PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE REGIRÁ LA CONTRATACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE AHORRO ENERGÉTICO EN LOS CUADROS ELÉCTRICOS DEL AYUNTAMIENTO DE ASTILLERO POR PROCEDIMIENTO ABIERTO

1 Introducción

El pasado 5 de Abril de 2013, se publicó en el Boletín Oficial de Cantabria la orden y la resolución de Convocatoria de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda para la solicitud de ayudas destinadas a financiar inversiones de competencia municipal.

Es por tanto objeto del presente proyecto describir las actuaciones que la corporación municipal tiene previsto emprender en relación a la citada orden. Consistente en la reforma de la instalación de alumbrado público, una vez analizada la auditoría energética, evaluado el ahorro energético, y los periodos de amortización a considerar. Se pretende crear un sistema de control de alumbrado que en el futuro sea compatible con una ampliación de una Smart City.

Se pretende dar a conocer la situación actual del alumbrado público analizado (modo de explotación, funcionamiento y prestaciones de las instalaciones de alumbrado exterior, el estado de sus componentes, sus consumos energéticos y sus correspondientes costes de explotación), para conseguir los siguientes objetivos:

- Mejorar la eficiencia de las instalaciones
- Optimizar el ahorro energético de las mismas.
- Controlar adecuadamente las instalaciones

Para ello se procederá a la realización de los estudios técnicos y económicos necesarios para la ampliación de equipos de alumbrado ya existentes, cuya misión será la de controlar eficientemente los cuadros de mando, pertenecientes al Ayuntamiento de El Astillero, zona detallada en el Anejo I especificado en el documento planos. La mejora consistirá en la inclusión en cada cuadro de mando un analizador de redes y un sistema de telegestión energética. Estos datos serán tratados a través de un programa informático que gestionará el control sobre los puntos lumínicos. Se podrá controlar horarios de funcionamiento, apagado, encendido o controlar por fases los puntos que se quieren en funcionamiento.

Estas características han sido seleccionadas procurando que cumplan el

cometido de funcionamiento, dentro del sistema eléctrico que se proyecta, así como conseguir aumentar la eficiencia energética manteniendo u optimizando el rendimiento de todas las instalaciones.

Antecedentes: Los planes municipales de desarrollo ambiental sostenible, la aplicación de las nuevas tecnologías, la subvención del gobierno regional, etc
Objetivo: eficiencia energética, telegestión de los cuadros de alumbrado, monitorización de parámetros técnicos de la red de alumbrado público en vistas a la mejora de la eficiencia energética, la reducción de emisiones de CO2, cumplimiento de los objetivos del milenio, etc
Objetivo: generación de una red troncal de comunicaciones abierta, utilizable para la mejora de la gestión de otras infraestructuras municipales (agua, residuos urbanos, saneamiento, seguridad, etc) y el ofrecimiento de nuevos servicios a los ciudadanos.

Se ha realizado una auditoría energética del alumbrado público exterior de la zona con el fin de conocer las posibilidades técnicas y económicas que concurren para la adecuación del alumbrado público exterior del municipio al mencionado Reglamento de eficiencia energética.

El resultado ha permitido no sólo determinar el modo de explotación, funcionamiento, estado de los componentes y prestaciones de las instalaciones de alumbrado, sino también la valoración de las actuaciones oportunas para satisfacer las necesidades que motivan la realización del presente proyecto, como son, conseguir una reducción del consumo eléctrico, mejorar energéticamente las instalaciones, controlar el funcionamiento del alumbrado así como mejorar la calidad del servicio, debido a que se obtienen avisos telemáticos de los posibles fallos de las instalaciones Municipales.

Las consecuencias energéticas, lumínicas y económicas que la aplicación de este Reglamento podrá representar sobre el actual sistema de alumbrado exterior de la zona, han invitado a este ayuntamiento a considerar necesario abordar un programa para la adecuación del alumbrado de la zona que llevará a cabo su Oficina de Eficiencia Energética.

Su cometido es analizar la demanda energética proponiendo una amplia variedad de servicios para dar cobertura a todas las necesidades energéticas existentes.

Su principal objetivo es optimizar el consumo y reducir el coste energético de las instalaciones, Identificando las potenciales medidas de ahorro, la incorporación de equipos energéticos más eficientes y la aplicación de diferentes herramientas para una mejor gestión energética, una vez recopilados los datos necesarios, son analizados por el departamento técnico y

posteriormente por el financiero, donde se expondrá la solución para amortizar la instalación con el ahorro económico conseguido.

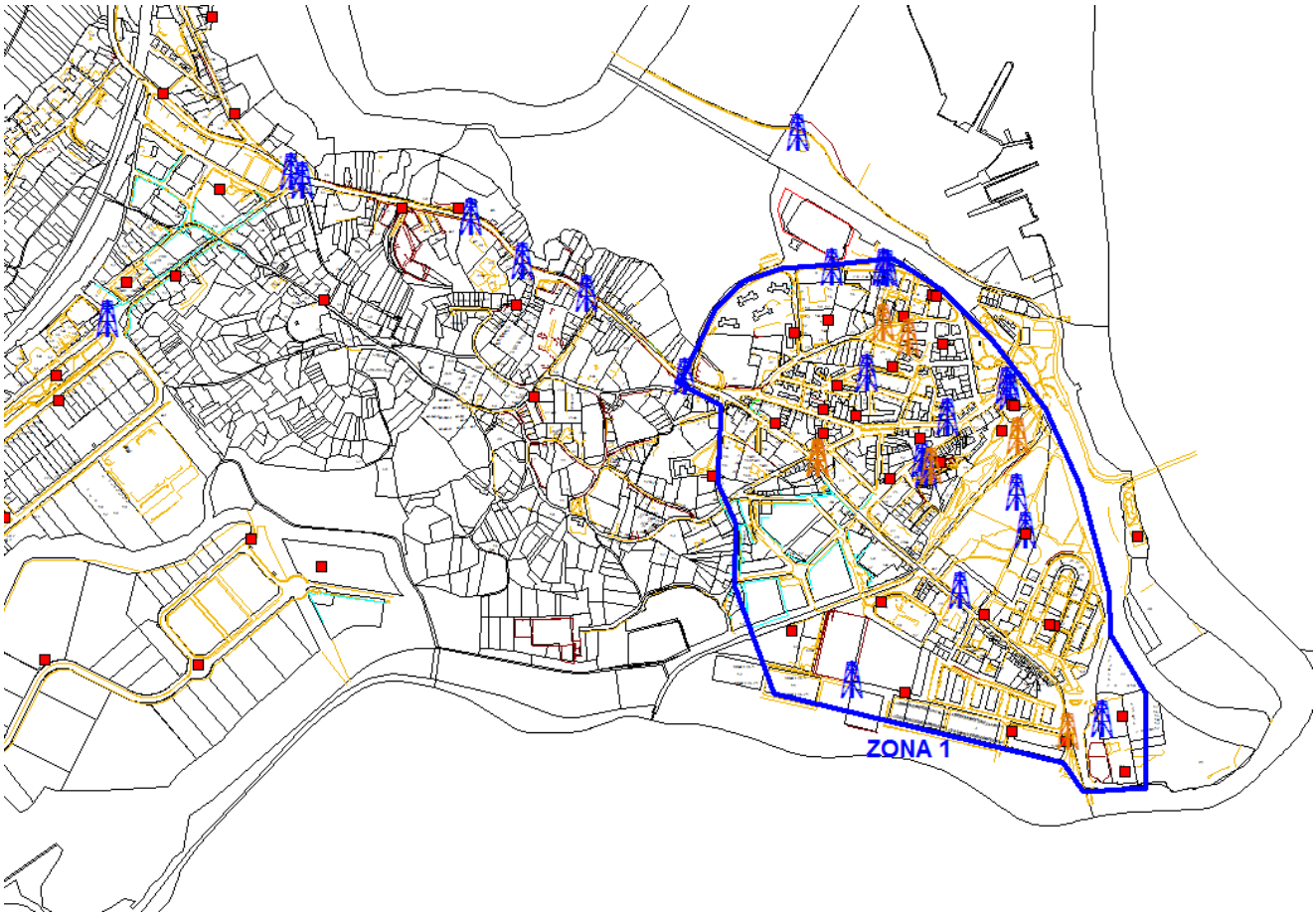
Los equipos ofertados deberán incluir el equipamiento físico, el diseño de la red, la operación, explotación, evolución del sistema lógico a suministrar así como los servicios asociados para su correcto funcionamiento

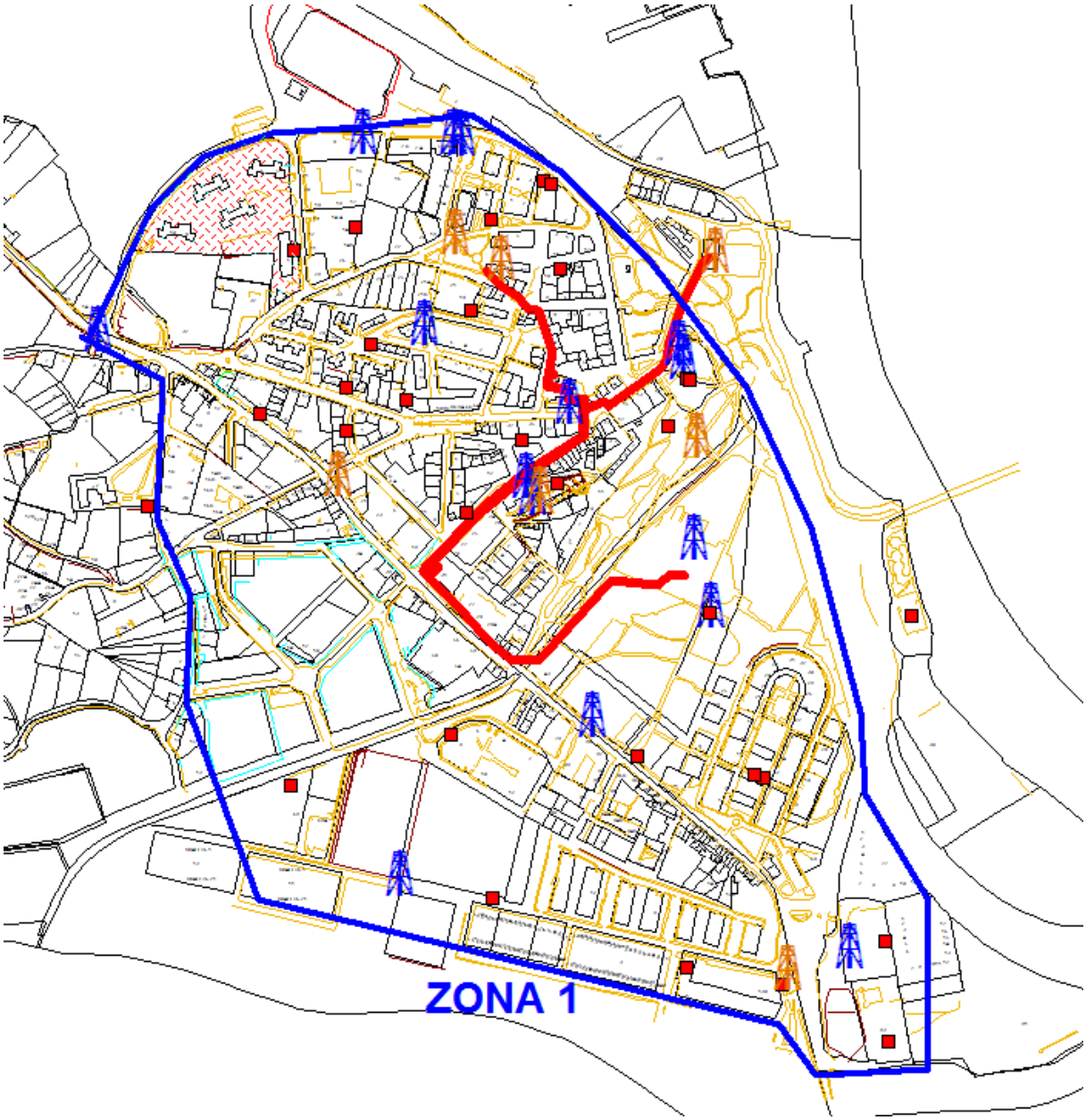
2 Situación actual e información previa

Una vez observado y estudiado todos los cuadros de mando de alumbrado, a través de la auditoría realizada en el emplazamiento detallado anteriormente, los resultados son los siguientes:

En la zona de actuación se encuentra una instalación de alumbrado público, cuya titularidad corresponde al Excmo. Ayto. de El Astillero, repartido entre los diversos cuadros pertenecientes al alumbrado público. La zona de estudio consta de 63 cuadros de mando.

Se podrá también utilizar para este proyecto la red Wifi actual del Ayuntamiento de Astillero, así como las comunicaciones de fibra óptica, en rojo en el plano que se expone a continuación





En el Anexo I, se definen las zonas de actuación.

En el Anexo II, se especifican el ámbito de actuación, la tipología (de acuerdo al apartado 6.2.2) así como la dirección del punto de suministro, número de líneas y circuitos de los cuadros de mando.

En el Anexo III, se incluyen fotografías de cada cuadro de mando.

En el Anexo IV, se especifican requisitos para la ejecución de instalaciones de alumbrado público en el Ayuntamiento de Astillero.

3 ALCANCE

El sistema resultante deberá contemplar una infraestructura de dispositivos de gestión energética, comunicaciones, una solución de gestión centralizada, explotación y operación de la solución.

El sistema se basará en estándares para facilitar la compatibilidad entre fabricantes. Deberá permitir la integración de futuros proyectos de plataforma.

Desde el punto de vista de la arquitectura de la solución que se oferte debe estar basada en niveles y dar solución a las diferentes dimensiones del sistema, con la mejor solución que se entienda, pero que al menos contemplará y dará respuesta a los siguientes apartados:

1. Una red de dispositivos necesarios para la monitorización y telegestión dentro de los cuadros eléctricos.

2. Una red de concentradores de comunicaciones (Gateways) que estarán dispersos por la ciudad, y que darán cobertura a la red de dispositivos de gestión energética que se despliegue y permitirán la conexión a la plataforma de gestión. Además contemplará las soluciones de comunicaciones entre concentradores –si fuese necesario- y las necesarias con la plataforma de gestión. Todo ello dentro del alcance del proyecto.

3. Una plataforma de gestión que permita dar respuesta a los requisitos del PCT para la gestión lógica y de infraestructura para el proyecto inicial de alumbrado y los de proyectos que se desplieguen en el futuro.

4. Un hosting para la plataforma de gestión que se proponga, con su dimensionamiento en capacidad de proceso y almacenamiento de los datos que se prevean manejar a lo largo del contrato.

5. Infraestructura de comunicaciones: Todas las líneas y comunicaciones necesarias para que la plataforma sea utilizable durante su vida útil por los sistemas municipales que la precisen.

En el marco de la presente licitación se contemplan dos actuaciones fundamentales:

- La implementación de una **infraestructura digital o Plataforma de Gestión** consistente en una aplicación informática que permita, por una parte, recoger los datos transmitidos a través de la anterior red de telecomunicaciones procedentes de los cuadros de mando de los diferentes sectores de alumbrado, para su visualización, análisis y elaboración de informes, y, por otra parte interactuar a distancia con los mencionados cuadros de mando.

  La Plataforma de Gestión incluirá el alojamiento web necesario en dimensionamiento, capacidad de proceso y almacenamiento de los datos que se prevean manejar a lo largo del contrato, así como las líneas y comunicaciones necesarias para que la plataforma sea utilizable durante su vida útil por los sistemas municipales que la precisen.

- La instalación de una Red Troncal de Telegestión de Alumbrado, consistente en una **red de telecomunicaciones** de ámbito Municipal, que comunicará las dependencias Municipales de gestión del sistema con los cuadros eléctricos de alumbrado público, así como con la plataforma de gestión situada en Internet.
- **Dispositivos necesarios para la monitorización y telegestión dentro de los cuadros eléctricos** de mando y protección que componen la red de alumbrado público municipal, con las funcionalidades y características que se describen más adelante (sensores y actuadores), adaptando, en su caso, los cuadros a las nuevas necesidades.

Ambas infraestructuras, física y digital, deben realizarse con protocolos y estándares de uso común.

4.- PLATAFORMA DE GESTIÓN (APLICACIÓN INFORMÁTICA).

La plataforma de gestión estará formada por una serie de interfaces de usuario (GUI), preferiblemente web, que permitirá a los gestores de la plataforma el acceso a la configuración de los aplicativos y funcionalidades que esta tenga implementados.

Será el objeto de más alto nivel conceptual de los definidos para el objeto del contrato pero nótese que representa un nivel más (middleware) que dota de un mecanismo de acceso a los datos por parte de los consumidores, que pueden ser procesos (como un aplicativo de ciudad o para su uso en estrategias de “open data”), personas (un monitor en tiempo real de datos proveniente de sensores de manera agregada – por ejemplo consumo instantáneo de la planta de luminarias de una zona- o de manera puntual sobre un sensor).

La plataforma deberá tener la facilidad de incorporar nuevos componentes de usuario en base a las API que se puedan definir para cubrir aquellas funcionalidades que no estuvieran presentes en el estándar o bien que por su carácter específico fuesen necesarias para el desarrollo del proyecto. El acceso a estos API deberá estar incluido en el alcance del proyecto y no podrá suponer cargos adicionales, ni por cantidad, ni por acceso, ni por formación impuesta como prerrequisito al acceso.

La plataforma de gestión permitirá definir los conjuntos de datos a manejar, la frecuencia, la cadencia, la resolución, el tiempo de almacenamiento, disponibilidad de los datos, los informes y los conjuntos de datos (streaming) que se ofrecen a los consumidores finales (aplicaciones o usuarios).

En cualquier caso la plataforma gestionará todos los dispositivos de gestión energética como objetos homogéneos con independencia de su ubicación física, método de acceso o tipología, permitiendo definir supraobjetos que utilicen en parte o en su totalidad los atributos de cada dispositivo de gestión energética (sensores y/o actuadores).

El acceso a los datos tanto para los actuadores, como para los sensores se realizara por medio de mecanismos que aseguren la confidencialidad, integridad y autenticación de los mismos. Deberá utilizar mecanismos de autenticación y cifra que sean reconocidos en el mercado.

Deberá implementar y soportar mecanismos de acceso e interoperabilidad basados en estándares de mercado al menos REST, SOAP o XML (con seguridad en la comunicación si solo se trata de XML).

4.1 .- CARACTERÍSTICAS

a) Contará con una serie de interfaces físicas que permitan su comunicación con la red de concentradores que se podrá llevar a cabo por medio de una o varias interfaces que podrán operar simultáneamente.

b) Soportara al menos IPv4 e IPv6 en las interfaces físicas.

c) Dispondrá de una interface dedicada para la gestión.

d) Dispondrá de una o varias interfaces físicas diferentes para el acceso de los sistemas de integración del Ayuntamiento.

e) No contará con limitación de ancho de banda, caudal o cantidad de datos transmitidos por ningún interface o conjunto de interfaces.

f) La aplicación debe estar diseñada tanto para dispositivos fijos como móviles.

El nivel de gestión estará compuesto por un software con capacidades sobre los niveles inferiores descritos. Deberá tener un enfoque de solución de carácter corporativo o empresarial que dote a la solución de un sistema robusto, confiable y escalable que permita afrontar el crecimiento previsto.

Deberá tener una orientación hacia “big data” en el sentido de ser capaz de procesar cantidades importantes de datos de manera fluida y segura.

4.2 FUNCIONALIDADES

Las funcionalidades mínimas que ha de permitir el software son las siguientes:

- Visor geográfico interactivo (tipo Google maps): cuadros gestionados. Al hacer clic sobre cada cuadro eléctrico o sobre cada luminaria, se deberá desplegar el menú de gestión/configuración. En el menú deben aparecer cuadros de información tales como potencia, intensidad, voltaje y horas de funcionamiento de la línea.
- Configuraciones y acciones:
    - Por luminaria.
    - Por cuadro.
    - Por grupo de cuadros.
    - Por zonas.
    - Calendarios de funcionamiento.
    - Reloj astronómico con ajuste fino: posibilidad de modificar el on / off de las lámparas respecto al orto/ocaso (+ / - horas o minutos).
- Usuarios: Perfiles de usuario y permisos de edición
    - Fabricante: Estable las configuraciones iniciales.
    - Administrador: Acceso total. Gestión de usuarios/perfiles, control total sobre todos los dispositivos del sistema, informes…
    - Supervisión: monitoriza pero no puede cambiar configuraciones ni actuar sobre los dispositivos. Acceso a informes.
    - Intervención: como el administrador, pero no accede a informes.
- Alarmas:
    - Fallo por Luminaria.
    - Fallo de cuadro.
    - Fallo de comunicaciones.
    - Sobretensión – Subtensión (v): fuera de rango.
    - Sobreconsumo – Subconsumo (A): fuera de rango.
    - Tanto para tensión como para consumo, en función del rango de funcionamiento normal establecido al darlo de alta (valor nominal más % variación aceptable, % de variación accesible sólo por usuario de fabricante). Emitir alarmas si se sale de ese rango.
- Informes / estadísticas / histórico:
    - Consumos, potencia, intensidad y Voltaje: acumulado, medio, por semanas, por meses, por línea.
    - Comparativa de consumos de cada punto de medida en diferentes fechas, semanas o años. Comparativa de consumos entre diferentes puntos de medida.
    - Actividad de los usuarios: todas las órdenes, conexiones, consultas… deben quedar registradas y poder ser consultadas

por el administrador.
- Alarmas: por cuadro y tipo de alarma, por grupo, medias semanales / mensuales / anuales (o configurable, desde fecha / hora A a fecha / hora B)…
- Posibilidad de selección de una o varias líneas / cuadros.
- Conversión de los consumos de cada equipo de medida a euros.

La plataforma debe ser modular y escalable. Esto supone que, aunque este proyecto únicamente incluye el módulo de gestión de alumbrado, la plataforma debe estar diseñada para futuros módulos de gestión de servicios tales como gestión de basuras, agua, control semafórico, etc.

4.3 GESTIÓN DE LOS DATOS

La solución de gestión, como responsable del tratamiento y gestión de los datos, deberá contemplar una serie de características que se indicaran en el alcance de las ofertas pero que han de responder a las siguientes cuestiones.

Tendrá un sistema que permitirá definir reglas para la gestión de los datos, definiendo el ciclo de vida de cada dato obtenido o enviado a los dispositivos de gestión energética.

Deberá permitir definir las cadencias de lectura de los sensores, las lecturas de los valores de los actuadores, los valores enviados a los actuadores, las referencias o marcas de tiempo de cada dato, la resolución con la que se almacenan los datos, la disponibilidad en el tiempo, la agregación o no de los mismos conforme a reglas, la definición de flujos de datos hacia otros sistemas, la disponibilidad en tiempo y forma de los datos generados, el almacenamiento y tratamiento de los mismos en lo que se considere el ciclo de vida de cada dato.

Deberá contar con un sistema capaz de generar en tiempo real indicadores y de ponerlos a disposición del resto de sistemas o interlocutores, así como su tratamiento en el tiempo como objetos (almacenamiento, cómputo o destrucción).

El sistema permitirá definir alarmas o avisos en función de parámetros que pueden ser en tiempo real o en la consideración de tendencias de los datos, realizar avisos por medio de correos, SMS o incluso la interacción con sistemas en base a protocolos de interoperabilidad. La gestión de todas las acciones podrá causar registros específicos de bitácora (logs) que incorporaran los datos necesarios para su correcto seguimiento y rastreo (como por ejemplo fecha, hora, motivo de incidencia, avisos emitidos, destinatario del aviso).

El motor de gestión de los datos permitirá la definición de transformaciones (metadatos) y operaciones sobre los datos manejados previos a su almacenamiento, tales como conversiones de tipo, rango, escala, etc.

Habida cuenta de la ingente capacidad en la generación de valores que puede producirse en la plataforma, el sistema de gestión deberá de contar y demostrar capacidades para la gestión de grandes volúmenes de datos ("big data"), bien por la incorporación de técnicas específicas o bien por la incorporación de herramientas que permitan su tratamiento y manipulación.

No existe ninguna restricción en los mecanismos de almacenamiento y proceso de los datos de la plataforma, se podrán utilizar las herramientas, formatos o protocolos que se estimen necesarios. La herramienta de gestión sí que deberá contar con un mecanismo de exportación del modelo y los datos que resulte a un formato estructurado y abierto para la exportación de los datos bien por la finalización de la prestación del servicio, bien por la migración del servicio o necesidades del Ayuntamiento.

4.4 HOSTING DE LA PLATAFORMA

La oferta contemplará albergar las capacidades de computación, almacenamiento, comunicaciones con sistemas municipales y seguridad de la información en una modalidad de hosting para el conjunto de los sistemas que resulten necesarios para albergar el sistema de gestión definido.

Corresponde a la oferta dimensionar correctamente los servicios de hosting en todas sus vertientes para asegurar que los niveles de acuerdo de servicio que se definen o que se mejoren en la oferta pueden ser logrados, y además se deberá justificar documentalmente la capacidad de los servicios ofertados así como su dimensionamiento. También se deberán de indicar las medidas que se adoptan en el alcance de la oferta para garantizar los datos albergados en el hosting frente a potenciales riesgos.

5.- RED DE TELECOMUNICACIONES

Se desplegará una red inalámbrica de telecomunicaciones que comunicará los equipos de control de los cuadros eléctricos con la red de comunicaciones actual del Ayuntamiento.

Las características mínimas de la red de comunicaciones son las siguientes:

- Estará basada en el estándar IEEE 802.11 (en su versión más

reciente) para integrarse con la red inalámbrica de comunicaciones actual del Ayuntamiento.

- Cumplirán con los requisitos marcados en el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF) (B.O.E. de 9 de mayo 2013, actualizado B.O.E. de 16 de abril 2015).
- Realizarán la transmisión de los datos en bandas libres del espectro electromagnético, principalmente en la banda de frecuencias de 5 GHz.
- Toda la red (tanto en sus segmentos cableados como inalámbricos) seguirá el protocolo de internet (red totalmente IP) en sus versiones 4 y 6.
- Se dimensionará la red adecuadamente para maximizar la calidad en las comunicaciones.

Características técnicas mínimas de los equipos.

- Equipos modulares (con slots de expansión) que faciliten el escalado, reparación y la actualización de la componente hardware.
- Firmwares actualizables (incluirá todas las licencias necesarias).
- Contará con varios puertos Gigabit Ethernet para permitir conectar otros dispositivos al nodo (sensores, cámaras de seguridad,…).
- Capacidad de enrutamiento.
- Capacidad de filtrado de paquetes (Firewall).
- Soporte de protocolos NTP o equivalente para sincronización horaria del reloj interno del sistema.
- Soporte para la establecer VPNs (modo cliente y servidor).
- Segmentación VLAN y multiSSID.
- Serán accesibles remotamente para su configuración, monitorización y operación.
- Gestión de los equipos WEB, SSH, SNMP.
- Encapsulamiento físico con protección mínima IP65 y condiciones de trabajo (temperatura) apropiadas para operar en exteriores.
- Soporte e implementación de protocolos de cifrado para garantizar la confidencialidad, integridad de los datos intercambiados y del acceso a la monitorización, operación y gestión.
- Contarán con los elementos de protección lógica necesarios para garantizar su seguridad en la red, su identidad e integridad.
- Seguridad en el acceso a los nodos basado en políticas de acceso

por usuario y contraseña o sistemas de claves públicas.

5.2 CARACTERISTICAS DE LA INSTALACIÓN

La instalación de la red cumplirá las siguientes condiciones:

- Los nodos que forman la red se instalarán sobre elementos propiedad del Ayuntamiento (Farolas, fachadas, terrazas,….)
- La topología de la red deberá ser de tipo árbol/multiárbol.
- Los nodos deberán ser lo más compactos posibles.

La red de comunicaciones deberá contar con un sistema de monitorización: Se monitorizarán al menos los siguientes parámetros:

- Nodo al que está enlazado (en su caso).
- Estado de los dispositivos.
- Nivel de señal del radioenlace, RSSI (dBm).
- Alarmas de caídas de señal o señal insuficiente.

5.3 INSTALACIÓN DE UN SISTEMA CORTAFUEGOS

La instalación de la red requiere de un sistema de cortafuegos de tipo appliance, que dará más seguridad al sistema. Este equipo irá instalado en el CPD situado en las dependencias de la Policía Local.

Este equipo deberá disponer de al menos 8 puertos GB multiservicio, autoactualizable, que permitirá controlar el flujo completo de paquetes de la red.

6.- DISPOSITIVOS NECESARIOS PARA LA MONITORIZACIÓN Y TELEGESTIÓN DENTRO DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS

6.1.- Funcionalidades de la Red Troncal de Telegestión de Alumbrado

Esta infraestructura, para el ámbito de este proyecto, se tendrá que desplegar sobre los equipos de alumbrado público y contemplará el uso de los armarios de los cuadros de mando existentes o incluso las propias estructuras de las farolas en función de las necesidades, del cumplimiento de la normativa de seguridad de baja tensión –y toda la aplicable según el anexo-, y las necesidades de los equipos a desplegar. Eventualmente podrán ser utilizadas otras infraestructuras municipales, como torres de comunicaciones, para la colocación de nodos repetidores o de enlace.

La Red Troncal de Telegestión de Alumbrado estará conformada por una serie

de nodos de comunicaciones provistos con los dispositivos necesarios para realizar las siguientes funciones:

- Monitorización de los cuadros de mando. Se monitorizarán los siguientes parámetros
  - Tensión (V)
  - Corriente (A)
  - Potencia activa (W)
  - Potencia aparente (VA)
  - Energía activa (Wh)
  - Energía aparente (Vah)
  - Potencia reactiva (Var)
  - Energía reactiva (Varh)
  - Frecuencia (Hz)

- Integración de otras redes de sensores/actuadores para la telegestión de otras infraestructuras municipales. Los nodos de comunicaciones de la Red Troncal de Telegestión de Alumbrado deberán estar preparados y equipados con los puertos de comunicaciones necesarios para servir como concentradores de datos procedentes de las eventuales redes de sensores y comunicaciones que en un futuro se pudieran desplegar para la telegestión de otras infraestructuras municipales.

La Red Troncal de Telegestión de Alumbrado contará con los puntos de acceso a Internet necesarios para garantizar la correcta comunicación bidireccional con la Plataforma de Gestión.

6.2.- REQUISITOS TÉCNICOS

6.2.1.- GESTIÓN DE LOS DISPOSITIVOS

La gestión de los nodos accesibles por medio de los concentradores (o mecanismo equivalente en caso de ser necesario) resulta de vital importancia para la arquitectura (modelo) que se propone como principio de funcionamiento de los servicios que se están definiendo.

El sistema de gestión será capaz de realizar, por medio de las técnicas que permitan los dispositivos de gestión energética, las labores de sondeo de los valores de actuadores y sensores, así como la aplicación de los valores necesarios a los actuadores según las reglas de negocio que se definan.

Se valorará el agnosticismo de la plataforma respecto a la tecnología de comunicación utilizada con los dispositivos de gestión energética y/o concentradores. Deberá contar con la capacidad de realizar labores de acopio de datos utilizando tanto el protocolo 6LowPan como otros que pudieran ser de interés por su utilización en los sistemas del Municipio. La plataforma deberá contar con al menos otros dos conectores adicionales para protocolos diferentes, donde uno será ZigBee o equivalente.

La plataforma deberá contar con mecanismos orientados a la tolerancia a fallos respecto a las comunicaciones con los dispositivos de gestión energética, en especial existirán políticas que permitan garantizar el envío de los mensajes a los actuadores en cuanto estén disponibles los accesos a los dispositivos de gestión energética.

Se valorará que se soporte algún estándar de los existentes en el mercado respecto al acceso y utilización de dispositivos de gestión energética, como por ejemplo los definidos por OSGi en alguna de sus versiones (http://www.osgi.org).

La plataforma soportará la gestión de accesos a los dispositivos de gestión energética, los sensores y actuadores basado en usuarios, perfiles de usuarios, grupos de usuarios que podrán definir políticas de acceso con granularidad al menos de dispositivo de gestión energética, y preferiblemente a nivel de lectura para sensor y a nivel de lectura y/o escritura para los actuadores.

6.2.2.- REQUISITOS MÍNIMOS PARA LA INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS DE CONTROL ENERGÉTICO EN LOS CUADROS DE ALUMBRADO:

Se definirán tres tipologías de cuadros (en el Anexo II se reflejan todos los cuadros atendiendo a sus tipologías), atendiendo al nivel de actuaciones a realizar en los mismos para la correcta instalación de los equipos de control energético:

- **Tipo A**

  Las condiciones mínimas para las de tipo A son las siguientes:

  - Se Instalará una caja anexa al cuadro de dimensiones mínimas 300X200X170, con grados de protección mínimos IP65 e IK10. En dicha caja se alojarán los elementos de mando y protección presentes en el cuadro de tal manera que el desplazamiento de los mismos sea el menor posible para

cumplir con las condiciones de seguridad, accesibilidad y utilización.

- Deberán de presentar las mismas características de sección de cable de conexión así como la misma disposición de dichos cables dentro del cuadro, permitiendo una amplitud tal que se puedan manejar sin dificultad.

- **Tipo B**

Las condiciones mínimas para las de tipo B son las siguientes:

- Se alojarán los equipos de control energético junto con los elementos de mando y protección presentes en el cuadro de tal manera que el desplazamiento de los mismos sea el menor posible para cumplir con las condiciones de seguridad, accesibilidad y utilización.

- Deberán de presentar las mismas características de sección de cable de conexión así como la misma disposición de dichos cables dentro del cuadro, permitiendo una amplitud tal que se puedan manejar sin dificultad.

- **Tipo C**

Las condiciones mínimas para las de tipo C son las siguientes:

- Sustitución del cuadro de mando actual por otro que cumpla con la legislación actual así como con la normativa propia del Municipio de El Astillero (incluida como anejo II), de tal manera que permita alojar los elementos actuales y los nuevos equipos necesarios para el funcionamiento del sistema de control energético.

- Deberán de presentar las mismas características de sección de cable de conexión así como la misma disposición de dichos cables dentro del cuadro, permitiendo una amplitud tal que se puedan manejar sin dificultad.

6.2.3.- REQUISITOS MÍNIMOS DE LOS EQUIPOS DE CONTROL ENERGÉTICO EN LOS CUADROS DE ALUMBRADO:

Los equipos de control energético instalados dentro de los cuadros eléctricos presentarán al menos las siguientes características:

- Realizarán la medida de:
  - Intensidad (A)
  - Voltaje (V)
  - Potencia activa (kW)
  - Energía activa (kWh)
  - Potencia reactiva (kVAr)
  - Energía reactiva (kVArh)
  - Potencia aparente (kVA)
  - Energía aparente (kVAh)

- Dispondrá de al menos nueve entradas para los correspondientes nueve circuitos con el fin de la apertura/cierre de cada circuito independiente.

- La conexión con el equipo emisor/receptor debe ser Conector RJ45

7.- INSTALACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Todo el equipamiento de los apartados anteriores, al finalizar el contrato será propiedad del Ayuntamiento de Astillero.

Previamente a la recepción de la solución se suscribirá acta de recepción entre la empresa adjudicataria y el Ayuntamiento. En dicho acta se incorporarán los resultados de las métricas establecidas para garantizar el uso del sistema. Si el resultado de las métricas no cumple los mínimos establecidos en este pliego será motivo para la resolución del contrato.

La instalación y disponibilidad para el uso se entenderá finalizada cuando los Servicios Técnicos constaten que el equipo o equipos instalados reúnen las características técnicas y funcionales requeridas para cada perfil y se verifique que se ajusta a lo establecido en el presente pliego y en las mejoras ofertadas por el adjudicatario.

Se realizará la presentación del equipo de proyecto, su modelo de relación y el rol detallado de cada uno de los puestos del equipo, definiendo todos los agentes que participarán en proyecto.

Bajo su dirección, el adjudicatario designará una o varias personas con nombres y apellidos y su perfil profesional como responsables de cada uno de los puestos propuestos. El Ayuntamiento, si lo estima conveniente para el adecuado desarrollo del objeto del contrato, podrá solicitar la sustitución de las mismas debiendo la empresa proponer otras personas y aceptar los cambios.

Se consensuara el plan de operación y comunicación definiendo los canales de información entre los usuarios, el adjudicatario y los servicios técnicos del Ayuntamiento, así como las vías y medios de comunicación tanto para la gestión y seguimiento del servicio como para la ejecución operativa del mismo.

Los puntos a tratar en el plan serán consensuados con el Ayuntamiento y deberán cubrir cómo y bajo qué formato se comunicará la información, dónde y cuándo se realizará cada comunicación, y quién es el responsable de efectuar cada tipo de comunicación.

El adjudicatario realizara las actividades necesarias para la puesta en marcha de los acuerdos del pliego, adquiriendo el conocimiento de los sistemas y entornos existentes e instalando los elementos necesarios de la infraestructura. Previamente a la recepción de la infraestructura se suscribirá un acta entre la empresa adjudicataria y el Ayuntamiento. En dicho acta, se incorporarán los

resultados de las métricas establecidas para garantizar el funcionamiento del sistema.

Si el resultado de las métricas no cumple los mínimos establecidos, esto será motivo para la resolución del contrato.

El plazo máximo para la instalación de la infraestructura necesaria antes de la puesta en marcha de la plataforma de gestión es de 60 días desde la formalización del contrato o mejora de plazo que la oferta haya presentado.

El adjudicatario podrá comenzar el despliegue de los dispositivos de gestión energética simultáneamente a la infraestructura de red LAN/WAN, no obstante previamente a la instalación de los dispositivos de gestión energética:

- Estarán activos todos los mecanismos necesarios para la adecuada gestión del proyecto. Se comunicará al adjudicatario el orden de instalación de los dispositivos de gestión energética.
- El adjudicatario realizara un replanteo de los concentradores si fuese necesario, no pudiendo sufrir variaciones el coste del proyecto.
- El adjudicatario facilitará en formato electrónico los manuales de usuario de los equipos y de los procedimientos de trabajo, dichos manuales serán de fácil comprensión, en castellano, y orientados a los usuarios. Los manuales serán alojados en la intranet municipal y deberán ser actualizados a lo largo de vida del contrato en caso de ser necesario.
- Se realizara la formación adecuada y suficiente para los operarios que vayan a utilizarlos. La formación no tendrá una duración inferior a 4 horas por grupos de operarios no superior a 4 personas. La formación será impartida por un perfil de consultor senior o jefe de proyecto. Así mismo durante la puesta en marcha de los dispositivos de gestión energética se darán las aclaraciones necesarias a los operarios que lo requieran en función de las circunstancias que se den en el desarrollo de los trabajos.
- Los equipos objeto del contrato deberán estar disponibles e instalados por el adjudicatario en los lugares que se le indique, en un plazo máximo de 60 días desde la firma del contrato o mejora de plazo que presente el adjudicatario.
- La instalación y disponibilidad para el uso se entenderá finalizada cuando los Servicios de técnicos competentes constaten que el entorno físico y lógico instalado reúne las características técnicas y funcionales requeridas y se verifique que se ajusta a lo establecido en el presente pliego y en las mejoras ofertadas por el adjudicatario.

7.- MANTENIMIENTO Y GARANTÍA

El mantenimiento de la red deberá ser preventivo y correctivo, debiendo tener conocimiento el operador en tiempo real de las alarmas generadas en su propio Centro de Control y/o en las diferentes estaciones base.

Los ofertantes incluirán, un Plan de Mantenimiento Integral que asegure el perfecto estado de las instalaciones realizadas así como el correcto funcionamiento del Sistema.

Este Plan de Mantenimiento detallará las acciones preventivas que se llevarán a cabo, su periodicidad y los procedimientos diseñados para llevar a cabo el mantenimiento correctivo.

Se proporcionará un servicio de asistencia telefónica para los posibles problemas que puedan surgir en la utilización de este tipo de sistemas. Su utilización se verá restringida a las personas que por parte del Ayuntamiento de Astillero se considere que deben de atender este tipo de requerimientos.

Para los problemas que no puedan ser solventados telefónicamente, los ofertantes pondrán personal cualificado a disposición.

Los tiempos de respuesta mínimos exigidos se ajustarán a los conceptos que a continuación se definen, vinculados al nivel de calidad en la prestación del servicio:

Tiempo de disponibilidad: se entiende como el tiempo que transcurre entre que desde el Ayuntamiento se comunica una incidencia en los equipos a mantener y el adjudicatario contacta con el responsable de la resolución de la incidencia.

Tiempo de presencia: se entiende como el tiempo que transcurre entre el momento en el que el adjudicatario comunica al responsable de resolución la necesidad de Iniciar el servicio de mantenimiento y el momento en que el responsable de resolución llega al lugar donde se ha producido la incidencia.

Tiempo de resolución: se entiende como el tiempo que transcurre desde que el adjudicatario comunica al responsable de mantenimiento la incidencia y el momento en el que se restaura el servicio mediante la acción de mantenimiento prevista.

Tiempos de respuesta mínimos en función de la avería en los cuadros eléctricos, siempre y cuando su origen sean los equipos de control energético situados en los mismos:

CASO 1.-Interrupción del servicio de funcionamiento de un cuadro:

Tiempo de disponibilidad máximo de 4 horas.
Tiempo de presencia máximo de 8 horas.
Tiempo de resolución máximo de 24 horas.

CASO 2.- Incidencia parcial, sin interrupción del servicio de un cuadro:

Tiempo de disponibilidad máximo de 8 horas.
Tiempo de presencia máximo de 16 horas.
Tiempo de resolución máximo de 48 horas.

CASO 3.- Interrupción del servicio total o parcial de funcionamiento de un nodo inalámbrico, del software de control o de los equipos de control energético:

Tiempo de disponibilidad máximo de 24 horas.
Tiempo de presencia máximo de 72 horas.
Tiempo de resolución máximo de 96 horas.

Las garantías de todos los equipos incluidos en el proyecto, deberá incluir tanto piezas como mano de obra en un periodo no inferior a la duración del contrato.

8.- PENALIZACIONES

8.1 CUANTÍAS

Las penalizaciones asociadas al CASO 1 son las siguientes:

• 200€ por incidencia y 100€ por cada 1 hora a partir de las 2h que supere las 24 horas establecidas como máximo.

Las penalizaciones asociadas al CASO 2 y 3 son las siguientes:

• Nº de incidencias resueltas fuera del tiempo establecido X 40€ + 0,2€ x por hora de retraso

8.2 DISPONIBILIDAD DE LA SOLUCIÓN

El sistema deberá estar disponible un 99,5% del tiempo durante un periodo anual. Se aplicará una penalización por cada hora fuera del margen establecido (100 euros/hora) que el sistema no se encuentre disponible.

A no ser que de mutuo consentimiento sea acordado otro criterio, a efectos de cómputo se entenderá que el sistema no está disponible siempre que estén abiertas incidencias masivas con urgencia alta o media. Todas las tareas de mantenimiento que se realicen que conlleven una parada del sistema, por motivos ajenos a una incidencia programada previamente, deberán tener asignadas una incidencia de estas características que las represente.
100€ por hora que el sistema no esté disponible en el periodo

8.3 INCIDENCIAS REITERATIVAS

Las incidencias que independientemente de su naturaleza (equipo físicos, lógicos, o infraestructura) presenten un patrón de aplicación en un margen temporal de un mes, y que puedan ser consideradas iguales en sus síntomas podrán ser clasificadas como reiteradas por parte del Ayuntamiento.
50€ por incidencia reiterativa

8.4 AVERÍAS REITERATIVAS

Aquellos nodos o concentradores que cuenten con más de dos averías al mes durante dos meses consecutivos, deberán ser sustituidos por otros para evitar la reiteración de las averías.

8.5 SEGUIMIENTO DEL CONTRATO Y PENALIZACIONES

Se realizará una revisión trimestral conjunta entre los responsables del mantenimiento por parte de la empresa y del Ayuntamiento, con el objetivo de analizar la prestación del servicio y si se están cumpliendo los acuerdos de nivel de servicio establecidos.

Las penalizaciones que se deriven de los posibles incumplimientos del acuerdo de nivel de servicio serán acumuladas en un año natural y deducidas de los pagos a realizar en el último trimestre, con un límite máximo del 20 % del importe anual.

9 CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

El adjudicatario queda expresamente obligado a mantener absoluta confidencialidad y reserva sobre cualquier dato que pudiera conocer con ocasión del cumplimiento del contrato, especialmente los de carácter personal, que no podrá copiar o utilizar con fin distinto al que figura en este pliego, ni tampoco ceder a otros ni siquiera a efectos de conservación.

Todos los datos generados, almacenados y procedentes del sistema son propiedad del Ayuntamiento de Astillero.

El adjudicatario quedará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre, sobre Protección de Datos de Carácter Personal y especialmente en lo indicado en su artículo número 12, que a continuación se transcribe:

Artículo 12.- Acceso a datos por cuenta de terceros

La realización de tratamientos por cuenta de terceros deberá estar regulada en un contrato que deberá constar por escrito o en alguna otra forma que permita acreditar su celebración y contenido, estableciéndose expresamente que el encargado del tratamiento de la información únicamente tratará los datos conforme a las instrucciones del responsable del tratamiento, que no los aplicará o utilizará con fin distinto al que figure en dicho contrato, ni los comunicará, ni siquiera para su conservación, a otras personas.

En el contrato se estipularán, asimismo, las medidas de seguridad a que se refiere el Artículo 9 de esta Ley que el encargado del tratamiento está obligado a implementar.

Una vez cumplida la prestación contractual, los datos de carácter personal tratados deberán ser destruidos o devueltos al responsable del tratamiento, que cualquier otro soporte o documentos en que conste algún dato de carácter personal objeto del tratamiento.

En el caso de que el encargado del tratamiento destine los datos a otra finalidad, los comunique o los utilice incumpliendo las estipulaciones del contrato, será considerado también responsable del tratamiento, respondiendo de las infracciones en que se hubiera incurrido personalmente."

A tal fin, y conforme a lo dispuesto por el Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, de desarrollo de la Ley Orgánica de Protección de Datos, el oferente incluirá en su oferta una memoria descriptiva de las medidas de seguridad que adoptarán para asegurar la disponibilidad, confidencialidad e integridad de los datos manejados y de la documentación facilitada. Asimismo, deberán incluir

en su oferta la designación de la persona o personas que, sin perjuicio de la responsabilidad propia de la empresa, estarán autorizadas para las relaciones con el Ayuntamiento a efectos del uso correcto del material y de la información a manejar. Se adjuntará una descripción de su perfil profesional, y sólo podrán ser sustituidas con la conformidad del Ayuntamiento.

10. MEJORAS

Ampliación de las zonas ofertadas

Como mejora se considerará la inclusión de las zonas B, C y D en el proyecto.

Sólo se podrá incluir una mejora si la anterior zona se ha incluido edentro de la oferta de acuerdo al siguiente orden:

- 1ª B; 2ª C; 3ª D

Es decir, sólo se podrá incluir la zona C si la mejora en la zona B se incluye en la oferta. Asimismo, sólo se podrá incluir la zona D si la zona C se ha incluido en la oferta.

Ampliación del mantenimiento

Se considerará como mejora puntuable la ampliación del mantenimiento.

Ampliación de la garantía

Por último, se considerará como mejora puntuable la ampliación del período de **garantía integral de los equipos y software ofertado.**