



AYUNTAMIENTO DE CIUDAD REAL

Infraestructuras y Servicios Urbanos

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

1. ANTECEDENTES

El Ayuntamiento de Ciudad Real está desarrollando un Plan de Gestión de presiones en la red de distribución de agua potable con el doble objetivo de minimizar las fugas en horarios en los que el consumo es menor, y de minimizar el riesgo de aparición de averías en la red debido al incremento de presión en horas de menor demanda.

De este modo se pretende mejorar la calidad del servicio que se presta al ciudadano.

2. OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del contrato a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas es el suministro e instalación de un equipo de control y modulaciónde presión en la red de distribución del Ayuntamiento de Ciudad Real que permita regular la presión de suministro a red, controlando la presión de salida de una válvula reguladora en función de las consignas que se establezcan.

El contrato comprende tanto la prestación de los servicios profesionales necesarios para la adquisición de este equipo, como la instalación y puesta en marcha y la formación necesaria al personal responsable del mantenimiento posterior para la operación, mantenimiento, configuración y gestión del equipo. Además comprende el suministro del software necesario para el control y gestión de estos equipos por el Servicio Municipal de Aguas, por los servicios técnicos municipales y de la Mancomunidad de Servicios Gasset.

El licitador aportará la descripción técnica del equipo que propone instalar, incluyendo las afecciones o interferencias que sobre la red de abastecimiento puede provocar la realización de estos trabajos y las medidas necesarias para minimizar los riesgos sobre el servicio.

3. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS

3.1 Tipos de regulación

Los equipos deben permitir regular la presión de salida de una reguladora siguiendo estos cuatro tipos de modulaciones:

- Modulación de la presión de consigna fija.
- Modulación de la presión basada en curva de presión tiempo (P - T).
- Modulación de la presión basada en curva de presión caudal (P - Q).
- Modulación de la presión en función de una consigna de presión en uno o varios puntos críticos de la red.



AYUNTAMIENTO DE CIUDAD REAL

Infraestructuras y Servicios Urbanos

La modulación de la presión en cualquiera de los casos debe ser configurable de forma que se minimicen los escalones de presión.

Atendiendo al comportamiento que se viene registrando en la red de distribución de agua potable de Ciudad Real, el tipo de modulación que más se ajusta a las necesidades actuales es el de "Modulación de la presión en función de una consigna de presión en uno o varios puntos críticos de la red"

En todo caso, el adjudicatario presentará un estudio técnico en el que defina de forma justificada, dentro de las distintas posibilidades de modulación, el régimen de trabajo que, según su criterio, mejor se adapta a las necesidades de la red de abastecimiento de Ciudad Real, de entre los que pueden realizarse con un equipo como el descrito en este proyecto. Esta propuesta será analizada por los servicios técnicos municipales que serán los encargados de seleccionar el régimen de trabajo definitivo.

La tecnología debe disponer de un sistema de regulación de presión que no sea instantánea en el tiempo sino que se lleve a cabo de forma continua y homogénea para que no se produzca impactos e incidencias en la red de distribución.

Deberá poder configurarse en cualquier momento para cambiar el tipo de modulación a seguir.

3.2 Válvulas reguladoras

Los equipos deben ser capaces de regular la presión de salida de cualquier reguladora independientemente del tipo y marca comercial de la misma.

3.3 Componentes de los equipos

3.3.1 Elemento regulador

El equipo deberá disponer, o bien de un actuador que se pueda acoplar al piloto de la reguladora, o bien de un piloto propio.

3.3.2 Controlador

Los equipos deberán tener un controlador que contenga la electrónica dedicada al control de la válvula y al almacenamiento de la información registrada y su envío.

Además deberán presentar dos transductores de presión necesarios para el registro de presión aguas arriba y aguas abajo de la válvula reguladora, y deberá ser capaz de almacenar datos de caudal vía pulsos de un caudalímetro de inserción que se instalará para esta función.



AYUNTAMIENTO DE CIUDAD REAL

Infraestructuras y Servicios Urbanos

Los controladores contendrán un modem GPRS para el envío de datos de presión y caudal.

Se deberá poder configurar vía GPRS y también *in situ*, conectándose a él.

Se deberá poder establecer una operación en modo fallo, es decir, cuando se produzca un fallo de pérdida de señal de caudal.

3.3.3 Registrador del punto crítico.

El registrador del punto crítico constará de un transductor de presión, de un *Datalogger* y de un modem GPRS.

3.3.4 Accesorios

Se incluyen en este apartado los manguitos de conexión, crucetas, válvulas de aguja y filtros necesarios para distribuir el agua a cada una de las partes del circuito hidráulico.

También se incluye en este apartado las antenas de la ganancia necesaria para que la comunicación vía GPRS se realice con la calidad necesaria para que la comunicación bidireccional entre equipos y el servidor central sea posible en cualquier momento.

3.4. Alimentación

Los equipos deberán de disponer de un sistema de alimentación con una autonomía mínima de 4 años garantizada, que garantice las comunicaciones necesarias con el Punto Crítico y de volcado en el servidor del Servicio Municipal de Abastecimiento un mínimo de 2 comunicaciones diarias en condiciones normales de funcionamiento de la reguladora.

En el caso de que el sistema de alimentación sea de baterías, estas serán reemplazables al final de su vida útil.

Deberán tener la posibilidad de alimentación externa.

Todos los componentes deberán poder trabajar en un rango de 0 a 20 bares.

Las dimensiones del conjunto de todo el sistema serán tales que permitan su instalación en las cámaras y/o registros existentes.

Todos los componentes anteriormente descritos deberán tener como mínimo normativa de protección IP-67, exceptuando el controlador y el registrador del punto crítico que deberá ser IP-68.



AYUNTAMIENTO DE CIUDAD REAL

Infraestructuras y Servicios Urbanos

3.5 Caudalímetro de inserción

Se incluye en este apartado el suministro e instalación de un caudalímetro de inserción incluye una fuente de alimentación por batería interna con autonomía estimada de 4 años y otra externa opcional 9 a 28 Voltios DC. Para aplicación en diámetro hasta 1200 mm incluido (posicionando el sensor en el eje central). Otras características del equipo son las siguientes:

- Precisión en la medida de velocidad puntual: $\pm 2 \%$ de la lectura.
- Rango mínimo de medida: 2 cm/seg.
- Medición de caudal Bi-Direccional.
- 2 señales de pulsos de salida, seleccionable de entre las siguientes configuraciones:
 - 1 salida para caudal directo y 1 salida para caudal inverso.
 - 1 salida para caudal y 1 salida para sentido del flujo.
- Puerto serie RS232 para acceder a valores de velocidad instantánea o promedio, caudal instantáneo, volumen para cada sentido de flujo, volumen neto, intensidad de señal, así como a todas las variables de configuración.
- Enchufe rápido 1/8" para conectar un sensor de presión externo.
- Fabricación en acero inoxidable 316.
- IP68 a 10 metros de profundidad.

También se prevé la construcción de una arqueta para el alojamiento del caudalímetro de dimensiones 1,0X1,0 m. de paso interior, construida en hormigón armado HA-25/P/20/l de 20 cm. de espesor, totalmente terminada, incluidos pates de acceso, tapa de chapa estriada con marco y cierre de seguridad, anexa a las arquetas donde se encuentran las válvulas reguladoras de presión existentes.

3.6. Scada

Suministro de licencia SCADA SystemPlatform de Wonderwaremonopuesto (Servidor-Cliente) referencia "SystemPlatform 2012R2 Starter 1 Client" o equivalente, como mínimo 5000 IO, incluyendo licencia de 500 tags históricos. Se incluirá cualquier driver de comunicaciones necesario para aseverar la correcta integración de la solución de control. Unidad totalmente ejecutada e instalada con acceso a los Servicios Técnicos Municipales y de la Mancomunidad de Servicios Gasset.

Programación de la aplicación SCADA Software de programación de autómatas para control de sistema de gestión y red de comunicaciones con instalaciones remotas. El sistema de control se dispone para realizar las siguientes funciones:

- Registro de datos de funcionamiento de la estación y monitorización en pantalla de terminal.
- Monitorización de parámetros y estado de cada punto de control por pantallas individuales.



AYUNTAMIENTO DE CIUDAD REAL

Infraestructuras y Servicios Urbanos

- Monitorización en pantalla general del estado de todos los elementos de las estaciones remotas.
- Incluida documentación de funcionamiento, mantenimiento y esquemas desarrollados del automatismo del sistema de control.

4. ARQUITECTURA DEL SISTEMA

Se implementará en un servidor del Servicio de Abastecimiento Municipal, el software necesario para la configuración de los equipos, la recepción y el tratamiento de los datos y para la gestión de los mismos.

El adjudicatario proporcionará sin coste adicional de licencia alguno el software necesario y colaborará con el Servicio Municipal de Abastecimiento en su instalación en el servidor.

4.1 Comunicaciones

Las comunicaciones se realizarán directamente entre los controladores y los puntos críticos con un servidor del Servicio Municipal de Abastecimiento, sin servidores externos puente. Estas comunicaciones deberán realizarse vía GPRS mediante un APN privado.

Las tarjetas de telefonía para cada equipo las proporcionará el Servicio Municipal de Abastecimiento.

4.2 Funcionalidades del software de gestión y control

Las funcionalidades mínimas que deberá permitir el software son:

- Gestión de la flota de equipos.
- Configuración remota de equipos.
- Herramientas de administración.
- Distintos niveles de acceso en función de perfiles de usuarios.
- Recepción y registro de datos de los controladores y puntos críticos.
- Alarmas, tanto del funcionamiento de los equipos como de caudal y presión.
- Exportación de datos empleando alguno de los formatos estándares ODBC, SQL, OPC, HTML, XML o Java.
- Gráficos de caudal y presión de los equipos.



AYUNTAMIENTO DE CIUDAD REAL

Infraestructuras y Servicios Urbanos

5. SUMINISTRO DE LOS EQUIPOS

El adjudicatario suministrará los equipos en el plazo máximo de un mes desde la firma del contrato, y desde el momento en que se reciba el equipo hasta su instalación y puesta en marcha no debe transcurrir más de dos semanas.

6. INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LOS EQUIPOS

El adjudicatario realizará junto con personal del Servicio Municipal de Abastecimiento una visita de campo previa a la instalación.

Todas las operaciones deberán estar incluidas en el coste del precio de instalación del equipo.

Una vez realizada las actuaciones previas necesarias el adjudicatario realizará la instalación y puesta en marcha de los equipos en coordinación con personal del Servicio Municipal de Abastecimiento y de la Mancomunidad de Servicios Gasset, debiendo de informar al personal del Servicio Municipal de Aguas de las operaciones que va a desarrollar para su conocimiento, si bien la responsabilidad de la correcta ejecución de estas operaciones será siempre del adjudicatario, así como de los daños, tanto en las instalaciones propias de abastecimiento (reguladoras existentes, redes de distribución, acometidas, etc...) como a terceros, que puedan derivarse de una mala praxis por parte del adjudicatario.

El adjudicatario realizará las visitas que sean necesarias hasta conseguir que los equipos se queden funcionando de manera estable.

Se dará por finalizada una puesta en marcha, y se procederá a la recepción administrativa de la instalación, cuando el sistema quede funcionando de manera estable y se haya comprobado que la recepción de los datos en el servidor se realiza de manera adecuada, que se puede configurar de forma remota el equipo y que se puede realizar un seguimiento del mismo desde el software de gestión de flota.

6.1 Servicio post-venta y de atención de incidencias

En el periodo de garantía las incidencias registradas se resolverán en un plazo no superior a 24 horas.

Este servicio no supondrá coste adicional entendiéndose incluido en la oferta presentada por el licitador.



AYUNTAMIENTO DE CIUDAD REAL

Infraestructuras y Servicios Urbanos

7. FORMACIÓN

El adjudicatario impartirá la formación necesaria a personal del Servicio Municipal de Abastecimiento y de la Mancomunidad de Servicios Gasset para el mantenimiento y operación de los equipos. Así mismo impartirá la formación necesaria para el manejo del software de gestión remota de los equipos.

8. DOCUMENTACIÓN

El adjudicatario entregará manuales técnicos de los equipos que incluirán la siguiente información:

Manuales técnicos

- Descripción general de los equipos, indicando con detalle las dimensiones, peso, características técnicas, eléctricas y mecánicas.
- Descripción general de la composición del equipo, con detalle de los elementos, circuitos hidráulicos y con los esquemas completos de funcionamiento.
- Manual de instalación de los equipos, con instrucciones sobre los procedimientos recomendados de montaje y conexionado, para las diferentes configuraciones posibles.
- Programas fuente scada, copias de seguridad y licencias del desarrollador.

Manuales de instrucciones

- Manual de usuario: Manuales de instrucciones de utilización de los equipos a nivel de usuario y de administrador.
- Guías abreviadas de usuario, con las instrucciones y funciones más frecuentes, en castellano.

9. PRECIO

El presupuesto de licitación se establece en TREINTA Y NUEVE MIL OCHENTA Y TRES EUROS (39.083,00 €) más IVA.

La valoración económica de suministro, instalación y puesta en marcha de un sistema de modulación de presiones para el abastecimiento de Ciudad Real asciende a la cantidad de **47.290,43€ IVA incluido**.



AYUNTAMIENTO DE CIUDAD REAL

Infraestructuras y Servicios Urbanos

RESUMEN DE CAPÍTULOS

CAPÍTULO 1. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y OBRA CIVIL:	2.044,88€
CAPÍTULO 2. INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS:	2.082,49€
CAPÍTULO 3. REGULADOR DE PRESIONES:	17.522,63€
CAPÍTULO 4. CONTROL DE PRESIONES EN RED:	11.173,05€
CAPÍTULO 5. TELEMANDO Y CONTROL DE OPERACIÓN:	6.259,95€
SUMA	39.083,00€
21% I.V.A.	8.207,43€
PRESUPUESTO	47.290,43€

10.GARANTÍA

Dada la especial naturaleza del contrato debida a especificidad de los equipos, a la complejidad de la instalación, las condiciones de cumplimiento del contrato en cuanto al plazo, y la disponibilidad en tiempo y forma de técnicos especialistas para la resolución de cualquier tipo de incidencia que puede poner en riesgo el abastecimiento a la población de Ciudad Real; se establece, en cumplimiento del art. 95, apart. 2 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, un 10% de garantía definitiva a depositar por el adjudicatario en cualquiera de las formas establecidas por el art. 96 del mismo RDL 3/2011.

El licitador especificará el periodo de garantía de los equipos, que como mínimo será de 2 años.

En el periodo de garantía las incidencias registradas se resolverán en un plazo no superior a 24horas.

La garantía comprenderá la reposición de materiales defectuosos o inadecuados, la mano de obra y gastos necesarios para efectuar tal reposición, así como para corregir los defectos que se observen en el equipamiento, o en la falta de adecuación de los equipos ofertados a la realidad y necesidades de regulación de presiones planteadas por este pliego para el sistema de abastecimiento de agua de Ciudad Real, y la indemnización de los daños que por razones de los defectos mencionados pudieran producirse, en especial los derivados por mal funcionamiento de la interpretación de la consigna de punto crítico, las averías producidas en la red de abastecimiento en el periodo de mal funcionamiento o la falta de operatividad del equipo serán asociadas a esta causa.



AYUNTAMIENTO DE CIUDAD REAL

Infraestructuras y Servicios Urbanos

Durante el periodo de garantía el contratista se comprometerá, sin coste alguno para el Ayuntamiento de Ciudad Real, a incorporar en el software de los controladores cualquier nueva funcionalidad o actualización de las existentes que el contratista tenga disponible en su catálogo comercial.

Asimismo, el contratista garantizará la existencia y provisión de las actualizaciones de software necesarias.

El contratista se comprometerá a garantizar la existencia de repuestos, incluyendo los necesarios para el sistema de alimentación para los equipos durante un plazo no inferior a siete (7) años desde la fecha de recepción de los mismos.

En Ciudad Real, a 19 de junio de 2017

EL INGENIERO INDUSTRIAL MUNICIPAL

Fdo.: Alfredo Pulido La Torre



AYUNTAMIENTO DE CIUDAD REAL

Infraestructuras y Servicios Urbanos

ANEXO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

- **Controlador autónomo para válvulas hidráulicas reguladores de presión, con modem M2M, para gestión avanzada de presiones, compuesto por:**
 - Registrador–controlador con módem de comunicación M2M incorporado.
 - Batería de litio de respaldo en la unidad de control
 - Carcasa metálica de aleación de aluminio con estanqueidad IP68
 - Funcionalidad de modulación continua de la presión de salida de la válvula en función a caudal y/o tiempo.
 - 2 transductores de presión internos incorporados para medida y registro de presión, aguas arriba y aguas abajo de la válvula.
 - 1 Canal digital de entrada, para registro del caudal.
 - 3 gráficos de datos por cada canal físico de medida
 - Transmisión automática de datos por M2M
 - Transmisión de datos en “pseudo tiempo real” tras un evento de alarma
 - Alarmas a móvil por mensaje SMS
 - Intervalo de medición y registro de presiones y caudal desde 1 seg.
 - Actuador con cuerpo metálico
 - Caja de solenoides con baterías de litio de respaldo, y carcasa metálica con estanqueidad IP68
 - 3 mangueras espiral con enchufe rápido para toma de presión
 - 2 Enchufes rápidos de presión hembra
 - 1 conector militar para entrada de caudal
 - Caja de pila externa, con estanqueidad IP68 para alimentar todo el conjunto
 - Cable en “Y”, con toma para comunicación local, para conexión de la caja de pila externa
 - Antena de alta ganancia con conector FME

- **Equipo registrador del punto crítico, registrador de 2 canales (1 canal de presión y 1 canal digital) con transmisión de datos por M2M y detector de golpes de ariete, compuesto por:**
 - Carcasa de aleación de aluminio IP68.
 - 1 x canal digital de caudal y 1 x canal de presión con transductor interno incorporado
 - Modem M2M/SMS/GSM interno, alimentado por la batería del registrador.
 - Transmisión automática de datos por M2M
 - 25 medidas de presión por cada segundo, para detectar eventos de golpe de ariete.
 - Seguimiento en tiempo real de la evolución de datos tras una alarma.



AYUNTAMIENTO DE CIUDAD REAL

Infraestructuras y Servicios Urbanos

- Capacidad de almacenamiento de datos superior a 2 meses con un intervalo de registro de 5 minutos en cada canal(memoria con capacidad para más de 48.000 lecturas)
 - 3 gráficas de datos por cada canal físico de medida. (Máximo,Mínimo y Medio)
 - Intervalo de registro programable a partir de 1 segundo.
 - Batería de litio con autonomía superior a 4 años, transmitiendo datos 3 veces al día, sin funcionalidad detectorgolpe de arietes activada.
 - Manguera espiral con enchufe rápido para toma de presión
 - Enchufe rápido de presión hembra
 - Conector militar para entrada de señal digital o analógica con cable
 - Caja de pila externa, con estanqueidad IP68 y autonomía de 4 años transmitiendo datos cada hora
 - Cable de conexión caja de batería con Multilog
 - Antena de alta ganancia con conector FME
- **Caudalímetro electromagnético de inserción, compuesto por:**
 - Alimentación por batería interna (incluida) con autonomía estimada de 4 años
 - Alimentación externa opcional 9 a 28 Voltios DC
 - Longitud total del caudalímetro: 1200 mm
 - Aplicación en diámetro hasta 1200 mm incluido (posicionando el sensor en el eje central)
 - Precisión en la medida de velocidad puntual: ± 2 % de la lectura
 - Rango mínimo de medida: 2 cm/seg
 - Medición de caudal Bi-Direccional
 - 2 señales de pulsos de salida, seleccionable de entre las siguientes configuraciones:
 - 1 salida para caudal directo y 1 salida para caudal inverso
 - 1 salida para caudal y 1 salida para sentido del flujo
 - Puerto serie RS232 para acceder a valores de velocidad instantánea o promedio, caudal instantáneo, volumen para cada sentido de flujo, volumen neto, intensidad de señal, así como a todas las variables de configuración
 - Enchufe rápido 1/8" para conectar un sensor de presión externo
 - Rosca de 1" BSP para el collarín en carga
 - Fabricación en acero inoxidable 316
 - Equipado con cadena de seguridad para ayuda en la instalación y desinstalación
 - IP68 a 10 metros de profundidad
 - Cable de señal de salida con conector militar para acoplar a un registrador de datos MULTILOG o LOLOG