas métricas de red, mapas de calor con múltiples opciones, recuento de dispositivos, tiempos de permanencia o tracking de dispositivos, entre otras, lo que supone analíticas avanzadas que le dan valor a la solución.

Es de destacar que la UTE SOLUTIA-PLEXUS no hace ningún tipo de referencia, dentro de la descripción del servicio avanzado de localización, a la plataforma de localización asociada al equipamiento WiFi correspondiente al segundo de los fabricantes de equipos incluidos en la oferta. No se incluyen las características de su motor de localización ni la indicación del modo de interacción que se utilizará para la comunicación e intercambio de datos entre la plataforma global integradora del servicio y la plataforma de localización correspondiente al segundo de los fabricantes. Se valoran las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio presentado por la UTE SOLUTIA-PLEXUS como **muy buenas**, echándose en falta para mayor valoración la información correspondiente a la plataforma de localización del segundo de los fabricantes.

En relación con la API ofertada, la UTE SOLUTIA-PLEXUS describe la disponibilidad de API tipo REST, indicando que todo lo que se puede hacer en la interfaz gráfica de la plataforma de localización se puede realizar a través de llamadas de la API. Se valora este aspecto como **muy bueno**, echándose en falta para mejor valoración una descripción más exhaustiva de las capacidades indicadas, como sí se ha realizado por otros licitadores.

Respecto a la capacidad de la solución ofertada por la UTE SOLUTIA-PLEXUS, se describen en su oferta una serie de capacidades avanzadas que permiten disponer de un servicio muy avanzado, incluyendo capacidades de localización, recuento, tracking, detección de presencia o segmentación de visitantes entre otros. Se echa en falta en la oferta la descripción detallada de las capacidades del motor de localización del segundo de los fabricantes y el modo de integración con la plataforma central de localización. Por todo ello, se valora la capacidad del sistema como **buena**.

La solución presentada por la UTE SOLUTIA-PLEXUS proporciona un alto grado de escalabilidad y crecimiento ágil de los servicios que componen la solución de la plataforma central presentada, ya que está desplegada sobre arquitectura de microservicios y se aloja sobre cloud. Se valora este aspecto como **muy bueno**, echando en falta para mejor valoración la inclusión de la descripción del modo de despliegue del motor de localización correspondiente al segundo de los fabricantes incluidos su oferta.

Sobre la idoneidad de la solución aportada por la UTE SOLUTIA-PLEXUS, dada la descripción del

sistema de localización realizada en la oferta, no se puede obtener una conclusión acertada sobre si la solución aportada en la oferta resulta totalmente adecuada a las necesidades de la Junta de Andalucía, por lo que se valora este aspecto como **aceptable**.

Acerca de la calidad del servicio, la plataforma de localización integradora que ha sido propuesta por la UTE SOLUTIA-PLEXUS está basada en el sistema de gestión de uno de los fabricantes de equipamiento WiFi propuestos, tratándose de un fabricante de primer nivel, ofreciendo servicios ampliamente contrastados y avalados, incluso, por consultoras internacionales. Se valora este aspecto como **bueno**, echándose en falta para mejor valoración, como se ha hecho referencia en otros aspectos, la descripción asociada a la plataforma de localización del segundo de los fabricantes de equipamiento incluidos en la oferta.

La solución presentada por la UTE SOLUTIA-PLEXUS propone el desarrollo del servicio de localización utilizando las tecnologías WiFi y Bluetooth. No se refleja en la oferta la descripción asociada a la tecnología usada por el motor de localización del segundo de los fabricantes de equipamiento incluidos en la oferta, como sí han hecho otros licitadores, por lo que se valora este aspecto como **bueno**.

En relación con la integración de otras tecnologías, la UTE SOLUTIA-PLEXUS desarrolla en su oferta que la plataforma propuesta para implementar el servicio de localización soporta el uso de otras tecnologías estándares y de amplio desarrollo en el mercado, permitiendo su integración y compatibilidad con la infraestructura que se presenta. No se incluye equipamiento adicional específico para las mismas dentro de la solución. Se valora este aspecto como **bueno**, ya que permite la integración de otras tecnologías para el servicio de localización, aunque se echa en falta la inclusión de infraestructura adicional para una mejor valoración.

La solución presentada por la UTE SOLUTIA-PLEXUS dispone de APIs que siguen el paradigma RESTful, por lo que permite una fácil y flexible integración con otros servicios o herramientas de terceros. La solución permite el intercambio de información en ambos sentidos, posibilitando la integración con otros servicios de valor añadido. Solo se hace referencia en la oferta a uno de los fabricantes de equipamiento a desplegar, por lo que no se dispone de información para valorar la capacidad y flexibilidad de la integración de la información asociada a la segunda de las plataformas. Se valora este aspecto como **bueno**, echándose en falta para mejor valoración la información del segundo fabricante.

Sobre la capacidad y la flexibilidad de integración de la solución propuesta con servicios de terceros de guiado de personas, no se hacen referencias concretas a este aspecto en la propuesta técnica de la UTE SOLUTIA-PLEXUS, no disponiendo de información para permitir su valoración, por lo que **no procede valorar** este aspecto.

Respecto al grado de compatibilidad de la solución propuesta con dispositivos existentes en el mercado, se valora este aspecto como **excelente**, al ser compatible la plataforma de localización propuesta con dispositivos que soportan la mayoría de los estándares actuales en el mercado.

La propuesta de la UTE SOLUTIA-PLEXUS aporta, al igual que han realizado otros licitadores, una única herramienta/portal básico de localización para el servicio, integrando en dicho portal la información de localización asociada a los dos fabricantes de equipamiento WiFi a desplegar en el proyecto. Esta solución se considera muy positiva a la hora de dar un servicio unificado y fácil de gestionar por los Organismos.

Desde la herramienta se tiene visibilidad en tiempo real a una gran cantidad de analíticas e

información estructurada que permite a los usuarios disponer del estado del servicio en tiempo real (para la mayoría de ellas). Se permite la visualización de diferentes tipos mapas de calor o la carga rápida de planos sobre el portal, para facilitar el despliegue.

La herramienta presenta una interfaz amigable e intuitiva dividida en varias áreas desde donde se permite el acceso a las múltiples funcionalidades de que dispone, entre las que se encuentra la posibilidad de obtener analíticas de localización, tracking, recuento, segmentación o mapas de color, entre otras, sobre los dispositivos.

La herramienta/portal básico de localización presentada por la UTE SOLUTIA-PLEXUS ofrece a los Organismos la posibilidad de establecer particularizaciones para la administración de la sede, como la asignación de roles a los usuarios para otorgamiento de accesos según la sede u Organismo de pertenencia, lo que permitirá una correcta gestión del servicio por los mismos. Dadas las características indicadas en los párrafos anteriores, se valora este aspecto como **excelente**.

Respecto a la capacidad de ofrecer información de localización de manera anonimizada, sólo se refleja esta capacidad en la oferta respecto a uno de los fabricantes de equipamiento incluidos. Es de destacar el soporte de la anonimización de los datos en este caso, ya que esta capacidad está disponible desde los propios equipos wireless. Se valora este aspecto como **bueno**, echándose en falta para mejor valoración la descripción de la capacidad de anonimización de la información para el segundo de los fabricantes propuestos.

Sobre la adecuación de la solución aportada por la UTE SOLUTIA-PLEXUS, se valora como **aceptable**, ya que, dada la descripción del sistema realizado en la oferta, no se puede obtener una conclusión acertada sobre si la solución aportada en la oferta se adecúa correctamente a las necesidades de la Junta de Andalucía.

Además de los casos de uso básicos requeridos en el Pliego de Prescripciones Técnicas, la solución de la UTE SOLUTIA-PLEXUS sólo hace referencia a un caso de uso de despliegue de servicios de localización avanzados que puede resultar interesante para varios Organismos. Se valoran la calidad e idoneidad del caso de uso adicional propuesto, como **buenas**, echándose en falta para una mejor valoración la inclusión de otros casos de uso y su mayor particularización para las necesidades de Junta de Andalucía, como sí se ha realizado en otras ofertas.

4.6.5. Criterio 1.5: Servicio de explotación de datos. (5 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 2,50

Respecto al servicio de explotación de datos presentado por la UTE SOLUTIA-PLEXUS, la solución aportada consiste en la propuesta del uso de las distintas interfaces abiertas de que disponen los diversos sistemas que componen el proyecto WiFi, haciendo referencia, incluso, a algún sistema adicional que no forma parte de este proyecto. Se describen posibles ejemplos de uso las APIs, aunque se considera que no son ejemplos representativos de funcionalidades asociadas a la explotación de datos de la red.

La UTE SOLUTIA-PLEXUS propone el despliegue de un nodo central que se dedicará a la recopilación de la información generada por la infraestructura de red mediante el Syslog de los equipos y las APIs de las plataformas de gestión de los fabricantes incluidos en la oferta, disponiendo de toda la información en una única plataforma para la consulta de eventos. Se valora de forma positiva esta propuesta, ya que de esta forma se dispondrá de una visión global de la infraestructura, aunque se ofrece menor capacidad de almacenamiento que la aportada por otras ofertas.

Como parte también de este servicio, la UTE SOLUTIA-PLEXUS propone la creación de un dashboard que permita la creación de KPIs que sean definidos por la Junta de Andalucía, sin incluir detalles de la plataforma sobre la que se desplegaría esta funcionalidad.

Por último, se ofrecen en la oferta los reportes disponibles en la herramienta de gestión de uno de los fabricantes, echándose en falta la confirmación de si los informes incluyen datos sobre el equipamiento del otro de los fabricantes, o bien, si está disponible la herramienta de gestión del segundo de los fabricantes.

Se valoran las prestaciones y funcionalidades asociadas al servicio como **muy buenas**, ya que se aportan soluciones eficaces para la explotación de los datos de la red, pero se echa en falta para mejor valoración la disponibilidad de una plataforma única y global integradora de la información generada por la infraestructura de red y dispositivos correspondiente a los dos fabricantes que integran la oferta.

En relación con la API ofertada, la UTE SOLUTIA-PLEXUS propone el acceso a la interfaz API REST de cada uno de los fabricantes de equipamiento incluidos en el proyecto. Estas APIs permitirían realizar todas las tareas que se presentan desde el interfaz de usuario de modo programático, por lo que se valora este aspecto como **muy bueno**.

Respecto a la capacidad ofrecida por los elementos que componen el servicio de explotación de datos propuesto por la UTE SOLUTIA-PLEXUS, se valora en su conjunto como **buena**, teniendo en cuenta para la valoración que se hace referencia en la oferta a una capacidad de almacenamiento de eventos que resulta menor de la ofrecida por otros licitadores. Se considera también que las APIs que integran el servicio disponen de capacidad y flexibilidad suficiente para permitir la integración con terceros u Organismos y que se propone el uso de la herramienta de gestión en cloud de los equipos para obtener reportes.

En relación con la escalabilidad del servicio de explotación de datos, los elementos que se describen en la oferta como componentes del servicio se desplegarán tanto on-premise como en cloud, por lo que los grados de escalabilidad serán diferentes según la plataforma a considerar. Se valora este aspecto como **bueno**, echando en falta para mejor valoración información concreta sobre el modo de despliegue concreto de cada elemento.

Sobre la idoneidad de la solución propuesta, en su conjunto, se valora como **buena**, al considerarse que se adapta de forma incompleta a las necesidades de explotación requeridas, pero sí propone elementos que son eficaces para la explotación de los datos generados por la red, echándose en falta para una mejor valoración dotar a los Organismos de la posibilidad de acceso a la información de forma unificada, como sí han propuesto otros licitadores.

Acerca de la calidad del servicio, las plataformas de gestión del equipamiento de red desplegado corresponden a dos de los principales fabricantes del sector, ofreciendo servicios ampliamente contrastados y avalados. Se incluyen como elementos que soportan el servicio de explotación otras plataformas de las cuales no se aporta suficiente información para conocer el fabricante, desarrollador o características de la misma. Por ello, se valora este aspecto como **bueno**, echando en falta para mayor valoración más información que permita conocer la calidad de la infraestructura propuesta de forma completa.

En relación con la capacidad y flexibilidad de integración de la solución con herramientas de terceros, se hace referencia en la oferta a la capacidad de que disponen las APIs REST de los sistemas de gestión desplegados en cloud de cada uno de los fabricantes de equipamiento incluidos en la oferta. Se especifica en este apartado de la oferta que las APIs permitirán el acceso a todas las funcionalidades disponibles en las interfaces de usuario de dichos sistemas de gestión, sin realizar mayor detalle ni descripción. Se destaca la posibilidad de interacción con otros sistemas a través de herramientas automáticas de comunicación, lo cual se considera muy positivo, ya que permitirá añadir a los desarrollos la capacidad de interacción con otras aplicaciones en tiempo real. Por todo ello, se valora este aspecto como **muy bueno**, echándose en falta para mejor valoración la descripción detallada de las características técnicas de las APIs incluidas, como sí se ha realizado en otras ofertas.

En relación con la herramienta/portal básico de explotación de datos, no se identifica de forma clara en la propuesta de la UTE SOLUTIA-PLEXUS una herramienta/portal básico que pueda proveer los servicios de explotación de datos de manera unificada a los Organismos. En su lugar, se hace referencia al uso de varios sistemas y plataformas que proporcionarían diversos servicios.

La oferta de la UTE SOLUTIA-PLEXUS hace referencia a la utilización de diversos sistemas independientes, como puede ser el despliegue de un nodo de almacenamiento de datos o la creación de un dashboard ejecutivo para la inclusión de KPIs, sin especificar de forma clara la plataforma o servidores de soporte. Para el desarrollo de informes de reportes, se indica el uso de la plataforma de gestión perteneciente a uno de los fabricantes de equipos incluidos en la oferta. Dadas las características indicadas, se valoran las prestaciones y funcionalidades de la herramienta/portal básico del servicio de explotación de datos propuesta como **buenas**, echando en falta para mayor valoración una única plataforma que integre los diversos elementos especificados en la oferta y que pueda centralizar y facilitar el acceso a la información de la red y dispositivos para los Organismos.

No se identifica en la oferta presentada por la UTE SOLUTIA-PLEXUS referencias claras sobre la capacidad de la solución propuesta para identificar de forma automática dispositivos. Se puede identificar sobre otros apartados de la oferta referencias a la identificación de dispositivos por el sistema de control de accesos propuesto, aunque no se describe claramente cómo se realiza dicha identificación, los procesos involucrados ni el modo de presentación de dicha información. Se valora este aspecto como **aceptable**.

La adecuación de la solución presentada por la UTE SOLUTIA-PLEXUS, en su conjunto, se valora

como **buena**, al considerarse que se adapta de forma incompleta a las necesidades de explotación requeridas, pero sí propone elementos que son eficaces para la explotación de los datos generados por la red, echándose en falta para una mejor valoración dotar a los Organismos de la posibilidad de acceso a la información de forma unificada, como sí han propuesto otros licitadores.

La oferta de la UTE SOLUTIA-PLEXUS no hace referencia de forma completa a los casos de uso básicos descritos en el Pliego de Prescripciones Técnicas, como sí se ha realizado en otras ofertas. Respecto a los casos de uso o ejemplos de uso incluidos, se considera que no hacen referencia directa a escenarios relacionados con la explotación de datos. Por todo ello, se valora este aspecto como **bastante escaso**.

4.6.6. Criterio 1.6: Plan de implantación y recursos asociados (9 puntos)

PUNTOS OBTENIDOS: 5,41

Se valora en primer lugar la calidad, adecuación, idoneidad y coherencia del Plan de Implantación y los recursos propuestos; la oferta de la UTE SOLUTIA-PLEXUS presenta un plan de implantación basado en la metodología clásica de gestión de proyectos por fases combinada con la gestión del servicio basada en la biblioteca de buenas prácticas ITILv4. A nivel general el plan desarrollado se considera **muy bueno** ya que expone detalladamente todas las fases de proyecto asociadas a los despliegues, tanto de los sistemas centralizados como del equipamiento en sedes, y define correctamente todos los procedimientos operativos así como los soportes para la operación y mantenimiento (figuras que participan, sus funciones, entregables, herramientas, etc).

En cuanto a la adecuación del plan de implantación al proyecto solicitado se valora esta cuestión como **aceptable**. El plan descrito en algunas cuestiones es muy genérico y metodológico y, aunque se describen profusamente las fases, actividades y tareas que se llevarán a cabo para la realización de los despliegues, se echa en falta que se describan detalles concretos de cómo se realizarán determinadas tareas o actividades en el proyecto que nos ocupa; así por ejemplo no se aporta una planificación detallada de las instalaciones de equipamiento en sede a realizar, no se describe en el procedimiento de sustitución ni en el de acompañamiento y evaluación la correcta gestión del inventario del equipo sustituido, se dejan pendientes de detallar los esquemas de red físicos y lógicos de la instalación en sedes, no se describen los protocolos de pruebas a realizar, tampoco se detalla las sedes objetos de los pilotos y qué conclusiones y mejoras se derivan de la realización de los mismos de cara al despliegue masivo posterior, etc). Por contra la gestión de stock descrita con el control de forma automatizada sobre la herramienta de gestión del servicio y la existencia de puntos de aprovisionamiento logístico en las proximidades de las sedes se valora positivamente, aunque se vuelve a incidir en la falta de detalles aportados sobre cómo se conseguirá esto último.

En cuanto a la idoneidad el plan de implantación se valora como **muy bueno** ya que, como se ha indicado anteriormente, se hace una descripción pormenorizada de los procesos de despliegue detallando sus fases, actividades, tareas y entregables de manera correcta.

Por último, se valora la coherencia del plan como **bastante escasa** por existir en la oferta ciertos detalles que no se llegan concretar o que no son correctos. Así por ejemplo se hace referencia al “Procedimiento de emergencias” en la gestión de peticiones pero el mismo no se encuentra descrito en la oferta, no se indica cómo se actuará dentro del procedimiento técnico de actividades para el despliegue en sedes en caso de encontrar “cualquier irregularidad no contemplada que deba de ser comunicada” (plano no coincidente, nueva zona no contemplada en el informe de cobertura) o en la fase de “preparación de la instalación” se menciona que “al comienzo de esta fase la Junta de Andalucía facilitará al Jefe de Proyecto de la UTE toda la información que posea (listado de sedes, guías de instalación, cronogramas, planos, esquemas, diagramas, configuraciones, etc) que crea conveniente para el buen desarrollo del proyecto” cuando en realidad estos entregables citados son responsabilidad del licitador o ya se han entregado por Junta de Andalucía (listado de sedes) o en el cronograma de la oferta se indica un alcance incoherente en cuanto al número de actuaciones para el plazo de ejecución II.

En relación con los recursos técnicos y organizativos incluyendo la idoneidad y dimensionamiento de los mismos, la oferta propone un modelo estructurado 4 áreas (Oficina Técnica, Servicio de Diseño e Instalación, Servicio de Implantación y Soporte) con diferenciación geográfica para los

equipos de implantación (occidental y oriental) y donde se describen distintos roles y unidades cuyas funciones son detalladas apropiadamente. Se echa en falta sin embargo describir el modelo de gobernanza en relación con la Junta de Andalucía (comités, escalados). Se valora este apartado como **aceptable** ya que cumple los requisitos expuestos en el pliego de prescripciones técnicas.

Por otro lado, con respecto al dimensionamiento de los recursos asociados al proyecto, se valora positivamente el incluir el detalle de los porcentajes de dedicación en exclusiva de los diferentes perfiles y grupos, así como la indicación de que se contará con un equipo ampliado y de respaldo, que participará en el proyecto bajo demanda, para tareas especializadas y según necesidades de servicio. También se considera positiva la presentación de un plan de gestión de la rotación que incluye políticas de fidelización del empleado. Por contra, se ha mencionado como un aspecto negativo el hecho de que no se indiquen el número de recursos que forman determinados grupos indicados en la oferta (coordinadores de instalaciones, técnicos de replanteo y técnicos de atención de incidencia - identificados en la oferta estos dos últimos como grupos diferentes a los técnicos de campo cuyo dimensionamiento debe incluirse en el sobre 3-). Por todo ello se valora este apartado como **bueno**.

Con respecto a la idoneidad y calidad de las metodologías y herramientas usadas en los procesos de ejecución del contrato y a la calidad y adecuación de la metodología propuesta de los trabajos y los manuales de procedimiento para la prestación del servicio, metodológicamente la oferta está muy bien sustentada ya que se describen todos los procesos y procedimientos operativos diferenciando dos niveles, uno para el plano de gestión del proyecto, donde aplican metodología clásica de gestión de proyectos por fases, y otro para el plano de gestión del servicio en el que aplican las mejores prácticas de ITILv4. Los apartados destinados a la descripción de las implantaciones de los sistemas centralizados y del despliegue de equipamiento en sede también están correctamente expuestos siguiendo una metodología de gestión de proyectos por fases con mucho detalle de las actividades y tareas a desarrollar en cada fase, así como de los distintos planes a redactar. Es por todo ello que se valora este apartado como **excelente**, igualando la valoración máxima obtenida por la oferta de TELEFÓNICA para este apartado.

Por contra, en cuanto a las herramientas propuestas, **no procede valorar** este apartado ya que se ha malentendido por parte del licitador el requisito solicitado en el pliego de prescripciones técnicas referente a que será el Sistema Integrado de Operaciones de la Junta de Andalucía (también llamado SIO) la herramienta utilizada para gestionar los procedimientos referentes a la operativa de provisión, incidencias, inventario de activos, catálogo y organigrama así como para la medición de los ANS del servicio. En la oferta se presenta al sistema de ticketing de UTE (SIO de la UTE) como esta herramienta central de la gestión del proyecto lo cual no sigue los requisitos solicitados.

La herramienta de seguimiento al despliegue presentada en la oferta para dar cumplimiento al requisito exigido en el apartado 7.2.5 Herramienta de seguimiento, implantación, gestión y operación del PPT se trata de un software de desarrollo propio que cumple con todos los requerimientos en cuanto a gestión de sedes, gestión documental, cuadro de mando de reporte e inventario de equipos. Aporta además características muy positivas tales como el permitir conocer el estado de cada equipo conectado y los logs sin necesidad de tener que acceder al sistema centralizado o la existencia de una aplicación móvil para recursos en campo que guía al técnico en el proceso de instalación, realizando una configuración automatizada de los equipos, minimizando/evitando así los errores, y permitiendo realizar una comprobación final del servicio instalado. Por todas estas características se valora este punto como **excelente** igualando la

puntuación máxima obtenida por la oferta de ORANGE y la de INETUM.

Analizando la idoneidad y coherencia de las funciones identificadas del personal propio de la empresa y la forma de realizarlas, y en especial del ejercicio por parte de la empresa de las potestades directivas de todo orden sobre su personal, aunque se describe en la oferta la estructura organizativa destinada a la gestión del proyecto estableciendo las dependencias y grupos funcionales y describiendo las tareas de ciertos roles y grupos, se echa en falta detallar las funciones de figuras incluidas en la propuesta organizativa del proyecto tales como el Director de Cuenta o el Coordinador Responsable del Proyecto. Por otro lado, se considera inapropiada la asignación del jefe de proyecto como responsable de las tareas de planificar la operativa diaria del equipo de trabajo y enviar diariamente al responsable y coordinador de servicio de la Junta de Andalucía la planificación de los trabajos a realizar ya que son tareas que requerirán un alto grado de ocupación diariamente restando por tanto capacidad para la gestión y coordinación que el jefe de proyecto debe realizar. Por todo ello se valora este apartado como **aceptable**.

Con respecto a la calidad, adecuación, capacidad y minimización de riesgos en el despliegue del equipamiento en las sedes, así como el mínimo impacto al usuario final y menor número de visitas, por un lado el plan de despliegue descrito en la oferta se valora como **bueno** ya que, siguiendo una metodología de gestión por fases del servicio, se desarrolla de manera pormenorizada las actividades y tareas de cada una de ellas tanto las propias del despliegue (Organización y Lanzamiento, Diseño, Implantación de Piloto, Colaboración al despliegue y Transferencia) como las transversales dedicadas al Seguimiento y Control y a la Calidad y Riesgos. No se incluye sin embargo un análisis detallado teórico del alcance de sedes por tipología o características específicas de las mismas ni una planificación temporal detallada de cómo se realizará dicho despliegue masivo, lo que impide valorar con mejor puntuación la capacidad y adecuación del plan.

En cuanto a las propuestas de medidas para minimizar el impacto al usuario final y el número de visitas a las sedes, el plan se valora como **bueno**. Se considera positivamente el hecho de que se contemplen la realización de pilotos de las instalaciones, así como se acometa, siempre que sea posible, el procedimiento de mantenimiento preventivo aprovechando una visita de soporte in-situ para el tratamiento de una actuación. Por contra se considera negativo el procedimiento descrito de instalación en sede en el que se realiza una primera visita para la instalación del cableado, certificación del mismo y colocación de los APs y una segunda para la instalación física de los switches, conexionado y configuración de APs y verificación de coberturas: en determinadas sedes (sobre todo en las de menor tamaño) seguramente estas tareas se podrían resolver con una visita única. Igualmente, no se considera adecuado de cara a la minimización del número de visitas el procedimiento descrito en las actuaciones in-situ dentro de los procedimientos específicos del servicio en lo que respecta a las actuaciones no contempladas en el alcance: creemos que se podría validar si la actuación está o no dentro del alcance del servicio antes de acudir al centro para minimizar el número de visitas "fallidas".

Con respecto a la mejora de los plazos establecidos respecto a los requeridos en el PPT, así como la coherencia de los plazos propuestos, en la oferta, al describir el apartado del cronograma del proyecto, se indica como objetivo reducir los tiempos de implantación en sedes en al menos un mes. Se presenta a continuación la figura del cronograma completo donde se representa la finalización del plazo de ejecución III (fin del proyecto) en el mes 15 a partir de la adjudicación del contrato. Se está por tanto ofertando una mejora de al menos un mes del plazo máximo solicitado en el pliego de prescripciones técnicas por lo que se valora este apartado como **bueno**, de igual manera que se ha hecho con ofertas anteriores que ofertaban la misma mejora en los plazos.

Analizamos a continuación la calidad y el detalle de los procedimientos de replanteo y la calidad de la información suministrada en el mismo, la coherencia e idoneidad de los tres informes de replanteo exigidos en el Anexo X así como la coherencia, eficiencia y buenas prácticas en los estudios de cobertura y ubicación del equipamiento, así como de los trabajos a realizar

Los modelos de informe de replanteo presentados en la oferta son muy completos y detallados. Desarrollan de manera correcta los diferentes apartados solicitados para describir los trabajos previstos a realizar, los planos y esquemas de los elementos a instalar, el listado de equipos y elementos que incluye la instalación y el correspondiente estudio de cobertura teórico. Por todo ellos se valora este apartado como **muy bueno**.

Igualmente se considera **muy bueno** el modelo de informe de cobertura presentado al incluir con un gran nivel de detalle todas las variables a caracterizar que se han demandado de la instalación: nivel de señal (cobertura) de los distintos Aps principal, secundario y terciario, relación señal a ruido, interferencias entre canales, etc, para las bandas de 2.4 y 5 GHz.

En cuanto a la idoneidad del plan de capacitación propuesto y los recursos ofertados para el mismo indicar que la oferta se adecúa a todos los requisitos expuestos en el pliego de prescripciones técnicas en cuanto a contenidos, formadores, duración de los cursos, material y sesiones. Se considera positivamente como un valor añadido que se aporten “medios de capacitación adicionales” tales como webinars, FAQs y Wiki colaborativa, tutoriales y guías para la autoformación del personal adscrito al proyecto. Por todo ello se considera una valoración **excelente** para este apartado siendo la oferta mejor valorada en este aspecto.

Para finalizar se valora la idoneidad del Plan de Seguridad ofertado para dar cumplimiento a los requisitos de Seguridad del Pliego de Prescripciones Técnicas como **muy buena**. Se describe en el mismo con gran detalle, no solo los procesos internos asociados a la seguridad, sino las medidas de seguridad técnicas y organizativas a implementar, el cumplimiento legal y normativo a seguir, las actividades “macro” que se realizarán para asegurar el cumplimiento del Esquema Nacional de Seguridad (ENS) y la reglamentación y leyes que aplican a la protección de datos (RGPD y LOPDGGD, respectivamente) y las medidas técnicas que implementan para preservar la seguridad de la información, incluyendo además un plan de formación y acciones de concienciación relativos a la seguridad de la información.

4.6.7. Resumen valoración UTE SOLUTIA-PLEXUS

La puntuación obtenida en los criterios de juicio de valor de la oferta presentada es la siguiente:

VALORACIONES L2	Máximo	UTE SOLUTIA- PLEXUS
Arquitectura y Equipamiento	10	4,34
Prestaciones y gama del equipamiento en sede y en persona/activo propuesto	10	5,69
Servicios de conectividad	10	4,94
Servicio de localización y equipamiento en sede para localización	5	2,92
Servicio de explotación de datos	5	2,50
Plan de implantación y recursos asociados	9	5,41
SUBTOTAL CRITERIOS JUICIO VALOR	49	25,80

4.7. RESUMEN TABLA DE VALORACIÓN DE CRITERIOS DE JUICIO DE VALOR DE LAS OFERTAS PRESENTADAS

La puntuación obtenida en los criterios de juicio de valor de las ofertas presentadas es la siguiente:

VALORACIONES L2	Máximo	UTE VODAFONE-INNOVASUR	INETUM	ORANGE	UTE EVOLUTIO-ICA	TELEFÓNICA	UTE SOLUTIA- PLEXUS
Arquitectura y Equipamiento	10	8,52	6,29	8,50	8,16	8,47	4,34
Prestaciones y gama del equipamiento en sede y en persona/activo propuesto	10	5,47	6,00	6,34	6,48	5,01	5,69
Servicios de conectividad	10	6,08	4,59	4,09	4,84	6,08	4,94
Servicio de localización y equipamiento en sede para localización	5	3,74	3,51	3,52	4,24	4,03	2,92
Servicio de explotación de datos	5	3,83	3,61	3,96	3,96	3,53	2,50
Plan de implantación y recursos asociados	9	6,75	6,87	5,86	5,93	6,75	5,41
CRITERIOS JUICIO VALOR	49	34,39	30,87	32,27	33,61	33,87	25,80

Resaltar que el Punto 8. CRITERIOS DE ADJUDICACIÓN del Anexo I del PCAP establece que:

*“Umbral mínimo de puntuación necesaria para continuar en el proceso selectivo: Tanto para el Lote 1 como para el Lote 2, las ofertas que no alcancen una **puntuación mínima de 30 puntos** en los Criterios de adjudicación ponderables en función de un juicio de valor, no continuarán en el proceso de licitación.”*

Por tanto, estableciéndose en el PCAP un umbral mínimo de puntuación necesaria para continuar en el proceso selectivo de 30 puntos en los criterios de adjudicación ponderables en función de un juicio de valor, se propone a la Mesa de contratación la exclusión y no continuación en el proceso de licitación de la UTE SOLUTIA-PLEXUS.
