



UNIVERSIDAD DE JAÉN

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

CONTRATO DE SUMINISTRO PARA LA AMPLIACIÓN Y MEJORA DEL EQUIPAMIENTO INALÁMBRICO DE LA UNIVERSIDAD DE JAÉN EN LOS EDIFICIOS A-4, B-1 Y B-4 DEL CAMPUS LAS LAGUNILLAS.

NÚMERO DE EXPEDIENTE	2013/21
PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN	ABIERTO
CRITERIOS DE VALORACIÓN	VARIOS CRITERIOS

## 1.- OBJETO.

1.1. La finalidad de este Pliego de Prescripciones Técnicas, en adelante PPT, es definir y fijar las características técnicas, que obligatoriamente ha de cumplir, el equipamiento suministrado para la ampliación y mejora de la red inalámbrica para transmisión de datos, que la Universidad de Jaén posee en el interior de los edificios A-4, B-1 y B-4 del Campus Las Lagunillas en Jaén.

1.2. El equipamiento deberá ser totalmente escalable e integrable con el equipamiento de transmisión de datos por cable e inalámbrico ya presente en la red de la Universidad. Deberá cumplir con los estándares actuales del mercado respecto a tecnologías implicadas en la descripción técnica.

1.3. Este suministro contempla la adquisición e instalación física de los puntos de acceso inalámbricos que se integrarán con el sistema actual y el sistema de cableado estructurado asociado en todos aquellos espacios interiores de los edificios implicados en el alcance de este suministro. Contempla también la sustitución de los actuales conmutadores de acceso por unos nuevos con mejores funcionalidades que se integrarán con el sistema central actual en los edificios determinados en la descripción técnica. A la vez se deberá garantizar que la instalación podrá adaptarse fácilmente a las futuras innovaciones tecnológicas en el ámbito del campo de las redes inalámbricas.

1.4. Las condiciones establecidas en el presente pliego, han de entenderse como las mínimas exigidas, haciéndose constar, en su caso, las que serán objeto de especial valoración. En este sentido se valorará especialmente la claridad y detalle con que se aborden las soluciones ofertadas.

1.5. En todo caso, se presentará UNA ÚNICA OFERTA, que podrá mejorar dichas condiciones mínimas. No se tendrán en cuenta otras ofertas ni se puntuarán.

## 2.- ESTADO ACTUAL DE RIMUJA

2.1. La red inalámbrica de la Universidad de Jaén (RIMUJA), está formada en la actualidad por dos infraestructuras:

- Una basada en el fabricante Nortel Networks que se pretende eliminar y migrar en los edificios objeto de este suministro.
- Una segunda infraestructura basada en una solución del fabricante Cisco que la Universidad pretende continuar ampliando en los edificios A-4, B-1 y B-4.

2.2. La infraestructura basada en el fabricante Cisco está formada por los siguientes elementos:

- Desplegada en los siguientes Edificios:
  - Edificio B-2 - Biblioteca.
  - Edificio C-4 - Usos Múltiples Antonio Machado.
  - Edificio C-5 - Humanidades y Ciencias de la Educación (II).
  - Edificio C-6 - Centros de Investigación.
  - Edificio D-1 - Zabaleta.
  - Edificio D-2 - Humanidades y Ciencias de la Educación (I).
  - Edificio 90 - Colegio Mayor «Domingo Savio».
- La arquitectura está centralizada y dispone de 2 controladores (AIR-CT5508) con las licencias correspondientes (125 por cada uno de los controladores) y 142 puntos de acceso (AIR-LAP1142N-E-K9). Sistema de gestión centralizada basada en Cisco Wireless Control System (WCS Standard) con 150 licencias para la infraestructura actual.
- Tanto los controladores, como los puntos de acceso se encuentran conectados a través de la red cableada de datos de la Universidad (RIUJA), que cuenta con infraestructura de Nortel/Avaya, tanto en el acceso como en el backbone, formando una topología en estrella con enlaces redundantes.
- Todos los puntos de acceso están configurados para emitir una potencia PIRE inferior a 20 dBm (100 mw) en 802.11b/g y una potencia PIRE inferior a 23 dBm (200 mW) en 802.11n.
- Están establecidos múltiples identificadores de servicios WiFi concurrentes (Service Set Identifier-SSID):
  - RIMUJA.
  - RIMUJA-WEB.
  - eduroam.
- RIMUJA y eduroam, requieren WPA2-Enterprise, cifrado AES o TKIP y autenticación 802.1x/EAP-TTLS.
- RIMUJA-WEB tiene asociado un portal web cautivo ofrecido por los propios controladores. Esta red no dispone de cifrado por compatibilidad con equipos de cliente antiguos que no soportan los mecanismos de seguridad utilizados en los identificadores anteriores.
- Se dispone igualmente de dos servidores RADIUS que posibilitan la autenticación de los usuarios en RIMUJA, eduroam y RIMUJA-WEB.
- Además de dos servidores DHCP que facilitan los parámetros TCP/IP a los usuarios. Los parámetros TCP/IP para los puntos de acceso son facilitados por los propios controladores.

### 3.- DESCRIPCIÓN TÉCNICA.

El objetivo principal de la Universidad de Jaén es ampliar y mejorar el sistema de red inalámbrica en los espacios interiores de los edificios que están descritos en el alcance de este suministro.

Para ello, este suministro engloba:

- La provisión de antenas, cableado de puntos de red necesarios y la instalación en sus ubicaciones correspondientes en función de los estudios de cobertura a realizar para cada edificio.
- El suministro y la instalación de las licencias suficientes en los controladores actuales para el registro de los puntos de acceso necesarios.
- La adquisición e instalación de conmutadores de acceso nuevos y sustitución de los antiguos de los edificios afectados por la ampliación de la red.
- La documentación técnica correspondiente.

El sistema deberá garantizar estándares de seguridad en este tipo de instalaciones con sistemas de autenticación y encriptación fuertes, asegurando así el acceso seguro, exclusivamente a los usuarios autorizados, como proteger la información de tránsito entre todo el equipamiento inalámbrico y el equipo del usuario autorizado.

La solución final adoptada tendrá una arquitectura centralizada, con garantías de alta disponibilidad y con el ancho de banda suficiente para que se adapte a los requerimientos de la densidad de usuarios concurrentes estimados.

El equipamiento instalado deberá mantener la conectividad de los usuarios, asegurando su movilidad transparente y con tolerancia total a fallos de cualquiera de los elementos que la componen, por lo tanto, la alta disponibilidad y redundancia será un requisito técnico de especial valoración.

La cobertura de la red inalámbrica vendrá definida por las zonas interiores de edificios donde la Universidad pretende ampliar y mejorar esta solución tecnológica. Se facilitarán, dentro del proyecto técnico propuesto, los resultados gráficos de los estudios de cobertura con los planos facilitados.

La instalación del cableado estructurado necesario para la nueva infraestructura será responsabilidad del ofertante, siguiendo los requisitos que el Servicio de Informática de la Universidad de Jaén establezca.

Los edificios que forman parte del alcance son:

- A-4: Aulario Cesáreo Rodríguez Aguilera.
- B-1: Edificio Rectorado.
- B-4: Aulario Flores de Lemus.

La distribución interior de los mismos puede obtenerse de los planos en formato AutoCAD facilitados.

Debido a que dos de los edificios son aularios, la concentración de usuarios es muy alta, por lo que habrá que tenerla en cuenta a la hora de calcular el número de puntos de acceso (APs) a instalar.

### 3.1.- Edificio A-4 (Aulario Cesáreo Rodríguez Aguilera).

Este edificio alberga tanto aulas de docencia como aulas de informática:

#### *Planta baja:*

Conserjería.

Reprografía.

Aulas de docencia con una capacidad aproximada de 910 puestos.

Aulas de informática con una capacidad de aproximada de 140 puestos.

Zonas de pasillos en las que es susceptible de gran concurrencia de usuarios.

#### *Planta primera:*

Aulas de docencia con una capacidad aproximada de 990 puestos.

Aulas de informática con una capacidad de aproximada de 140 puestos.

Zonas de pasillos en las que es susceptible de gran concurrencia de usuarios.

#### *Planta segunda:*

Aulas de docencia con una capacidad aproximada de 860 puestos.

Aulas de informática con una capacidad de aproximada de 140 puestos.

Zonas de pasillos en las que es susceptible de gran concurrencia de usuarios.

#### *Planta tercera:*

Aulas de docencia con una capacidad de 560 puestos.

Aulas de informática con una capacidad de aproximada de 140 puestos.

Zonas de pasillos en las que es susceptible de gran concurrencia de usuarios.

Los conmutadores a sustituir en este edificio se encuentran en un armario, situado en la segunda planta. Se trata de una pila de 2 conmutadores Nortel/Avaya ES470-48T, que serán sustituidos por el siguiente equipamiento:

Dependencia	Denominación Pila	Conmutadores Nuevos	miniGBIC-LX Tipo LC
A4-220D	EdA4	4	2

### 3.2.- Edificio B-1 (Edificio Rectorado).

Este edificio alberga en su mayoría dependencias destinadas a servicios administrativos, aunque también cuenta con algún laboratorio y una sala de prensa y otro de reuniones.

#### *Planta baja:*

Conserjería.

Sala de Juntas con capacidad aproximada de 50 personas.

Sala de Prensa con capacidad aproximada de 20 personas.

Zonas administrativas.

Zona de Laboratorios.

#### *Planta primera:*

Zonas administrativas.

#### *Planta segunda:*

Dependencias del Rectorado.

En este edificio no se sustituye ningún conmutador, simplemente se amplía el equipamiento actual añadiendo un conmutador para que la pila quede formada por siete equipos:

Dependencia	Denominación Pila	Conmutadores Nuevos	miniGBIC-LX Tipo LC
<b>B1-038</b>	<b>EdB1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

### 3.3.- Edificio B-4 (Aulario Flores de Lemus).

Este edificio alberga tanto aulas de docencia como aulas de informática:

#### *Planta baja:*

Conserjería.

Reprografía.

Seminarios

Aulas de docencia con una capacidad aproximada de 1800 puestos.

Zonas de pasillos en las que es susceptible de gran cantidad de usuarios.

#### *Planta primera:*

Aulas de docencia con una capacidad aproximada de 1800 puestos.

Zonas de pasillos en las que es susceptible de gran cantidad de usuarios.

#### *Planta segunda:*

Aulas de docencia con una capacidad aproximada de 1800 puestos.

Zonas de pasillos en las que es susceptible de gran cantidad de usuarios.

Los conmutadores a sustituir en este edificio se encuentran en un armario, situado en la primera planta. Se trata de una pila de 2 conmutadores Nortel/Avaya ES470-48T, que serán sustituidos por el siguiente equipamiento:

Dependencia	Denominación Pila	Conmutadores Nuevos	miniGBIC-LX Tipo LC
<b>B4-114</b>	<b>EdB4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

## 4.- FUNCIONALIDADES DE LOS COMPONENTES DE LA SOLUCIÓN.

Como anteriormente se ha remarcado, las características técnicas del equipamiento deberán cubrir los objetivos principales de la instalación: seguridad y disponibilidad del servicio para los usuarios.

En este sentido, la arquitectura que se propone inicialmente comprendería los siguientes elementos:

### 4.1.- Puntos de acceso inalámbricos.

Estos equipos se instalarán en el interior de los diferentes edificios que están implicados en el alcance del proyecto.

Presentarán los siguientes requisitos mínimos:

- Utilizar la tecnología 2x3 MIMO (Multiple-In, Multiple-Out).
- Antenas internas.

- Asignación automática y dinámica por parte de los controladores inalámbricos de la potencia y canales de los puntos de acceso.
- Configuración automática, permitiendo la descarga y configuración del dispositivo desde los diferentes elementos que constituyan el sistema de gestión centralizado de estos elementos.
- Altas ganancias y gran cobertura.
- Interferencias y latencias mínimas.
- Nivel óptimo de “throughput”.
- Recuperación automática ante fallos de un elemento del sistema de gestión centralizado.
- Utilización, como mínimo, del estándar 802.11b/g/n para los enlaces de acceso de los usuarios.
- Todos los puntos de acceso deberán estar configurados para emitir una potencia PIRE inferior a 20 dBm (100 mw) en 802.11b/g y una potencia PIRE inferior a 23 dBm (200 mW) en 802.11n.
- En cuanto a la banda de 5 GHz (802.11n), para garantizar el cumplimiento de la norma UN-128 sobre comunicaciones inalámbricas en dicha banda, los puntos de acceso estarán configurados para hacer una selección automática de canales (DFS, Dynamic Frequency Selection) y un control automático de potencia (TPC, Transmit Power Control).
- Para autenticación de dispositivos de los usuarios deberá poder utilizar Wi-Fi Protected Access (WPA/WPA-2, con cifrado TKIP y AES) para dispositivos de los usuarios que lo soporten.
- Sistema de autenticación para la incorporación de nuevos puntos de acceso a la red inalámbrica, para prevenir la incorporación de puntos de acceso no autorizados (“rogue”).
- Cifrado del tráfico en los enlaces establecidos entre los dispositivos de los usuarios, los puntos de acceso interiores y los elementos que constituyan el sistema de gestión centralizado, es decir, extremo a extremo.
- Movilidad transparente para el usuario (roaming).
- Alimentación eléctrica mediante PoE (Power over Ethernet).
- Interfaz de red ethernet 10/100/1000BaseT, autonegociable.
- Dispondrá de un kit específico con un soporte de sujeción para su montaje en el interior techos desmontables.
- Dispondrá de un sistema de seguridad antirrobo.
- Diseño estético.
- Gestión basada en SNMP.

#### **4.2.- Conmutadores de acceso.**

Los conmutadores de acceso que se pretenden adquirir por el presente suministro ya sean para la conexión de puntos de acceso inalámbricos y/o usuarios en los diferentes edificios afectados deben de cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- Serán equipos apilables, con puerto de apilamiento dedicado con una capacidad mínima de 384 Gbps. La pila dispondrá de una IP única de gestión comportándose la misma como un switch virtual.

- La arquitectura del equipo será no bloqueante, pudiendo alcanzar un rendimiento mínimo de 128 Gbps de rendimiento de la switch fabric y de 65 Mpps de ratio de reenvío de tramas. Soporte para un mínimo 8000 direcciones MAC.
- Tendrán fuente de alimentación redundante de 1000 w como mínimo.
- Los equipos tendrán posibilidad de las siguientes configuraciones:
  - 48 puertos 10/100/1000BaseT, con soporte de PoE y PoE+
  - 2 puertos SFP+ (que permitan conectores de 1 Gbps y 10 Gbps)
- La pila se conectará al backbone de la red a través de los conectores miniGBIC-LX tipo LC con cada uno de los conmutadores centrales Avaya ERS 8606, mediante la fibra óptica ya existente, garantizando una conectividad redundante.
- Soportarán los estándares definidos anteriormente en la parte de Normativa.
- IPv6.
- Permitirá port-mirroring, de uno a uno y de todos a uno.
- Control del tráfico a nivel 2, 3 y 4.
- Permitirá hasta 8 colas de prioridad por puerto.
- Remarcado IP ToS/DSCP
- Soportará SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3 y RMON.
- Múltiples métodos de autenticación por puerto (802.1x, MAC, Web) concurrentes y de manera simultánea.

#### 4.4.- Sistema de cableado estructurado.

Se incluirá la ampliación del sistema de cableado estructurado en cada uno de los edificios para la conexión de los puntos de acceso inalámbricos interiores. El sistema de cableado estructurado deberá ser similar al ya disponible en la Universidad de Jaén. Para ello se tendrán en cuenta las categorías de cada uno de los sistemas actuales en cada edificio, estableciéndose unos precios estándar por toma a instalar. Las categorías de cableado en los edificios es la siguiente:

Edificio	Categoría
A-4	Cat 6
B-1	Cat 5e
B-4	Cat 5e

#### 5.- SERVICIO DE SOPORTE

5.1. El licitador ofertará un servicio de soporte como mínimo de 12 meses, en modalidad de 8x5, que comenzará a contar a partir de la formalización del contrato.



El soporte deberá ofrecer los siguientes servicios:

- Soporte de consulta telefónica y por correo electrónico.
- Sistema CRM/Helpdesk vía web para la apertura, gestión y seguimiento de incidencias y cumplimiento de acuerdos de nivel de servicio (ANS).
- Tiempo de respuesta: inferior a 3 horas.
- Tiempo de resolución de incidencias: 24 horas, siguiente día laborable para incidencias graves y medias. 48 horas, siguientes dos días laborables para incidencias leves.
- Soporte de reposición de hardware y asistencia “in-situ” sin limitación de personal técnico especializado (incluyendo desplazamiento, dietas y mano de obra) al día siguiente laboral (Next Business Day, NBD).
- Actualizaciones de nuevo firmware, software y/o parches, en el equipamiento ofertado, por parte de la empresa adjudicataria.

El servicio de soporte se entenderá siempre de 2º nivel, siendo el 1er. nivel realizado por el personal técnico del Servicio de Informática asignado a estas tareas. El soporte incluirá, como mínimo, una revisión anual.

## **6.- NORMATIVA.**

El equipamiento ofertado deberá ajustarse como mínimo a las siguientes normativas, estándares y recomendaciones nacionales, europeas e internacionales.

### **6.1.- Compatibilidad electromagnética.**

- Directiva 2004/108/CE sobre compatibilidad Electromagnética.
- UNE-EN 55022, 2000 Information Technology Equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement.
- UNE-EN 55024, 1999 Information Technology Equipment – Immunity Characteristics – Limits and methods of measurement.
- EN 55024, 1999. Electrostatic Discharge Requirements.
- EN55022b clase A. Certificado europeo de emisiones electromagnéticas.
- EN60950. Certificado europeo de seguridad.

### **6.2.- Normativas y estándares para protocolos de comunicaciones.**

- IEEE 802.1d-2004. Spanning Tree Protocol.
- IEEE 802.1p. Prioritizing. QoS.
- IEEE 802.1Q-2011, 2005. VLAN Tagging.
- IEEE 802.1s. Multiple Spanning Tree Groups.
- IEEE 802.1w. Rapid Spanning Tree Protocol.
- IEEE 802.1X-2010. Ethernet Authentication Protocol.
- IEEE 802.1AB-2009. Link Layer Discovery Protocol.
- IEEE 802.3. Ethernet.
- IEEE 802.3u. Fast Ethernet.
- IEEE 802.3x. Flow Control.
- IEEE 802.3z. Gigabit Ethernet.
- IEEE 802.3ab. Gigabit Ethernet over Copper (1000Base-T).
- IEEE 802.3ad Link Aggregation.
- IEEE 802.3ae 10Gbps Ethernet.

- IEEE 802.3af Power over Ethernet.
- IEEE 802.3at-2009 Power over Ethernet plus.
- RFC 792 ICMP.
- RFC 793 TCP.
- RFC 826 ARP.
- RFC 854 Telnet.
- RFC 951 BootP.
- RFC 1058 RIP v1.
- RFC 1157 SNMP.
- RFC 1213 MIB-II.
- RFC 1215 SNMP Traps Definition.
- RFC 1271/1757 / 2819 RMON.
- RFC 1350 TFTP.
- RFC 1361/1769 Simple Network Time Protocol (SNTP).
- RFC 1493 Bridge MIB.
- RFC 1573/2863 Interface MIB.
- RFC 1583/2328 OSPF v2.
- RFC 1643/2665 Ethernet MIB.
- RFC 1757 RMON.
- RFC 2236 IGMPv2.
- RFC 2453 RIP v2.
- RFC 2865/3576 RADIUS.
- RFC 2866 RADIUS Accounting.
- RFC 3046 DHCP Relay Agent Information Option.
- RFC 3410 SNMPv3.
- RFC 3768 Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP).
- RFC 4293 IPv6.
- RFC 4432 SSH RSA.

Además de las disposiciones que se indican, serán de aplicación las revisiones de las normas citadas que aparezcan publicadas oficialmente antes de la adjudicación de las instalaciones. En particular, serán de obligado cumplimiento:

- U.N.E. Normas UNE del Instituto Español de Normalización.
- C.E.I. Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional.
- Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF):
  - Orden CTE/630/2002, de 14 de marzo
  - Orden CTE/2082/2003, de 16 de julio
- Las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo.

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales, que guarden relación con las instalaciones del presente suministro, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente suministro, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

## **7.- CRONOLOGÍA DE ACTIVIDADES Y TIEMPO DE EJECUCIÓN.**

### **7.1.- Planificación y recepción del equipamiento.**

La instalación se desarrollará según los criterios que establezca la Universidad. Se establecerá una reunión inicial para fijar los criterios y fijar el diseño técnico definitivo a ejecutar. Se suministrará todo el equipamiento necesario para la realización de la instalación.

### **7.2.- Instalación, configuración y verificación.**

Se instalará todo el equipamiento en su emplazamiento correspondiente, se conectará y configurará y realizarán las pruebas de verificación según las directrices marcadas por el personal técnico de la Universidad y que vendrán recogidas en el diseño técnico definido.

### **7.3.- Documentación.**

La documentación de la propuesta técnica deberá incluir:

- Especificación detallada del equipamiento ofertado.
- Diseño técnico.
- Recursos humanos dedicados al proyecto.
- Cronograma de actividades y tiempo de ejecución.
- Compromiso escrito del fabricante y del adjudicatario expresando su intención de mantener los precios ofertados en los servicios asociados en este concurso durante el tiempo que se mantenga esta alianza tecnológica con la Universidad de Jaén, incrementándose éstos sólo con el IPC anual de España y la posible influencia de la relación Euro/Dólar.

Una vez realizada la aceptación del suministro por parte de la Dirección Técnica de la Universidad de Jaén, el adjudicatario proporcionará en formato electrónico, la documentación técnica del proyecto.

### **7.4.- PLAZO DE EJECUCIÓN.**

El plazo de ejecución máximo será de 10 semanas. Éste se iniciará desde el día de la reunión inicial indicada en el punto 7.1 del presente PPT, que tendrá que celebrarse antes de transcurridos 30 días desde la firma del contrato.

## **8. LUGAR DE ENTREGA E INSTALACIÓN.**

El equipamiento y los servicios asociados contratados se entregarán en las dependencias del Servicio de Informática de la Universidad de Jaén, situadas en el edificio Zabaleta (D-1) del Campus Las Lagunillas de Jaén. Igualmente este será el lugar de entrega de la documentación necesaria.

## **9.- CONFIDENCIALIDAD.**

El ofertante se comprometerá a mantener la más estricta confidencialidad sobre la información que la Universidad de Jaén pueda ofrecerle para la realización del suministro ofertado, así como durante la instalación y funcionamiento del mismo, en caso de ser adjudicatario.

Esta misma confidencialidad se mantendrá para toda aquella documentación que el suministro genere en todos sus formatos.

Así mismo, el personal que por parte de los ofertantes participe, directa o indirectamente en el desarrollo del suministro, no podrá facilitar informaciones provenientes de la Universidad de Jaén, excepto a otros participantes directamente implicados en el mismo y siempre bajo la autorización de los responsables del suministro en la propia Universidad.

#### **10. ATENCIÓN A LICITADORES.**

Las cuestiones y dudas de carácter técnico que puedan plantear las empresas licitadoras serán atendidas por el Servicio de Informática, y podrán dirigirse a partir del día de la publicación del anuncio de licitación en el Boletín Oficial del Estado a la siguiente persona de contacto:

D. Manuel Torres Quesada. Teléfono: 953211919. Correo electrónico: [matorres@ujaen.es](mailto:matorres@ujaen.es)