



SOCIEDAD MUNICIPAL AGUAS DE BURGOS S.A.

Expediente de contratación nº 011/2024

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS QUE HA
DE REGIR LA CONTRATACIÓN DEL QUE HA DE
REGIR LA CONTRATACIÓN DEL **SERVICIO DE
TELELECTURA Y SUMINISTRO DE
CONTADORES Y OTROS, PARA LA SOCIEDAD
MUNICIPAL AGUAS DE BURGOS S.A.,
MEDIANTE PROCEDIMIENTO ABIERTO, CON
PLURALIDAD DE CRITERIOS.**

Burgos, abril de 2024



Contenido

1.	Introducción	5
2.	Objeto y alcance	7
3.	Normativa de aplicación.....	7
4.	Requisitos técnicos.....	9
4.1.	Requisitos técnicos comunes	9
4.1.1	Productos software	9
4.1.2	Despliegue en modalidad Software as a Service (SaaS).....	11
4.1.3	Integraciones.....	11
4.1.4	Política de actualización de software.....	13
4.1.5	Requisitos migración y transferencia	14
4.2.	Red de comunicaciones LoRaWan	15
4.2.1	Requisitos generales	17
4.2.2	Requisitos gateways	18
4.2.3	Requisitos suministro eléctrico	19
4.2.4	Requisitos network server.....	20
4.2.5	Actuaciones a realizar	20
4.3.	Plataformas y sistemas de información	22
4.3.1	Requisitos plataforma IoT de unificación de datos.....	22
4.3.2	Requisitos sistema de gestión de telelectura.....	26
4.3.3	Requisitos sistema de operación y gestión de dispositivos	33
4.3.4	Requisitos portal web de información para grandes consumidores e industria	34
4.3.5	Actuaciones a realizar	37
4.4.	Contadores abastecimiento	39
4.4.1	Requisitos generales	39
4.4.2	Instalación de contadores	40
4.4.3	Solución movilidad de instalación de contadores.....	41
4.4.4	Sectores de instalación de los contadores	41
4.4.5	Tipología y lugar de instalación de los contadores	42
4.4.6	Especificaciones técnicas de los contadores.....	42
4.4.7	Especificaciones de autonomía	44
4.4.8	Actuaciones a realizar	45
4.5.	Contadores de saneamiento	46
4.5.1	Características técnicas equipos instalados y actuaciones a realizar	46



4.5.2	Actuaciones a realizar	47
5.	Ejecución, seguimiento y control	47
5.1.	Medios técnicos y materiales.....	47
5.2.	Medios personales	47
5.3.	Tiempos de respuesta y gestión de las incidencias.....	48
5.4.	Acuerdos de Nivel de Servicio	51
5.4.1	Porcentaje de lecturas.....	52
5.4.2	Factor de expansión	53
5.4.3	Comunicación por múltiples gateways	53
6.	Capacitación	53
7.	Documentación	55
8.	Plazos y duración contrato	56
9.	Penalizaciones y causas de resolución del contrato	57
9.1.	Graduación de faltas por incumplimiento del pliego.....	57
9.2.	Forma de hacer efectiva la penalización	59
9.3.	Causas específicas de resolución	59
9.4.	Otras penalizaciones y causas de resolución	60
9.5.	Transferencia por resolución del contrato.....	62
10.	Garantías de los contadores.....	62
10.1.	Condiciones	62
10.2.	Duración	62
10.3.	Gastos incluidos en la garantía.....	64
10.4.	Gestión de garantías.....	64
10.5.	Aplicación de las garantías	65
11.	Confidencialidad.....	66
12.	Protección de Datos	66
13.	Evaluación del principio DNSH	66
14.	Etiquetado verde y digital	67
15.	Cuestiones adicionales	68
15.1.	Transferencia tecnológica	68
15.2.	Consultas sobre el pliego de prescripciones técnicas	68
16.	ANEXOS	69
16.1.	Anexo I – Información de instalación de contadores.....	69
16.1.1	Resumen de contadores por tipología y calibre.....	69



16.1.2	Resumen de ubicación de contadores de abastecimiento	69
16.1.3	Contadores de abastecimiento en alta	70
16.1.4	Contadores de saneamiento	72



1. Introducción

La Sociedad Municipal Aguas de Burgos S.A. (en adelante Aguas de Burgos), ha incluido la prestación objeto de este contrato dentro del proyecto denominado "DIGITAGUABUR", que ha sido incluido como beneficiario de financiación europea de la Orden TED/934/2022 de 23 de septiembre, por la que se aprueban las bases reguladoras de la concesión de ayudas por concurrencia competitiva para la elaboración de proyectos de mejora de la eficiencia del ciclo urbano del agua y la primera convocatoria de subvenciones (2022) en concurrencia competitiva de proyectos de mejora de la eficiencia del ciclo urbano del agua (PERTE digitalización del ciclo del agua), en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, Componente 5 "Preservación del espacio litoral y los recursos hídricos", inversión 1 (C5.L1 Materialización de las actuaciones de depuración, saneamiento, eficiencia, ahorro, reutilización y seguridad de infraestructuras (DSEAR) y Objetivo CID/OA número 76, e Inversión 3 [«Transición digital en el sector del agua ("Enforcement Digital Medioambiental")»] del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia con el objetivo de obtener mejoras en el funcionamiento de las infraestructuras de tratamiento de aguas residuales así como mejorar el cumplimiento de los criterios de eficiencia energética o mejorar la eficiencia y reducir las pérdidas de agua en los sistemas de distribución de agua.

Entre las actuaciones del proyecto se encuentra las actuaciones:

- A7. EFICIENCIA DE LA RED DE ABASTECIMIENTO EN ZONAS INDUSTRIALES Y ZONAS ASIMILABLE A MUNICIPIO DE MENOS DE 5.000 HABITANTES.
- A8. MONITORIZACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO Y CONTROL Y LOCALIZACIÓN DE VERTIDOS NO AUTORIZADOS. ZONA INDUSTRIAL Y EN ZONA ASIMILABLE A MUNICIPIO DE MENOS DE 5000 HABITANTES.
- A10. CONTROL DE VERTIDOS A DPH.
- A11. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN.

entre cuyos objetivos se encuentra la medición de consumos mediante telelectura de contadores de abastecimiento y saneamiento, la monitorización de redes y control de vertical, y la implantación de herramientas tecnológicas que den soporte a dichas actuaciones, constituyendo todas ellos el objeto del presente contrato.

El objetivo de esta licitación es el suministro e instalación de equipos contadores de agua con tecnología de telelectura LoRaWan y Nb-IoT, y un servicio de telelectura. Los equipos deben garantizar una vida útil de 12 años, durante los cuales deben proporcionar las medidas de consumo por medio de un servicio de telelectura consistente en una red de comunicaciones LoRaWan de nueva creación, de uso exclusivo por Aguas de Burgos, con cobertura suficiente en el municipio de Burgos, junto con un sistema de operación y gestión de los dispositivos que permita interactuar con cada uno de los dispositivos de telelectura a lo largo de su vida útil. La información de



los contadores será recibida en una plataforma IoT que permita integrar los datos de consumos procedentes de contadores mediante diferentes tecnologías IoT (LTE-M, LoRaWan, Nb-IoT, 5G, WMBus, etc) y se pondrá a disposición de un sistema de gestión de telelectura que permita detectar variaciones puntuales de consumos, fugas de forma temprana y gestionar las alarmas mediante avisos y notificaciones, junto con un portal web de información para grandes consumidores e industria.

Para dar cumplimiento a dicho objetivo, y atender a las obligaciones inherentes a un contrato del sector público, se entiende como mejor solución asociar la adquisición de los equipos, al servicio de comunicaciones para efectuar la telelectura durante su vida útil y a los sistemas de información que permitan la gestión de dispositivos y de la información generada por éstos. La fusión de estas prestaciones en un solo contrato es posible porque están íntimamente vinculadas entre sí por una relación de complementariedad, de modo que pueden tratarse como una unidad funcional, y además satisfacen una necesidad propia de Aguas de Burgos.

De licitarse separadamente el suministro de contadores y el servicio de telelectura, respecto a este último y dada la limitación impuesta a la duración de los contratos de servicio como norma general a cinco años, podría no garantizarse que el servicio de comunicaciones proporcione las lecturas durante toda la vida útil del equipo, o que las responsabilidades entre el suministrador de equipos y el proveedor del servicio de comunicaciones se cruzaran de forma confusa. En tal caso, no se tendrían herramientas suficientes para discernir la causa de un fallo en la provisión de los datos, ni el impacto que el mismo pudiera tener en el servicio de telelectura en toda la vida útil del equipo, dado que Aguas de Burgos:

- No puede realizar las pruebas de autonomía a la recepción de los equipos de forma inequívoca y suficiente, ya que esa prueba es destructiva. La realización de estas pruebas, de forma inequívoca y suficiente para cada equipo, sería económicamente inasumible para la entidad que tuviera que realizarlas: ya sea Aguas de Burgos o la empresa suministradora. Téngase en cuenta además que, en la autonomía del equipo intervienen, entre otros factores, la temperatura y humedad del entorno de trabajo y el envejecimiento de las baterías y de los componentes electrónicos. Y lo que es más importante, la autonomía del equipo depende de manera decisiva de la cobertura proporcionada a cada equipo y de las interacciones con las plataformas de gestión de la información, actualización de firmware y gestión de dispositivos.
- No puede monitorizar de manera precisa el tiempo ni el consumo que realiza el equipo cuando permanece en un estado activo de consumo, ya sea realizando tareas internas del propio equipo, recibiendo o esperando recibir una trama, transmitiendo o repitiendo la transmisión de una trama, realizando labores de meteorología en el caso de los contadores u otro tipo de actividad. Tampoco puede monitorizar de manera suficiente el funcionamiento de los sistemas de información que pudieran conducir a un intercambio excesivo e injustificado de tramas desde o hacia el equipo. Tampoco puede monitorizar de manera precisa



el consumo debido a la indisponibilidad o calidad de la red de comunicaciones (fallo de cobertura, spreading factor elevado, mala calidad de las comunicaciones, exceso de colisiones, fallos en la operación de red, etc..). Ni qué decir tiene respecto a monitorizar los problemas de autonomía que pudieran derivarse de una incorrecta, incluso fallida, operación y gestión de los procesos de actualización de firmware, que pueden afectar muy negativamente a la vida útil de los equipos.

De este modo, el adjudicatario adquiere el compromiso de proporcionar, como mínimo, una determinada tasa de lecturas de contadores respecto del número máximo de lecturas horarias que podría alcanzarse en un caso ideal exento de fallos, y durante toda la vida útil de los equipos. Por tanto, la garantía en la provisión de los datos de telelectura durante toda la vida útil del equipo obliga de manera imprescindible a que el servicio de telelectura esté asociado al suministro y amortización de los equipos y que este servicio tenga la misma duración que la correspondiente a la vida útil de los equipos contadores de agua.

2. Objeto y alcance

El objeto del contrato es servicio de telelectura y el suministro de contadores de agua, el despliegue de una red de comunicaciones LoRaWan, la implantación de plataformas y sistemas de información abiertos, interoperables y escalables para la gestión de dispositivos y la gestión de la telelectura, así como el mantenimiento durante 12 años.

A los efectos de la nomenclatura del Vocabulario Común de Contratos (CPV) de la Comisión Europea la codificación correspondiente es:

- 71316000-6 Servicios de consultoría en telecomunicaciones.
- 72000000-5 Servicios IT: consultoría, desarrollo de software, Internet y apoyo.
- 32400000-7 Redes.
- 32500000-8 Equipo y material para telecomunicaciones.
- 38421100-3 Contadores de agua
- 48000000-8 Paquetes de software y sistemas de información.

3. Normativa de aplicación

A los contadores objeto de este pliego les será de aplicación la normativa que esté en vigor en cada momento, que con carácter no exhaustivo ni excluyente se relaciona a continuación:

- Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, por el que se desarrolla la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología.
- Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico



del Estado de determinados instrumentos de medida.

- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.
- Norma UNE-EN-ISO-4064, Contadores de agua para agua fría potable y agua caliente.
- Norma EN-ISO-228-1. Roscas de tuberías para uniones sin estanquidad en la rosca. Parte 1: Medidas, tolerancias y designación
- Norma ISO 7005. "Pipe flanges".
- Norma UNE-82326. Protocolo de comunicación para lectura de dispositivos de contadores de agua y otros dispositivos de medida o control de instalaciones de agua

Todos los dispositivos electrónicos de este pliego deberán poseer marcado CE y cumplir con los requerimientos legales exigidos que sean de aplicación y, específicamente, los de las siguientes directivas:

- Directiva RED (2014/53/EU)
- Directiva RoHS (2011/65/EU)
- Requisito LoRaWan
- Requisito OMS (Open Metering System)

Con el fin de dar uniformidad, seguridad, replicabilidad e interoperabilidad a la red de comunicaciones LoRaWan y a los sistemas de información que conforman la plataforma de telelectura, les será de aplicación la normativa que esté en vigor en cada momento, que con carácter no exhaustivo ni excluyente se relaciona a continuación:

- Real Decreto 43/2021, de 26 de enero, por el que se desarrolla el Real Decreto-Ley 12/2018, de 7 de septiembre, de Seguridad de las Redes y Sistemas de Información.
- Real Decreto 311/2022, de 3 de mayo, por el que se regula el Esquema Nacional de Seguridad.
- Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril del 2016 (RGPD) y de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales.
- Real Decreto 1112/2018, de 7 de septiembre, sobre accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles del sector público.
- Directiva (UE) 2022/2555 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de diciembre de 2022 relativa a las medidas destinadas a garantizar un elevado



nivel común de ciberseguridad en toda la Unión, por la que se modifican el Reglamento (UE) nº 910/2014 y la Directiva (UE) 2018/1972 y por la que se deroga la Directiva (UE) 2016/1148 (Directiva SRI 2).

- Cyber Resilience Act. Propuesta de Reglamento del 15 de septiembre de 2022 de la Comisión Europea sobre los requisitos de ciberseguridad de los productos con elementos digitales, conocida como la Ley de Ciberresiliencia, refuerza las normas de ciberseguridad para garantizar unos productos de hardware y software más seguros.

4. Requisitos técnicos

4.1. Requisitos técnicos comunes

4.1.1 Productos software

Todas las plataformas y sistemas de información requeridas en este pliego (en adelante, bajo esta denominación se engloba el network server y las plataformas y sistemas del apartado “4.3 Plataformas y sistemas de información”), serán soluciones informáticas ya existentes y de eficacia probada, con garantía de continuidad, evolución funcional y con tecnología actual. El sistema de gestión de telelectura, será un software específico para el sector del agua.

En caso de discontinuidad de versiones de cualquiera de las plataformas y sistemas de información, el adjudicatario deberá realizar la migración de toda la información y parametrización a nuevas plataformas y sistemas las sustituyan, las cuales ofrecerán como mínimo, las capacidades de las antiguas. Asimismo, las nuevas plataformas mantendrán compatibilidad en sus mecanismos de integración, permitiendo a los sistemas de información que se integren con dichas plataformas, realizar un cambio transparente a los nuevos sistemas sin desarrollos y únicamente mediante configuración.

Todas las plataformas y sistemas de información requeridas en este pliego, estarán suficientemente dimensionadas y serán escalables. Tendrán la capacidad de gestionar no solo los contadores a instalar en este pliego, sino también la totalidad del parque de contadores de Aguas de Burgos durante la vigencia del contrato, permitiendo integrar otros dispositivos IoT según se recoge en los requisitos de los apartados “4.2 Red de comunicaciones LoRaWan” y “4.3 Plataformas y sistemas de información”.

El número de contadores de Aguas de Burgos, asciende a 63.938 unidades a fecha 31/12/2023, siendo dicho número, incrementado o disminuido en función de las altas y bajas que se produzcan, el número de contadores activos que se podrán incluir en las plataformas y sistemas de información requeridas en este pliego a lo largo de la duración del contrato en su fase de mantenimiento y soporte. El crecimiento medio del número de contadores durante los últimos 6 años, ha sido de 670 unidades al año.

A continuación, se incluye una estimación del número de contadores que podrán llegar a estar integrados en las plataformas y sistemas de información de este pliego, y que podrán hacer uso de la red LoRaWan, teniendo en cuenta las siguientes



consideraciones:

- El número de contadores integrados en las plataformas y sistemas de información de este pliego, se situará entre el valor mínimo y el total de contadores del parque.
- El número estimado de contadores, se ha calculado suponiendo que a partir de la implantación de este proyecto de telelectura, cada año se incorporan 1/12 de los contadores del parque total.
- Se estima que pueden incorporarse otros dispositivos IoT, en un número de 25 unidades al año a partir del ejercicio 2016.
- Se estima a efectos de calcular el número máximo de dispositivos que se utilizará en el PCAP, que el número de dispositivos pueda llegar a ser de 75.000, como la suma de los contadores de agua y otros dispositivos IoT.
- La siguiente tabla se incluye únicamente a efectos informativos. No tiene ningún carácter vinculante ni contractual, ni supone ningún compromiso de incorporación de contadores a las plataformas y sistemas de información de este pliego por parte de Aguas de Burgos.

Fecha	Total contadores del parque	Mínimo contadores telelectura	Estimación contadores telelectura (renovación lineal en 12 años)	Otros dispositivos integrados en plataforma telelectura
31/12/2023 (real)	63.938	0	0	0
31/12/2024 (estimado)	64.608	0	0	0
31/12/2025 (estimado)	65.278	17.010	17.010	0
31/12/2026 (estimado)	65.948	17.010	21.702	25
31/12/2027 (estimado)	66.618	17.010	26.394	50
31/12/2028 (estimado)	67.288	17.010	31.086	75
31/12/2029 (estimado)	67.958	17.010	35.778	100
31/12/2030 (estimado)	68.628	17.010	40.470	125
31/12/2031 (estimado)	69.298	17.010	45.162	150
31/12/2032 (estimado)	69.968	17.010	49.854	175
31/12/2033 (estimado)	70.638	17.010	54.546	200
31/12/2034 (estimado)	71.308	17.010	59.238	225
31/12/2035 (estimado)	71.978	17.010	63.930	250
31/12/2036 (estimado)	72.648	17.010	68.622	275
31/12/2037 (estimado)	75.000	17.010	73.314	300

La red de distribución de Aguas de Burgos se encuentra sectorizada, estando dividida en 28 sectores hidráulicos.

Adicionalmente, también podrán incluirse hasta un 10% adicional de otros dispositivos IoT relacionados con la gestión del servicio de abastecimiento y saneamiento, y también de otros servicios (gestión de residuos, sensores medioambientales y meteorológicos, parques y jardines, etc.) que Aguas de Burgos desee incorporar a su red.

Todas las licencias de uso serán perpetuas, no siendo necesaria la adquisición de



ninguna licencia de terceros para el uso de los productos, para la migración a plataformas sustitutorias, ni ningún coste recurrente de licenciamiento.

4.1.2 Despliegue en modalidad Software as a Service (SaaS)

Todas las plataformas y sistemas de información requeridas en este pliego, serán ofrecidas en la modalidad de “Software as a Service” (SaaS). Será responsabilidad del adjudicatario dotar la infraestructura hardware y software sobre las que se operen dichas plataformas y sistemas, garantizando la seguridad y el respaldo (backup) de los datos.

Todas las plataformas y sistemas de información tienen que tener la capacidad de ser desplegadas en modo on-premise, en instalaciones de Aguas de Burgos, en infraestructura de virtualización servidores y almacenamiento (VMware).

El adjudicatario habilitará y configurará entornos independientes (entornos de prueba o demo) de las plataformas y sistemas de información, a los que se podrán conectar contadores y otros dispositivos IoT para la realización de pruebas y pilotos. Estos entornos podrán ser utilizados para realizar pruebas de integración de sistemas, integración de dispositivos, capacitación de los usuarios, y en general cualquier tipo de prueba en un entorno diferenciado del entorno productivo.

Todas las plataformas y sistemas de información serán accesibles a través de interfaces web de usuario mediante un navegador web (Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge, etc.), permitiendo el acceso concurrente de al menos 20 usuarios. No existirá límite en el número de usuarios de Aguas de Burgos que puedan tener acceso. Todas las interfaces de usuario deberán proporcionarse en idioma español. Todos los accesos se realizarán securizados.

4.1.3 Integraciones

Todos los trabajos de integraciones con los sistemas que se detallan a continuación, formarán parte de los trabajos del adjudicatario de la fase de implantación.

4.1.3.1 Sistema de información geográfico

Aguas de Burgos dispone de un sistema de información geográfico (GIS), basado en el producto ArcGIS del fabricante ESRI.

Todas las plataformas y sistemas de información requeridas en este pliego, se integrarán con dicho producto para la visualización, consulta, registro y actualización de información geolocalizada. Todos los elementos que precisen de representación geográfica (contadores y equipos de la red Lora), se entregarán en ficheros shape compatibles con ArcGIS Pro, para la posterior incorporación al GIS corporativo de Aguas de Burgos. Aguas de Burgos especificará antes del inicio de los trabajos de instalación, las entidades y atributos que debe componer el fichero shape.

4.1.3.2 Órdenes de trabajo

Todas las plataformas y sistemas de información requeridas en este pliego, entre cuyas funcionalidades se encuentren la creación de órdenes de trabajo, se integrarán con el futuro sistema de gestión de órdenes de trabajo que se implante en Aguas de Burgos.



Esta integración se llevará a cabo, dependiendo de la fecha de implantación del sistema de órdenes de trabajo, y en un plazo de 4 meses desde la solicitud de Aguas de Burgos.

4.1.3.3 Gestión comercial y oficina virtual electrónica

Aguas de Burgos está implantando un nuevo Sistema de Gestión Comercial y Oficina Virtual (sede electrónica). Las plataformas y sistemas de información requeridas en este pliego, se integrarán con los sistemas actualmente en implantación, para ofrecerles la información de telelectura necesaria para los procesos comerciales y de facturación.

La información de la telelectura (consumos, mediciones, alarmas, etc...) podrá ser incorporada en la Oficina Virtual Electrónica para el conocimiento de los clientes de Aguas de Burgos.

4.1.3.4 Gestor de expedientes y análisis de laboratorio

Según especificado en el apartado “4.3.4 Requisitos portal web de información para grandes consumidores e industria”.

4.1.3.5 Directorio activo

Todas las plataformas y sistemas de información del apartado “4.3 Plataformas y sistemas de información”, deben poderse integrar con el Directorio Activo de Aguas de Burgos para verificación de las credenciales de los usuarios de Aguas de Burgos o en su defecto ofrecer un segundo factor de autenticación.

Esta integración se llevará a cabo, dependiendo de la fecha de implantación del Directorio Activo de Aguas de Burgos en modo cloud, y en un plazo de 4 meses desde la solicitud de Aguas de Burgos.

4.1.3.6 Modelización hidráulica y análisis de rendimientos

Las plataformas y sistemas de información requeridas en este pliego, deberán ofrecer la información de telelectura en un formato compatible para su uso por las futuras herramientas software para la realización de modelos hidráulicos, el análisis de rendimientos hidráulicos, gestión de activos y toma de decisiones que se implanten en Aguas de Burgos como parte de las actuaciones del PERTE de Digitalización del Ciclo del Agua. Esta información se generará y actualizará de forma continua para el buen funcionamiento de dichas herramientas.

4.1.3.7 Explotación de la información y otros sistemas

Toda la información de las plataformas y sistemas de información requeridas en este pliego, quedará disponible a través de APIs de consulta, para su uso por parte de los sistemas de explotación de la información y por otros sistemas de Aguas de Burgos que pudieran necesitar de dicha información durante todo el periodo de vigencia del contrato.

4.1.3.8 Plataformas y sistemas de gestión de la información del pliego

Todas las plataformas y sistemas de información requeridas en este pliego, estarán integradas entre sí, serán interoperables y trabajarán de forma conjunta compartiendo información sin necesidad de registrar información por duplicado.



4.1.4 Política de actualización de software

4.1.4.1 Gateways

El adjudicatario llevará a cabo una actualización permanente del software y/o firmware de los gateways que incluirá al menos UNA (1) actualización anual a la última versión disponible. Se incluye la migración a la última versión, al menos una vez al año, y adicionalmente si fuera preciso e Aguas de Burgos lo aprobara, en cuanto se disponga de una versión con mejoras o nuevas funcionalidades relevantes. Las nuevas versiones implantadas permitirán utilizar todas las nuevas funcionalidades aportadas por las nuevas versiones, sin límite de funcionalidad.

4.1.4.2 Plataformas y sistemas de gestión de la información

Todas las plataformas y sistemas de información se mantendrán actualizados por el adjudicatario. También se mantendrán actualizados el software base (sistema operativo, middlewares, firmwares, etc...) en los que se despliegan las plataformas y sistemas de información. El adjudicatario garantizará el cumplimiento del mantenimiento y actualizaciones de seguridad [op.exp.4] del Esquema Nacional de Seguridad y del resto de medidas de protección del ENS.

Las plataformas y sistemas de información serán actualizados por el adjudicatario, y dispondrán de al menos UNA (1) actualización anual a la última versión del software de los productos.

4.1.4.3 Contadores

Los contadores Nb-IoT, deberán poder actualizar de manera remota (FUOTA - Firmware Update Over-The-Air) su programa de control (firmware), bien para la corrección de errores, adaptaciones normativas y de ciberseguridad, o la incorporación o mejora de las capacidades funcionales.

Para ello el adjudicatario habilitará de un sistema de operación y gestión de dispositivos, descrito en el apartado "4.3.3 Requisitos sistema de operación y gestión de dispositivos", que permita la gestión del despliegue de nuevas versiones de firmware.

Durante toda la duración del contrato el adjudicatario se compromete a poner a disposición de Aguas de Burgos cualquier nueva versión del firmware de los contadores, junto con la documentación que recoja los cambios en la nueva versión. En ningún caso esto supondrá modificación o revisión de los precios ofertados por los equipos. Aguas de Burgos analizará las ventajas que la nueva versión aporte, determinando la procedencia o no del despliegue de la nueva versión de firmware tanto en los equipos que ya estén instalados en campo como los que aún estén pendientes de suministrar.

El adjudicatario será responsable de informar del impacto que el proceso de actualización tiene sobre:

- las operaciones normales de lectura y volcado de información que el equipo realiza, buscando que este impacto sea mínimo
- la autonomía del equipo



El adjudicatario será el responsable de llevar a cabo el proceso de actualización del firmware cuando la nueva versión del firmware incorpore la corrección de errores funcionales o de seguridad, asegurando que el dispositivo sigue siendo operativo tras finalizar el proceso de actualización. Todo este proceso se llevará a cabo en coordinación con Aguas de Burgos.

4.1.4.4 Auditoría de seguridad

Adicionalmente al cumplimiento del Esquema Nacional de Seguridad (ENS) y del resto de normativa aplicable en materia de ciberseguridad por parte del adjudicatario, el adjudicatario realizará auditorías externas de seguridad, test de vulnerabilidad y de intrusión en la red LoRaWan y en las plataformas y sistemas de información del presente pliego con una periodicidad al menos bianual, e informará del resultado de dicha auditoría y de actuaciones y plazos de las actuaciones consecuencia de dicha auditoría.

Aguas de Burgos, se reserva el derecho a realizar, a través de sus proveedores y previa notificación al adjudicatario, auditorías adicionales de seguridad, test de vulnerabilidad y de intrusión en la red LoRaWan y en las plataformas y sistemas de información. En caso de detectarse vulnerabilidades, que según el *Common Vulnerability Scoring System* (CVSS), fueran calificadas como severidad alta (entre 7.0 y 9.0) o crítica (entre 9.0 y 10), el adjudicatario dispondrá de un plazo de resolución de las deficiencias encontradas de CUATRO (4) meses para las altas, y DOS (2) meses las críticas.

4.1.5 Requisitos migración y transferencia

El adjudicatario operará y realizará el mantenimiento completo de todos los elementos que conforman la red LoRaWan, tanto si son hardware (gateways, etc.), como si son software, y de toda la infraestructura hardware y software de las plataformas y sistemas de información.

En caso de que Aguas de Burgos lo requiera, el adjudicatario proporcionará toda la información necesaria para poder realizar la migración, total o parcial, de los elementos de red, dispositivos conectados, plataformas y sistemas de información a nuevas redes y/o nuevos sistemas de información que sean determinados por Aguas de Burgos. Una vez requerida, la información se proporcionará en un plazo máximo de 15 días hábiles, en el formato que Aguas de Burgos estipule, incluyendo como mínimo:

- Listado con el inventario de elementos de red y dispositivos conectados, junto con todas sus propiedades y atributos.
- Configuraciones de elementos de red y dispositivos conectados.
- Claves de seguridad de todos los dispositivos conectados a la red, de forma que se permita el cambio de red.
- Histórico completo de datos enviado por los dispositivos conectados a la red desde su conexión inicial.
- Histórico completo de alertas, actuaciones, órdenes de trabajo, estadísticas de la red y los dispositivos conectados.



- En general, cualquier información de la que dispongan los elementos de la red y los sistemas de información será susceptible de formar parte de los datos a proporcionar por el adjudicatario para permitir la migración, total o parcial.

El adjudicatario conservará toda la información hasta tres meses después de la finalización del contrato.

También serán transferidos todas las autorizaciones, contratos, alquileres, permisos, etc. que sean necesarios para poder acceder físicamente y operar los gateways y cualquier elemento de la red LoRaWan, que estuvieran instalados en ubicaciones públicas o privadas, ajenas a Aguas Burgos.

4.2. Red de comunicaciones LoRaWan

El adjudicatario ejecutará todos los trabajos necesarios para el despliegue de una red LoRaWan, que permita proveer de conectividad cualquier contador de agua que se instale en el municipio de Burgos. La red LoRaWan, será de uso exclusivo por parte de Aguas de Burgos, no pudiendo ser compartida con terceros, salvo mediante autorización expresa de Aguas de Burgos. Todos los elementos que conformen la red LoRaWan serán propiedad de Aguas de Burgos.

La red LoRaWan permitirá la conexión de cualquier otro dispositivo IoT, con tecnología LoRaWan, relacionado con la gestión de los servicios de abastecimiento y saneamiento, y también de otros servicios (gestión de residuos, sensores medioambientales y meteorológicos, parques y jardines, etc.) que Aguas de Burgos desee incorporar a su red.

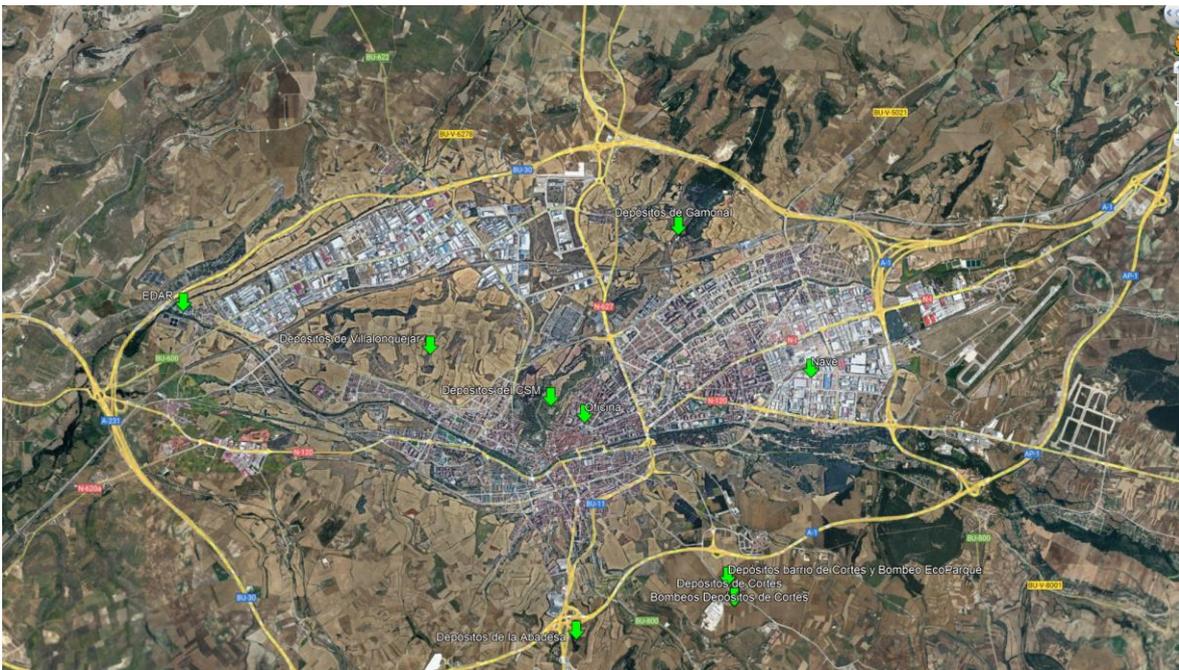
Concretamente podrán ser conectados a la red LoRaWan dispositivos IoT, con tecnología LoRaWan, de medición de caudal y calidad en la red de saneamiento (A8. Monitorización de la red de saneamiento y control y localización de vertidos no autorizados), equipos de telemetría a instalar en los puntos de desbordamiento de la red unitaria de saneamiento y de la red de pluviales (A10. Control de vertidos a DPH) y otros equipos de monitorización que permitan un mejor conocimiento de la red de abastecimiento como presostatos, instrumentación de control de calidad etc.

El despliegue de los gateways podrá realizarse en cualquiera de las siguientes instalaciones:

- Instalaciones de Aguas de Burgos:
 - Oficinas Centrales (Avenida del Cid Campeador 12).
 - Almacenes y Laboratorio (Calle La Lora).
 - EDAR (Villalonquéjar).
 - Planta de Compostaje de Biosólidos 'Cuesta de Burgos' (Villalonquéjar).
 - Depósitos de agua:



- Cerro San Miguel.
- Cortes
- Bombeos de Cortes
- Monte de la Abadesa.
- Gamonal-Villatoro.
- Villalonquéjar.



- Instalaciones del Ayuntamiento de Burgos. Aguas de Burgos mediará con el Ayuntamiento de Burgos en la búsqueda de emplazamientos municipales en las que puedan desplegarse gateways, siendo junto con las instalaciones de Aguas de Burgos, las ubicaciones preferentes a utilizar.
- Instalaciones públicas o privadas, ajenas a Aguas y Ayuntamiento de Burgos. En caso de ser insuficientes los gateways instalados en dependencias de Aguas y Ayuntamiento de Burgos, los gateways podrán desplegarse en cualquier ubicación pública o privada para las que el adjudicatario obtenga las autorizaciones pertinentes del propietario (azoteas de edificios, torres de comunicaciones u otras ubicaciones en altura), y previo consenso de su ubicación con Aguas de Burgos.

El adjudicatario será el responsable de solicitar, justificar, obtener y mantener los permisos necesarios para el despliegue y operación de los gateways durante todo el periodo de vigencia del contrato.

Se deberá dar cumplimiento al protocolo de red de LoRaWAN elaborado por LoRa



Alliance y al estándar europeo ETSI 300-220.

4.2.1 Requisitos generales

La solución dotará de conectividad a cualquier dispositivo con tecnología LoRaWan que Aguas de Burgos instale en el municipio de Burgos, por lo que deberá de ofrecer cobertura suficiente que permita la comunicación de los contadores objeto de este contrato, y también de cualquier contador o dispositivo IoT, con tecnología LoRaWan, que aunque se instale fuera del ámbito de este contrato, la fecha instalación tenga lugar durante el periodo de vigencia de este contrato, tanto durante la fase de implantación como en la fase de mantenimiento del mismo.

La red empleará la encriptación de datos de extremo a extremo asegurando mediante el estándar de cifrado avanzado AES (al menos AES-128).

El adjudicatario deberá garantizar la seguridad de la red, implementando mecanismos que permitan realizar conexiones seguras entre todos los elementos que componen la solución.

El adjudicatario deberá cumplir con lo establecido en el Esquema Nacional de Seguridad (ENS). El adjudicatario deberá mantener actualizados los firmwares de los elementos de la red, aplicando actualizaciones y parches, en especial todas aquellas que solucionen problemas de seguridad. Los elementos de la red que presenten vulnerabilidades que no puedan ser corregidas por actualizaciones firmware, deberán ser sustituidos por otros elementos hardware sin dichas vulnerabilidades.

El adjudicatario deberá proporcionar todas las claves de seguridad de todos los dispositivos que conformen la red (servidores de red, gateways, etc.) o que se conecten a ella (contadores, etc.).

La red gestionará y filtrará paquetes de datos redundantes recibidos, realizará comprobaciones de seguridad y optimizará la tasa de datos.

La red garantizará la integridad de los mensajes que se reciben en los gateways, descartando posibles ataques por reemisión de paquetes interceptados previamente.

La red asignará direcciones IP a cada uno de los gateways.

La red tendrá la capacidad de dirigir al gateway más apropiado los paquetes downlink, sirviéndose para ello de la mejor señal Received Signal Strength Indicator (RSSI).

La red equilibrará el tráfico entre los diferentes elementos de la solución (servidores de red, gateways, etc.), efectuando balanceo de carga.

La red será tolerante a fallos, de tal modo que, cuando uno de los elementos de la solución no funcione correctamente (por ejemplo, un servidor de red), el tráfico se redirija de forma automática a otros elementos disponibles.

Los dispositivos IoT conectados a la red LoRaWan, podrán enviar la información a través del network server a la plataforma IoT del apartado "4.3.1 Requisitos plataforma IoT de



unificación de datos”, pero también podrán configurarse para enviar a otra plataforma independiente, gestionada por Aguas de Burgos o por un tercero autorizado por Aguas de Burgos (por ejemplo, sería el caso de una plataforma del Ayuntamiento de Burgos). Los dispositivos IoT que envíen directamente su información a otras plataformas independientes, a efectos de facturación de la fase de mantenimiento y soporte, no se considerarán dispositivos integrados en las plataformas y sistemas de información, y por tanto no serán facturables.

4.2.2 Requisitos gateways

En cada ubicación en la que se instale un gateway, el adjudicatario instalará dicho gateway, así como cualquier otra infraestructura asociada al gateway que sea necesaria para su óptimo funcionamiento.

El adjudicatario suministrará e instalará todos los gateways que sean necesarios para asegurar la conectividad, en el término municipal de Burgos, a cualquier dispositivo IoT con tecnología LoRaWan que requiera Aguas de Burgos.

El adjudicatario será el responsable de obtener y gestionar todos los permisos y autorizaciones que sean necesarias para la instalación y operación de los gateways en cualquiera que sea su ubicación.

El adjudicatario será el cumplir con todos los requerimientos exigidos por el titular de la ubicación en la que se instalen los gateways.

Los gateways suministrados tendrán, como mínimo, las siguientes especificaciones técnicas:

- Grado de hermeticidad mínimo de IP67.
- Potencia de transmisión ajustable, al menos entre 15 dBm hasta 27dBm.
- Número mínimo de canales: 8.
- Rango mínimo de temperaturas de funcionamiento: de -30°C a 50°C
- Rango mínimo de funcionamiento con humedad entre 10% y 90%
- Rango de comunicación superior a 15 km en entorno interurbano y 5 km en entorno urbano.
- Compatibles con LoRa Server.
- Compatibles con dispositivos de clase A, B y C.
- Conectividad backhaul 4G.
- Banda de trabajo: banda ISM a 868 MHz. (estándar europeo).
- Software configurable por puerto local o remotamente.



- Disponible para despliegue sectorial u omnidireccional.
- Admitirán direccionamiento tanto IPv4 como IPv6

El adjudicatario suministrará e instalará los elementos de soporte y estructurales necesarios donde se ubiquen los dispositivos, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Ofrecerán la resistencia y seguridad necesaria para evitar su vuelco o caída sobre la vía pública, especialmente ante la acción de los elementos naturales.
- Se asegurará el cumplimiento de la normativa española y europea aplicable en materia de instalaciones tecnológicas eléctricas, de obra civil y de prevención de riesgos laborales, según las necesidades y requerimientos del lugar seleccionado.
- En particular, el adjudicatario asegurará el cumplimiento de la normativa local.
- Los gateways serán resistentes a golpes, vibraciones y contarán con protección antivandálica necesaria para el entorno donde serán instalados.

Los soportes y herrajes, incluyendo su tornillería, para sujetar los gateways, estarán fabricados sin cortes, de longitud y grosor suficientes para su función, sin excesos y con robustez suficiente para que el conjunto sobreviva a las condiciones climáticas propias de cada ubicación.

4.2.3 Requisitos suministro eléctrico

La alimentación eléctrica de los gateways a instalar, deberá cumplir lo dispuesto en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, RD 842/2002 (en adelante REBT) y sus instrucciones técnicas complementarias.

Para todos los gateways que se conecten a la red eléctrica de Aguas de Burgos o de instalaciones municipales, el adjudicatario será responsable de cubrir las necesidades de cableado hasta un punto de conexión cercano que proporcione Aguas de Burgos. En tales casos, el cableado utilizado deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Los cables utilizados serán libres de halógenos (UNE-EN 50267-2-1), no propagadores de llama (UNE-EN 60332-1-2, UNE-EN 60332-3-24), de reducida emisión de gases tóxicos (NFC 20454), de baja emisión de humos opacos (UNE-EN 61034-2), nula emisión de gases corrosivos (UNE-EN 50267-2-2) y estarán clasificados con una clase mínima de "Cca-s1b, d1, a1" según el Reglamento de productos para la construcción (CPR) de la Unión Europea.
- Se utilizará cable de tres conductores, conectando la masa en ambos extremos de la tirada, incorporando las protecciones magnetotérmicas que sean necesarias, y garantizando el cumplimiento de la normativa aplicable.
- El cableado se instalará canalizado.



- Las conexiones eléctricas siempre irán a panel, caja o enchufe, nunca al aire o protegidas únicamente con cinta aislante, tubo termo-retráctil o similar.

Para el resto de gateways que se instalen, y que no se conecten a la red eléctrica de Aguas de Burgos, el suministro eléctrico se proporcionará bien mediante conexión a la red eléctrica para la que el adjudicatario obtenga los permisos conexión, bien mediante sistemas de acumulación o mediante instalaciones de energía solar fotovoltaica.

En el caso de gateways desplegados en instalaciones municipales del Ayuntamiento de Burgos, el adjudicatario cumplirá con los requisitos indicados por el Ayuntamiento.

El adjudicatario será el encargado de realizar toda la instalación aportando todos los medios materiales necesarios, para realizar la conexión a la red.

El adjudicatario asumirá todos los costes del suministro eléctrico en los que pudiera incurrir, a excepción de aquellos gateways conectados a la red eléctrica de Aguas de Burgos o del Ayuntamiento de Burgos.

En caso de ser necesario algún tipo de certificación de la instalación, será el adjudicatario el responsable de conseguirla aportando los medios necesarios para ello.

4.2.4 Requisitos network server

Este sistema permitirá la configuración, administración, securización, gestión, monitorización y mantenimiento completo de los gateways y cualquier elemento que componga la red LoRaWAN, de sus alarmas y eventos, desde un único punto.

Este sistema será gestionado y monitorizado por el adjudicatario, permitiendo detectar automáticamente averías de los elementos que conforman la red LoRaWAN, de tal modo que se minimice el tiempo de reparación por parte del adjudicatario.

No obstante, el adjudicatario proveerá acceso a Aguas de Burgos a este sistema, mediante interfaz web segura, en la modalidad de Software as a Service (SaaS), de forma que tenga acceso sin restricciones a toda la información de este sistema para permitir consultar el estado de la red y sus elementos, control y auditoría de los acuerdos de nivel de servicio.

Todas las licencias de uso serán perpetuas, no siendo necesaria la adquisición de ninguna licencia de terceros para el uso de los productos, ni ningún coste recurrente de licenciamiento.

4.2.5 Actuaciones a realizar

La implantación se plantea como una actuación llave en mano, en la que se deberán realizar todas aquellas actuaciones que permitan la prestación del servicio. Para la puesta en marcha y posterior mantenimiento, el adjudicatario deberá considerar todos los requisitos del presente pliego. En concreto, será necesario realizar como mínimo las siguientes actuaciones:



a) Estudio de ubicación, cobertura, y análisis y diseño

Estudio óptimo de las ubicaciones donde instalar los diferentes elementos que componen la red LoRaWAN. Debe incluir como mínimo: plano del despliegue de los dispositivos LPWAN con la ubicación de todos los elementos a desplegar, diseño de la solución incluyendo arquitectura, detalle de elementos y solución a desplegar, plan de pruebas a realizar, chequeo de requisitos de protección de datos y otras normativas a aplicar.

Las ubicaciones en las que se instalen los diferentes elementos de la red deberán ser aprobadas por Aguas de Burgos, de forma previa a su despliegue.

El adjudicatario realizará labores de soporte documental, administrativo y de solicitud y seguimiento de expedientes para la obtención de los permisos que permitan la instalación y puesta en marcha de todos los elementos que conforman la red LoRaWAN.

b) Despliegue de equipamiento y puesta en producción de la red

Suministro e implantación de los elementos que componen la red LoRaWAN para garantizar la completa operatividad de la solución, asegurando la adecuada transmisión/recepción de información entre los diferentes dispositivos y el sistema de gestión.

El adjudicatario realizará entrega de documentación que como mínimo, describa la arquitectura, ubicación y datos técnicos de elementos desplegados, resultado de las pruebas realizadas, credenciales de acceso y cualquier información relevante para el conocimiento de la red implantada.

c) Mantenimiento de la red

Mantenimiento de la infraestructura de red (servidores de red, gateways, etc.) que asegure a lo largo de todo el periodo de vigencia del contrato, la seguridad, disponibilidad y funcionamiento óptimo de la red y de los dispositivos conectados, de forma que la vida útil de las baterías de los dispositivos conectados a la red no se vea degradado por las características de la red.

Aguas de Burgos podrá exigir al adjudicatario la instalación de gateways adicionales en caso de que no se alcancen los acuerdos de nivel de servicio relativos al spreading factor recogidos en el apartado "5.4.2 Factor de expansión".

El adjudicatario será responsable de la monitorización, mantenimiento preventivo y correctivo de la red. El adjudicatario ofrecerá un servicio para la comunicación y recepción de incidencias en la red, accesible vía web, teléfono o correo electrónico, y que ofrecerá información de estado de las incidencias, cuyos tiempos respuestas se detallan en el apartado "5.3 Tiempos de respuesta y gestión de las incidencias". Este servicio será el mismo que para comunicar otro



tipo de incidencias (plataformas o sistemas de información, contadores, etc.) relacionados con las actuaciones de este pliego. Es decir, habrá un único punto de contacto entre Aguas de Burgos y el adjudicatario para la comunicación y recepción de incidencias del proyecto.

El adjudicatario será responsable de la sustitución de cualquier elemento de la infraestructura de red (servidores de red, gateways, etc.) que deba ser repuesto por cualquier causa, incluida el cumplimiento de normativas y auditorías de seguridad, a excepción de los ocasionados por actos vandálicos que dañen a dispositivos desplegados en instalaciones de Aguas de Burgos o del Ayuntamiento de Burgos.

El adjudicatario mantendrá actualizada la documentación y completará con toda aquella información que sea solicitada por Aguas de Burgos.

4.3. Plataformas y sistemas de información

Las plataformas y sistemas de información que se describen a continuación, describen un conjunto de requisitos funcionales agrupados en módulos independientes pero integrados entre sí. El adjudicatario podrá proponer en su memoria técnica una solución modular alternativa, que cumpla con dichos requerimientos, siempre y cuando se ofrezca una solución que independice los siguientes sistemas:

- Plataforma IoT
- Sistema de gestión de telelectura
- Portal web de información para grandes consumidores e industria

4.3.1 Requisitos plataforma IoT de unificación de datos

4.3.1.1 Repositorio centralizado

Esta plataforma unificará los datos de sensores y dispositivos IoT almacenados en un repositorio único, así como la implementación y configuración de los diferentes conectores IoT que sean necesarios para la obtención de datos. En el caso de los contadores, será capaz de trabajar con contadores de diferentes marcas y modelos de forma simultánea unificando los diferentes datos enviados por cada uno de estos modelos para permitir una gestión unificada de la información.

La información enviada por cualquiera de los dispositivos conectados a la red LoRaWan, se unirá a la información enviada por dispositivos de múltiples fabricantes que utilicen otras tecnologías de comunicación (LTE-M, Nb-IoT, 5G, WMBus, etc), permitiendo centralizar en un único punto información diferentes fuentes de datos distribuidas.

La arquitectura de esta plataforma, debe estar diseñada para proporcionar una alta flexibilidad y escalabilidad, ya que debe trabajar en ambientes donde la fiabilidad y el rendimiento son altamente exigidos. Esta arquitectura debe permitir:

- Recepcionar de datos desde dispositivos: la plataforma debe soportar múltiples redes de sensores y comunicaciones, con una amplia diversidad de dispositivos



(abastecimiento, saneamiento, gestión de residuos, sensores medioambientales y meteorológicos, parques y jardines, etc.) que se pueden combinar para cumplir con los requisitos de cualquier proyecto de digitalización del ciclo del agua, más allá del estudio de los consumos del agua. Además, debe permitir llevar a cabo desarrollos específicos en caso de que algún determinado protocolo deba ser integrado.

- Decodificar, transformar y homogeneizar mensajes: los datos enviados por los sensores, serán procesados, homogeneizados y puestos a disposición de otros sistemas que harán uso de los mismos dentro un único punto centralizado, sin depender de terceras plataformas.

Esta plataforma IoT constituirá un repositorio centralizado de información que podrá ser utilizado por los distintos sistemas de información de Aguas de Burgos para necesiten acceso a los datos enviados por los dispositivos, entre los que se encontrarán:

- Sistema de gestión de telelectura (descrito en el apartado “4.3.2 Requisitos sistema de gestión de telelectura” de este pliego).
- Portal de información para clientes (descrito en el apartado “4.3.4 Requisitos portal web de información para grandes consumidores e industria” de este pliego).
- Sistema de información comercial.
- Sistemas de gestión de activos y órdenes de trabajo.
- Sistemas de gestión de alarmas y eventos.
- Sistemas de explotación de la información.
- Portales web.
- Portales de datos abiertos.
- Gestor y tramitador de expedientes.
- Herramientas software para la realización de modelos hidráulicos, el análisis de rendimientos hidráulicos, gestión de activos y toma de decisiones.
- Sistemas y plataformas de monitorización de redes de abastecimiento y saneamiento.
- Y cual otro sistema o plataforma de digitalización del ciclo del agua que requiera la información.

La plataforma debe permitir como mínimo escalar hasta 100.000 dispositivos conectados y 2,4 millones de medidas diarias. La plataforma almacenará el histórico de datos desde su puesta en marcha.



4.3.1.2 *Inventario de activos*

La plataforma debe contar con un catálogo maestro de activos, que representarán a cada uno de los distintos tipos de sensores, dispositivos o elementos que son susceptibles de enviar datos a la plataforma o simplemente representan un activo para Aguas de Burgos.

Cada uno de estos activos, tendrá una identificación unívoca, la cual permitirá garantizar la trazabilidad de toda la información almacenada de la plataforma, y dicha identificación será utilizada por el resto de sistemas de este pliego.

La plataforma deberá permitir la carga masiva de activos a partir de ficheros Excel o CSV.

4.3.1.3 *Lago de datos*

La plataforma deberá poder consolidar en un mismo espacio de almacenamiento la información de los dispositivos, plataformas y sistemas de información de telelectura, con otras fuentes de información propias y de terceros, sentando las bases para la construcción de un lago de datos en Aguas de Burgos.

Deberá adoptar un enfoque tecnológico abierto, de forma que no se condicione la evolución tecnológica mientras se mantenga la arquitectura de referencia y se adopten estándares abiertos. La plataforma, por tanto, permitirá personalizaciones mediante el despliegue de desarrollos a medida basados en herramientas *open source*.

La plataforma deberá ser una solución modular, que permita la inclusión de módulos tecnológicos que habiliten a nuevas capacidades de la plataforma. En su puesta en marcha, e incluidos dentro del licenciamiento de los productos software de este pliego, la plataforma deberá contar con módulos que permitan:

- Fuentes de datos. La plataforma debe poder integrar fuentes de datos de los siguientes tipos:
 - Datos internos: SCADA de la EDAR, SCADA de la ETAP, información de telelectura, información de otros dispositivos IoT, información de sistemas de información operacionales de Aguas de Burgos (gestión comercial, análisis laboratorio, etc.), información de sistemas de monitorización de Aguas de Burgos (IdBoxRT, etc).
 - Datos externos: información open data, servicios web y APIs externas.
 - Datos estructurados: bases de datos, ficheros CSV, Excel, XML, TXT.
 - Datos no estructurados.
- Adquisición e ingesta de datos. La plataforma debe disponer de mecanismos que faciliten la extracción de la información de las diferentes fuentes de acuerdo con las características de cada una de ellas, así como la preparación de ésta para su carga en la plataforma analítica. Por lo tanto, deberá disponer de diferentes métodos de acceso a la información (conectores nativos, servicios



web, APIs, etc.).

Dispondrá de mecanismos ETL que permitan la importación, transformación y carga de los datos, siendo capaz de estandarizar y verificar los datos extraídos para conservar su calidad y hacerlos utilizables y equiparables al resto de datos integrados.

- Almacenamiento y procesamiento de datos. En función del nivel de procesamiento de los datos realizado durante la ingesta, deberá posibilitar el establecimiento de diferentes áreas o zonas: raw data (datos brutos), smart data o datos de producción (datos elaborados tras aplicar las diferentes reglas de negocio), datos archivados (datos que dejan de ser relevantes para el negocio, pero deben mantenerse por diferentes motivos, pero pueden estar ubicados en un almacenamiento de menor coste).
- Herramientas analíticas de Machine/Deep Learning e Inteligencia Artificial. La plataforma deberá incluir herramientas de Machine/Deep Learning e Inteligencia Artificial que permitan gestionar, monitorizar y programar los modelos analíticos.
- Visualización y explotación de la información. La plataforma deberá incluir una herramienta o framework de explotación y visualización de datos que permita tanto la explotación y análisis de los datos como el reporting y la generación de cuadros de mando.
- Gobierno y gestión del dato. La plataforma deberá contar con un soporte para metadatos, asociados a los conjuntos de datos y que proporcionen información adicional sobre ellos. Estos metadatos deben permitir organizar, clasificar, categorizar y buscar en la plataforma. Además, los metadatos deberán estar disponibles también en algún formato que sea legible y tratable de forma automatizada, que permita a los usuarios hacer sus propias búsquedas y filtrados entre los conjuntos de datos disponibles.
- Datos abiertos. Los datos de la plataforma podrán ser publicados, y actualizados automáticamente, en el futuro portal de datos abiertos de Aguas de Burgos, basado en la solución CKAN.

La plataforma deberá ser una solución modular, que permita la inclusión de módulos tecnológicos que habiliten a nuevas capacidades de la plataforma. En su puesta en marcha, e incluidos dentro del licenciamiento de los productos software de este pliego, la plataforma deberá contar con módulos que permitan:

4.3.1.4 Integración

La plataforma ofrecerá diferentes mecanismos securizados de integración para poder acceder a los datos enviados por los contadores y otros dispositivos conectados a la red LoRaWan, entre los que se encontrarán

- Ficheros de texto de intercambio de datos



Ficheros de datos, con la periodicidad, campos y el formato que Aguas de Burgos determine, que puedan intercambiarse mediante protocolo seguro (SFTP o similar).

- APIs de consulta de datos

Los sistemas de información utilizados por Aguas de Burgos, podrán invocar a APIs de servicios securizada, mediante la cual interactuar con los sistemas de información de este pliego, y obtener información de dispositivos conectados a la red y de los datos enviados por los mismos.

- API de envío de datos

Los sistemas de información utilizados por Aguas de Burgos, podrán publicar una API securizada, en la que a través del protocolo HTTP, se recibirán en tiempo real información de los dispositivos, de sus mediciones y datos enviados, y de los avisos y alarmas que se produzcan.

4.3.2 Requisitos sistema de gestión de telelectura

Mediante el despliegue del software de gestión de telelectura, se busca poder hacer una interpretación fácil, rápida y global del estado del sistema de abastecimiento, a partir de los datos obtenidos desde los dispositivos (contadores) instalados en la ciudad. Para alcanzar este objetivo se deberá contar con las últimas tecnologías de visualización, así como una interfaz adaptable a cualquier navegador, dispositivo y formato de pantalla, es decir, totalmente responsive, con el fin de obtener la mejor experiencia de usuario.

El sistema deberá cumplir con los estándares mínimos descritos en las normativas del apartado "3 Normativa de aplicación", así como disponer de las características mínimas de accesibilidad, seguridad y escalabilidad para que pueda ser perdurable en el tiempo. A diferencia de otras áreas, los periodos de operación en el ámbito de las gestoras de abastecimientos de agua son muy extensos (12 años de vida de los contadores), lo que hace que este punto sea crítico.

A nivel accesibilidad, el sistema deberá garantizar la alta disponibilidad, ofreciendo los servicios de forma redundante mediante técnicas de clusterización. Por su parte, en cuanto a seguridad, la arquitectura de la solución deberá cumplir con los estándares marcados por las Administraciones Públicas. En referencia especialmente a la ciberseguridad, deberá cumplir con el Esquema Nacional de Seguridad.

Finalmente, en materia de escalabilidad, el sistema deberá poder integrar tanto contadores de cualquier marca y comunicación, como otros dispositivos IoT relacionados con la gestión del servicio de abastecimiento y saneamiento, y también de otros servicios (gestión de residuos, sensores medioambientales y meteorológicos, parques y jardines, etc.) que Aguas de Burgos desee incorporar a su red.

El software de gestión de telelectura deberá estar organizado en módulos o grupos funcionales, donde cada uno de ellos presente la información relativa a un área de gestión del abastecimiento, de forma que la información sea de fácil comprensión para

el usuario.

El software de gestión de telelectura deberá contemplar de forma diferenciada a los contadores de saneamiento, los cuales se podrán organizar en módulos o grupos funcionales, donde cada uno de ellos presente la información relativa a un área de gestión del saneamiento. En el punto “4.5 Contadores de saneamiento”, se indica el número y características de los equipos de saneamiento a gestionar.

A continuación, en los siguientes apartados, se describen las funcionalidades que debe incluir cada módulo o grupo funcional del software.

4.3.2.1 *Contadores*

El sistema de gestión deberá contener un módulo de contadores, donde se mostrará una relación de estos con la información más relevante: números de series, fecha de instalación, fecha de retirada, fabricante, modelo, datos de red y acciones realizadas.

Además, para cada uno de los contadores se ampliará la información, accediendo a su ficha técnica y a los datos medidos, mediante una serie de representaciones gráficas temporales de cada una de las variables.

El sistema de gestión deberá integrar los contadores de las principales marcas, modelos y tecnologías del mercado, así como ser transparente y soportar las diferentes tecnologías de comunicación utilizadas en este tipo de dispositivos: Nb-IoT, LoRaWAN, 4G, LTE-M, WMBus, etc. Del mismo modo, podrá obtener los datos desde sistemas externos (sistemas de fabricantes de contadores, sistemas de operadores de telecomunicaciones, etc.) desde los que sea necesario recuperar la información transmitida desde los contadores.

El sistema de gestión contará con procesos que permitan la homogeneización de los datos procedentes de los distintos dispositivos y sistemas externos con los que necesite integrarse.

El adjudicatario implementará todas las integraciones que sean necesarias para incorporar la información de todos los contadores que se instalen fruto de este contrato durante la fase de implantación. Asimismo, durante la fase de mantenimiento, el adjudicatario implementará todas las integraciones que sean necesarias para incorporar la información de contadores de distintas marcas, modelos y tecnologías que Aguas de Burgos utilice.

Para realizar todas estas integraciones, se utilizará la plataforma IoT de unificación de datos cuyos requisitos se definen en el apartado “4.3.1 Requisitos plataforma IoT de unificación de datos”. Esta plataforma será la responsable de recepcionar los datos desde dispositivos, decodificar, transformar y homogeneizar la información recibida para ponerla a disposición del sistema de gestión de telelectura.

El sistema de gestión deberá crear órdenes de trabajo vinculados a los puntos de suministro, contadores y y/o a sus alarmas, teniéndose en cuenta lo indicado en el apartado “4.1.3.2 Órdenes de trabajo” de este pliego.



La información mínima que se debe incluir en cada contador será la siguiente:

- Identificador y números de serie
- Fabricante
- Modelo del contador
- Modelo del módulo radio
- Frecuencia de las lecturas
- Fecha de instalación
- Fecha de retirada
- Lectura de instalación
- Lectura de retirada
- Diámetro
- Número de dígitos del totalizador
- Valor del Q1, Q2, Q3 y Q4
- Valor de la R (precisión) del contador
- Uso (saneamiento o abastecimiento)

Se incluirá información adicional del funcionamiento y datos recogidos por el contador:

- **Medidas**

Se deberá poder mostrar la representación de las diferentes variables recogidas por el contador de agua en un periodo personalizable. De esta forma, se mostrará información detallada sobre lectura, consumo, o volumen. Además, estas medidas podrán ser agregadas de forma horaria, diaria, semanal o mensual, para proporcionar así una mayor flexibilidad en el análisis de los datos.

Todas las gráficas deberán de estar disponibles en formato tabla, pudiéndose descargar en formato compatible con Excel para posteriores análisis.

El sistema deberá ajustar el dato recibido al intervalo horario que le corresponda, para permitir que todos los contadores tengan el dato recibido de forma uniforme, ya que los contadores envían la información en un momento aleatorio en el tiempo, y este debe ajustarse al intervalo definido en el contador. Por ejemplo, un contador envía datos a las 15.23h, que corresponden a las 15.00h, el sistema debe ser el encargado de hacer este ajuste. De la misma forma, cuando un paquete de datos no se reciba, el software será capaz de realizar estimaciones



en función del histórico de datos y el perfil de consumo del abonado. También existirá la opción de incorporar medidas de forma manual, en el caso de poder obtener la medida perdida por otros medios, o la necesidad de corregir errores.

El sistema permitirá administrar distintos tipos de lectura (visuales, walk-by, drive-by y red fija). Debe permitir obtener, cargar y visualizar lecturas procedentes de los contadores de agua instalados en los puntos de suministro. Se podrá importar desde un archivo Excel (o compatible) la información de las lecturas de un contador.

- **Alarmas**

Dentro de la información de cada uno de los contadores, se podrá realizar una gestión de sus alarmas. Para ello, se podrán visualizar las alarmas activas y no activas correspondientes a cada dispositivo, de forma que se puedan ver las alarmas generadas y sus características: prioridad, categoría, nombre, fecha de activación, fecha de desactivación y reconocimiento.

4.3.2.2 Puntos de suministro

Un punto de suministro se define como el punto habilitado para el suministro de agua potable y donde por tanto se instala un contador. Los contadores irán asignados a un punto de suministro y nunca al revés, para así no perder la trazabilidad de los datos de consumo cuando por cualquier motivo se deba cambiar el contador.

Por cada punto de suministro se mostrará los datos del mismo, entre los que se incluirá al menos siguiente información: número de punto de suministro, dirección, contrato. Esta información será editable y será representada geográficamente en un mapa del GIS, e integrada con el sistema de gestión comercial.

Para cada uno de los puntos de suministro, se deberá mostrar su localización representada en un mapa, información sobre los contadores asociados a lo largo del tiempo a cada uno y registro de las alarmas. También será necesario mostrar la representación gráfica de los consumos que se han ido produciendo en él, independientemente del contador que estuviera instalado en cada momento.

4.3.2.3 Agrupaciones de contadores

El sistema debe incorporar la configuración de agrupaciones, con el objetivo de poder hacer de una forma rápida e intuitiva un control de la diferencia de consumos entre grupos de contadores relacionados. Por ejemplo, se podrán establecer balances entre el contador general de un edificio y los de los abonados que en ella residen, o entre los contadores de agua de entrada y salida de un sector de un abastecimiento.

Además del cálculo de consumo se ofrecerá otra información relativa al grupo de balance como:

- Contadores con lecturas respecto al total de contadores.
- Porcentaje de rendimiento, indica la eficiencia de una agrupación.



- Diferencia entre el agua suministrada y la consumida.

En cada una de las agrupaciones configuradas, se debe poder acceder a los datos estadísticos generales de dicho grupo además de gráficas personalizables, tablas, información técnica y gestión de alarmas, siguiendo la misma estructura explicada en el apartado “4.3.2.1 Contadores”.

4.3.2.4 Monitorización

El sistema debe permitir la monitorización en tiempo real del consumo a distintos niveles de agregación (sectores, acometidas y consumidor final), permitiendo visualizar la información de la cobertura y rendimiento de telelectura a través de mapas gráficos integrados con el GIS de Aguas de Burgos.

El sistema permitirá la visualización de toda la información de monitorización a tiempo real del consumo en la red de distribución, permitiendo conocer las lecturas de la red de distribución en tiempo real mediante la comunicación con los sistemas de telelectura.

El sistema mostrará gráficamente el número de medidas captadas diariamente por los contadores, permitiendo verificar el funcionamiento de la red LoRaWan y los contadores instalados, pudiéndose filtrar por un periodo temporal definido por el usuario. El sistema identificará incidencias en las comunicaciones y permitirá que exista una trazabilidad de las comunicaciones, relacionando los dispositivos de comunicación con los contadores y los datos enviados a través de dichos dispositivos.

El sistema permitirá la identificación de distintos patrones de consumo entre los clientes de la red de abastecimiento, que permita la clasificación por los clientes por tipo de cliente y tipo de uso.

El sistema debe permitir la detección y clasificación de fraudes y fugas en base al análisis de los datos procedentes de los dispositivos. También permitirá la detección de fugas mediante la monitorización de balances hidráulicos.

El sistema debe permitir la detección de fugas mediante la monitorización de balances hidráulicos y control sobre eventos que puedan asociarse a fugas de la red.

4.3.2.5 Análisis y estudios

El sistema contará con algoritmos inteligentes que analicen los datos procedentes de la monitorización de las lecturas, y permitan identificar anomalías en el consumo que den lugar a la detección de posibles fugas, fraudes o averías. El sistema permitirá comparar el rendimiento de las distintas tecnologías y proveedores implementadas en la red de distribución, en base a un ámbito geográfico definido y a distintos intervalos de tiempo, mostrando la información de forma integrada en el GIS.

El sistema ofrecerá funcionalidades para la realización de estudios comparativos sobre el parque de contadores, utilizando parámetros de entrada procedentes de variables técnicas, de uso, de consumo, económicas y de ajuste. El sistema ofrecerá funcionalidades para la realización de estudios técnicos y presupuestarios para la renovación del parque de contadores. Los resultados de los estudios se visualizarán en



mapas integrados en el GIS y en formato tablas, pudiendo realizarse exportaciones de la información de los resultados a formato Excel o CSV.

El sistema debe elaborar predicciones precisas de la demanda (sectores, acometidas y consumidor final) a partir de los datos de consumo real e histórico de consumos. El sistema deberá elaborar un plan de renovación de elementos de la red y sustitución de contadores.

4.3.2.6 Alarmas

En relación a las alarmas, se requiere poder tener un registro de todas las alarmas, independientemente de su origen, donde se puedan filtrar, reconocer y gestionar de forma unificada. La solución contará con algoritmos inteligentes para la detección de fugas y fraudes.

El usuario podrá visualizar, crear o configurar diferentes alarmas por tipo de contador, definiendo umbrales que actúen como disparadores, permitiendo configurar acciones en función de la criticidad de la alarma (envío de correos, SMS o mecanismos análogos que permitan advertir y evaluar alertas). Las alarmas se podrán silenciar o desactivar de forma manual.

Una alarma generada podrá necesitar o no su reconocimiento. En el caso de que se requiera, el operario encargado de gestionarla deberá indicar que se ha actuado sobre ella.

Con el objetivo de tener una visión general del estado de todas las alarmas del abastecimiento, se requerirá un cuadro de mando resumen. En éste se podrán mostrar gráficas donde se indique la tipología de las alarmas, estadísticas de activación y desactivación, filtros según prioridad y mapa con su representación geográfica. El objetivo es poder tener en una misma pantalla toda la información crítica para la gestión del abastecimiento, con el objetivo de facilitar y centrar la toma de decisiones.

El adjudicatario realizará una configuración de alarmas para los contadores instalados que, a partir de la información de la sensórica, de las alarmas de cada fabricante y del uso de algoritmos inteligentes que analicen toda la información recibida, sean capaces de distinguirse como como mínimo las siguientes alarmas:

- Fugas (masiva, regular, sensor detección fugas del contador).
- Consumo (excesivo, ausencia de consumo, consumo no esperado).
- Fraude
- Flujo inverso
- Riesgo de congelación.
- Batería (fallos, nivel bajo).
- Contador (detenido, manipulado, defectuoso, instalado incorrectamente,



desobredimensionado, infradimensionado, existencia dispositivos que afectan a su funcionamiento, incidencias hardware).

- Comunicaciones (baja cobertura, fallos comunicación, ausencia de comunicación).

4.3.2.7 *Informes y cuadros de mando*

Con el fin de obtener información precisa de cualquier situación excepcional que pueda ocurrir, se requiere un asistente avanzado que permita a los usuarios crear informes personalizados a partir de la información registrada en el sistema. Se podrán incluir datos en bruto, calculados, tablas y gráficos en los informes.

Los informes se podrán guardar para su consulta en cualquier momento. Existirá la posibilidad de exportar datos de los informes a formatos Excel, CSV o PDF para poder tratar o consultar dicha información desde otras herramientas.

El sistema contará con informes predefinidos en los que se incluirá al menos la siguiente información:

- Consumo por contador
- Consumo de contadores por niveles de agregación
- Porcentaje de contadores con lecturas por períodos (diario, semanal, mensual e intervalo de fechas)
- Contadores con y sin lecturas
- Contadores transmitiendo por tecnología, fabricante, modelo
- Número de lecturas por contador
- Última lectura en período
- Alarmas configuradas
- Alarmas recibidas por tipología, características de contador e intervalos de fechas

El sistema permitirá obtener informes por periodos de tiempo, que permitan la evaluación del cumplimiento de los Acuerdos de Nivel de Servicio del apartado “5.4 Acuerdos de Nivel de Servicio” del presente pliego, sin tratamiento adicional de los datos del informe. Se podrán obtener informes del cumplimiento diario, semanal y mensual.

4.3.2.8 *Administración*

A la hora de gestionar todos los dispositivos que se puedan incorporar en el software de gestión, será necesario poder dar de alta, configurar y categorizar los modelos de contador, tipos de transmisiones de radio, fabricantes, variantes, especificaciones y tecnologías de contadores, nodos de comunicación, alarmas o abastecimientos. Para

ello será necesario disponer de una pantalla de gestión de sistema donde poder dar de alta estos campos.

El sistema debe permitir la usuarios, roles y permisos desde una interfaz de administración.

4.3.2.9 Integración

El sistema ofrecerá mecanismos securizados de integración que permitan a los sistemas externos acceder a la información del sistema mediante un API de servicios web.

El sistema se integrará con los sistemas referidos en el apartado “4.1.3 Integraciones”, y en especial con el sistema de gestión de órdenes de trabajo en todas aquellas circunstancias que tengan que ver con fugas y eventos o alarmas en contadores.

4.3.3 Requisitos sistema de operación y gestión de dispositivos

Este sistema o módulo unificará la gestión, configuración, control y operación de dispositivos IoT que tengan la capacidad de monitorización y gestión remota. El acceso a los dispositivos IoT podrá realizarse independientemente de la tecnología de comunicación que utilicen dichos dispositivos IoT (LoRaWan, LTE-M, Nb-IoT, 5G, WMBus, etc).

Este sistema o módulo permitirá el registro de dispositivos de forma individual o masiva, junto con sus parámetros de configuración. Permitirá realizar operaciones masivas que afecten a la configuración de conjuntos de dispositivos, de forma que no sea necesario aplicar cambios uno a uno. Las operaciones masivas podrán realizarse sobre miles de dispositivos en una única operación.

Permitirá la creación y configuración de agrupaciones jerárquicas a las que se podrán asociar los dispositivos, facilitando la gestión de los dispositivos por dichas agrupaciones. Permitirá la creación y configuración de hubs de contadores.

Este sistema o módulo de operación y gestión permitirá:

- Ofrecer información de cada dispositivo: identificación, tipo, nombre, descripción, localización geográfica, estado (activo o no), alarmas, señal de nivel batería (si el elemento está alimentado por baterías), etc.
- Visualizar la información de gestión geolocalizada en un mapa, sobre el que se podrá identificar la posición exacta de cada dispositivo, así como los parámetros básicos asociados al mismo.
- Chequear el estatus de los dispositivos.
- Configurar y actualizar la configuración de los parámetros de los dispositivos.
- Configurar la periodicidad de las comunicaciones.
- Gestionar y distribuir claves de dispositivos.



- Actualizaciones remotas de firmware, permitiendo la creación de grupos de dispositivos objetivo de actualización y la posibilidad de implantar planes de despliegue graduales de nuevas versiones de firmware que permitan actualizaciones masivas.
- Crear órdenes de trabajo vinculadas a los dispositivos y/o a sus alarmas, teniéndose en cuenta lo indicado en el apartado “4.1.3.2 Órdenes de trabajo” de este pliego.
- Establecer alarmas.

Este sistema o módulo será monitorizado por el adjudicatario de forma proactiva, permitiendo detectar automáticamente averías de los contadores, de tal modo que se minimice el tiempo de reparación de los contadores defectuosos por parte del adjudicatario, sin necesidad de comunicación por parte de Aguas de Burgos de la incidencia ocurrida.

4.3.4 Requisitos portal web de información para grandes consumidores e industria

4.3.4.1 Requisitos funcionales

Este sistema de información, será un portal web, enfocado a dar transparencia sobre los consumos de agua, siendo a la vez una herramienta de gran ayuda para los clientes de Aguas de Burgos.

Este sistema estará orientado a los grandes consumidores e industria, pero podrá ser extensible a cualquier cliente de Aguas de Burgos, independientemente de ser gran consumidor, o consumidor doméstico.

Los clientes de Aguas de Burgos que accedan a este portal web, tendrán acceso a la siguiente información y capacidades:

- Información de contratos. El portal obtendrá la información de contratos mediante integración con el Sistema de Gestión Comercial, y ofrecerá a los clientes la siguiente información:
 - Visualización de la información de los distintos contratos que un mismo cliente puede tener dados de alta.
 - Información de los contadores de cada contrato.
- Información de consumos (obtenido a partir de la información de los contadores de abastecimiento):
 - Visualización del consumo horario, diario y mensual de manera gráfica y en listado.
 - Selección de un rango de fechas para analizar su consumo en un periodo determinado.



- Información de alarmas:
 - Los clientes podrán configurar alarmas de consumo y los parámetros máximos y/o mínimos con el fin de recibir un aviso en caso de que su consumo ha superado el límite que ha configurado el mismo y de detectar posibles fugas o consumos anómalos. Las alarmas se enviarán por correo electrónico, sms y podrán ser consultas desde el portal.
- Información de caudal vertido a red de saneamiento (obtenido a partir de la información de los contadores de saneamiento):
 - Visualización del vertido horario, diario y mensual de manera gráfica y en listado.
 - Selección de un rango de fechas para analizar su vertido en un periodo determinado.
- Información de calidad de agua consumida y de la calidad del vertido:
 - Visualización los datos de calidad en tiempo real y de datos históricos.
 - Visualización de datos de calidad del vertido en tiempo real y de datos históricos.
- El portal ofrecerá a los clientes las siguientes funcionalidades, para las cuales podrá ser necesaria la integración con el futuro gestor de expedientes de Aguas de Burgos, sistema de Gestión Comercial, y sistema de Gestión de Laboratorio:
 - Consulta de la información de autorizaciones de vertido, cánones de vertido y documentación.
 - Solicitud de renovación de autorizaciones de vertidos.
 - Consulta de expedientes, actas de inspección y documentación.
 - Consulta de calendario e información de toma de muestras realizadas, resultados de calidad de las muestras y si inician expediente sancionador o no.
 - Cumplimentación de solicitudes, e inicio de expedientes en el gestor de expedientes.
 - Comunicaciones de los resultados de autocontrol.
 - Aportación de documentación a expedientes y solicitudes.
 - Firma electrónica de solicitudes y documentación.
 - Envío de avisos por correo electrónico a los usuarios de Aguas de Burgos de las acciones realizadas por los clientes.



- Los clientes podrán autenticarse en el sistema mediante:
 - Integración con pasarela de CI@ve.
 - Usuario y contraseña con doble factor de autenticación. Existirá un registro previo Registro de usuarios a partir de la información de la factura (número de IBAN, número de última factura, importe, NIF, etc.) que garantice la identidad del cliente. Existirá un reenvío o reactivación de contraseñas en caso de olvido.
- El adjudicatario en fase de análisis realizará una propuesta de integración con la Oficina Virtual Electrónica de Aguas de Burgos que actualmente se encuentra en proceso de renovación, que deberá ser validada por Aguas de Burgos, que ofrezca capacidades de tipo *single sign on*. El portal disponibilizará los módulos software que sean necesarios para conseguir que la plena integración con la Oficina Virtual.

En el caso de que alguna de las funcionalidades anteriores no sea de aplicación a un determinado cliente en base a sus características (por ejemplo, porque se trata de un cliente doméstico o no tiene contador de saneamiento), el portal no mostrará secciones vacías que no sean de aplicación a dicho cliente.

La arquitectura del sistema, permitirá la futura evolución del portal web mediante la incorporación de nuevas funcionalidades gracias a la integración por servicios web con futuras plataformas digitales que implante Aguas de Burgos.

Adicionalmente, el sistema dispondrá de un backoffice de administración y gestión, que permitirá a los usuarios de Aguas de Burgos las siguientes funcionalidades:

- Dar de alta nuevos usuarios, siendo una herramienta autogestionable.
- Dar de baja usuario registrados y modificar sus datos.
- Tener acceso a los clientes que han registrado el alta o que han accedido por CI@ve.
- Visualizar contratos y contadores a los que tiene acceso cada cliente.
- Visualizar solicitudes, expedientes, documentación, autocontroles realizadas por cada cliente.

4.3.4.2 Requisitos técnicos

Este portal web será un desarrollo a medida, cuyo código fuente será propiedad de Aguas de Burgos, que podrá evolucionar y modificar tanto con medios propios, como a través de cualquier proveedor de servicios, sin requerir para ello ningún tipo de licencia o pago recurrente.

El adjudicatario hará entrega a Aguas de Burgos del código fuente, librerías, ficheros de configuración, paquetes instalables y cualquier artefacto durante el desarrollo o



necesario para el despliegue del portal en los entornos de ejecución.

El sistema se desplegará en modo cloud, cumpliendo con lo especificado en el apartado “4.1.2 Despliegue en modalidad Software as a Service (SaaS)”. Para este sistema, el adjudicatario proporcionará acceso en modo administrador a las máquinas virtuales en las que se despliegue el portal web, de forma que Aguas de Burgos, o uno de sus proveedores, pueda desplegar nuevas versiones del portal que sean fruto de la modificación del código fuente y de sus artefactos.

Este sistema, será de tipo responsive, de forma que permita el acceso desde múltiples dispositivos (portátil, tableta o teléfono móvil), y cumplirá las normativas de accesibilidad de los sitios web y aplicaciones para dispositivos móviles del sector público y de seguridad del Esquema Nacional de Seguridad.

4.3.5 Actuaciones a realizar

La implantación de las plataformas y sistemas de información, deberá incluir todas aquellas actuaciones que, unidas a las actuaciones de la red de comunicaciones LoRaWan y las actuaciones en los contadores, permitan el correcto funcionamiento de todo el conjunto. Para la puesta en marcha y posterior mantenimiento, el adjudicatario deberá considerar todos los requisitos del presente pliego. En concreto, será necesario realizar como mínimo las siguientes actuaciones:

a) Análisis y propuesta tecnológica.

El adjudicatario realizará un análisis de los requisitos junto con Aguas de Burgos, y realizará entrega de una propuesta tecnológica que dé cumplimiento a los mismos, y permita la configuración y personalización de las plataformas y sistemas de información. La propuesta deberá tener en cuenta todos los requisitos del presente pliego, y será validada por Aguas de Burgos antes de su implementación y despliegue. Esta propuesta incluirá la documentación de especificación de requisitos, análisis, diseño, integraciones, arquitectura y plan de pruebas.

En el caso del portal web de grandes consumidores, el adjudicatario además de la documentación anteriormente indicada, incluirá un diseño UX y UI con la arquitectura de la información y diseño de interfaces de uso.

b) Despliegue, configuración, personalización y puesta en marcha entornos de pruebas.

El adjudicatario habilitará entornos de pruebas o pre-producción al que se podrán conectar contadores y otros dispositivos IoT para la realización de pruebas.

Estos entornos podrán ser utilizados para realizar pruebas de integración de sistemas, integración de dispositivos, pruebas de aceptación y validación, capacitación de los usuarios, y en general cualquier tipo de prueba en un entorno diferenciado, para todos las plataformas y sistemas de información.



- c) Despliegue, configuración, personalización y puesta en marcha del entorno de producción.

El adjudicatario habilitará un entorno productivo, en el que realizará el alta y configuración todos los contadores a suministrar e instalar de este pliego.

El adjudicatario habilitará un entorno productivo para el portal web de grandes consumidores, que se desplegará como un subdominio de aguasdeburgos.com.

Una vez desplegados las plataformas y sistemas de información, el adjudicatario llevará a cabo la capacitación a los usuarios que intervendrán en el uso y gestión de los sistemas de información, y realizará entrega de la documentación del proyecto (manuales, documentación de integración, etc.).

- d) Mantenimiento de las plataformas y sistemas de información.

El adjudicatario realizará el mantenimiento de la infraestructura de cloud en la que se despliegan las plataformas y sistemas de información, así como la actualización de las plataformas y sistemas de información según se recoge en el apartado “4.1.4 Política de actualización de software”.

El adjudicatario incluirá los conectores, configuración y parametrización de las plataformas y sistemas de información que habiliten la inclusión de nuevos modelos y marcas de contadores, que sean de uso habitual en el mercado español del agua, independiente el tipo de tecnología de comunicación (LoRaWan, LTE-M, Nb-IoT, 5G, WMBus, etc), y que permitan en el futuro a Aguas de Burgos su adquisición e inclusión en la plataforma sin desarrollos específicos.

El adjudicatario renovará la capacitación a los usuarios y técnicos instaladores de contadores que intervendrán en el uso y gestión de los sistemas de información según se recoge en el apartado “6 Capacitación” de este pliego.

El adjudicatario realizará labores de configuración, personalización y evolución de las plataformas y sistemas de información, que den respuesta a necesidades específicas de Aguas de Burgos, más allá de los requerimientos técnicos mínimos definidos en este pliego o a los que se comprometa el adjudicatario en su oferta. Para ello, el adjudicatario disponibilizará una bolsa anual de horas de trabajo para el desarrollo e implantación de evolutivos, de la que Aguas de Burgos podrá disponer un número variable, entre 0 horas y el máximo establecido en el PCAP.

El adjudicatario dará capacitación y soporte a personal técnico de Aguas de Burgos, o a proveedores de Aguas de Burgos, que permita la explotación de la información, analítica de datos, diseño e implantación de algoritmos inteligentes en la plataforma IoT, u otras tareas de diseño, programación e implantación que puedan realizarse sobre la Plataforma IoT para el aprovechamiento de sus funcionalidades.



4.4. Contadores abastecimiento

4.4.1 Requisitos generales

Los contadores a instalar en este pliego utilizarán tecnología de comunicaciones LoRaWan o Nb-IoT. Los contadores a instalar tendrán las siguientes características comunes:

- Para cada uno de los calibres y tecnologías de los contadores de este pliego, descritos en el apartado “4.4.6 Especificaciones técnicas de los contadores”, el adjudicatario propondrá, durante la fase de implantación, un contador que deberá ser aprobado por Aguas de Burgos.
- Se podrán instalar contadores con tecnología Nb-IoT en aquellas circunstancias en las que por motivos técnicos sea preferible el uso de esta tecnología. Este tipo de contadores, cumplirán las siguientes características:
 - Incluirán un servicio de comunicaciones integrado durante 12 años desde la instalación del dispositivo, de forma que no generen ningún tipo de coste recurrente de comunicaciones durante su vida útil.
 - El adjudicatario deberá disponer de VPNs y APNs propios para dar el servicio a los contadores Nb-IoT, de forma que los contadores estén configurados para que los datos se envíen directamente a la plataforma IoT sin que queden registrados en plataformas intermedias de terceros.
 - Los contadores Nb-IoT se corresponderán mayoritariamente con los calibres de calibres DN13, DN15 y DN20. Podrán ser de calibres distintos en el caso de que se correspondan a contadores de suministro en alta, y en aquellas circunstancias en las que, por motivos técnicos, aconsejen el uso de tecnología Nb-IoT en vez de LoRaWan.
- Para garantizar la vida útil de la batería, y de las comunicaciones, los contadores estarán desactivados de forma previa a su instalación. Será en el momento de la instalación cuando se activen y empiecen a enviar datos.
- Los contadores deberán permitir la lectura de los mismos en caso de fallo en el módulo de comunicaciones. Los contadores deberán seguir funcionando aun cuando el módulo de comunicaciones deje de funcionar. El adjudicatario será el responsable de sustituir cualquier contador o módulo de comunicaciones que deje de funcionar por un mal funcionamiento del mismo. También deberá configurar las plataformas y sistemas de información para reflejar la sustitución realizada.
- El adjudicatario será el responsable de reemplazar las baterías de los módulos de comunicaciones que se agoten antes del periodo de garantía desde la



instalación del contador al que estén asociados.

- Los contadores integrarán la electrónica necesaria que permita la transmisión inalámbrica de la información del contador a través de las redes de comunicaciones (LoRaWan, Nb-IoT) o podrán disponer de módulo de comunicaciones tipo clip-on o similares.
- La electrónica de los contadores deberá realizar, de acuerdo a una calendarización previa, una lectura de los registros de interés del contador y su envío, mediante el sistema de comunicaciones utilizado por el contador. Dicha electrónica deberá ser capaz, además, de capturar y enviar información de parámetros técnicos de funcionamiento (nivel de batería, tiempo de funcionamiento, etc.) que permitan la monitorización y supervisión remota de los contadores.
- Todos los contadores dispondrán de la correspondiente garantía de verificación oficial o primitiva, española o admitida por el centro español de metrología, de conformidad con lo dispuesto en la normativa vigente.
- Todos los contadores y módulos deberán estar fabricados como máximo 12 meses antes de su fecha de instalación. Asimismo, todos los equipos de medida suministrados deberán marcar cero metros cúbicos en el momento de su instalación.

Aguas de Burgos podrá realizar inspecciones y comprobaciones aleatorias de los contadores en cualquier momento de la duración del contrato, al objeto de verificar que la información suministrada por los mismos es veraz, y coincidente con la información de las plataformas y sistemas de información.

4.4.2 Instalación de contadores

Aguas de Burgos proporcionará al adjudicatario los datos necesarios para la ejecución de los trabajos de instalación que le sean encomendados. La instalación de los contadores, se realizará mediante órdenes de trabajo, que incluirán como mínimo las siguientes operaciones:

- Si es necesario cita previa, se realizará con antelación a la ejecución de los trabajos.
- Desplazamiento hasta la finca objeto de los trabajos. Debiendo comprobar en el terreno todos los datos de las órdenes de trabajo y la viabilidad de la sustitución.
- Sustitución del contador que esté instalado por uno de los nuevos contadores de este pliego.
- Configuración de contador en las plataformas y sistemas de información.
- Verificación de la conectividad a través de la red LoRaWan.



- Identificación y retirada del antiguo contador, con posterior entrega a Aguas de Burgos.
- Realización de un reportaje fotográfico del contador objeto de la instalación de este elemento. Con carácter de mínimos, una antes del inicio de los trabajos, en previsión de futuras reclamaciones por daños, y una vez ejecutada la instalación, un número de fotografías suficientes que permita visualizar los distintos de talles de la citada instalación.

Las órdenes de trabajo de las instalaciones de contadores, se emitirán en base a un plan de instalación propuesto por el licitador y aceptado por Aguas de Burgos. Las órdenes de trabajo contendrán la dirección donde debe efectuarse la sustitución, el nombre del titular o razón social del suministro, los datos del contador instalado y la última lectura del mismo.

Las órdenes de trabajo serán traspasadas a la empresa adjudicataria mediante formatos o medios telemáticos. El adjudicatario está obligado a disponer de los medios humanos y materiales necesarios tanto para recibir la información como para devolver las órdenes de trabajo cumplimentadas utilizando la misma vía y aportando los datos que Aguas de Burgos precise.

4.4.3 Solución movilidad de instalación de contadores

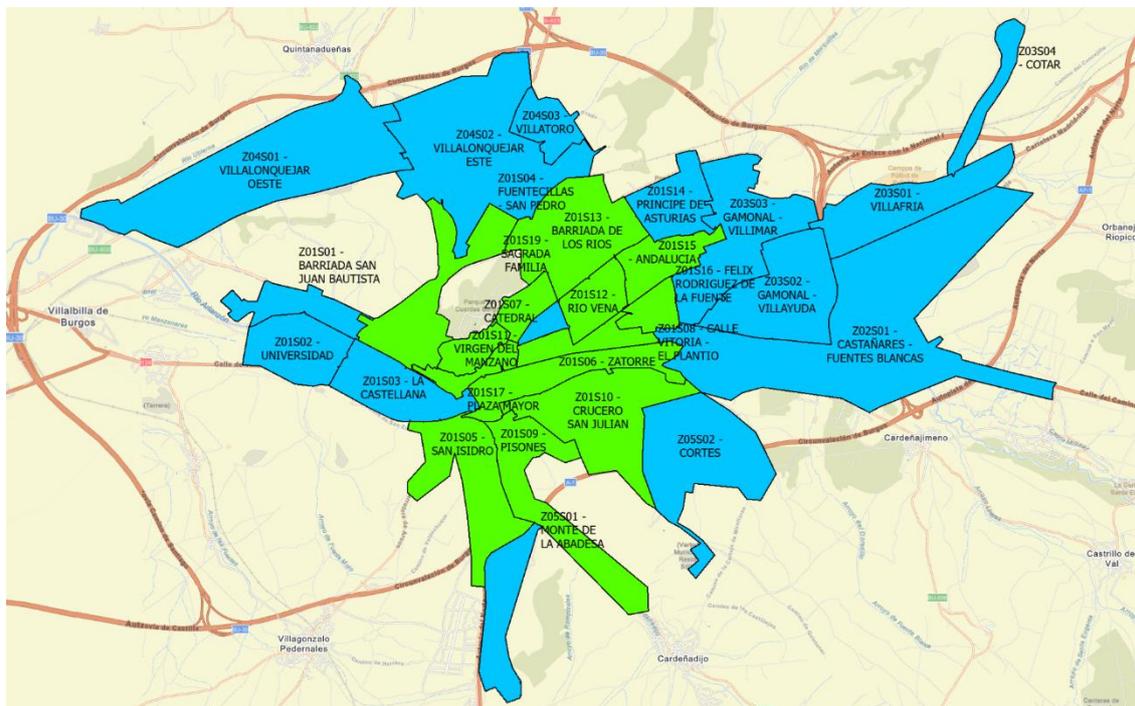
El adjudicatario utilizará para la instalación y posteriormente entregará a Aguas de Burgos una app móvil para uso de los fontaneros/instaladores de contadores, tanto para los trabajos de implantación como para los posteriores trabajos de mantenimiento (altas, bajas o sustituciones) poder recoger la ubicación geográfica y demás atributos y entidades necesarios para la operativa de la implantación y futuros mantenimientos y actualización del parque de contadores.

Esta app móvil se utilizará para los contadores de abastecimiento y saneamiento.

4.4.4 Sectores de instalación de los contadores

Los contadores de este pliego, se instalarán en los sectores hidráulicos que se muestran en azul en la siguiente imagen:

- En los sectores en azul se instalarán todos los contadores que forma parte de dichos sectores.
- En los sectores en verde se instalarán contadores en las ubicaciones que Aguas de Burgos elija en la fase de implantación del proyecto.



4.4.5 Tipología y lugar de instalación de los contadores

En el apartado “16.1 Anexo I – Información de instalación de contadores”, se encuentra el detalle de las tipologías y las ubicaciones de los contadores a instalar.

4.4.6 Especificaciones técnicas de los contadores

En los siguientes sub-apartados, se especifican las características mínimas técnicas que deben cumplir los contadores en función de su calibre y tipología.

En los calibres DN13 y DN15, se podrán instalar hasta un máximo de 20% de los contadores de chorro único, debiendo ser como mínimo el 80% de tecnología de ultrasonidos.

4.4.6.1 Características de contadores de chorro único

Como máximo serán el 20% de los contadores de este calibre

Características	Valores requeridos
Calibre	DN13 y DN15
Tipo	Chorro único
Ratio	200
Q1. l/h Mínimo	10
Q2 l/h de transición	16
Q3 m3/h permanente	2,5



Q4. m3/h sobrecarga	3,1
Caudal l/h de inicio o arranque	1
H. mm	86 - 190
L. mm	100 - 190
B mm	80 -100

4.4.6.2 Características de contadores ultrasónicos DN15 – DN40

Características	Valores requeridos				
Calibre	DN15	DN20	DN25	DN30-32	DN40
Tipo	Ultrasónico	Ultrasónico	Ultrasónico	Ultrasónico	Ultrasónico
Ratio	800	800	800	800	800
Q1. l/h Mínimo	3,1	5	15.75	25	40
Q2 l/h de transición	5	8	25.2	40	64
Q3 m3/h permanente	2,5	4	6.3	10	16
Q4. m3/h sobrecarga	3,125	5	7.9	12.5	20
Caudal l/h de inicio o arranque	1	2	6	6	15
H. mm	69 - 101	74-112	110-123	118-126	127-137.1
L. mm	80 - 170	105-190	260	260	300
B. mm	78 -100	78-100	100	90-100	90-100

4.4.6.3 Características de contadores ultrasónicos DN50 – DN100

Características	Valores requeridos	Valores requeridos	Valores requeridos	Valores requeridos
Calibre	DN50	DN65	DN80	DN100
Tipo	Ultrasónico	Ultrasónico	Ultrasónico	Ultrasónico
Ratio	500	500	500	500
Q1. l/h Mínimo	80	80	125	200



Q2 l/h de transición	125	125	200	320
Q3 m3/h permanente	40	40	63	100
Q4. m3/h sobrecarga	50	50	80	125
Caudal l/h de inicio o arranque	25	25	25	25
H. mm	194	210	210	223
L. mm	200	200	225	250
B. mm	165	185	200	220

4.4.6.4 Características de contadores ultrasónicos DN150 – DN200

Características	Valores requeridos	Valores requeridos
Calibre	DN150	DN200
Tipo	Ultrasónico	Ultrasónico
Ratio	500	500
Q1. l/h Mínimo	500	800
Q2 l/h de transición	800	1280
Q3 m3/h permanente	250	400
Q4. m3/h sobrecarga	313	500
Caudal l/h de inicio o arranque	200	200
H. mm	282	332
L. mm	300	350
B. mm	285	340

4.4.7 Especificaciones de autonomía

Los contadores deberán asegurar la autonomía (vida de batería) mínima de 12 (DOCE) años. El caso de uso que corresponde a esta autonomía comprende:

- La puesta en servicio.
- La gestión y operación de las comunicaciones LoRaWan o NB-IoT.



- Las actualizaciones de firmware remotas que fueran propuestas por el adjudicatario y aprobadas por Aguas de Burgos.
- El siguiente patrón de lecturas:
 - una lectura horaria del contador
 - una ventana de transmisión diaria de las 24 lecturas horarias realizadas
 - un máximo de 90 (noventa) lecturas del contador y 90 (noventa) ventanas de transmisión adicionales en toda la vida útil del dispositivo, de uno de los siguientes tipos:
 - hasta 7 (siete) ventanas diarias de lectura programada adicionales,
 - hasta 7 (siete) ventanas diarias de transmisión programada adicionales,
 - hasta 5 (cinco) ventanas diarias de lectura y transmisión de las lecturas realizadas a demanda presencial.

4.4.8 Actuaciones a realizar

El suministro, instalación y validación de los contadores, deberá incluir todas aquellas actuaciones que, unidas a las actuaciones de la red de comunicaciones LoRaWan y las plataformas y sistemas de información, permitan el correcto funcionamiento de todo el conjunto. El adjudicatario deberá considerar todos los requisitos del presente pliego. En concreto, será necesario realizar como mínimo las siguientes actuaciones:

a) Aprovisionamiento de contadores.

El adjudicatario realizará el aprovisionamiento de los contadores a instalar en cumplimiento de los requisitos del presente pliego.

b) Planificación de instalación.

El adjudicatario consensuará con Aguas de Burgos el cronograma de instalación de contadores, de forma previa a su instalación.

c) Instalación y configuración de contadores.

El adjudicatario realizará la instalación de los contadores y la configuración en las plataformas y sistemas de información de los mismos. La instalación de los contadores se realizará siguiendo los procedimientos e instrucciones técnicas que determine Aguas de Burgos.

El adjudicatario realizará todos los trabajos y tomará todas las medidas necesarias en materia de seguridad y salud y prevención de riesgos laborales que sean necesarias para la realización de los trabajos de instalación.



El adjudicatario realizará un reportaje fotográfico de cada uno de los contadores instalados, en la que se incluya información suficiente que evidencie la correcta instalación de los contadores, su ubicación e identificación.

d) Sustitución de contadores.

El adjudicatario sustituirá y configurará todos los contadores en aplicación de las garantías del “10 Garantías de los contadores”, tanto por defectos en el contador como por deficiencias en el proceso de instalación.

e) Entrega de contadores sustituidos.

El adjudicatario realizará entrega a Aguas de Burgos de todos los contadores que sean retirados y sean de su propiedad.

4.5. Contadores de saneamiento

4.5.1 Características técnicas equipos instalados y actuaciones a realizar

Actualmente, Aguas de Burgos mide 21 incorporaciones de industria y municipios a la red de saneamiento. De las 21 incorporaciones, 13 se realizan mediante canal Parshall canal abierto y 8 con contador de saneamiento.

4.5.1.1 Canales Parshall

Las electrónicas de los canales Parshall no serán sustituidas en este contrato, la empresa adjudicataria deberá incluir en su oferta los equipos necesarios para la transmisión de los datos de las canales Parshall, para su incorporación en las plataformas y sistemas de información del presente pliego durante 12 años. Se adjunta relación de los modelos cuya información deberá transmitirse:

Código activo de Aguas de Burgos	Tipo de electrónica del canal
F15	SIEMENS OCMIII
F04	SIEMENS OCMIII
F24	SIEMENS LUT430
F18	SIEMENS LUT430
F19	SIEMENS LUT430
F16	SIEMENS OCMIII
F06	SIEMENS OCMIII
F13	SIEMENS OCMIII
F14	SIEMENS LUT430
F09	DANFOSS OCMIII
F03	MJK FLUME
F07	SIEMENS OCMIII
F02	SIEMENS LUT430



La información a transmitir de los 13 canales Parshall, será:

- Totalizador
- Caudal instantáneo
- Fallo de red
- Fallo de equipo

La información enviada tendrá una cadencia máxima de 15 minutos cada transmisión y será tenido en cuenta en la valoración de la memoria técnica, la disminución de la cadencia.

La tecnología de comunicaciones podrá ser LoRaWan, Nb-IoT o cualquier otra aprobada por Aguas de Burgos, siempre y cuando se integre en la plataforma ofertada.

4.5.1.2 Contadores a sustituir

De las 8 mediciones que se realizan con contador, se sustituirá el contador y se transmitirá la información con tecnología de comunicaciones LoRaWan o Nb-IoT para su integración en las plataformas y sistemas de información del presente pliego. Se adjunta tabla de calibres:

Calibre	Número de unidades
50	2
65	4
125	1
200	1

4.5.2 Actuaciones a realizar

Son de aplicación las mismas actuaciones que las indicadas para los contadores de abastecimiento, según se indica en el apartado “4.4.8 Actuaciones a realizar”.

5. Ejecución, seguimiento y control

5.1. Medios técnicos y materiales

El licitador se compromete a poner a disposición de la ejecución del contrato todos los medios técnicos y materiales para garantizar la correcta ejecución de los servicios.

El licitador se comprometerá a cumplir los controles de calidad, auditorías y las verificaciones que establezca Aguas de Burgos para la aceptación de estos medios, se podrán realizar estas verificaciones, en cualquier momento durante la vigencia del contrato.

5.2. Medios personales

El personal implicado en el proyecto contará con la experiencia necesaria en la implantación de las soluciones ofertadas y en su mantenimiento, en otros servicios,



municipios y/o empresas del sector de la gestión del ciclo integral del agua.

El licitador se compromete a asignar un jefe de proyecto, tanto en la fase de implantación como en la fase de mantenimiento y soporte posterior. Las funciones generales que desarrollará el jefe de proyecto serán las siguientes:

- Interlocutor entre Aguas de Burgos y la empresa adjudicataria
- Responsable de la planificación, ejecución y coordinación de los equipos de trabajo del adjudicatario durante el desarrollo de las distintas fases (implantación, mantenimiento y soporte).
- Responsable de la implantación y mantenimiento de la red LoRaWan.
- Responsable de la implantación y mantenimiento de las plataformas y sistemas de información.
- Responsable del seguimiento y gestión del suministro, instalación y validación de los contadores.
- Responsable del seguimiento y cumplimiento de los Acuerdos de Nivel de Servicio.
- Responsable de la resolución de dudas e incidencias que se puedan presentar durante las fases del contrato, funcionales y técnicas.
- Responsable de la generación y entrega de los informes de disponibilidad, incidencias, calidad del servicio, etc.

El adjudicatario deberá presentar en la memoria técnica un esquema organizativo del proyecto donde se detalle el equipo técnico designado a la ejecución del contrato y la persona designada como responsable de su coordinación.

Durante el transcurso del contrato se realizarán, al menos con carácter mensual, reuniones de seguimiento con el Responsable del Contrato designado por el Órgano de Contratación, al objeto de verificar el adecuado avance de su implantación.

Adicionalmente a las reuniones de seguimiento, durante la fase de implantación, se realizarán todas las reuniones de trabajo necesarias para la correcta implantación del proyecto.

5.3. Tiempos de respuesta y gestión de las incidencias

El adjudicatario dispondrá de un servicio de atención de incidencias. Las incidencias se reportarán telefónicamente (8x5), entre las 08:00 y las 17:00 horas de lunes a viernes, o a través de una plataforma de gestión de ticketing (24x7), de tal forma que se permita seguir la apertura, seguimiento, cierre y análisis de las mismas, generando los informes de resolución de incidencias correspondientes.

El servicio de atención de incidencias estará disponible a partir de los SEIS (6) MESES



desde la fecha de firma del contrato.

Las incidencias se clasificarán atendiendo a la siguiente prioridad:

- Críticas:
 - Incidencias que impiden el uso de las plataformas y sistemas de información.
 - Incidencias que impiden el envío y consulta de información a la plataforma IoT.
 - Indisponibilidad total de las comunicaciones a través de la red LoRaWan.
 - Indisponibilidad parcial de las comunicaciones a través de la red LoRaWan que impida la comunicación a más del 40% de los contadores LoRaWan instalados.
 - Incidencias que afecten de forma conjunta a más del 20% de los contadores instalados.
- Alta:
 - Incidencias que impiden el uso de 2 o más de los módulos de las plataformas y sistemas de información, que no impidan el envío y consulta de información a la plataforma IoT.
 - Indisponibilidad parcial de las comunicaciones a través de la red LoRaWan que impida la comunicación a más del 5% de los contadores LoRaWan instalados.
 - Incidencias que afecten de forma conjunta a más del 2% de los contadores instalados.
- Moderada:
 - Incidencias que impiden el uso de uno 2 o más de los módulos de las plataformas y sistemas de información, pero permiten el uso del resto de módulos y permiten el envío y consulta de información a la plataforma IoT.
 - Indisponibilidad parcial de las comunicaciones a través de la red LoRaWan que impida la comunicación a menos del 5% de los contadores LoRaWan instalados.
 - Incidencias que afecten de forma conjunta a más de 50 y menos del 2% de los contadores instalados.
- Baja:



- Incidencias que afectan parcialmente a las plataformas y sistemas de información, pero que no impiden que sigan funcionando dentro de los acuerdos de nivel de servicio.
- Incidencias en la red LoRaWan que no impidan la comunicación a los contadores.
- Incidencias que afecten a contadores de forma individual.

El tiempo máximo de respuesta, se corresponderá con el periodo transcurrido desde la comunicación de la incidencia hasta la respuesta del centro de gestión de la empresa adjudicataria, con indicación de la causa probable de la incidencia y del tiempo estimado de resolución.

Como tiempo máximo de resolución, se considera el periodo máximo que transcurre desde la comunicación de la incidencia hasta la resolución de la misma.

Los tiempos máximos de respuesta y resolución, desde la comunicación de la incidencia, en función de las distintas prioridades son los de la siguiente tabla:

Prioridad	Tiempo máximo respuesta	Tiempo máximo resolución
Crítica	1 hora	8 horas
Alta	2 horas	2 días
Moderada	4 horas	5 días
Baja	2 días	10 días

Los tiempos de resolución y los tiempos de respuesta se computarán siempre en horario laboral, que a efectos del presente pliego se define de lunes a viernes, según el calendario laboral de la ciudad de Burgos.

El adjudicatario deberá disponer de las herramientas y los procedimientos necesarios para la verificación de los niveles de servicio comprometidos. El adjudicatario dispondrá de los sistemas de monitorización y supervisión necesarios que le permitan detectar y anticiparse a la aparición de incidencias de forma proactiva.

El adjudicatario deberá informar al interlocutor de Aguas de Burgos de la evolución de la avería y la estimación del tiempo de resolución. Es condición necesaria la notificación de resolución de avería por parte del adjudicatario para que se deje de computar tiempo.

En el caso de que, como consecuencia de una incidencia, sea necesario la sustitución de un contador y/o de su módulo de comunicaciones, y siendo de aplicación la garantía de los mismos, el plazo para la sustitución será el recogido en el apartado "10 Garantías de los contadores".

En el caso de que se notifique y se compruebe que la incidencia persiste no se dejará



de contabilizar el tiempo de incidencia. Una vez finalizada la incidencia, el adjudicatario tendrá que reportar obligatoriamente al responsable del proyecto de Aguas de Burgos, la resolución de la misma, indicando las acciones llevadas a cabo para su resolución.

El incumplimiento de los plazos mencionados anteriormente, salvo causa de fuerza mayor, comportará las penalizaciones recogidas en el apartado “9 Penalizaciones y causas de resolución del contrato” del presente pliego.

5.4. Acuerdos de Nivel de Servicio

Los acuerdos de nivel de servicio de este apartado, entrarán en vigor a partir de los DOCE (12) MESES desde la fecha de firma del contrato. Serán de aplicación los ANS ofertados por el adjudicatario, en caso de mejorar los mínimos solicitados, según se indique en el PCAP.

Se excluyen de la aplicación de los acuerdos de nivel de servicio, aquellas situaciones que queden fuera del control del adjudicatario (desastres naturales, fallos de operadores de telecomunicaciones) que se produzcan en el municipio de Burgos o en el municipio en el que estén alojados en modo SaaS las plataformas y sistemas de información.

El adjudicatario parametrizará en el módulo de informes y cuadros de mando del sistema de gestión de telelectura, un informe en el que se incluirá la información necesaria para la evaluación de los ANS, que como mínimo incluirá:

- Porcentaje de lecturas mensuales.
- Factor de expansión (spreading factor) en el que trabajan los contadores.
- Porcentaje de contadores con comunicación por 2 o más gateways.

Se podrá consultar el histórico completo de todos los informes mensuales generados. También se podrán generar informes por intervalos de fechas.

El adjudicatario parametrizará en el módulo de informes y cuadros de mando del sistema de gestión de telelectura, un informe que permita obtener el spreading factor de los dispositivos conectados a la red LoRaWan-en tiempo real.

El adjudicatario disponibilizará informes predefinidos de los tiempos de respuesta y gestión de incidencias, en su plataforma de gestión de ticketing, o enviará mensualmente un informe a Aguas de Burgos, en el que se reflejará al menos:

- Número de incidencias registradas, agrupadas por tipología y severidad.
- Listado de incidencias abiertas, incluyendo la fecha prevista de resolución.
- Listado de incidencias resueltas, incluyendo el tiempo de resolución.
- Tiempo medio de resolución, agrupadas por tipología y severidad.

Se podrá consultar el histórico completo de todos los informes mensuales generados de



los tiempos de respuesta y gestión de incidencias.

Aguas de Burgos tendrá acceso a las plataformas y sistemas de información, de tal forma que pueda acceder a todos los datos necesarios para la verificación de la información de los acuerdos nivel de servicio, habiendo recibido la capacitación necesaria para dichas verificaciones.

5.4.1 Porcentaje de lecturas

La disponibilidad de lecturas proporcionadas por los contadores y puestas a disposición las plataformas y sistemas de información, entendiendo estas lecturas posibles como una lectura por cada hora del día y por cada contador instalado y validado (es decir, disponer de 24 lecturas diarias por contador y día), se corresponderá con lo indicado en la siguiente tabla.

Este porcentaje podrá ser mejorado por el adjudicatario, según se indique en el PCAP.

Este porcentaje mejorado no podrá ser incluido en la Memoria Técnica que entregue en fase de licitación.

ANS del porcentaje de lecturas realizadas por los contadores, que sean veraces y estén disponibles en las plataformas y sistemas de información	
Periodicidad lecturas	Porcentaje mínimo de lecturas
Mensual (mes natural)	90,00%

Quedarán excluidos del cálculo de este ANS, aquellos contadores Nb-IoT que, habiendo emitido correctamente sus lecturas durante los 3 meses previos, por causas imputables al operador de telecomunicaciones, y por un fallo temporal en sus servicios de comunicaciones, no envíen sus lecturas en tiempo y forma, viéndose afectados un conjunto superior a 100 contadores de forma simultánea. No se considerarán causas imputables al operador, una mala configuración de los contadores, la falta de actualización de los parámetros de configuración del contador, un cambio en el operador de telecomunicaciones, una cuota de datos insuficiente o fallos en el propio dispositivo que impidan la comunicación.

El adjudicatario deberá monitorizar los contadores Nb-IoT, de forma que, en caso de ocurrir incidencias en la red de comunicaciones del operador, transmita la incidencia al operador de comunicaciones o al fabricante del dispositivo, y realice la gestión de la misma hasta su resolución.

El adjudicatario deberá garantizar un dimensionamiento y densificación de la red LoRaWan, de forma que permita que todo el parque de contadores de Aguas de Burgos pueda conectarse a dicha red, asegurando que la cobertura de la red, garantiza la duración de las baterías de dichos contadores durante el periodo de garantía.



5.4.2 Factor de expansión

El adjudicatario deberá garantizar el cumplimiento de los siguientes acuerdos de nivel de servicio, relativos al factor de expansión de los dispositivos (incluyéndose contadores y otros tipos de dispositivos IoT) que se conecten a la red LoRaWan.

Aguas de Burgos podrá exigir el despliegue de gateways adicionales, en un plazo inferior a 2 meses, en caso de no alcanzarse los niveles exigidos en la siguiente tabla.

Porcentaje de dispositivos según su factor de expansión (spreading factor)	
Spreading factor	Porcentaje dispositivos
7	Superior al 85,00%
8	
9	
10	

5.4.3 Comunicación por múltiples gateways

El adjudicatario deberá garantizar que los contadores conectados a la red LoRaWan pueden comunicar con 2 o más gateways, de forma que la indisponibilidad temporal de uno de ellos no impida realizar las comunicaciones.

Aguas de Burgos podrá exigir el despliegue de gateways adicionales, en un plazo inferior a 2 meses, en caso de no alcanzarse los niveles exigidos en la siguiente tabla.

ANS del porcentaje de contadores con comunicación por múltiples gateways LoRaWan	
Número de gateways	Porcentaje mínimo de contadores
2 o más gateways	Superior 75,00%

6. Capacitación

El adjudicatario se comprometerá a facilitar capacitación a los técnicos o personal designado de Aguas de Burgos, así como apoyo durante toda la vigencia del contrato.

El adjudicatario ofrecerá todo el soporte técnico e informático necesario para aclarar dudas o facilitar el proceso de aprendizaje y el conocimiento de la red LoRaWan, las plataformas y sistemas de información y los contadores. Facilitará toda la colaboración al personal del Aguas de Burgos para que resuelvan todas las dudas durante toda la vigencia del contrato.



Durante la fase de implantación, el adjudicatario tendrá la obligación de ofrecer la capacitación necesaria al personal designado por Aguas de Burgos.

El adjudicatario elaborará un plan de capacitación, que podrá ser actualizado durante la vigencia del contrato, y que deberá ser validado por Aguas de Burgos en cada una de sus versiones, en el que se incluirá como mínimo:

- Jornadas de capacitación on-line y presencial en fase de implantación.
- Perfiles de usuarios a capacitar (administradores, técnicos informáticos, gestores, usuarios consulta, fontaneros/instaladores de contadores, etc.).
- Temarios y contenidos:
 - Red LoRaWan.
 - Network server.
 - Plataformas IoT.
 - Sistemas de gestión de telelectura.
 - Sistemas de gestión y operación de dispositivos.
 - Portal web de grandes consumidores e industria.
 - Contadores.
 - Instalación y configuración de nuevos contadores en las plataformas.
 - Operaciones sobre los contadores instalados.
- Recursos de apoyo:
 - Manuales de usuario
 - Manuales de desarrollo sobre la Plataforma IoT.
 - Documentación técnica de APIs y mecanismos de integración habilitados.
 - Fichas técnicas de contadores
 - Videos formativos.
 - Webinars, etc.
- Mecanismos de revisión del plan de capacitación.
- Capacitación en fase de mantenimiento.



Durante la fase de mantenimiento, el adjudicatario tendrá la obligación de renovar la capacitación que fuera necesaria al personal designado por Aguas de Burgos, tanto de forma on-line como presencial, en función de las necesidades de Aguas de Burgos requiera, y conforme a la actualización del plan de capacitación, con una duración de hasta 40 horas de capacitación acumulables anualmente en caso de no hacer uso de las mismas en alguna anualidad. Durante el mantenimiento, se actualizarán los recursos de apoyo disponibles conforme a las actualizaciones ocurridas en las plataformas y sistemas de información.

Esta capacitación permitirá que fontaneros/instaladores de contadores, tanto de Aguas de Burgos como las empresas colaboradoras, puedan operar con la plataforma y sistemas de información para el registro, configuración y puesta en marcha de nuevos contadores, bajo las mismas condiciones que los técnicos instaladores del adjudicatario.

7. Documentación

La documentación técnica a incluir al finalizar los trabajos de implantación se describe a continuación, y debe incluir como mínimo:

- Red LoRaWAN
 - Documentación de solicitudes, expedientes, permisos y autorizaciones para la puesta en marcha de la red LoRaWAN.
 - Arquitectura, ubicación y descripción técnica de elementos desplegados, resultado de las pruebas realizadas.
 - Fichas técnicas y manuales de los elementos de la red LoRaWAN.
 - Manuales del network server.
- Plataformas y sistemas de información
 - Diseño y arquitectura de la plataforma y sistemas de información.
 - Conectores y dispositivos integrables y compatibles.
 - Documentación técnica de APIs y mecanismos de integración habilitados.
 - Manuales de usuario.
 - Manuales de desarrollo sobre la Plataforma IoT.
- Contadores
 - Listado detallado de los contadores instalados, con marca, modelo, números de serie, localización y otros datos que resulten de interés.
 - Fichas técnicas y manuales de los contadores instalados.



- Otra documentación
 - Plan de capacitación
 - Plan de seguridad y la protección de la salud

La documentación de la red LoRaWan y de las plataformas y sistemas de información, será actualizada por el adjudicatario durante la fase de mantenimiento, reflejando cualquier cambio tenga lugar.

8. Plazos y duración contrato

Los plazos de ejecución del proyecto, que se contabilizarán a partir del día siguiente de la fecha de la firma del contrato, son los siguientes:

- **Fase de Implantación.** Los plazos de implantación del proyecto, se contabilizarán a partir del día siguiente de la firma del contrato. Son los siguientes:
 - CUATRO (4) MESES para el despliegue y puesta en funcionamiento de la red LoRaWan desde la fecha de firma del contrato.
 - CUATRO (4) MESES para el despliegue e implantación de la plataforma IoT y el sistema de gestión de telelectura desde la fecha de firma del contrato, a excepción de los módulos:
 - Análisis y estudios.
 - Operación y gestión de dispositivos.
 - Integraciones según apartado “4.1.3 Integraciones”.
 - SEIS (6) MESES para el despliegue e implantación de los módulos de análisis y estudios y operación y gestión de dispositivos desde la fecha de firma del contrato.
 - DOCE (12) MESES para el suministro, instalación y validación de los contadores de agua, desde la fecha de firma del contrato, debiéndose cumplir los siguientes hitos parciales:
 - A los 4 meses de la firma del contrato, deberán estar instalados y validados, al menos, el 10% de los contadores.
 - A los 6 meses de la firma del contrato, deberán estar instalados y validados, al menos, el 35% de los contadores.
 - A los 9 meses de la firma del contrato, deberán estar instalados y validados, al menos, el 70% de los contadores.
 - A los 12 meses de la firma del contrato, deberán estar instalados y validados el 100% de los contadores.



En cada uno de los anteriores hitos parciales, para validar un contador, éste deberá quedar completamente configurado y operativo en las plataformas de gestión de la información, comunicando a través de la red de comunicación que utilice el contador, debiéndose recibir al menos el 80% de las 24 lecturas diarias del contador durante los 15 días posteriores a la instalación, y siendo dichas medidas visibles en el sistema de gestión de telelectura. La información de las lecturas será veraz y precisa. Los contadores no validados no serán facturables.

- DOCE (12) MESES para el despliegue e implantación del portal web de información para grandes consumidores e industria desde la fecha de firma del contrato.

Todos los trabajos de la fase de implantación, están vinculados al calendario de obligaciones impuestos por la primera convocatoria de subvenciones (2022) en concurrencia competitiva de proyectos de mejora de la eficiencia del ciclo urbano del agua (PERTE digitalización del ciclo del agua). Según dichas obligaciones, todas las actuaciones del proyecto DIGITAGUABUR, entre las que se incluye la fase de implantación del proyecto, deben estar ejecutadas y certificadas antes del 31/12/2025.

- **Fase de Mantenimiento y Soporte.** Los plazos de mantenimiento del proyecto, se contabilizarán a partir del día siguiente a la instalación y validación del último de los contadores de la fase de implantación. Son los siguientes:
 - DOCE (12) AÑOS para el servicio, mantenimiento y soporte de la red LoRaWan, plataformas y sistemas de información y contadores de agua.

9. Penalizaciones y causas de resolución del contrato

9.1. Graduación de faltas por incumplimiento del pliego

La clasificación de las faltas por incumplimiento del pliego de prescripciones técnicas, se realizará en función de su gravedad:

- **CON CARÁCTER LEVE**
 - Deficiencias en la organización general del trabajo.
 - El incumplimiento de los tiempos máximos resolución de más de 4 incidencias de tipo leve dentro de un trimestre.
 - El incumplimiento de los tiempos máximos de sustitución de contadores y/o módulos de comunicaciones, por aplicación de la garantía, de hasta 4 contadores dentro de un trimestre.
 - Carencia de medios adecuados y suficientes para ejecutar un trabajo.
 - No concertar cita previa con los clientes en las instalaciones de contadores, cuando así se indique por Aguas de Burgos.



- Deficiencias en la cumplimentación de datos, en soporte papel o informático, tramitación de documentos, conservación y custodia de los mismos.
- No establecer los mecanismos adecuados para rectificar deficiencias en la gestión.

CON CARÁCTER GRAVE

- Incumplimiento de órdenes de Aguas de Burgos comunicadas de forma fehaciente.
- El incumplimiento de los tiempos máximos resolución de más de 2 incidencias de tipo grave dentro de un trimestre.
- El incumplimiento de los tiempos máximos de sustitución de contadores y/o módulos de comunicaciones, por aplicación de la garantía, de entre 5 y 20 contadores dentro de un trimestre.
- La reincidencia de 3 faltas del mismo tipo catalogadas como leves dentro de un trimestre.
- Errores en la gestión que afecten a la facturación a los clientes cuando no excedan de un periodo de facturación o, que dicho error no provoque una variación en la facturación sustancialmente superior al importe medio que se venga facturando al cliente.
- Extravíos de documentación que puedan afectar de forma grave a la gestión o a la imagen de Aguas de Burgos para con sus clientes.

• CON CARÁCTER MUY GRAVE

- Incumplimientos de las obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales.
- El incumplimiento de los tiempos máximos resolución de más de 2 incidencias de tipo crítico dentro de un trimestre.
- El incumplimiento de los tiempos máximos de sustitución de contadores y/o módulos de comunicaciones, por aplicación de la garantía, de más de 20 contadores dentro de un trimestre.
- La reincidencia de 3 faltas del mismo tipo catalogadas como graves dentro de un trimestre.
- Deficiencias que afecten a la imagen de Aguas de Burgos.
- Falsificación o manipulación de las mediciones realizadas por los contadores.
- Suministrar información falsa o incompleta con el objetivo de encubrir



deficiencias en la gestión, deficiencias en la información los contadores, encubrir incumplimientos en los acuerdos de nivel de servicio o para incrementar los importes facturados.

- La falta de cualquier tipo que afecte a la facturación que realiza Aguas de Burgos a sus clientes, que tenga su origen en información incorrecta o incompleta de las plataformas y sistemas de información de este pliego.

9.2. Forma de hacer efectiva la penalización

Tendrán penalización los trabajos cuya realización no se ajuste a lo indicado en este Pliego y tengan la consideración de grave o muy grave. La cuantía de las mismas sería de 400 euros para las faltas graves y 1.000 euros para las calificadas como muy graves. A dicho importe se le añadiría el coste total de la intervención por Aguas de Burgos u otro adjudicatario para la corrección del incumplimiento, el doble del incremento de los importes facturados incorrectamente, además de lo indicado en PCAP sobre causas de resolución del Contrato.

Terminado el trabajo en que se hubiera producido una penalización, ésta se hará efectiva de acuerdo a lo dispuesto en el PCAP.

Además, en los casos de las sanciones descritas en los párrafos anteriores, Aguas de Burgos podrá repercutir sobre el adjudicatario el coste de la facturación que no hubiera podido realizar a sus clientes.

9.3. Causas específicas de resolución

Además de las causas indicadas en el PCAP, así como las causas previstas en la legislación que sean de aplicación, será motivo de resolución del Contrato con el adjudicatario afectado las siguientes:

- Concurrencia durante un semestre en un número superior a cinco (5) penalizaciones graves o muy graves.
- Concurrencia durante un año en ocho (8) penalizaciones graves o muy graves.
- No atender en el plazo de diez (10) días hábiles el requerimiento que hiciera Aguas de Burgos por incumplimiento de las condiciones técnicas o administrativas exigidas para ser admitido a la licitación o para ser admitida la oferta. Entre ellas se incluye la adscripción al contrato de los medios técnicos y humanos mínimos exigidos en este Pliego.
- No cumplir con los compromisos que han sido valorados para la adjudicación.
- Las señaladas en este pliego en relación a retrasos de los trabajos, insuficiencia de medios o inobservancia de medidas de seguridad y prevención de riesgos.

En todos los casos anteriores la resolución del contrato con el adjudicatario afectado supondrá la pérdida de fianza definitiva y el resarcimiento de los daños y perjuicios causados a Aguas de Burgos, en su caso.



9.4. Otras penalizaciones y causas de resolución

Aguas de Burgos, salvo justificación aceptada por la propia empresa, podrá imponer al adjudicatario las siguientes penalizaciones:

- 0,60 euros por cada 1.000 euros del precio del contrato por cada incumplimiento de cualquiera de las condiciones especiales de ejecución previstas en este pliego.
- En caso de producirse demora respecto a los plazos de la fase de implantación indicados en el apartado “8 Plazos y duración contrato” en los trabajos de despliegue y puesta en funcionamiento de la red LoRaWan por causas imputables al adjudicatario, una penalización diaria en la proporción del 0,5% del importe total de la implantación de la red LoRaWan, IVA excluido, en el que se produzca el retraso, por día natural de retraso, hasta un máximo del 25% del importe de dichos trabajos.
- En caso de producirse demora respecto a los plazos de la fase de implantación indicados en el apartado “8 Plazos y duración contrato” en los trabajos de suministro, instalación y validación de los contadores de agua, una penalización diaria en la proporción del 0,5% del importe total del suministro, instalación de contadores, IVA excluido, por cada día natural de retraso que exceda los DOCE (12) MESES para el despliegue del 100% de los contadores, hasta un máximo del 25% del importe total de dichos trabajos.
- En caso de que los contadores instalados no cumplan con las condiciones del presente pliego técnico, el adjudicatario deberá asumir:
 - Todos los gastos de la retirada y sustitución del contador y/o módulos de comunicación.
 - Suministro, instalación y validación de un nuevo contador y/o módulos de comunicación.
- 1% de la facturación total de todos los trabajos y suministros la fase de implantación, IVA excluido, por cada punto porcentual por debajo de la disponibilidad de lecturas mínima mensual definidas en el apartado “5.4 Acuerdos de Nivel de Servicio” de este pliego, o que se encuentren por debajo de las ofrecidas por el adjudicatario en su oferta en caso de mejorarlas. Esta disponibilidad se medirá mediante promediado de la disponibilidad individual de cada equipo durante el decimotercer mes desde la fecha de firma del contrato (primer mes después de la instalación y validación del 100% de los contadores).
- 2,5% de la facturación mensual en la fase de mantenimiento y soporte, IVA excluido, por cada punto porcentual por debajo de la disponibilidad de lecturas mínima mensual definidas en el apartado “5.4 Acuerdos de Nivel de Servicio” de este pliego, o que se encuentren por debajo de las ofrecidas por el adjudicatario



en su oferta en caso de mejorarlas. Esta disponibilidad se medirá mediante promediado de la disponibilidad individual de cada equipo durante cada uno de los meses naturales del año, a partir del decimocuarto mes desde la fecha de firma del contrato (segundo mes después de la instalación y validación del 100% de los contadores). Las penalizaciones se calcularán y aplicarán para cada mes natural sobre la facturación de dicho mes.

- 2,5% de la facturación mensual en la fase de mantenimiento y soporte, IVA excluido, por cada mes de retraso en la instalación de cada gateway adicional solicitado por Aguas de Burgos para el cumplimiento de los acuerdos de nivel de servicio del apartado “5.4.2 Factor de expansión”. Las penalizaciones se prorratearán en función del número de días de aplicación sobre la facturación de dicho mes.
- 2,5% de la facturación mensual en la fase de mantenimiento y soporte, IVA excluido, por cada mes de retraso en la instalación de cada gateway adicional solicitado por Aguas de Burgos para el cumplimiento de los acuerdos de nivel de servicio del apartado “5.4.3 Comunicación por múltiples gateways”. Las penalizaciones se prorratearán en función del número de días de aplicación sobre la facturación de dicho mes.
- 2,5% de la facturación mensual en la fase de mantenimiento y soporte, IVA excluido, por cada 24 de horas de retraso en la resolución de una incidencia de prioridad crítica en el plazo definido en el apartado “5.3 Tiempos de respuesta y gestión de las incidencias” de este pliego.
- 1% de la facturación mensual en la fase de mantenimiento y soporte, IVA excluido, por cada incidencia de prioridad alta no resuelta en el plazo definido en el apartado “5.3 Tiempos de respuesta y gestión de las incidencias” de este pliego.
- 2,5% de la facturación mensual en la fase de mantenimiento y soporte, IVA excluido, por cada incidencia de prioridad crítica o alta que exceda el número de 4 incidencias, sumando críticas y altas, en un periodo de 3 meses consecutivos.
- 0,005% de la facturación mensual en la fase de mantenimiento y soporte, IVA excluido, por cada día de retraso y por cada contador no sustituido en los plazos de sustitución de contadores por aplicación de la garantía definidos en el apartado “10.5 Aplicación de las garantías” para los calibres iguales o inferiores a DN20.
- 0,01% de la facturación mensual en la fase de mantenimiento y soporte, IVA excluido, por cada día de retraso y por cada contador no sustituido en los plazos de sustitución de contadores por aplicación de la garantía definidos en el apartado “10.5 Aplicación de las garantías” para los calibres DN25, DN30, DN40.
- 0,02% de la facturación mensual en la fase de mantenimiento y soporte, IVA



excluido, por cada día de retraso y por cada contador no sustituido en los plazos de sustitución de contadores por aplicación de la garantía definidos en el apartado “10.5 Aplicación de las garantías” para los calibres superiores a DN40.

- En caso de que el adjudicatario no proporcione la información indicada en el apartado “4.1.5 Requisitos migración y transferencia” de este pliego, se aplicará una penalización del 4% del importe de adjudicación del contrato.

La suma de las penalizaciones impuestas en los puntos anteriores tendrá como límite máximo cuantitativo el treinta por ciento (30%) del importe de adjudicación del contrato, momento a partir del cual, Aguas de Burgos tendrá derecho a resolver el contrato en los términos previstos en los pliegos.

9.5. Transferencia por resolución del contrato

La resolución del contrato por la aplicación de penalizaciones o cualquier otro motivo, sin perjuicio de la reclamación de la indemnización por daños y perjuicios que corresponda, así como la declaración de quiebra, de suspensión de pagos, de concurso de acreedores o de insolvente fallido en cualquier procedimiento del adjudicatario, conllevará el traspaso y copia por parte del adjudicatario de todas las máquinas virtuales en las que estén desplegados los sistemas de información en modo cloud bajo responsabilidad del adjudicatario, junto con todos los datos utilizados por dichas máquinas, a nueva infraestructura en modo cloud u on-premise bajo responsabilidad de Aguas de Burgos, que podrá operar la red y sus sistemas de información libre de cualquier coste de licenciamiento, conservando toda su información.

El adjudicatario será el responsable de adecuar la configuración de elementos de red, plataformas y sistemas de información, y contadores para su correcto funcionamiento en la nueva infraestructura.

Adicionalmente, a requerimiento de Aguas de Burgos, el adjudicatario deberá dar cumplimiento a lo indicado en el apartado “4.1.5 Requisitos migración y transferencia” de este pliego.

10. Garantías de los contadores

10.1. Condiciones

La garantía cubrirá cualquier mal funcionamiento de los equipos suministrados e instalados en el presente pliego, por defecto o vicio oculto, derivados de los procesos de instalación y de los procesos de fabricación o utilización de materiales defectuosos o inapropiados para el correcto funcionamiento del equipo.

10.2. Duración

La duración mínima de la garantía tanto para los componentes mecánicos como electrónicos de los contadores, así como la duración mínima de la batería utilizada para la transmisión de datos, será de **4 años** para cualquiera de los calibres.

A partir del cumplimiento de la garantía obligatoria (4 años), y hasta el año 12, cualquier



incidencia que obligue a la aplicación de garantías en el contador, supondrá la indemnización a Aguas de Burgos por el valor neto contable del contador, considerando el precio unitario ofertado por el adjudicatario. El periodo de amortización del contador será de 12 años.

La fecha de inicio del servicio de garantía comenzará a partir de la fecha de aceptación por parte de Aguas de Burgos, que coincidirá con la fecha de instalación y validación de los contadores en su ubicación final.

La siguiente tabla muestra las coberturas de la garantía en cada año del periodo de amortización del contador.

Año de garantía	Cobertura de la garantía
Año 1	100,00% (Incluye reposición, configuración y mano de obra)
Año 2	100,00% (Incluye reposición, configuración y mano de obra)
Año 3	100,00% (Incluye reposición, configuración y mano de obra)
Año 4	100,00% (Incluye reposición, configuración y mano de obra)
Año 5	Indemnización del 66,67% del precio ofertado del contador
Año 6	Indemnización del 58,33% del precio ofertado del contador
Año 7	Indemnización del 50,00% del precio ofertado del contador
Año 8	Indemnización del 41,67% del precio ofertado del contador
Año 9	Indemnización del 33,33% del precio ofertado del contador
Año 10	Indemnización del 25,00% del precio ofertado del contador
Año 11	Indemnización del 16,67% del precio ofertado del contador
Año 12	Indemnización del 8,33% del precio ofertado del contador

El número de años de garantía, con cobertura del 100,00% incluyendo reposición, configuración y mano de obra de sustitución, podrá ser mejorado por el adjudicatario, según se indique en el PCAP. La ampliación de garantía tendrá las mismas condiciones que la garantía obligatoria de 4 años.



El número de años de ampliación de la garantía no podrá ser incluido en la Memoria Técnica que entregue en fase de licitación.

10.3. Gastos incluidos en la garantía

Reuniendo las condiciones de garantía y estando dentro de los plazos establecidos, los gastos incluidos en la garantía serán:

- Los de reposición del equipo, incluido el módulo de comunicaciones.
- Los derivados de la sustitución del contador (mano de obra de sustitución).
- Los derivados de la configuración en las plataformas y sistemas de información (mano de obra de configuración).

Cuando el mal funcionamiento de los equipos haya producido facturaciones indebidas debido a fallos en el diseño y/o ensamblaje del producto tanto de la parte mecánica como electrónica, Aguas de Burgos podrá repercutir los gastos derivados de la refacturación producida sobre el adjudicatario del contador defectuoso previa notificación y audiencia al mismo.

10.4. Gestión de garantías

La gestión de garantías es el servicio que deberá proporcionar el adjudicatario para la resolución de incidencias de los contadores. La garantía tiene las condiciones siguientes:

- La actuación se llevará a cabo en las ubicaciones en donde esté instalado el elemento.
- El adjudicatario está obligado a asumir la garantía de todos los contadores y módulos de comunicación instalados.
- El adjudicatario está obligado a la continuidad en la prestación del servicio de garantía cualquiera que sea la circunstancia en la que concurra el proveedor de los activos, bien sea quiebra técnica, bien cualquier tipo de situación y/o casuística.
- El adjudicatario será responsable de los elementos objeto de la gestión de garantía in situ, y en caso de que se produzca cualquier incidencia en relación a los mismos deberá articular los mecanismos que sean necesarios para su resolución de la forma siguiente:
 - Utilización de stock existente para la sustitución de los elementos averiados o defectuosos. El adjudicatario dispondrá de un stock mínimo de materiales/piezas/contadores que le permita garantizar el cumplimiento de los tiempos máximos de resolución de incidencias y de sustitución por garantía.
 - La garantía incluiría la reparación de averías o funcionamientos



defectuosos del hardware y software incluido en los equipos suministrados, e implica obligación de reparar o reemplazar, si fuera necesario, los componentes o piezas defectuosas, incluyendo la mano de obra, las piezas de recambio necesarias y los desplazamientos precisos.

- La garantía incluiría la sustitución de contadores y/o módulos de comunicación en caso de que la batería de los mismos no alcance la duración del periodo de garantía.
- El adjudicatario estará en disposición de recibir comunicaciones de avería o incidencias, tanto de hardware como de software, según lo especificado en el apartado “5.3 Tiempos de respuesta y gestión de las incidencias”.
- La empresa adjudicataria dispondrá de medios suficientes para personarse en el lugar de la intervención tras las comunicaciones telefónicas o electrónicas mencionadas para dar cumplimiento a lo especificado en el apartado “5.3 Tiempos de respuesta y gestión de las incidencias”.
- Todos los gastos derivados del suministro, mantenimiento y reparaciones, serán por cuenta del adjudicatario.

10.5. Aplicación de las garantías

Aguas de Burgos podrá en cualquier momento remitir al adjudicatario un listado de contadores averiados indicando aquellos que se incluyen como garantía de contador, módulo de comunicaciones y de mano de obra, para su sustitución por parte del adjudicatario.

El adjudicatario dispondrá de un plazo de 5 días hábiles para analizar el listado y emitir un informe indicando la aceptación o la justificación de la no aceptación en cumplimiento de las condiciones de la garantía. Pasado dicho plazo, se darán por conformes las garantías aplicadas sin posibilidad de reclamación por parte del adjudicatario.

Recibido este informe por parte de Aguas de Burgos, en el caso de disconformidad por parte del adjudicatario, y de no haber acuerdo entre las partes, en los contadores que no se acepten como garantías por parte del adjudicatario, se aplicará el criterio definido por Aguas de Burgos, sin perjuicio de que el adjudicatario pueda reclamar como estime oportuno.

Aguas de Burgos procederá a enviar el listado definitivo de contadores y/o módulos de comunicaciones averiados, los cuales deberán ser sustituidos en un plazo máximo de 15 días naturales desde el envío del listado definitivo por parte de Aguas de Burgos. En caso de aplicar la garantía a un número superior a 40 contadores, el plazo de sustitución podrá acordarse entre las partes, con un máximo de 60 días naturales de plazo.



11. Confidencialidad

El adjudicatario y las empresas ofertantes estarán obligadas a tratar de forma confidencial y reservada tanto la información recibida como la derivada de la ejecución del contrato, no pudiendo ser objeto de difusión, publicación o utilización para fines distintos a los establecidos en este pliego. Esta obligación seguirá vigente una vez que el contrato haya finalizado o haya sido resuelto.

12. Protección de Datos

La prestación de los servicios objeto de la presente oferta no implica el tratamiento de datos personales de Aguas de Burgos por parte del adjudicatario, quedando expresamente prohibido dicho tratamiento.

13. Evaluación del principio DNSH

Las actuaciones que se lleven a cabo durante la ejecución del contrato respetarán el principio de «no causar un perjuicio significativo al medio ambiente» (principio de no significant harm - DNSH) en cumplimiento con lo dispuesto en el Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, y su normativa de desarrollo, en particular el Reglamento (UE) 2020/852, relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles y la Guía Técnica de la Comisión Europea (2021/C 58/01) sobre la aplicación de este principio, así como con lo requerido en la Decisión de Ejecución del Consejo relativa a la aprobación de la evaluación del plan de recuperación y resiliencia de España y su documento Anexo. En tal sentido, AGUAS DE BURGOS ha realizado la evaluación inicial del impacto de DNSH para las actuaciones:

- A7. EFICIENCIA DE LA RED DE ABASTECIMIENTO EN ZONAS INDUSTRIALES Y ZONAS ASIMILABLE A MUNICIPIO DE MENOS DE 5.000 HABITANTES.
- A8. MONITORIZACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO Y CONTROL Y LOCALIZACIÓN DE VERTIDOS NO AUTORIZADOS. ZONA INDUSTRIAL Y EN ZONA ASIMILABLE A MUNICIPIO DE MENOS DE 5000 HABITANTES.
- A10. CONTROL DE VERTIDOS A DPH.
- A11. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN.

El adjudicatario del contrato colaborará con los servicios técnicos de AGUAS DE BURGOS en la justificación del cumplimiento del DNSH. En concreto, deberá presentar los siguientes informes y declaraciones responsables que acrediten el cumplimiento de estas medidas:

El contratista elaborará un informe acerca del cumplimiento del principio DNSH, que deberá entregar a la finalización de los trabajos objeto del pliego, sin perjuicio del deber de comunicar cualquier riesgo de desviación cuando lo detecte.



14. Etiquetado verde y digital

De igual modo, se realizará un seguimiento y evaluación del cumplimiento del compromiso de etiquetado verde y digital conforme dispone la Orden HFP/1030/2021, de 29 de septiembre, por la que se configura el sistema de gestión del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, sobre el cual se ha hecho la correspondiente evaluación inicial.

Etiquetado Verde y Digital

METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO PARA EL ETIQUETADO VERDE			
Código	Descripción del Campo de intervención	Coficiente para el cálculo de la ayuda a los objetivos climáticos	Coficiente para el cálculo de la ayuda a los objetivos medioambientales
040	Gestión del agua y conservación de los recursos hídricos (incluida la gestión de las cuencas fluviales, medidas específicas de adaptación al cambio climático, reutilización, reducción de fugas)	40%	100%

Esta componente de inversión contribuye sustancialmente a los objetivos medioambientales (Reglamento (UE) 2020/852, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2020, relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088), puesto que proporciona la base que permite el uso de herramientas digitales de gestión y ofrece un amplio horizonte temporal de actualizaciones y soporte que garantiza la ciberseguridad de los mismos.

METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO PARA EL ETIQUETADO VERDE		
Código	Descripción del Campo de intervención	Coficiente para el cálculo de la ayuda a la transición digital
No aplica	No aplica	No aplica



El adjudicatario del contrato colaborará con los servicios técnicos de Aguas de Burgos en la justificación del cumplimiento de estos compromisos. En concreto, deberá presentar los informes y declaraciones responsables que acrediten el cumplimiento de estas medidas, cuando sea requerido para ello por el supervisor del contrato.

15. Cuestiones adicionales

15.1. Transferencia tecnológica

Durante la ejecución de los trabajos objeto del contrato, el adjudicatario se compromete a facilitar en todo momento a los responsables técnicos de Aguas de Burgos, la información y documentación que éstos soliciten para disponer de un pleno conocimiento de las circunstancias en que se desarrollan los trabajos, así como de los eventuales problemas que puedan plantearse y de las tecnologías, métodos, herramientas y otros recursos utilizados para resolverlos.

Esta transferencia se realizará de acuerdo con los responsables técnicos de Aguas de Burgos.

15.2. Consultas sobre el pliego de prescripciones técnicas

Los licitadores podrán solicitar información adicional sobre el presente pliego hasta diez días antes de que venza el plazo de licitación que se indica en el pliego de Cláusulas Regulatorias Particulares.

La solicitud se realizará a través de correo electrónico a la dirección contratacion@aguasdeburgos.com

Por Aguas de Burgos se procederá a la contestación de las solicitudes de información adicional que pudieran recibirse mediante correo electrónico. En el caso de que se trate de la resolución de una duda frecuente o que se estime que su conocimiento por todos los licitadores es necesario para garantizar los principios de transparencia e igualdad, se publicará en el perfil de contratante de Aguas de Burgos (<https://perfildecontratante.aguasdeburgos.com/>)

No serán atendidas las solicitudes de información adicional que se reciban fuera del plazo habilitado al efecto, o realizadas por procedimiento distinto a los reseñados.

16. ANEXOS

16.1. Anexo I – Información de instalación de contadores

En la siguiente tabla se describen las características de las ubicaciones en las que se prevé realizar las instalaciones de los contadores del presente pliego.

16.1.1 Resumen de contadores por tipología y calibre

La siguiente tabla contiene el número total de contadores de abastecimiento a suministrar e instalar en este pliego, agrupado por tipo y calibre.

TIPO	CALIBRE CONTADOR ABASTECIMIENTO														TOTALES	
	10	13	15	20	25	30	40	50	65	80	100	125	150	200		
Chorro único en batería	0	441	1.739	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.180
Chorro único resto	0	356	385	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	741
Ultrasónico en batería	0	1.407	6.570	441	92	36	32	24	0	1	1	0	0	0	0	8.604
Ultrasónico resto	1	1.781	1.927	614	249	271	375	140	38	35	25	1	6	1	1	5.464
TOTALES	1	3.985	10.621	1.055	341	307	407	164	38	36	26	1	6	1	1	16.989

De los contadores a instalar:

- Actualmente 3.985 son de calibre DN13 y 1 de calibre DN10, que deberán ser sustituidos por contadores de calibre DN15, siendo responsabilidad del adjudicatario el suministro de materiales para que sean necesarios para la adaptación de calibres (racor, etc).
- Actualmente 1 es de calibre DN125, que deberá ser sustituidos por contadores de calibre DN100, siendo responsabilidad del adjudicatario el suministro de materiales para que sean necesarios para la adaptación de calibres (racor, etc).

16.1.2 Resumen de ubicación de contadores de abastecimiento

En la siguiente tabla se describen las características de las ubicaciones de los contadores de suministros en baja dentro del término municipal de Burgos.

UBICACIÓN	CALIBRE CONTADOR ABASTECIMIENTO														TOTALES
	10	13	15	20	25	30	40	50	65	80	100	125	150	200	
Arqueta	0	13	101	41	9	33	19	51	1	1	1	0	1	1	272
Batería	0	2.204	8.694	441	92	36	32	24	0	1	1	0	0	0	11.525
Cuarto comunitario	0	77	130	95	134	136	201	15	6	3	3	0	1	0	801
Escalera	0	180	101	9	12	7	20	0	0	0	0	0	0	0	329
Fachada	0	407	743	249	46	50	58	25	8	5	7	0	2	0	1.600
Fachada no accesible	0	49	230	7	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	289
Garaje	0	2	112	23	1	1	3	2	2	0	0	0	0	0	146
Interior local o vivienda	1	910	191	98	26	15	28	14	5	8	9	1	1	0	1.307
Otros - Exterior	0	0	3	4	0	0	3	0	1	1	0	0	0	0	12
Otros - Interior	0	3	2	5	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	12
Patio Comunitario	0	2	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Suelo, Acera	0	138	310	83	19	27	43	31	15	17	4	0	1	0	688
Telelectura - Batería	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
TOTALES	1	3.985	10.621	1.055	341	307	407	164	38	36	26	1	6	1	16.989

16.1.3 Contadores de abastecimiento en alta

Los siguientes contadores corresponden a suministros en alta a municipios con los que Aguas de Burgos tiene firmados convenios de abastecimiento. Los contadores se encuentran localizados tanto fuera como dentro del término municipal de Burgos. En la siguiente tabla se describen las características de las ubicaciones y calibres de este tipo de contadores.

Los contadores siguientes se encuentran contabilizados en el total de contadores de abastecimiento del apartado 16.1.2.

Municipio/Localidad	Uso	Ubicación	Calibre
Arlanzón	Agua en alta	Fachada	20
Ibeas de Juarros	Agua en alta	Suelo, Acera	20
Quintanilla Río Pico	Agua en alta	Cuarto Comunitario	25
Cardeñuela Río Pico	Agua en alta	Cuarto Comunitario	30
Arlanzón	Agua en alta	Fachada	40
Orbaneja Río Pico	Agua en alta	Arqueta	40
Villayermo Morquillas	Agua en alta	Suelo, Acera	40
San Adrián de Juarros	Agua en alta	Arqueta	40
Cardeñajimeno	Agua en alta	Suelo, Acera	50
Salgüero de Juarros	Agua en alta	Arqueta	50
Orbaneja Río Pico	Agua en alta	Fachada	50
Quintanadueñas	Agua en alta	Fachada	50
Villaverde-Peñahorada	Agua en alta	Suelo, Acera	50
Tardajos	Agua en alta	Interior Local o Vivienda	50
Quintanadueñas	Agua en alta	Batería	50
Quintanaortuño	Agua en alta	Suelo, Acera	50
Valle de las Navas	Agua en alta	Suelo, Acera	50
Ibeas de Juarros	Agua en alta	Arqueta	50
Arlanzón	Agua en alta	Arqueta	65
Sotragero	Agua en alta	Suelo, Acera	65
Cardeñajimeno	Agua en alta	Suelo, Acera	65
Villalbilla de Burgos	Agua en alta	Suelo, Acera	65
Villalbilla de Burgos	Agua en alta	Cuarto Comunitario	65
Ibeas de Juarros	Agua en alta	Cuarto Comunitario	80
Carcedo de Burgos	Agua en alta	Cuarto Comunitario	80
Castrillo del Val	Agua en alta	Cuarto Comunitario	80

Castrillo del Val	Agua en alta	Suelo, Acera	80
Quintanilla Vivar	Agua en alta	Suelo, Acera	80
Sotopalacios	Agua en alta	Suelo, Acera	80
Vivar del Cid	Agua en alta	Suelo, Acera	80
Castrillo del Val	Agua en alta	Suelo, Acera	100
Castrillo del Val	Agua en alta	Suelo, Acera	100
Burgos	Agua en alta	Cuarto Comunitario	100
Ubierna	Agua en alta	Cuarto Comunitario	100
Cardeñadijo	Agua en alta	Cuarto Comunitario	150
Villagonzalo Pedernales	Agua en alta	Suelo, Acera	150
Villacienzo	Agua en alta	Arqueta	150
Arlanzón	Agua en alta	Arqueta	200

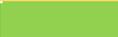
16.1.4 Contadores de saneamiento

De los 21 contadores de saneamiento que se encuentran localizados en industria y municipios, 5 se ubican fuera del término municipal de Burgos, y seguidamente se indica el municipio al que pertenecen:

- Carcedo de Burgos
- Cardeñadijo
- Rubena
- Villagonzalo Pedernales (2 ubicaciones)

El acceso a todas las ubicaciones no reporta ninguna dificultad.

UBICACIÓN	CALIBRE CONTADOR SANEAMIENTO											TOTALES
	2	3	6	9	25	50	65	80	125	150	200	
Cuarto comunitario	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Fachada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Garaje	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3
Interior local o vivienda	1	5	1	0	0	2	1	0	0	0	1	11
Otros - Exterior	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Suelo, Acera	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	3
TOTALES	3	5	3	1	0	2	4	0	1	1	1	21

 Canales Parshall
 Contadores

De los contadores a instalar:

- Actualmente 1 es de calibre DN125, que deberá ser sustituido por contadores de calibre DN100, siendo responsabilidad del adjudicatario el suministro de materiales para que sean necesarios para la adaptación de calibres (racor, etc).

Burgos, abril 2024