



**AYUNTAMIENTO DE GRANADA  
CENTRO DE PROCESO DE DATOS  
SUBDIRECCION DE INFRAESTRUCTURA**

## **1.- Justificación**

Este proyecto refleja la voluntad de instalar una infraestructura de transmisión de datos, voz y video en los edificios municipales. La infraestructura de telecomunicaciones incorporará las últimas tecnologías para poner en cualquier lugar de la ciudad y a "pie de calle" todos los servicios de la corporación. Así como establecer el entorno operativo que permita incorporar con máxima facilidad nuevas ofertas de interés para el ayuntamiento y la ciudadanía.

Este proyecto suma la reducción de costes de servicios de telecomunicaciones actualmente externalizados, la incorporación fácil, rápida y económica de los servicios de la corporación a nuevas sedes, edificios y empresas municipales.

Este proyecto es una respuesta económica, actualizada y viable para multiplicar el valor de los servicios ofrecidos por la corporación; desplegando una infraestructura de telecomunicaciones inalámbricas e integrada en la actual infraestructura de red corporativa que garantice un entorno de comunicaciones de datos, voz y video que incremente la facilidad de acceso y uso de los servicios municipales

En resumen, este proyecto subraya las siguientes líneas estratégicas:

- Economizar los costes de servicios de telecomunicaciones
- Multiplicar la redundancia de la actual infraestructura.
- Aumentar la disponibilidad de la actual infraestructura.
- Incrementar la seguridad y la calidad de uso de los servicios corporativos.
- Garantizar la capacidad de crecimiento para futuros servicios.
- Mejorar de la calidad de los servicios corporativos, multiplicando y diversificando las formas de acceso puestas al servicio de la ciudadanía en general.

Este documento determina las bases mínimas de requisitos exigibles para disponer de una solución técnica adecuada para dar cumplimiento a estos objetivos.

A tener de lo preceptuado en el art. 22 del TRLC sector Publico, se justifica la necesidad de la presente contratación por carecer este Ayuntamiento de medios materiales para cubrir las necesidades del objeto de este contrato.



**AYUNTAMIENTO DE GRANADA  
CENTRO DE PROCESO DE DATOS  
SUBDIRECCION DE INFRAESTRUCTURA**

**2. Objetivo y Alcance.**

Suministro, instalación, puesta en servicio y mantenimiento de una red inalámbrica de alta capacidad para la interconexión del máximo número de sedes municipales del Ayuntamiento de Granada; construyendo esta troncal con enlaces inalámbricos licenciados punto a punto y establecer la infraestructura base en la que pueda apoyarse una red inalámbrica punto a multipunto para extender el área de cobertura inalámbrica alcanzando el máximo número de edificios municipales.

El despliegue de esta red inalámbrica servirá para la extensión de la prestación de servicios de comunicación de voz, video y datos en todos los edificios municipales y en la vía pública en infraestructura propietaria del Ayuntamiento de Granada.

Este proyecto se centra en la construcción de un Backbone Inalámbrico: cobertura troncal a lo largo de la ciudad de Granada empleando enlaces inalámbricos de alta capacidad y licenciados.

Estableciendo así mismo la infraestructura necesaria sobre la que pueda ir desplegándose una red inalámbrica de distribución que permita fácilmente ramificar y extender la zona de cobertura troncal con enlaces punto a multipunto empleando frecuencias radioeléctricas libres.

La infraestructura de telecomunicaciones debe incorporar las últimas tecnologías, así como establecer el entorno operativo que permita incorporar con máxima facilidad nuevas ofertas de interés para la ciudadanía.

El diseño de la misma se realizara con criterios de escalabilidad, con objeto de tener capacidad de extensión en el futuro de dicha red al resto de sedes municipales que inicialmente queden fuera del proyecto, así como que permita dar una mejor cobertura y eficiencia de la red troncal propuesta.

Debe incluir la construcción de la obra civil para la instalación de las torres/mástiles y equipos necesarios, la planificación radio, todas las tramitaciones administrativas necesarias de acuerdo a la normativa vigente, la configuración y puesta en marcha del sistema suministrado; así como la propuesta de mantenimiento de la red.



**AYUNTAMIENTO DE GRANADA  
CENTRO DE PROCESO DE DATOS  
SUBDIRECCION DE INFRAESTRUCTURA**

Se incluirá también dentro del alcance de este proyecto el suministro, instalación, ingeniería de diseño, configuración, pruebas y puesta en explotación de los sistemas accesorios (los sistema de alimentación eléctrica ininterrumpida, protección contra los agentes ambientales, rayos).

También se suministrará la electrónica de red necesaria, y todo el cableado necesario desde los elementos radioeléctricos hasta los armarios de cableado y cuadros eléctricos de la red actual dentro del edificio.

### **2.1. Construcción de una red Backbone inalámbrica.**

Redundar y multiplicar los enlaces de la red corporativa existente, construyendo una red inalámbrica de enlaces punto a punto licenciados de alta capacidad planteada como una extensión y ampliación de la infraestructura de fibra óptica desplegada hasta el momento. Este proyecto está planteado para ofrecer un aumento de la redundancia existente en algunos centros municipales especialmente representativos como Plaza del Carmen, Mondragones donde se dispone de enlaces redundantes de Fibra Óptica. Sumando a estos, el resto de edificios municipales listados en el anexo “Edificios Municipales” a la red troncal de voz, video y datos con un enlace inalámbrico punto a punto de alta capacidad en banda licenciada.

La redundancia adicional, es tan solo uno de las mejoras aportadas por este primer pilar, ya que la instalación de nodos, en los centros municipales mencionados en el anexo “Edificios Municipales”, cubiertos con tecnologías de comunicaciones radioeléctricas, y por estar ubicados en los mismos puntos donde se concentran las interconexiones de fibra óptica, se revela un escenario donde se ofrece una importante extensión de la troncal corporativa de comunicaciones de datos, voz y video, al igual que una apertura de los límites de dicha troncal.

La solución presentada para alcanzar los objetivos de este apartado del proyecto se concreta en la construcción de los nodos sobre los que se emplazaran enlaces punto a punto en frecuencias radioeléctricas dentro del espectro de frecuencias licenciadas y con anchos de banda mínimo de 400 Mbps con garantía de circuito excluyendo técnicas de compresión. También se sumaran en los mismos nodos medios físicos que empleando tecnologías inalámbricas basadas en el espectro radioeléctrico de las frecuencias libres permitan con enlaces punto a punto y multipunto para extender y multiplicar el alcance y la



**AYUNTAMIENTO DE GRANADA  
CENTRO DE PROCESO DE DATOS  
SUBDIRECCION DE INFRAESTRUCTURA**

cobertura de forma sencilla y económica con rangos medios de ancho de banda máximos permitidos por la solución tecnológica propuesta por el licitador y considerando el ancho de banda como capacidad agregada del mismo.

### **3. Descripción técnica**

La red backbone inalámbrica se plantea como una extensión y ampliación de la red backbone desplegada hasta el momento, que está basada en infraestructura de Fibra Óptica.

El concepto de partida para la construcción de la red troncal será el de redundar y multiplicar los enlaces de la red corporativa mediante la nueva red inalámbrica.

A partir de este concepto inicial, la red troncal puede crecer mediante la extensión de troncal inalámbrica a límites más allá de la red troncal corporativa de fibra óptica actual.

Concretamente, el objetivo principal del proyecto será el de extender la red corporativa a los edificios fuera del alcance de fibra óptica.

La redundancia adicional es tan solo una de las mejoras aportadas, ya que la instalación de nodos radio, en algunos de los centros municipales mencionados en el anexo I "Edificios Municipales", y por estar ubicados en los mismos puntos donde se concentran las interconexiones de fibra óptica, se revela un escenario donde se ofrece una importante capacidad de extensión de la troncal corporativa de comunicaciones de datos, voz y video.

#### **3.1. Arquitectura**

La solución presentada para alcanzar los objetivos del proyecto se concreta en la construcción de los nodos sobre los que se emplazarán enlaces punto a punto en frecuencias radioeléctricas dentro del espectro de frecuencias licenciadas y con anchos de banda que permita la tecnología existente.

Por razones económicas de carácter radioeléctrico (tasas), el caudal entre dos nodos de la red backbone se ajustará al máximo que un radiocanal permita con la tecnología existente, siempre dentro de la normativa española. Se deberá especificar en ese caso cuál es el caudal real obtenido en el aire.

Se instalarán nuevas torres/mástiles en cada uno de los nodos para la red inalámbrica propuesta, conectados a la red corporativa a través de un elemento de red



**AYUNTAMIENTO DE GRANADA  
CENTRO DE PROCESO DE DATOS  
SUBDIRECCION DE INFRAESTRUCTURA**

gestionable.

La topología de la red troncal, junto con la ubicación exacta de los nodos será parte fundamental de la propuesta del proyecto técnico. Esta solución deberá ser validada en fase de ejecución por el Ayuntamiento de Granada y sujeta a modificaciones asimilables, esto es sustituibles, por alternativas equivalentes.

El licitante justificará la solución propuesta enlace por enlace, indicando las bandas, anchos de banda, diámetros de antena, y todos los parámetros de diseño necesarios para el cálculo de cada vano, aportando además los parámetros de calidad del enlace. En función de los parámetros de calidad de los enlaces se determinará la topología de la red troncal. El licitante deberá hacer una propuesta de topología basada en el listado de sedes del anexo I denominado “Edificios Municipales”. Asimismo se deberá de basar en el anexo II “Edificios con Fibra Óptica”

La red inalámbrica troncal deberá garantizar los siguientes puntos.

- Calidad de servicio Carrier Class
- Arquitectura que permita alta disponibilidad
- Sistema de gestión integrado
- Encaminar el tráfico IP entre los nodos que se designen como nodos de backbone de la red corporativa municipal.

### **3.2. Equipamiento**

El equipamiento propuesto para la solución de enlace punto a punto (en adelante PaP), que constituirá cada uno de los segmentos radio de la red troncal inalámbrica, consiste en enlaces digitales con interfaz Ethernet en bandas licenciadas.

Las principales características de estos radioenlaces serán:

#### **3.2.1. Configuración física**

Los radioenlaces digitales Ethernet propuestos podrán ser de configuración partida, es decir, se componen de una unidad interior (IDU) y de una unidad exterior (ODU), o bien de configuración “full outdoor”. El licitante deberá explicar claramente como se realizará la conexión entre las unidades interior y exterior, en caso de haber optado por la



**AYUNTAMIENTO DE GRANADA  
CENTRO DE PROCESO DE DATOS  
SUBDIRECCION DE INFRAESTRUCTURA**

configuración partida, o la conexión entre el enlace y el equipo de interfaz con la red corporativa existente en otro caso.

### **3.2.2. Bandas y modulación**

- Bandas de frecuencia con licencia.

Las bandas utilizadas para los enlaces troncales dependerán de los emplazamientos a unir, aunque típicamente estarán entre los 15 GHz y los 38 GHz. Se requiere no obstante que los equipos seleccionados estén disponibles entre las bandas de 6GHz y 38GHz.

- Anchos de banda de canales configurables desde 3.5 MHz a 56 MHz (ETSI, siguiendo normativa CNAF referente a los canales radioeléctricos sobre los que se debe solicitar concesión).
- Modulaciones 4QAM hasta 256 QAM, con modulación adaptativa, ACM.
- Se deberá especificar, a modo de referencia, el caudal obtenido (throughput real en aire) para un ancho de banda de 56MHz y una modulación de 256 QAM, dependiendo de las longitudes de las tramas Ethernet.
- Se deberá especificar asimismo, a modo de referencia, el caudal obtenido (throughput real en aire) para un ancho de banda de 28MHz y una modulación de 256 QAM, dependiendo de las longitudes de las tramas Ethernet.
- En caso de que los equipos o solución aportada disponga de algún sistema de compresión de datos, deberá aportarse necesariamente el valor real de tráfico en el aire junto al valor aparente o comprimido que dichas técnicas puedan conseguir. En cualquier caso, deberá especificarse claramente en qué condiciones o perfiles de tráfico se obtienen los resultados de tráfico aparente.
- Modulación Ethernet nativa.

### **3.2.3. Banda base y red de datos**

- Los interfaces de tráfico serán Ethernet.
- Con switch Ethernet incorporado, con al menos tres puertos de usuario disponibles.
- Gestión de VLAN, con al menos posibilidad de tagging 802.1q.



**AYUNTAMIENTO DE GRANADA  
CENTRO DE PROCESO DE DATOS  
SUBDIRECCION DE INFRAESTRUCTURA**

- Capacidad de QoS, con al menos 802.1p o Diffserv.

#### **3.2.4. Redundancias y protecciones**

- Los equipos deben suministrarse con fuente de alimentación redundante. Se valorará por razones de fiabilidad que la alimentación sea por corriente continua de -48VDC.
- Aunque los enlaces se configurarán en la fase inicial en redundancia 1+0, se requiere que los equipos y las instalaciones estén preparados para una migración a 1+1.
- Los equipos y la instalación deberán permitir la redundancia en HSB (Hot Stand By) o en FD (diversidad de frecuencia).

#### **3.2.5. Gestionabilidad**

- Los equipos dispondrán de un puerto Ethernet, serie, USB o similar, para gestión local mediante un craft terminal.
- Los equipos dispondrán de contactos de alarmas.
- Compatible con SNMP, para poder ser gestionados en el futuro desde una plataforma integrada de gestión.
- Los equipos serán compatibles con un sistema de gestión de tipo EMS (Element Management System).

#### **3.2.6. Capacidad de ampliación y escalabilidad del sistema**

Se valorará la capacidad de ampliación y escalabilidad de los equipos propuestos, tanto referente a las posibilidades de expansión de interfaces, como su capacidad de proceso, como otras posibilidades. En todos los casos deberá describirse claramente y de forma cuantitativa cuál es la escalabilidad del sistema, en qué condiciones se puede conseguir y cuáles son sus límites. Asimismo, deberá diferenciarse de forma clara la escalabilidad con la tecnología actual (que sólo implique la incorporación de nuevos elementos, ya sean hardware o software, o licencias de uso), de la escalabilidad con tecnologías no disponibles actualmente (equipos preparados para futuros desarrollos o estándares).



**AYUNTAMIENTO DE GRANADA  
CENTRO DE PROCESO DE DATOS  
SUBDIRECCION DE INFRAESTRUCTURA**

**3.2.7. Normativa**

El equipamiento propuesto debe cumplir con la normativa española, europea e internacional vigente para el tipo de equipos y usos. De forma específica, deberá cumplir con la siguiente normativa:

EMC	EN 301 489	
Equipos microondas y antenas	EN 302 217	
Seguridad	EN 60 950	
Alimentación	EN 300 132	
Descarga electrostática	EN 61000-4-2	
Resistencia al fuego	IEC 332-1	
Condiciones ambientales de operación	Equipos interiores	EN 300 019 class 3.2 Rango de temperatura : -5 to +55°C
	Equipos exteriores	EN 300 019 class 4.1, IP 67 Rango de temperatura : -33 to +55°C

**3.3. Despliegue de la red**

**3.3.1. Requisitos de dimensionado de los vanos.**

Para cada enlace se estudiará la mejor configuración modulación y ancho de banda para proporcionar la máxima capacidad sin comprometer la disponibilidad del sistema utilizando las recomendaciones de la ITU-R con respecto a objetivos de calidad.

En particular, deberán cumplirse las siguientes recomendaciones:



**AYUNTAMIENTO DE GRANADA  
CENTRO DE PROCESO DE DATOS  
SUBDIRECCION DE INFRAESTRUCTURA**

- Para los criterios de calidad y disponibilidad de los radioenlaces, se deberán tomar como referencia las recomendaciones ITU-T G.821 e ITU-T G.826, y sus particularizaciones para el caso de radioenlaces ITU-R P.530-10, ITU-R F.1.397-2, ITU-R F.1.491-2.
- Para la estimación del comportamiento del sistema deberá seguirse la recomendación ITU-R P.530-10, que permite estimar dicho comportamiento en cuanto a desvanecimientos multitrayecto e indisponibilidad debida a la lluvia.

Finalmente, para la determinación de los diferentes factores que influyen en el cálculo de los radioenlaces, deberán utilizarse las recomendaciones siguientes:

- Cálculo del balance de los vanos: ITU-R P.525
- Modelos de difracción en el terreno: ITU-R P.526-8.
- Densidad de vapor de agua: ITU-R P.836-1.
- Modelo de atenuación específica por lluvia: ITU-R 837 (densidad de lluvia) e ITU-R 838 (modelo de atenuación).
- Atenuación por gases atmosféricos: ITU-R P.676-3.
- Índice de refracción: ITU-R P.453-6.

Se requerirá que se incluya siempre el resultado detallado del dimensionado de cada uno de los vanos, adjuntando el cálculo de los vanos, con los márgenes de seguridad que se hayan utilizado y los valores de calidad objetivo que se obtienen.

Se exige una disponibilidad mínima del vano radioeléctrico para la modulación más severa y la propagación en el aire de 99,98 % anual.

### **3.3.2. Requisitos de instalación.**

La instalación cumplirá los requisitos siguientes:

- Los radioenlaces trabajarán con tensión continua a -48VDC preferentemente.
- La unidad interior se debe alojar en un bastidor o rack de 0,6 m (estándar de 19") de anchura y 0,6 m de profundidad. Este bastidor alojará los equipos de banda base y control del enlace, y también podrá servir como soporte para el montaje de otros elementos que componen la red.



**AYUNTAMIENTO DE GRANADA  
CENTRO DE PROCESO DE DATOS  
SUBDIRECCION DE INFRAESTRUCTURA**

- Se dotará a la instalación del correspondiente rectificador y un conjunto adecuado de baterías para proporcionar autonomía en caso de corte del suministro eléctrico. Se deberá proponer una mínima.

El Ayuntamiento de Granada pondrá a disposición del adjudicatario un punto de conexión de energía eléctrica de red en la zona técnica en la que se van a ubicar los equipos indoor. La adecuación de la instalación eléctrica no será parte del presente pliego.

### **3.3.3. Requisitos de pruebas y aceptación.**

Una vez finalizada la instalación y puesta a punto por parte del instalador se procederá, de forma conjunta, a la aceptación del vano. Durante la misma se revisará y documentará como mínimo la concordancia de la instalación con los criterios expuestos en el presente documento referentes a:

- Equipo (verificar banda (frecuencias), capacidad, protección y tipo antenas)
- Números de serie del equipo instalado
- Ausencia de interferencias RF
- Nivel transmisión y nivel de recepción
  - Tributarios. Posición en repartidor e impedancia
  - Registro funcionamiento 24h
  - Alarmas
  - Bucles
  - Pruebas de tráfico
  - Pruebas de gestionabilidad y mantenibilidad

### **3.4. Servicios de red a ofrecer mínimos**

La red que deberá diseñar y desplegar el adjudicatario deberá servir para ofrecer, en el momento de la puesta en marcha inicial, conectividad completa con la red corporativa del Ayuntamiento de Granada.

El diseño de la red que realizará el adjudicatario deberá contemplar también los



**AYUNTAMIENTO DE GRANADA  
CENTRO DE PROCESO DE DATOS  
SUBDIRECCION DE INFRAESTRUCTURA**

servicios a ofrecer por la red, los cuales deberán ser soportados por la red desplegada desde un inicio.

El entorno deberá ser multiservicio y multi QOS.

El licitador presentará un diseño que facilite la prestación de servicios IP de todo tipo: voz, vídeo, datos y que permita distintas calidades de servicio (QoS).

Se distinguen principalmente los siguientes servicios a considerar a medio plazo:

- Acceso a red corporativa con caudal garantizado Voz sobre IP
- Videoconferencia
- Videovigilancia
- Acceso seguro a servicios y aplicaciones municipales
- Encaminamiento de tráfico de Internet

### **3.5. Mantenimiento y monitorización**

El licitante presentará la solución concreta para el mantenimiento y supervisión del servicio de la red troncal inalámbrica, tal y como se describe en los párrafos siguientes.

En concreto, el licitante presentará un plan de mantenimiento en el que se describirán, como mínimo, los aspectos siguientes de la propuesta:

- La política de mantenimiento y explotación: Describiendo la estructura de personal y de centros de atención y operación, que permitan prestar el servicio de mantenimiento adecuado.
- Descripción del servicio de mantenimiento:
  - Niveles de soporte para el mantenimiento
  - Actividades vinculadas
    - Atención a las reclamaciones de averías
    - Mantenimiento de los parámetros técnicos en los niveles requeridos
    - Rutinas de mantenimiento de dichos parámetros



**AYUNTAMIENTO DE GRANADA  
CENTRO DE PROCESO DE DATOS  
SUBDIRECCION DE INFRAESTRUCTURA**

- Comprobación específica de parámetros y funcionamiento
- Base de datos de incidencias
- Intervenciones especializadas, preventivas y correctivas
- Control y gestión de las dotaciones de repuestos y aparatos de medida
- Indicadores y métricas del servicio (Disponibilidad, Fiabilidad, etc.).
- Informes relativos a incidencias de mantenimiento y acciones tomadas para resolverlos.

El adjudicatario garantizará todo el suministro por un período mínimo de DOS AÑOS, a contar desde la fecha de recepción y aceptación oficial y definitiva de los productos derivados del presente contrato, obligándose a realizar durante dicho período todas las actuaciones relativas a dicha garantía en cuanto a cambios, revisiones, actualizaciones y asistencia necesaria para solventar las deficiencias detectadas.

El adjudicatario garantizará el buen funcionamiento del equipamiento físico y lógico, con las configuraciones realizadas para proveer las funcionalidades esperadas. La garantía incluirá la reparación de la incidencia, con actuación in situ siempre que sea necesario, y siempre respetando los tiempos de resolución acordados. La garantía cubrirá la reparación, sustitución y/o actualización del equipamiento físico y lógico, así como las actividades requeridas para restituir el normal funcionamiento.

Concretamente, estos servicios de mantenimiento tendrán tres vertientes, que el licitador deberá detallar:

- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento evolutivo

En cualquier caso, el Ayuntamiento de Granada proporcionará todos los medios necesarios para garantizar el acceso a las zonas técnicas de los emplazamientos implicados al personal técnico del adjudicatario, dentro del tiempo de actuación requerido para cumplir los compromisos de calidad del servicio.

### **3.5.1. Mantenimiento preventivo**

El licitador deberá presentar su propuesta para el servicio de mantenimiento preventivo, que deberá incluir la realización de actuaciones previas a posibles averías para evitar que



**AYUNTAMIENTO DE GRANADA  
CENTRO DE PROCESO DE DATOS  
SUBDIRECCION DE INFRAESTRUCTURA**

éstas se produzcan. Entre estas actuaciones se incluirán, al menos:

- Limpieza de los equipos, con especial atención al equipamiento de exterior.
- Revisiones de los cableados de los equipos.
- Revisiones de las fijaciones de las instalaciones.
- Pequeñas reparaciones.

### **3.5.2. Mantenimiento correctivo**

El licitador deberá presentar su propuesta para el servicio de mantenimiento correctivo, que deberá incluir la reparación de todas las averías que se pudieran producir en cualquiera de los elementos de la nueva red.

### **3.5.3. Mantenimiento evolutivo**

El licitador deberá presentar su propuesta para el servicio de mantenimiento evolutivo, que deberá incluir todo tipo de reconfiguración física o lógica de los equipos para garantizar su correcto funcionamiento, como por ejemplo: Reenfocos de las antenas o de los puntos de acceso (el adjudicatario se comprometerá a realizar hasta un máximo de dos ajustes por nodo, en promedio, durante el primer año). Ajustes en la configuración lógica de los equipos para adaptarlos a las condiciones reales de funcionamiento

### **3.5.4. Aseguramiento del servicio**

Asimismo, el licitante deberá plantear una solución para la supervisión y el aseguramiento del servicio de la red backbone inalámbrica.

En particular, el adjudicatario deberá disponer de un Centro de Control: Monitorización y gestión de red con capacidad para gestionar los servicios de la red inalámbrica, y deberá describir detalladamente su estructura y funcionalidad, especialmente en lo que concierne a dicha red inalámbrica.

Asimismo, deberá de dotar a la Red Corporativa del Ayuntamiento de Granada de los medios necesarios para que desde el Centro de Control de Red, ubicado en el Centro de Proceso de Datos, se puedan desarrollar las funcionalidades plenas de monitorización y gestión de la red inalámbrica y de todo el sistema en general.

Los licitantes, por tanto, presentaran un plan de mantenimiento de la solución global



**AYUNTAMIENTO DE GRANADA  
CENTRO DE PROCESO DE DATOS  
SUBDIRECCION DE INFRAESTRUCTURA**

instalada, y que afectara a cada uno de los elementos que conformen la misma como las instalaciones, dispositivos físicos, electrónica de red y aplicaciones desplegadas.

### **3.6. Redundancia y disponibilidad**

El licitador planteará en su oferta un diseño de red que maximice el nivel de redundancia y la disponibilidad. Deberán minimizarse los puntos de fallo aislados en los tramos responsabilidad del adjudicatario.

En su oferta, el licitador deberá incluir su propuesta de Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA) mensual en la que detallará los aspectos como:

- **Tmax\_at** = Tiempo máximo de atención de la incidencia, a contar desde que ésta se notifica hasta que un operador la registra en el sistema.
- **Tmax\_res** = Tiempo máximo de resolución de una incidencia, computado a lo largo de un mes natural, desde que la incidencia se notifica hasta su resolución

### **3.7. Seguridad**

Dado que la principal finalidad de la red son los usos corporativos del Ayuntamiento de Granada, será preciso considerar que la seguridad en el acceso a la red es prioritaria. El adjudicatario presentará y detallará la solución y/o los equipos que considere necesarios para resguardar la privacidad de la red, impedir el acceso a usuarios externos no registrados, e impedir ataques externos.

Las actuaciones de mantenimiento serán informadas, coordinadas con el responsable que el Centro de Proceso de Datos designe para tal fin y autorizadas por el mismo. Siendo la persona indicada por el Centro de Proceso de Datos en la que converge la autoridad del sistema implantado.

### **3.8. Integración con otras redes**

El Ayuntamiento de Granada dispone en la actualidad de una red de fibra óptica que enlaza las sedes municipales indicadas en el anexo "Fibra Óptica". El nodo central se encuentra en el complejo administrativo de los Mondragones

La red actual de fibra óptica y la red inalámbrica deberán estar integradas y la red resultante deberá ser compatible con las reglas y procedimientos de reenrutamiento de la



**AYUNTAMIENTO DE GRANADA  
CENTRO DE PROCESO DE DATOS  
SUBDIRECCION DE INFRAESTRUCTURA**

red actual.

**3.9. Plazo de suministro**

Se indicará el plazo de suministro e instalación del equipamiento propuesto por parte del licitante sin que pueda exceder de 4 meses.

**3.10. Garantía**

Se indicará el plazo de garantía de los equipos suministrados por parte del licitante.

**3.11. Mejoras.**

Se permitirá todo tipo de mejoras que permitan incrementar las funcionalidades y servicios que se ofrezcan por la red.

Las mejoras deberán describirse detalladamente, y valoradas cada una de ellas económicamente de forma independiente, no siendo admitidas aquellas que no cumplan este requisito.

Por los servicios Técnicos del Centro de Proceso de Datos se procederá a evaluar aquellas que redunden en beneficio del objeto de contrato.

Con objeto de evitar la sobre valoración de mejoras, el Ayuntamiento podrá optar por no ejecutar las mejoras propuestas y destinar el valor económico ofertado en otras actuaciones relacionadas con el objeto del contrato y que resulten de interés.

**3.12. Documentación de red del proyecto.**

Este documento presenta los requisitos a cumplir por la red a desplegar, así como un prediseño orientativo de la misma, con un diseño radioeléctrico detallado en el caso de la red troncal, y una aproximación de la planificación de dichos trabajos, incluyendo la redacción del proyecto ejecutivo de detalle asociado.

La propuesta de los licitantes deberá incluir el compromiso de elaborar, como parte de los entregables, en la fase de ejecución del proyecto ejecutivo como mínimo las siguientes tareas:



**AYUNTAMIENTO DE GRANADA  
CENTRO DE PROCESO DE DATOS  
SUBDIRECCION DE INFRAESTRUCTURA**

En tiempo de oferta:

- Diseño radioeléctrico detallado de la red troncal, incluyendo el estudio de cada uno de los radioenlaces propuestos, con el estudio de visibilidad teórico, adjuntando la máxima documentación posible y el estudio de indisponibilidad de cada uno de ellos
- Propuesta de planificación de despliegue

En tiempo de ejecución:

- Estudios de cobertura y visibilidad en los nodos propuestos
- Replanteos en campo.
- Acopio de materiales.
- Planificación de la instalación.
- Instalación, configuración y puesta en marcha de los equipos de red inalámbrica troncal, incluyendo la conectorización por fibra óptica de la red troncal inalámbrica con los nodos troncales de la red corporativa.
- Pruebas de validación del funcionamiento de la red.
- Documentación as-built.

### **3.13. Requerimientos mínimos**

Todos los emplazamientos o nodos de radioenlace estarán situados en ubicaciones municipales.

La solución deberá garantizar la existencias de al menos un vano en los siguientes distritos municipales:

- Distrito Albayzin
- Distrito Beiro
- Distrito Centro
- Distrito Genil
- Distrito Norte
- Distrito Zaidin



**AYUNTAMIENTO DE GRANADA  
CENTRO DE PROCESO DE DATOS  
SUBDIRECCION DE INFRAESTRUCTURA**

A continuación se recogen los requisitos mínimos a cumplir en materia de servicios y equipamiento por el licitador en las ofertas presentadas al presente procedimiento de adjudicación.

- Calificaciones requeridas al licitador.

Calificación SETSI: el licitador deberá estar inscrito en el Registro de Instaladores de la Secretaria de Estado de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información, cumpliendo al menos las siguientes: A, B y D.

- Cualificaciones requeridas al licitador:
  - ISO 14001
  - ISO 9001
  - Excelencia Europea 500+ (EFQM)

- Propiedad de los elementos suministrados.

Todos los equipos, sistemas, licencias de programas y aplicaciones informáticas u otros elementos suministrados en el marco del presente concurso serán propiedad del Ayuntamiento de Granada y registrados a nombre del Ayuntamiento de Granada.

- Metodología

El licitador propondrá en su oferta una metodología de gestión de proyecto en todas sus fases: definición de solución técnica, redacción de proyecto, despliegue, configuración, puesta en marcha y pruebas de validación.

- Plan de proyecto

El licitador propondrá en su oferta un cronograma y plan de proyecto que permita acometer la redacción del proyecto ejecutivo, replanteo, instalación, configuración, puesta en marcha y pruebas de validación completas de toda la red en un plazo que no deberá superar en ningún caso los 8 meses desde el momento de la adjudicación.

- Equipo de proyecto

El licitador deberá presentar en su oferta los perfiles profesionales que van a



**AYUNTAMIENTO DE GRANADA  
CENTRO DE PROCESO DE DATOS  
SUBDIRECCION DE INFRAESTRUCTURA**

trabajar en el proyecto, indicando el número de técnicos ingenieros y el número de técnicos de formación profesional y deberá indicar la cualificación técnica y experiencia profesional de dichos perfiles con especial atención a la experiencia y certificaciones en los equipos suministrados. Estas certificaciones deberán estar en vigor y a título personal.

- Ubicación de la empresa y del personal técnico

La empresa deberá disponer de oficina y personal técnico en el área metropolitana (30 Km) de Granada.

**4. Criterios de valoración:**

**A.- Número de Enlaces licenciados entre edificios: 45 puntos**

- a) Número de enlaces de 100 Mbps multiplica por 1
- b) Número de enlaces de 200 Mbps multiplica por 2
- c) Número de enlaces de 400 Mbps multiplica por 4

**B.- Número de Edificios Municipales enlazados al backbone inalámbrico: 10 puntos**

Se aplicará una regla de tres directa, dando máximo valor a la oferta con mayor número de edificios.

**C.- Precio de la oferta: 15 puntos**

Se aplicará una regla de tres inversa, dando máximo valor a la oferta más económica.

**D.- Calidad técnica de los enlaces: 20 puntos**

Se asignará únicamente a la mejor solución técnica.



**AYUNTAMIENTO DE GRANADA  
CENTRO DE PROCESO DE DATOS  
SUBDIRECCION DE INFRAESTRUCTURA**

**E.- Mejoras: 10 puntos**

Las mejoras deberán describirse detalladamente, y valoradas cada una de ellas económicamente de forma independiente, no siendo admitidas aquellas que no cumplan este requisito.

Por los servicios Técnicos del Centro de Proceso de Datos se procederá a evaluar aquellas que redunden en beneficio del objeto de contrato.

Se aplicará una regla de tres, dando máximo valor a la mejor oferta.

**5. Presupuesto**

El presupuesto para la realización del presente contrato es de 169.491, 52 €, el IVA soportado es del 18% cuyo importe es 30.508,48 lo que hace un total de 200.000 €, dicho importe irá con cargo a la partida 0607 92006 62700, Mejora y extensión del servicio de Informático.

El porcentaje del presupuesto se desglosa en:

- Suministro 65 %
- Servicios profesionales 35 %

**6. Técnico Responsable**

El técnico responsable del presente contrato es D. Ignacio Flores Arcas, Director Técnico del Centro de Proceso de Datos.

Granada, 25 de Junio de 2012

Fdo: Francisco Cabrera Polo  
Subdirector de Infraestructura del CPD

Vº Bº

Fdo: Ignacio Flores Arcas  
Director Técnico del CPD



**AYUNTAMIENTO DE GRANADA  
CENTRO DE PROCESO DE DATOS  
SUBDIRECCION DE INFRAESTRUCTURA**

## **Anexo 1. Edificios Municipales**

Área Verde	C/ Agustina de Aragón
Atención a Funcionarios	Calle Padre Alcover
Auditorio La Chumbera	Camino del Sacromonte
Biblioteca de la Chana	Virgen de Consolación
Biblioteca del Albayzin	Plaza de San Nicolás
Biblioteca del Salón	Paseo del Salón
Biblioteca del Zaidin	Plaza de las Palomas
Centro Servicios Sociales Centro	Calle Palacios
Centro Cívico de la Chana	Antigua carretera de Málaga
Centro Cívico Norte	Calle Julio Moreno Dávila
Centro Europeo de la Mujer	Águila 19
Consejo Municipal de Mayores	Santa Escolástica 7
C.M.S.S. Ronda	Plaza de la Alegría
C.M.S.S. Beiro	Los Cármenes
C.M.S.S. Chana	Calle Virgen de la Consolación
C.M.S.S. Genil	Calle Alcalá de Henares
C.M.S.S. Zaidin	Carretera de la Zubia
C.M.S.S. Albaycin	Plaza del Aliatar
C.M.S.S. Norte	Plaza Rey Badis
Carmen de los Martires	Calle San Pedro Mártir
Edificio Cuesta de Santa Inés	
Edificio de la Caleta	Plaza de la Caleta
Edificio Gran Capitán	Calle Gran Capitán
Edificio Isabel la Católica	Acera del Casino
Edificio Lepanto	Calle Lepanto
Edificio Mariana Pineda	Calle Mariana Pineda
Auditorio Manuel de Falla	
Edificio 18 de Julio	Verónica de la Magdalena
Edificio Huerta del Rasillo	
Centro de Recepción Turística	
Merca 80	Calle Palencia
Mercachana	
Mercado de San Agustín	Plaza de San Agustín
Mondragones: Centro Administrativo	Ribera del Beiro S/N
Palacio de los Córdoba	Cuesta del Chapiz
Palacio de Quinta Alegre	Avenida de Cervantes



**AYUNTAMIENTO DE GRANADA  
CENTRO DE PROCESO DE DATOS  
SUBDIRECCION DE INFRAESTRUCTURA**

Parque Garcia Lorca	Calle Arabial
Parque Norte de Bomberos	Carretera de Jaén
Parque Sur de Bomberos	Calle Antonio Dalmases
Plaza del Carmen	Casa Consistorial
Tratamiento Familiar	Camino de Ronda 81
Hotel Asociaciones	Zaidin
Centro vecinal	Las Perlas Chana
Educación y empleo	Horno de San Matías
EMUVYSA	Horno de San Matías
Zoco	
Santa Rosalía	
Casa del Cura	Calle Gran Capitán
Comunicación Audiovisual	Avda. Andalucía. Polígono el Florido.
Educación y Empleo Zaidin	Calle Santa Rosalía
Educación y Empleo Centro	Calle Divina Pastora
Educación y Empleo Norte	Calle Fray José Sanchez Cotán
Educación Y Empleo CIE	Calle Ismail 41
Deportes Bola de Oro	Calle Santo seplucro
Deportes Padel Sierra Nevada	Calle Sala de los reyes
Deportes Piscina Arabial	Calle Cañaverál
Deportes Chana	Calle Virgen de la Consolación
Deportes Cerrillo de Maracena	Calle Esopo
Deportes Antonio Prieto	Calle Federico García Lorca
Deportes Aynadamar	Camino de San Antón.
Deportes Oficina	Calle Torres de Comares
Deportes Núñez Blanca	Calle Torres de Morales

Fdo. Ignacio Flores Arcas

Director técnico del CPD



**AYUNTAMIENTO DE GRANADA  
CENTRO DE PROCESO DE DATOS  
SUBDIRECCION DE INFRAESTRUCTURA**

## **Anexo 2. Edificios con Fibra Optica**

Biblioteca de la Chana	Virgen de Consolación
Centro Servicios Sociales Centro	Calle Palacios
Centro Cívico de la Chana	Antigua carretera de Malaga
Centro Europeo de la Mujer	Águila 19
C.M.S.S. Ronda	Plaza de la Alegría
C.M.S.S. Beiro	Los Cármenes
C.M.S.S. Chana	Calle Virgen de la Consolación
Carmen de los Mártires	Calle San Pedro Mártir
Edificio Gran Capitán	Calle Gran Capitán
Edificio Lepanto	Calle Lepanto
Edificio Mariana Pineda	Calle Mariana Pineda
Auditorio Manuel de Falla	
Edificio 18 de Julio	Verónica de la Magdalena
Edificio Huerta del Rasillo	
Centro de Recepción Turística	
Mercachana	
Mondragones: Centro Administrativo	Ribera del Beiro S/N
Palacio de los Córdoba	Cuesta del Chapiz
Parque Norte de Bomberos	Carretera de Jaen
Plaza del Carmen	Casa Consistorial
Educación y Empleo	Horno de San Matías
EMUVYSA	Horno de San Matías

Fdo. Ignacio Flores Arcas

Director técnico CPD