
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES (PPTP), QUE REGIRÁ LA LICITACIÓN, MEDIANTE PROCEDIMIENTO ABIERTO, PARA EL SUMINISTRO DE CONTADORES E IMPLEMENTACIÓN DE LA TELEMEDIDA CON RED FIJA DEL PARQUE DE CONTADORES DEL MUNICIPIO DE REUS - FASE II (AT20503)

ÍNDICE

ÍNDICE.....	2
1. OBJETIVO	4
2. ANTECEDENTES	6
3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS CONTADORES.....	8
3.1. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE LOS CONTADORES.....	8
3.2. TIPOLOGÍA DE CONTADORES.....	12
4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MÓDULOS DE RADIOFRECUENCIA.....	16
4.1. INTRODUCCIÓN	16
4.2. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE MÓDULOS DE TELELECTURA	16
4.3. ENLACE DE LOS MÓDULOS CON LOS CONTADORES.....	20
4.4. PREEQUIPO PARA LECTURA REMOTA	21
5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONCENTRADORES	22
5.1. INTRODUCCIÓN	22
5.2. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE LOS CONCENTRADORES.....	22
6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO INFORMÁTICO CENTRAL DE RECOGIDA Y REGISTRO DE LECTURAS	24
6.1. INTRODUCCIÓN	24
6.2. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DEL EQUIPO INFORMÁTICO CENTRAL DE RECOGIDA Y REGISTRO DE LECTURAS	24
7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SOFTWARE DE GESTIÓN.....	27
7.1. INTRODUCCIÓN	27
7.2. REQUERIMIENTOS MÍNIMOS SOFTWARE DE GESTIÓN.....	27
7.3. FUNCIONALIDADES ESPECÍFICAS DEL SOFTWARE	28
7.4. ACTUALIZACIONES DE SOFTWARE	29
7.5. NUEVAS ALTAS EN EL SOFTWARE.....	29
8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TELEMEDIDA CON RED FIJA DEL PARQUE DE CONTADORES	32
8.1. INTRODUCCIÓN	32

Pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la teledmedida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II

8.2. CRITERIOS DE DESPLIEGUE	32
8.3. RUTAS DE LECTURA	34
8.4. UBICACIÓN DE CONCENTRADORES.....	36
8.5. RED LORA EXISTENTE.....	38
8.6. ESTRUCTURA DE LOS DATOS	41
8.7. UBICACIONES PARA INSTALACIÓN DE CONCENTRADORES EN LA FASE II	43
8.8. RESUMEN FINAL	47

1. OBJETIVO

El objetivo del presente pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP), que rige la licitación para suministro de contadores e implementación de la telemedida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II (AT20503), es la definición y detalle de las especificaciones técnicas a cumplir de contadores, concentradores, módulos de telelectura, software de gestión y servidores a suministrar e implementar.

La finalidad de Aigües de Reus con su sistema de red fija de telemedida de contadores ha sido desde el principio, disponer de un sistema no propietario, y que a la red fija pudiesen integrarse contadores de diversos fabricantes y que los datos del contador, sus formatos de trama de información y su sistema de transmisión de datos fuese compatible con la plataforma de captura de datos y transmisión.

El objetivo de este nuevo contrato es el de seguir con el despliegue de la red fija hasta la totalidad del parque de contadores, con las mismas premisas que las del anterior contrato, con la obligatoriedad de que las empresas que quieran participar en la licitación deben proporcionar un sistema de telelectura que contemple estándares OMS y LoRa en su propuesta, para poder disponer de dos sistemas de comunicaciones.

Se plantea esta segunda fase en un único lote que integra el suministro de contadores con su módulo de telelectura y toda la estructura necesaria para desarrollar la red fija y dar cobertura a todos los contadores.

La trama de información debe ser segura y encriptada, por tanto, se deberá disponer en el punto de recepción de una pasarela para descryptar los datos y dejar los en el formato especificado.

Así mismo, se plantea la posibilidad de que puedan acceder a la licitación empresas especializadas en el trasiego de datos por medio de tecnologías estándar como LoRa que puedan ofrecer la implantación de la red fija aprovechando los gateways de la red existente con la implantación de los nuevos gateways necesarios distribuidos por el resto del municipio para alcanzar las coberturas necesarias y que establezca con uno o varios fabricantes de contadores un acuerdo de suministro por las unidades indicadas en las especificaciones técnicas. En cualquier caso, se suministrarán a Aigües de Reus los contadores con los módulos ya clipados y enlazados de forma que Aigües de Reus no deba realizar por un lado el montaje del contador y por otro el montaje del módulo radio y configurar este para que lea el contador sobre el cual se monta.

En definitiva, la solución a implementar deberá cumplir como premisa obligatoria que las comunicaciones se realicen bajo protocolos OMS y LoRa. De forma complementaria se valorará de forma

Pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la telemedida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II

importante que la propuesta técnica presentada sea dual y que permita la comunicación de los módulos radio con los concentradores o gateways bajo protocolo OMS y LoRa indistintamente. Por tanto, la propuesta de cada licitante deberá cumplir con la premisa de comunicación con los dos protocolos, pero se puede plantear el despliegue de la doble red de comunicaciones OMS/LoRA con sus equipos específicos o una sola red dual que sea capaz de transportar los datos con uno u otro protocolo. Las propuestas serán analizadas y evaluadas y se les asignará la puntuación correspondiente según los diferentes puntos sometidos a juicio de valor.

El objetivo perseguido es disponer de la capacidad de incorporar en la red fija un contador con módulo LoRa u OMS indistintamente y que la red de concentradores y gateways recoja la trama emitida y se envíe a los servidores donde se registran los datos y que una vez dado de alta el contador en la plataforma de gestión este aparezca como un contador más del parque y se puedan consultar sus datos de consumo y que se reflejen las alarmas que puedan venir de la trama correspondientes a flujo inverso, manipulación, etc...

2. ANTECEDENTES

En el año 2016, Aigües de Reus empezó el despliegue de un sistema de lectura remota del parque de contadores de agua fría. El contrato de la fase I se firmó en fecha 21/11/2016 y se empezó a desplegar las infraestructuras técnicas para al almacenaje y recepción de los datos de los contadores que incluía servidores, software, etc... Inmediatamente después se empezó con la sustitución de contadores e instalación de los primeros concentradores. Previamente se realizaron pruebas de campo para determinar la ubicación más óptima para los concentradores y antenas.

El objetivo del proyecto era:

- Disponer de un sistema robusto, eficaz y que garantice la lectura de los contadores, la transmisión de las lecturas, la recepción y gestión de las tramas de información a los servidores.
- Adoptar una solución de telelectura vía radio con contadores dotados de módulos radio para cada uno de ellos y los concentradores con comunicación 3G y equipos complementarios necesarios.
- La implementación del sistema ha sido en red fija con comunicaciones 3G hasta las oficinas centrales de Aigües de Reus. El objetivo era la red fija, aunque no se quería perder la escalabilidad del sistema y que este permitiera la lectura de los módulos radio con un equipo TPL con métodos walk by o drive by para garantizar la lectura en caso de fallo de los concentradores y módems de envío de los datos.

Se apostó por una solución bajo protocolos estándar OMS para garantizar la disponibilidad de una trama de datos estándar y la integración al sistema de telelectura y comunicaciones de equipos de medida de otros fabricantes y garantizar la competencia entre marcas. Esta premisa permitía a Aigües de Reus disponer de un sistema flexible y no cliente de una sola marca o fabricante.

En los últimos años se han extendido mucho de las redes LPWAN (Low-Power Wide Area Network) o redes de bajo consumo y área extensa. LoRa es una de las tecnologías LPWAN y cuenta con grandes ventajas para proyectos de Internet de las Cosas o IoT (Internet of Things), con dispositivos alimentados por baterías. Cuando Aigües de Reus se planteó el despliegue de una red fija todas estas tecnologías eran embrionarias, no tenían una implantación muy extendida y no ofrecían garantías de ser estándares de mercado. Diferentes fabricantes de contadores de referencia estaban implicados en el despliegue de los protocolos de estandarización OMS y parecía que era la opción de estandarización de futuro. La tecnología avanza muy rápido y pasados unos años las redes LPWAN para conectar dispositivos IoT han sido desplegadas y existen diversos protocolos de comunicación inalámbricos. Hasta las grandes

Pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la telemedida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II

operadoras de telefonía han establecido acuerdos con diversos partners tecnológicos que utilizan estas tecnologías para el transporte de datos para contadores y otros dispositivos.

Se ha elegido LoRa como alternativa a realizar el despliegue de la tele lectura de contadores ya que ofrece ventajas respecto el resto de tecnologías de comunicación inalámbrica.

Ventajas de LoRa Entre las principales ventajas de LoRa se encuentran las siguientes:

- Alta tolerancia a las interferencias
- Alta sensibilidad para recibir datos (-168dB)
- Basado en modulación "chirp"
- Bajo Consumo (hasta 10 años con una batería*)
- Largo alcance 10 a 20km
- Baja transferencia de datos (hasta 255 bytes)
- Conexión punto a punto
- Frecuencias de trabajo: 868 Mhz en Europa, 915 Mhz en América, y 433 Mhz en Asia

A parte de estas ventajas, Reus ya dispone de una red de gateways de LoRa utilizados para la red de control de vertidos. Los distintos dispositivos para controlar los vertidos de la red de saneamiento al medio se comunican con el sistema SCADA mediante una red LoRa, por tanto, los gateways existentes pueden integrar los datos transmitidos por los módulos de comunicaciones de los contadores. La estructura de gateways existente deberá ser ampliada para alcanzar zonas sin cobertura con nuevos gateways.

3. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS CONTADORES

3.1. Requerimientos mínimos de los contadores

3.1.1. Requerimientos de verificación de los equipos de medida

Independientemente del tipo de proceso de homologación que haya seguido el modelo del contador, se solicitará al fabricante la verificación del 100% de los contadores suministrados y se exigirá el registro documental de la verificación.

Los contadores ofertados dispondrán de la aprobación del modelo y de verificación primitiva del 100% de los contadores suministrados, que se realizará de conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, por el que se desarrolla la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología.

3.1.2. Requerimientos de inmunidad a campos electromagnéticos

Se requerirá que los contadores sean inmunes a campos magnéticos a los cuatro caudales característicos según características magnéticas que recoge la norma UNE 14154.

3.1.3. Requerimientos de sonoridad

Se requerirá que los contadores funcionando en su caudal de agua permanente Q3 no sobrepasen los 53 dB de sonoridad a dos metros de distancia de él.

3.1.4. Requerimientos del número de serie

El número de serie del contador tendrá que cumplir con la siguiente codificación y estará compuesta de 12 caracteres:

Posición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Contenido	F	A	A	M	D	N	N	N	N	N	N	V

Posición 1 (F): Carácter que indica el fabricante. Los valores posibles, entre otros, para este carácter serán los siguientes:

Fabricante	Letra
Sappel	C, H
Itron	D, I
Elster Iberconta	A, F

Pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la telemedida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II

Sensus	G
Siemens	N
Contazara	P
Conthidra	Q
Wehrle	W

Posició 2 i 3 (AA): Caràcter que indica los dos dígits de menor peso del año de fabricación del contador. Por ejemplo, para un contador fabricado en 2011, el valor de estos dos dígits sería "11".

Posició 4 (M): Caràcter que indica el modelo del contador. Será una letra de la A a la Z, determinada por el propio fabricante.

Posició 5 (D): Caràcter que indica el calibre del contador. Los valores posibles son:

Diámetro (mm)	Letra
15	A
20	B
25	C
30/32	D
40	E
50	F
65	G
80	H
100	I
150	K
200	L
250	M
300	N
400	O
500	P

Posición de la 6 a la 11 (NNNNNN): Estos seis caracteres hacen referencia a un mismo número. Solo se permiten caracteres numéricos.

Posición 12 (V): Consiste en el carácter de los dígitos de verificación.

El número de serie estará serigrafiado en cada unidad en una zona clara y visible. Este se presentará de la siguiente forma:

Los 11 primeros dígitos del número de serie se presentarán de forma continua, sin separaciones ni guiones y con la misma medida de letra. El código de verificación estará un poco separado del resto del número ya sea con un espacio o con un guion.

3.1.5. Requerimientos del código de barras

Totes las cajas de contadores tendrán que llevar informados los números de serie de las unidades que contengan. Esta información estará tanto de forma inteligible como en código de barras.

En el caso de que las cajas de la entrega contengan más de una unidad, en la etiqueta de la caja constará el número de serie de la primera unidad y de la última de números consecutivos y el número de unidades que contiene la caja. Cuando en la caja haya una sola unidad en la etiqueta constará el número de serie de esta unidad.

Para la codificación del número de serie al código de barras se utilizará el estándar EAN128.

El contador llevará una etiqueta en la parte interior de la tapa de cierre una etiqueta con las características principales del contador (marca, modelo, núm. de serie). Esta etiqueta será fácilmente extraíble para poder engancharla a la orden de trabajo una vez instalado este en la ubicación asignada.

3.1.6. Requerimientos de documentos técnicos

Se requerirá que cada modelo ofertado presente la aprobación del modelo CE, juntamente con el certificado de aprobación del modelo.

Igualmente se presentará el catálogo técnico del modelo con los datos técnicos principales y más significativas (**importante que no contenga el rango dinámico R, ya que este se valorará como criterio automático dentro del sobre C**).

Toda la documentación presentada tendrá que estar en lengua Catalana, Castellana o Ingles. En caso de que esté en alguna otra lengua tendrá que ir acompañada de traducción jurada

3.1.7. Materiales

Los materiales con los que estén fabricadas las diferentes partes o piezas que componen los contadores serán adecuados a su función y utilización, resistentes a la abrasión y a todo tipo de corrosión y especialmente a la acción del agua potable distribuida por Aigües de Reus.

Tendrán que ser estables en el tiempo, mantener sus propiedades físicas (geometría, resistencia, rugosidad, etc...) y no podrán introducir alteraciones a las características del agua circulante (potabilidad, sabor, olor...)

Los materiales utilizados en la construcción del contador no serán afectados, ni por tanto padecer alteraciones, por variaciones de temperatura del agua entre 0 y 30 grados centígrados.

Los materiales plásticos que puedan incorporar los contadores ofertados no serán higroscópicos, ni las superficies permitirán incrustaciones de ningún tipo.

Los materiales de las piezas que compongan el contador y que estén en contacto con el agua tendrán que cumplir con las normas relativas a materiales susceptibles a entrar en contacto con productos destinados al consumo humano.

Generalmente el cuerpo de los contadores será de latón. Actualmente muchos fabricantes tienen en su catálogo la opción de unidades con cuerpo de composite.

3.1.8. Filtros

Estarán dotados de filtros y estos serán extraíbles para su limpieza sin que sea necesario romper el precinto del contador.

3.1.9. Precintos

Los contadores tendrán que presentar dispositivos de protección con la finalidad de evitar el desmontaje o la modificación del contador. Con esta finalidad el cuerpo, ya sea de latón o de plástico, o la caja que contiene los engranajes de medida, dispondrán de los agujeros necesarios para poder precintar las unidades una vez instaladas.

3.1.10. Integración de contadores pre-equipados con telelectura

El licitador deberá disponer en su solución técnica de sistema de módulo de lectura deportado que permita integrar al sistema de telemedida, contadores del parque existentes y que dispongan de sistema de salida de pulsos o pre equipo para tele lectura. Este módulo deportado permitirá coger la señal de lectura del contador e integrarla al sistema.

Pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la telemedida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II

3.2. Tipología de contadores

En base a los requerimientos y las especificaciones técnicas de las instalaciones de Aigües de Reus, para la sustitución de los antiguos contadores, el licitador tendrá que ofertar las siguientes clases de contadores de agua fría:

- Contadores volumétricos
- Contadores de velocidad de chorro único (incluido medidas especiales)
- Contadores de velocidad tipo Woltman
- Contadores ultrasónicos

Los diámetros y los rangos dinámicos (R) mínimos requeridos para cada tipología, están detallados en los siguientes apartados del presente PPTP.

3.2.1. Contadores volumétricos

Los contadores volumétricos o de pistón rotativo registran el caudal mediante el principio volumétrico de medición. Se consigue un registro muy exacto del consumo debido a que se conoce el volumen definido de la cámara de medición del pistón rotativo.

La principal ventaja metrológica que tiene un contador volumétrico es su bajo caudal de arranque, lo que permite contabilizar cualquier fuga en la instalación.

A continuación, se relaciona la clase de contadores volumétricos a ofertar por los licitadores y sus principales características técnicas (longitud, rango dinámico...):

CALIBRE	CAUDAL PERM	RATIO R MIN	ROSCAS	LONGITUD	MATERIAL CUERPO	EQUIPAMIENTO
13	Q2,5(DN13)	200	7/8-3/4"	115mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
13	Q2,5(DN13)	200	7/8-3/4"	115mm	COMPOSITE	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
15	Q2,5(DN15)	200	3/4-3/4"	115mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
15	Q2,5(DN15)	200	3/4-3/4"	115mm	COMPOSITE	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
20	Q4(DN20)	200	1"	190mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
25	Q6,3(DN25)	200	1 ¼"	260mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
30	Q10(DN30)	200	1 ½"	260mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA

Pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la telemedida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II

40	Q16(DN40)	200	2"	300mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
----	-----------	-----	----	-------	-------	------------------------

3.2.2. Contadores de velocidad

Los contadores de velocidad son aquellos que estiman la velocidad del flujo y a partir de ésta estiman el caudal que circula mediante una turbina.

3.2.2.1. Contadores de chorro único

Los contadores de chorro único son contadores de velocidad, y se componen de una turbina en la cual incide un único chorro. El número de vueltas de la turbina acciona un mecanismo de engranajes (o imanes según el modelo) que acciona un mecanismo que controla un indicador numérico en una pantalla donde se visualiza el caudal consumido.

A continuación, se relaciona la clase de contadores de velocidad de chorro único a ofertar por los licitadores y sus principales características técnicas (longitud, rango dinámico, ...):

CALIBRE	CAUDAL PERM	RATIO R MIN	ROSCAS	LONGITUD	MATERIAL CUERPO	EQUIPAMIENTO
13	Q2,5(DN13)	200	7/8-3/4"	115mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
13	Q2,5(DN13)	200	7/8-3/4"	115mm	COMPOSITE	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
15	Q2,5(DN15)	200	3/4"-3/4"	115mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
15	Q2,5(DN15)	200	3/4"-3/4"	115mm	COMPOSITE	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
20	Q4(DN20)	125	1"	190mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
25	Q6,3(DN25)	160	1 1/4"	260mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
30	Q10(DN30)	160	1 1/2"	260mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
40	Q16(DN40)	160	2"	300mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
50	Q25(DN50)	315	BRIDA	300mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
65	Q40(DN65)	315	BRIDA	300mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
80	Q63(DN80)	315	BRIDA	350mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
100	Q100(DN100)	315	BRIDA	350mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA

Contadores chorro único para ubicaciones especiales (altura h menor)

Estos contadores serán para cubrir casos singulares en que las condiciones físicas del lugar de montaje no permitan los contadores de dimensiones estándar. Estas ubicaciones principalmente son arquetas de riego en el suelo que la altura de la caja no permite el cierre de la tapa superior y por tanto la altura total del medidor es inferior al modelo estándar.

CALIBRE	CAUDAL PERM	RATIO R MIN	ROSCAS	LONGITUD	MATERIAL CUERPO	EQUIPAMIENTO	H TOTAL.
13	Q2,5(DN13)	125	7/8-3/4"	115mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA	80mm
20	Q4(DN20)	125	1"	190mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA	80mm
25	Q6,3(DN25)	160	1 ¼"	260mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA	97,3mm
30	Q10(DN30)	160	1 ½"	260mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA	110,4mm
40	Q16(DN40)	160	2"	300mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA	110,5mm

3.2.2.2. Contadores tipo Woltman

Los contadores de velocidad tipo Woltman son medidores de avanzado diseño. Su funcionamiento se basa en una turbina o hélice situada en la línea de flujo del agua. El giro de la hélice se transmite mediante transmisión magnética a través de un eje y engranajes hasta un cabezal que acumula en su totalizador el volumen de agua que ha circulado por el contador.

Estos contadores se distinguen por asegurar una pérdida de carga especialmente baja, también en el caso de caudales grandes.

A continuación, se relaciona la clase de contadores tipo Woltman a ofertar por los licitadores y sus principales características técnicas (longitud, rango dinámico, ...):

CALIBRE	CAUDAL PERM	RATIO R MIN	ROSCAS	LONGITUD	MATERIAL CUERPO	EQUIPAMIENTO
125	Q160(DN125)	100	BRIDA	250mm	FUNDICIÓN	INCLUYE SALIDA DE PULSOS
125	Q160(DN125)	100	BRIDA	250mm	FUNDICIÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
150	Q250(DN150)	50	BRIDA	300mm	FUNDICIÓN	INCLUYE SALIDA DE PULSOS
150	Q250(DN150)	50	BRIDA	300mm	FUNDICIÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
200	Q250(DN200)	50	BRIDA	350mm	FUNDICIÓN	INCLUYE SALIDA DE PULSOS

Pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la telemedida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II

200	Q250(DN200)	50	BRIDA	350mm	FUNDICIÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
-----	-------------	----	-------	-------	-----------	------------------------

3.2.3. Contadores por ultrasonidos

Los medidores por ultrasonidos envían ondas ultrasónicas a través del fluido para determinar la velocidad del agua. Como la sección transversal del conducto en el cuerpo del contador está fijada y es un valor conocido, cuando el medidor calcula la velocidad del flujo es capaz de estimar el caudal con una precisión muy alta. Debido a que la densidad del agua varía con la temperatura, la mayoría de los contadores de ultrasonidos también miden la temperatura para afinar el volumen del caudal.

A continuación, se relaciona la clase de contadores tipo ultrasonido a ofertar por los licitadores y sus principales características técnicas (longitud, rango dinámico, ...):

CALIBRE	CAUDAL PERM	RATIO R MIN	ROSCAS	LONGITUD	MATERIAL CUERPO	EQUIPAMIENTO
13	Q4(DN13)	250	7/8-3/4"	115mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
15	Q2,5(DN15)	400	3/4-3/4"	115mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
20	Q4(DN20)	250	1"	190mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
25	Q6,3(DN25)	200	1 ¼"	260mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
32	Q10(DN32)	250	1 ½"	260mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
40	Q16(DN40)	250	2"	300mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA
50	Q16(DN50)	250	2 ½"	300mm	LATÓN	MÓDULO RADIOFRECUENCIA

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MÓDULOS DE RADIOFRECUENCIA

4.1. Introducción

El licitante deberá disponer de una solución de tele lectura de red fija con módulos que se comuniquen en frecuencia 868 Mhz bajo protocolos OMS y LoRa. Esta será la condición mínima a cumplir por los módulos de tele lectura. En esta segunda fase del despliegue se pretende añadir a la comunicación OMS la comunicación bajo protocolos LoRa y que el sistema de tele lectura disponga de la posibilidad de comunicar y enviar las tramas al servidor utilizando la red de comunicaciones OMS o LoRa según tenga cobertura de una u otra en la zona donde esté ubicado el contador con su módulo. Por tanto, el licitante ofrecerá en su propuesta técnica la solución para que cumpla el mínimo exigido de comunicaciones OMS y LoRa y su planteamiento para comunicar con los dos protocolos. Se puede disponer de módulos con comunicaciones LoRa y OMS independientes y disponer de una doble red fija de concentradores y Gateways para capturar la trama o de un módulo dual que trabaje con los dos protocolos indistintamente. La existencia de dos soluciones de comunicación permitirá al sistema de tele lectura flexibilidad y adaptabilidad a la existencia en el parque de contadores de diversos con módulos OMS y LoRa indistintamente.

Como objetivo de máximos se plantea que el módulo de comunicaciones OMS/LoRa sea adaptable a diferentes fabricantes de contadores. Que disponga de modelos que puedan ser clipados a contadores de diversos fabricantes. Ello permitiría al sistema de tele lectura flexibilidad y adaptabilidad a la existencia en el parque de contadores de diversos modelos de diferentes fabricantes.

El módulo ha de ser capaz de detectar las distintas incidencias que se puedan producir vinculadas al flujo del agua del contador como contador parado, flujo inverso, etc...y al propio elemento como manipulación indebida, campo magnético, etc... Todas estas incidencias se plasmarán en la trama de información enviada con activación de un bit en la posición que corresponda a cada alarma.

4.2. Requerimientos mínimos de módulos de telelectura

- Captación del valor de lectura del contador de manera inductiva, con detección de caudal inverso.
- Integrados sobre los contadores de manera robusta, sin cables (excepción contadores de velocidad con radio externa).
- Tecnología inalámbrica de uso libre, antenas discretas, de tamaño reducido.

Pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la telemedida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II

- Tecnología robusta frente a interferencias, frente a usos de terceras personas, red dinámica que garantice un rendimiento de comunicaciones superior al 95%.
- Reconfigurables, reutilizables en caso de cambio de contador de forma ágil y fácil mediante sistema con opto acoplador.
- Dotados de alimentación por batería con una autonomía de al menos **10 años** con un ritmo de una lectura diaria.
- Con régimen de captura de datos cíclico y reprogramable.
- Con funcionalidades de detección de alarma, tales como fuga de agua, caudal inverso, fraude, contador parado, etc..., Valores parametrizables, borrado de alarmas automático por tiempo o manual y habilitación o inhabilitación para cada uno de los equipos.
- Dispondrá el fabricante de módulos deportados que permitan la integración al sistema de contadores pre equipados o salida de pulsos, tanto de la misma marca como de otras, que permitan capturar su lectura e integrarla al sistema.
- Capacidad para trabajar indistintamente con protocolos OMS y/o LORA. Será necesario la presentación de certificados de acreditación de la Norma OMS y/o LoRa de los equipos que forman la red fija.

La tecnología instalada será libre e independiente, compatible y de fácil integración en cualquier sistema transaccional de receptores del mercado, de radio unidireccional con tipos de tramas y que se pueda leer en red fija y en walk-by mediante TPL manual, aunque obligatoriamente los sistemas de medida y telelectura y todos sus equipos deberán estar homologados y certificados en cumplimiento de los protocolos estándar OMS, bajo las normativas europeas CEN/TC 294 "Communication systems for meters and remote reading of meters":

- EN13757-1:2002 Communication system for meters and remote reading of meters - Part 1: Data exchange.
- EN13757-2:2004 Communication system for meters and remote reading of meters - Part 2: Physical and link layer.
- EN13757-3:2013 Communication system for meters and remote reading of meters - Part 3: Dedicated application layer.
- EN13757-4:2013 Communication system for meters and remote reading of meters - Part 4: Wireless meter readout (Radio meter reading for operation in the 868 MHz to 870 MHz band).

Pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la telemedida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II

- EN13757-5:2008 Communication system for meters and remote reading of meters - Part 5: Wireless relaying.
- EN13757-6:2008 Communication system for meters and remote reading of meters - Part 6: Local Bus.

La trama de datos del contador, si se considera el estándar OMS, deberá aportar los siguientes campos de información:

- Valor actual
- Fecha actual
- Fecha específica
- Valor mensual, mes previo
- Bits de estado (fraude, flujo inverso...)
- Información de estado 1
- Información de estado 2

Cold Water	8	07h, 16h	
Date of reading	O	8-0:0.1.10*255	Local date at due date DT2!D
Time integral	O	8-0:0.8.6*255	Averaging duration for actual flow rate value DP2!
Time of device ³	O	8-0:0.9.1*255	Current time at time of transmission DT1!
Date of device ³	O	8-0:0.9.2*255	Current date at time of transmission DT1! DT2!
Time, date of reading ¹	O	8-0:0.9.3*255	Time stamp (local time) of the most recent billing period (f=255) (calculated from Run time difference) DP1!
Meter reading	M	8-0:1.0.0*255	Volume (V), accumulated, total, current value VM1!
Meter reading	O	8-0:1.2.0*255	Volume (V), accumulated, total, due date value VM1!D
Flow rate	O	8-0:2.0.0*255	Flow rate, average (Va/t), current value VF1!

Los bits de estado se utilizarán para obtener información sobre estado del contador:

- Detección de fraude
- Detección de desmontaje del módulo radio respecto del contador
- Detección de flujo inverso
- Detección de fugas
- Detección de contador parado
- Detección de contador sobredimensionado /tubería rota

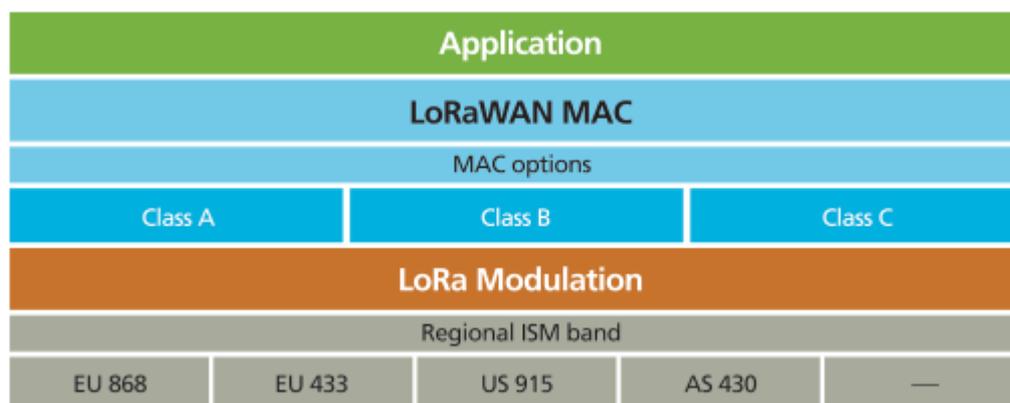
Estos bits de estado formaran parte de la trama y se enviaran a la base de datos y quedaran almacenadas junto al resto de la información útil para la facturación. Estos datos permitirán ofrecer un

Pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la telemedida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II

valor añadido a los clientes con herramientas de software que permitan filtrar estos campos y detectar abonados con alguna potencial incidencia en su contador y que estos puedan ser informados de que pueden tener algún problema en su instalación mediante una carta o comunicado. Al mismo tiempo a los servicios técnicos les permitirá disponer de información complementaria para enviar a sus inspectores a revisar una unidad que indique alguna incidencia mediante la activación de alguno de los bits de estado.

Por su lado, LoRaWAN es un protocolo de red que usa la tecnología LoRa para comunicar y administrar dispositivos LoRa, se compone de dos partes principalmente: gateways y nodos, los primeros son los encargados de recibir y enviar información a los nodos y los segundos, son los dispositivos finales que envían y reciben información hacia el gateway.

LoRa utiliza un tipo de modulación en radiofrecuencia patentado por Semtech llamado Chirp Spread Spectrum, o CSS y opera en la banda ISM en las frecuencias de 433[Mhz], 868[Mhz] o 915[MHz], dependiendo en la región en la que sea desplegado. La ventaja que ofrece esta modulación que puede lograr comunicaciones a largas distancias (kilómetros) y tiene gran solidez frente a las interferencias, todo esto utilizando una potencia menor a la consumida por tecnologías como WiFi.

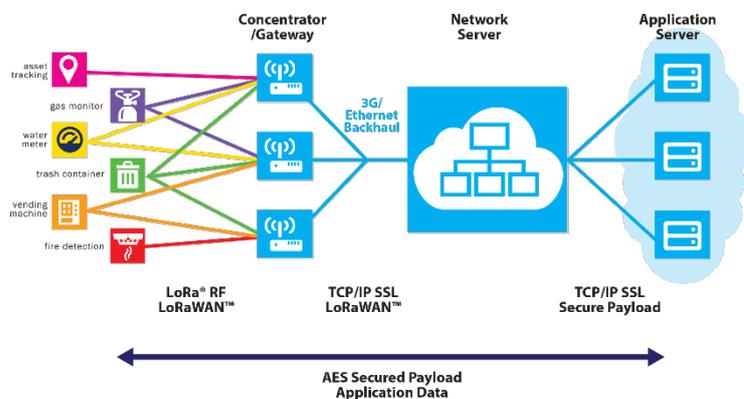


Las principales características de LoRaWAN son:

- Topología estrella
- Alcance de 10 a 15km en línea de vista
- Encriptación AES 128
- Soporte para 3 clases de nodos
- Administración de dispositivos
- Redes públicas y privadas

Pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la telemedida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II

- Bajo consumo y largo alcance
- Baja transferencia de datos (hasta 242 bytes)



En la imagen anterior puedes ver claramente cómo se compone una red LoRaWAN clásica, en la que una serie de dispositivos finales se conectan a Gateways y estos envían todo a un servidor, que por medio de una API entrega los datos a una aplicación final para el usuario.

4.3. Enlace de los módulos con los contadores

Cada módulo de radio debe ser configurado indicándole el número de serie del contador sobre el cual se enlazaré y la lectura inicial del mismo. Este proceso se puede realizar con recursos de la propia compañía de aguas en caso de una unidad o pocas unidades. Resulta impensable realizar esta configuración para una partida de contadores comprada y a la que se le deba enlazar a cada uno de los contadores su módulo de radio y configurarlo. Por tanto, cada unidad de contador comprada vendrá enlazada con su módulo y configurada de fábrica.

El licitante explicará con detalle cómo se realizará el enlace de los módulos de radio con los contadores y que herramientas entregará a Aigües de Reus para poder disponer de los listados de nuevas altas de contadores con el campo del número de radio enlazado. Igualmente, expondrá en la documentación las herramientas disponibles y como se realiza la configuración unitaria de cada módulo para que lea el contador al que está enlazado.

Esta deberá ser una tarea que Aigües de Reus pueda hacer de forma independiente y con las herramientas entregadas por el licitante. En ningún caso deberá haber una dependencia del fabricante o adjudicatario para realizar la tarea de asignar en los ficheros de nuevos contadores instalados para dar de alta en el software de monitorización y control, los números de la radio asignados a cada contador.

Pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la telemedida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II

4.4. Preequipo para lectura remota

El contador ofertado irá equipado con el correspondiente módulo de radio configurado. Los contadores Woltman de grandes diámetros se suministrarán preferentemente con módulo de radio clipado como el resto de contadores o en su defecto con salida de pulsos para ser integrados en la red fija con módulo radio deportado que se incluirá con él contador. Todos los sistemas de lectura serán insensibles al fraude magnético y el módulo radio detectará esta intención de fraude magnético y esta incidencia se plasmará en la trama de datos enviada en la lectura. Se cumplirán las especificaciones de la directiva MID 2004/22/CE por lo que respecta a la pre equipación de sistemas de teled medida a través de registro de impulsos electromagnéticos.

5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CONCENTRADORES

5.1. Introducción

La red fija actual instalada ya dispone de concentradores distribuidos por el territorio (con protocolo de comunicación OMS). La instalación adicional de concentradores, para garantizar la correcta lectura del 100% de contadores, será a criterio del licitador, pero en todo caso estos tendrán que cumplir los requerimientos mínimos detallados en el presente apartado. Se deberán respetar las comunicaciones bajo protocolo OMS y LoRa, sea ofreciendo el montaje en cada ubicación de concentrador OMS y Gateway LoRa para desplegar una doble red de comunicaciones, o con un único aparato dual que tenga capacidad para leer los dos protocolos.

5.2. Requerimientos mínimos de los concentradores

- Módulos compactos y discretos, para colocar en recintos que en algunos casos pueden tener espacio limitado.
- Tecnología inalámbrica de uso libre, antenas discretas, de tamaño reducido.
- Tecnología robusta frente a interferencias, frente a usos de terceras personas, red dinámica que garantice un rendimiento de comunicaciones superior al 95%.
- Capacidad de almacenamiento de datos.
- Intervalo de lectura de los contadores configurable entre 5 minutos a 24 horas.
- Fácil de instalar, fácil de reprogramar en caso de añadir o quitar módulos de telelectura. Con régimen de captura de datos cíclico y reprogramable desde servidor de datos.
- Con capacidad de control de un mínimo de 100 módulos de telelectura
- Disponibilidad de alternativa de alimentación con baterías en casos en que no se disponga de posibilidad de alimentación eléctrica. Autonomía de al menos **10 años** con un ritmo mínimo de una lectura diaria.
- De acuerdo con las especificaciones del apartado 4 anterior, los concentradores deberán estar capacitados para permitir los protocolos OMS obligatoriamente. La propuesta técnica del licitante indicará las características de esta y si admite dualidad de comunicaciones OMS y LORA indistintamente. La propuesta describirá como se conseguirá la cobertura de todo el parque de contadores, tanto los existentes montados en la fase I como los que se van a montar en la fase

Pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la telemedida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II

II. Se detallará si plantea una solución de implantación de gateways LoRa por todo el territorio para extender la cobertura LoRa y disponer así de una doble red con las dos tecnologías.

- Será un factor que considerar de forma muy positiva que el fabricante disponga de coberturas elevadas que permitan lecturas de contadores a distancias considerables. Esta característica permite minimizar el número de concentradores y el número de puntos donde ubicarlos.
- Los sistemas de telelectura y las tramas de información deberán estar homologados y certificados en cumplimiento de los protocolos estándar OMS. Deberán cumplir y estar certificados bajo las normativas europeas: CEN/TC 294 *"Communication systems for meters and remote reading of meters"* EN13757-x. Por tanto, los concentradores estarán certificados en cumplimiento OMS para la lectura de las tramas. En caso de que los concentradores se comuniquen con tramas que no cumplan las directivas OMS en pros de alcanzar mayores distancias de envío a los concentradores, está se justificará en la solución técnica propuesta con el mayor detalle posible, justificando la mejora en el sistema sin el cumplimiento de las directivas OMS. Deberá ser muy considerable el ahorro en puntos a equipar para concentradores, número de concentradores con la trama OMS que se tendrían que montar, etc...
- Módem integrado o descentralizado que reciban los datos de los repetidores, o emisores de radio, y los envíen vía 3G al Servidor Central de Aigües de Reus. Las tarjetas telefónicas del operador serán suministradas por Aigües de Reus.
- El módem admitirá tarjetas SIM universales (de cualquier operador), protección por código PIN de la tarjeta.
- Tanto el concentrador como el módem se restablecerá automáticamente el modo de funcionamiento normal en cuanto de restablezca la alimentación eléctrica en caso de fallo.
- Los Fallos de alimentación eléctrica no comportaran fallos en el envío de los datos en cuanto se restablezca la alimentación eléctrica. No comportará una asistencia para hacer un reset al equipo y estos se restablecerán de forma autónoma y recuperarán su estado normal de comunicaciones.

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO INFORMÁTICO CENTRAL DE RECOGIDA Y REGISTRO DE LECTURAS

6.1. Introducción

Los registros de lecturas recogidos por los equipos concentradores se almacenarán en un servidor que instalará y mantendrá durante el período de duración del contrato el adjudicatario del mismo, y que estará ubicado en las instalaciones de Aigües de Reus.

Actualmente ya se dispone de unos servidores destinados a esta función que recogen los registros de los contadores de tele lectura que se montado durante la fase I. Por tanto, estos servidores deberán ser complementados para alcanzar la capacidad de almacenamiento necesaria para albergar todo el parque de contadores.

6.2. Requerimientos mínimos del equipo informático central de recogida y registro de lecturas

El adjudicatario dotará al sistema con los servidores necesarios donde enviar las tramas de información y donde estas se almacenarán. Por tanto, este determinará las características de los equipos informáticos necesarios para alojar los repositorios de las tramas y se hará cargo de su instalación y puesta en marcha en las instalaciones de Aigües de Reus. La propuesta del licitante explicitará las características de los servidores y si el mismo recibirá los datos procedentes de comunicaciones OMS o LoRa o si serán unidades independientes para cada protocolo.

Para la comunicación entre los concentradores de recogida de lecturas y el servidor, se contratará una línea de comunicaciones dedicada o se utilizará una de las líneas de comunicaciones que disponga Aigües de Reus para este servicio, y que cumpla con las necesidades que el adjudicatario requiera en velocidad y ancho de banda. El proveedor de la línea de comunicaciones será el mismo proveedor de servicios de comunicaciones de Aigües de Reus.

El registro de lecturas se realizará directamente a base de datos del tipo SQL Server o equivalente de última versión, con accesibilidad externa SQL. Los recursos del servidor y base de datos estarán dimensionados para permitir el registro de las lecturas en la frecuencia máxima de envío de lecturas que permitan todos los concentradores de forma simultánea. El espacio de disco del servidor se dimensionará de forma holgada, y de características iniciales superior a 300 GB.

El servidor y base de datos será accesible desde las aplicaciones propias de Aigües de Reus para su explotación, con lo que se requerirá acceso por red y registro en el dominio informático, y visibilidad de la base de datos desde aplicaciones tipo Integration Services Visual Studio última versión.

El software de gestión suministrado, en formato de trabajo desktop, instalado en varios ordenadores personales, requerirá de las prestaciones para poder acceder a la consulta de las lecturas de la base de datos del servidor. El software de gestión también podrá estar instalado en el servidor para comprobaciones y pruebas.

Se programarán y documentarán una o varias consultas SQL para consultar registros de lecturas según diferentes criterios, por nº de serie de contador, por nº de serie de contador y fecha concreta de lectura, por fecha de lectura y última lectura del día, etc.

El sistema operativo del servidor valorado como preferible es Windows Server últimas versiones.

El servidor y servicios asociados, como actualizaciones, gestión de copias y recuperaciones irán a cargo del adjudicatario. Las operaciones de mantenimiento se documentarán.

Como mínimo los registros individuales de lectura en la base de datos dispondrán de los siguientes campos:

- Fecha y hora de la lectura
- Nº de serie del contador
- Lectura del contador en unidades litros sin decimales
- Fecha y hora de creación de registro
- Código del concentrador que ha registrado y enviado la lectura del contador
- Consumo en litros entre lectura actual e inmediatamente anterior
- Tiempo pasado entre lectura actual e inmediatamente anterior en formato dd:hh:mm

Además de todos estos datos que serán datos que, preferiblemente, cumplirán con los estándares OMS, se deberá disponer en la base de datos de los bits de estado.

Los bits de estado se utilizarán para obtener información sobre estado del contador:

- Detección de fraude
- Detección de desmontaje del módulo radio respecto del contador
- Detección de flujo inverso

Pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la telemedida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II

- Detección de fugas
- Detección de contador parado
- Detección de contador sobredimensionado /tubería rota

Estos bits de estado formaran parte de la trama y se enviaran a la base de datos y quedaran almacenadas junto al resto de la información útil para la facturación. Estos datos permitirán ofrecer un valor añadido a los clientes con herramientas de software que permitan filtrar estos campos y detectar abonados con alguna potencial incidencia en su contador y que estos puedan ser informados de que pueden tener algún problema en su instalación mediante una carta o comunicado. Al mismo tiempo a los servicios técnicos les permitirá disponer de información complementaria para enviar a sus inspectores a revisar una unidad que indique alguna incidencia mediante la activación de alguno de los bits de estado.

Se entregará en los primeros 30 días de inicio del contrato una documentación técnica de la instalación informática implementada, documentando programas, servicios, licenciamiento, base de datos, significado de campos de las tablas, mantenimiento y toda la información relacionada con la aplicación, así como claves de acceso y servicios. El adjudicatario entregará copia de todo el software instalado y su licenciamiento. El hardware y software que dispongan de esta posibilidad, el adjudicatario tendrá activos en toda la duración del contrato, de los contratos de mantenimiento, soporte y carepacks.

El adjudicatario dispondrá de acceso remoto al servidor para su mantenimiento y soporte.

7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SOFTWARE DE GESTIÓN

7.1. Introducción

El adjudicatario dotará al sistema con los servidores necesarios donde enviar las tramas de información y donde estas se almacenarán. Por tanto, este determinará las características de los equipos informáticos necesarios para alojar los repositorios de las tramas y se hará cargo de su instalación y puesta en marcha en las instalaciones de Aigües de Reus. El licitador facilitará y podrá en marcha el software de gestión de los datos de las tramas y los sistemas de pasarelas para traspasar los datos al software de facturación de SAP. También se dará soporte técnico para integrar los datos en aplicaciones de monitorización y control SCADA, para utilizarlos en modelos de análisis de rendimiento por sector.

7.2. Requerimientos mínimos software de gestión

- Aplicación de software que permita la navegación por las tablas de manera intuitiva y que relacione los módulos de telemedida con los números de serie de contador de cada abonado. Que disponga de filtros que permitan análisis diversos y poner el foco en aspectos determinados de la información.
- Generación de alarmas sobre situaciones configurables (fraude, Manipulación...) que posteriormente puedan generar mensajes por email o sms.
- Permita la recepción de los códigos de alarmas de los equipos.
- Permita gestionar la red de elementos instalados en campo, así como el inventario de los mismos.
- Gestione el parque de elementos de la Red Fija, así como su mantenimiento
- Prepare el fichero de explotación (interface) de las lecturas recibidas para su importación en el Sistema de Gestión de Clientes y facturación de Aigües de Reus.
- El suministro y puesta en servicio de los equipos informáticos que alojaran los servidores, se almacenaran los datos y donde irá alojado el software de gestión, irán a cargo del adjudicatario, así como la puesta en servicio, ajustes y todos los aspectos relacionados con la adaptación a las necesidades y exigencias de Aigües de Reus.
- El proveedor deberá entregar manuales en lengua española que permitan aprender a explotar los datos, así como abordar gestión de ampliaciones o cambios de abonados y contadores.

Pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la telemedida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II

- El proveedor se comprometerá a facilitar formación a los técnicos o personal designado de Aigües de Reus, así como apoyo on-line durante la vigencia del contrato.
- El proveedor ofrecerá todo el soporte técnico e informático necesario para aclarar dudas o facilitar el proceso de aprendizaje del software de gestión. Facilitará toda la colaboración al personal del departamento de informática para que resuelvan todas las dudas al respecto del software de gestión y dominen el mismo.

Actualmente se dispone del software de gestión IZARNET de Diehl Metering como resultado de ser el adjudicatario de la anterior licitación de la fase I del despliegue de la red fija de tele lectura de contadores.

El software del nuevo adjudicatario que puede ser distinto al del adjudicatario actual, deberá integrar los contadores ya existentes y dados de alta en la plataforma actual. No se dispondrá de los contadores montados durante la fase I en una plataforma o software de gestión y los de la fase II en otro. La herramienta de gestión de la fase 2 integrará las unidades de tele lectura de la fase 1 para disponer de todo el parque de contadores en una única plataforma.

Toda la propuesta del software de gestión de las tramas de datos, herramientas de des encriptado, pasarelas, etc, se explicaran con el máximo detalle posible.

7.3. Funcionalidades específicas del software

El software deberá permitir realizar de forma fácil la activación o desactivación de alarmas a una o varias direcciones a email o SMS a teléfono móvil. Estas alarmas estarán vinculadas a las opciones que llevan por defecto de manipulación indebida, flujo inverso, contador en fuga...

El software deberá permitir la activación de un aviso vía email para recibir de forma inmediata los contadores que por ejemplo se manipulen. Por tanto, no será un hándicap para este tipo de aplicación el hecho de que los contadores conserven un histórico de las alarmas acaecidas y que el software emita alarmas vinculadas a eventos históricos. Deberá poder emitir avisos relacionados con los eventos recientes y no los históricos a menos que el usuario no lo determine.

El software deberá de disponer de herramientas fáciles e intuitivas para saber la situación de los concentradores en todo momento. Que se pueda consultar el estado de los mismos. Si estos están en funcionamiento correcto o están sin alimentación eléctrica y por tanto no envían datos a los servidores, o si tienen un error de envío debido a la cobertura de la tarjeta SIM o similar. Deberá informar del número de contadores recibidos en cada momento, etc... Todo ello mostrado de forma numérica i gráfica de forma funcional y atractiva en la plataforma.

Pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la telemedida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II

El software deberá permitir realizar agrupaciones de contadores (todas las unidades de un determinado sector hidráulico, barrio o zona) y permitir que se computen todos los volúmenes registrados por estas unidades de forma horaria, diaria o mensual. Esto se realizará de forma automática una vez generada la consulta y podrá repetirse a voluntad del operador.

El software deberá permitir de forma ágil y amigable la realización de consultas configurables por el usuario para saber por ejemplo de cada ruta de lectura, el número de contadores que se registran de forma horaria de forma continuada, las unidades que se leen una vez al día, las unidades que se leen al menos una vez al mes de forma que permiten la facturación con los registros de la red de tele lectura. Todo ello se entregará en forma de tablas y en forma de mapas temáticos con colores indicando un color por cada agrupación. Estas herramientas permitirán ver de forma rápida y fácil las zonas con mayor cobertura, las zonas de baja cobertura. Las rutas con menos contadores leídos que deberán ser reforzadas con nuevos concentradores, etc...

7.4. Actualizaciones de software

La oferta del licitante deberá contemplar y detallar como se afrontará la actualización del paquete de software con la premisa de que el proceso sea lo menos lasciva posible con el sistema de telelectura y con todo el equipamiento asociado. Deberá indicar la duración aproximada en días u horas de la actualización. La necesidad de la estructura de datos para realizar la actualización. Como se gestionarán los datos de registros históricos para que no se pierdan y al mismo tiempo no aporten un añadido de tiempo excesivo en la actualización. Se detallará como se realizará la actualización del software y la propuesta para gestionar los registros de la base de datos. Si hará falta disponer de un servidor auxiliar donde descargar los registros y disminuir su volumen mientras se realiza el proceso de actualización y luego recuperar estos registros a la base de datos principal.

7.5. Nuevas altas en el software.

Los nuevos contadores de tele lectura que se vayan instalando deben ser dados de alta en el software para que las tramas de información sean registradas y almacenadas en los servidores y se pueda hacer una gestión y seguimientos de los contadores a través de las herramientas del software. Para ello Aigües de Reus será independiente del adjudicatario para dar de alta nuevos contadores y se facilitará por parte del adjudicatario la formación necesaria para poder dar de alta nuevos contadores de forma autónoma.

En cualquier caso y para agilizar las nuevas altas provenientes de cambios masivos, se hará el alta de forma que se agruparan los contadores en un fichero con diferentes campos con los datos que se cargarán en el software.

El fichero sacado de nuestra herramienta ERP se facilitará en formato Excel con un conjunto de columnas con un campo vinculado a cada contador. Las columnas serán las que se describen en la tabla siguiente:

Nombre del campo	Descripción
Un.lect.	Ruta de lectura
Instal.	
Cl.tarf.	
Int.cial.	
Cta.contrato	Cuenta contrato
Contrato	Contrato
Fe.alta	Fecha de alta
FeBaja	Fecha de baja
Pue.sumin.	
Calle	Dirección donde se ha montado
Población	Población
Código postal	Código postal de la dirección
Status contador	
FeMontaj	Fecha en que se ha efectuado el montaje
FeDesmont	Fecha en que se ha efectuado el desmontaje
Número de serie	Número de serie del contador
Equipo	Codificación interna de Aigües de Reus
Material	Codificación interna de Aigües de Reus
Denominación del equipo	COMPTADOR
Zona técnica	Sector hidráulico al que pertenece el objeto de conexión
Objeto de conexión	Objeto de Conexión
Batería	
Ubicación	Tipo de montaje (Batería, Individual)
Agrupación aparatos	En caso de montaje en batería, el núm. de contadores de la batería
Relación de numeradores	
Contador general	
Contador principal	
Equipo creado por	

En negrita aparecen los campos esenciales que deberán formar parte de los registros internos en el software de gestión. Para efectuar la carga en el software de las nuevas altas, se deberá añadir una nueva columna con el número de la radio enlazado con el contador. Además de estos datos, deberá estar cada contador ubicado geográficamente en la plataforma para poder ver en un mapa los

Pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la telemedida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II

contadores ubicados en su posición real. Por tanto, puede ser que a cada dirección de les deba asignar sus coordenadas antes de proceder a la carga de las altas en el software.

Del fichero de altas enviado por Aigües de Reus con la relación de contadores montados entre determinadas fechas y el fichero correspondiente para cargar en la aplicación para dar de alta los contadores se deberá realizar una serie de añadidos que se deberán realizar de forma automática y fácil. La generación del fichero de carga basado en el fichero de nuevas altas enviado por Aigües de Reus y la relación de radio/contador y su ubicación física que deben ser añadidos, se realizará a través de un aplicativo suministrado por el licitante y que permita generar el fichero de alta al propio licitante o a Aigües de Reus.

Es importante que conste en los registros de cada contador el sector hidráulico al que pertenece ya que esto será lo que permitirá efectuar balances hídricos entre el sumatorio de todos los volúmenes de los contadores de un determinado sector hidráulico con el agua inyectada en este sector hidráulico.

8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA TELEMEDIDA CON RED FIJA DEL PARQUE DE CONTADORES

8.1. Introducción

El contenido de esta parte del proyecto comporta todo lo relacionado con la captura de la lectura del contador con el elemento unido a este, el transporte del dato con los equipos necesarios hasta los servidores donde se registra y el software y las pasarelas necesarias para descryptar la trama y dejarla según especificaciones para poder ser utilizada para la facturación y análisis de los datos.

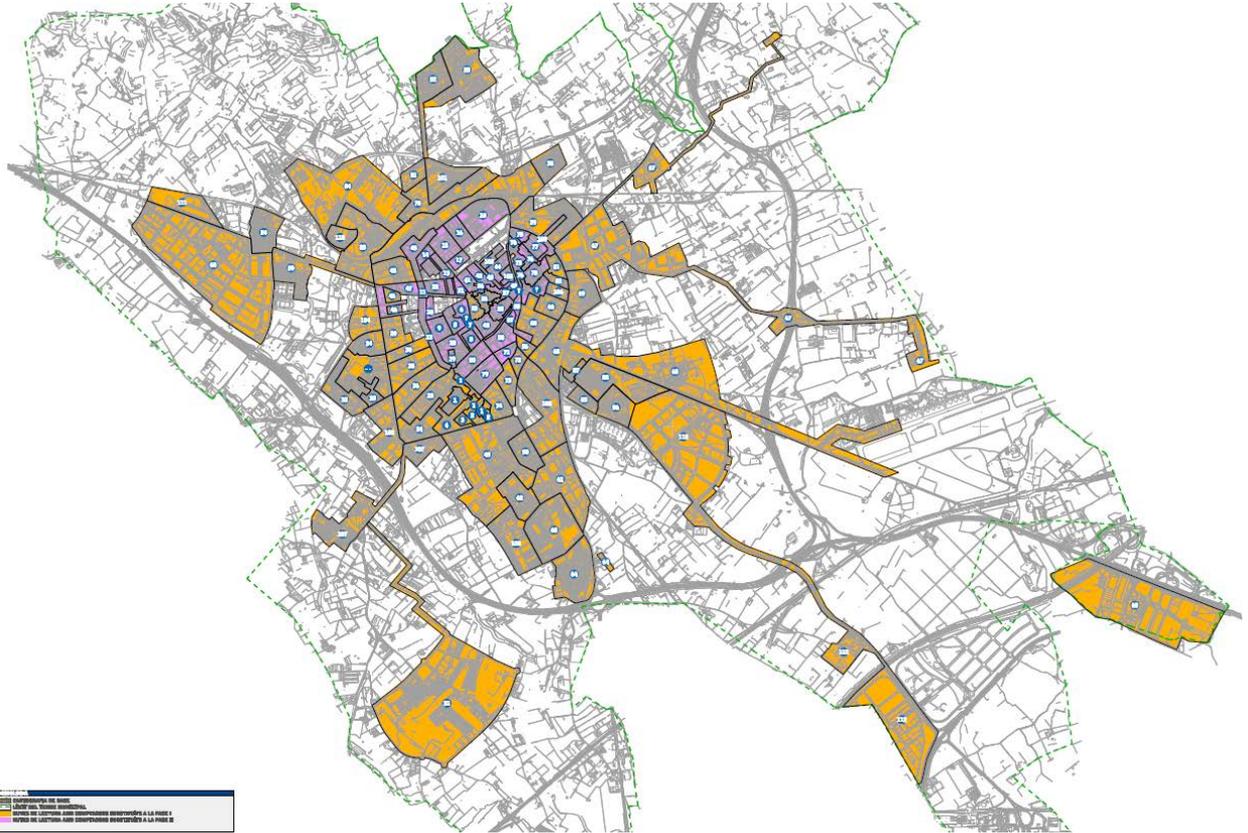
Los criterios de despliegue son marcados por Aigües de Reus y serán los que deberá seguir el licitante encargado de transportar los datos de los contadores montados.

8.2. Criterios de despliegue

La implantación y despliegue de la red fija con contadores con módulos vía radio se propone que se plantee de acuerdo con los criterios y prioridades siguientes:

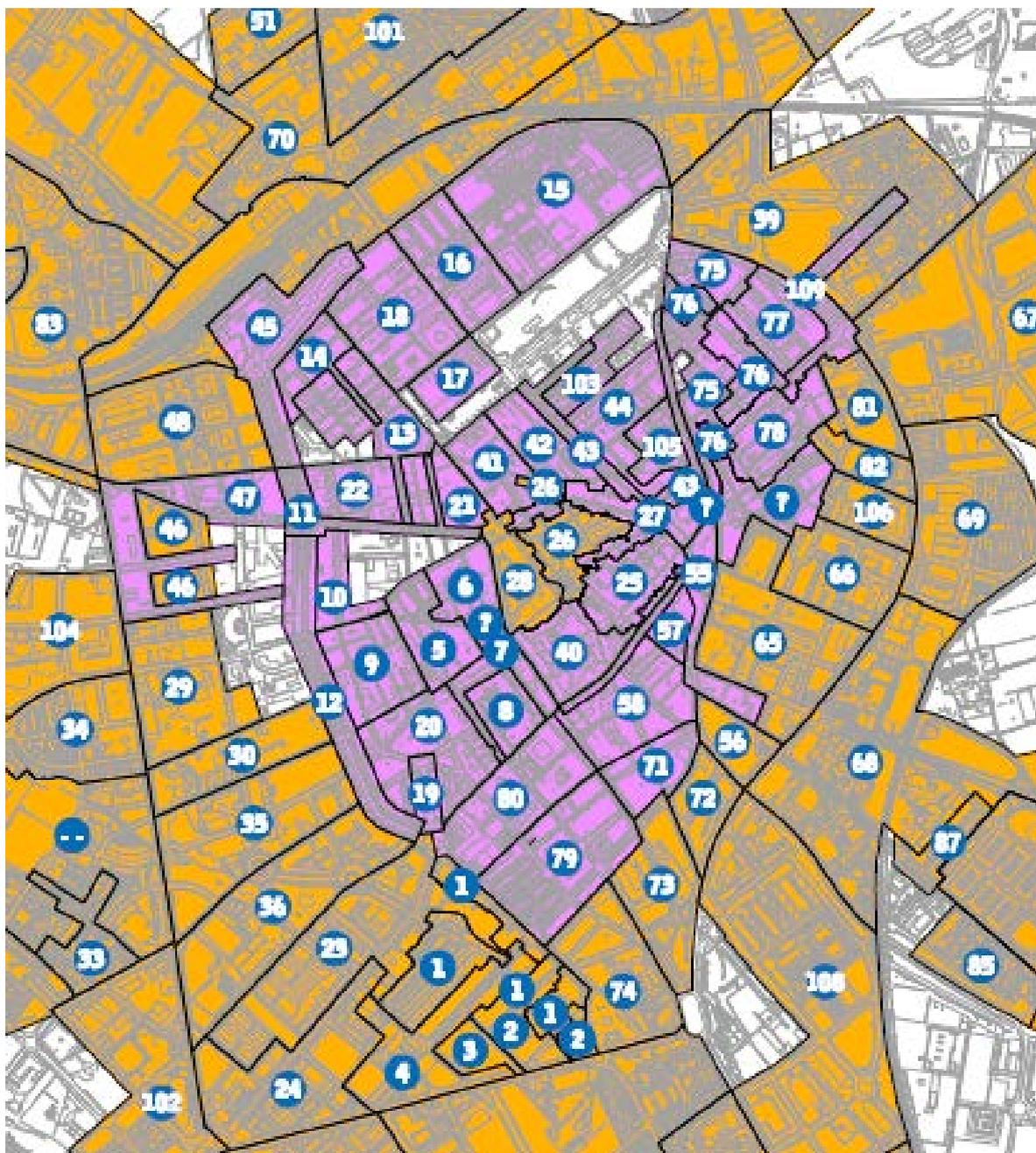
1. Durante la fase 1 del proyecto se han sustituido los contadores de las rutas situadas más alejadas del centro de la ciudad y fuera del entorno de las avenidas que encierran el centro de la ciudad (Av. Paisos Catalans, Av. Sant Benat Calbó, Av. President Macià, Av. Marià Fortuny, Av. 11 de setembre). Todas estas rutas se han completado y se han ejecutado otras del interior del área comprendida por las avenidas citadas siguiendo un criterio de cercanía con los concentradores existentes. Estas rutas son las próximas a la Av. Sant Bernat Calbó y Av. President Macià.
2. En esta segunda fase se seguirá con el despliegue según las indicaciones de los responsables de Aigües de Reus, pero como criterio general se aplicará el de cercanía a concentradores existentes y a concentradores nuevos a proponer por el licitante. El despliegue se informará al adjudicatario para poder coordinar la implantación de las ubicaciones donde implantar las antenas y concentradores.
3. El despliegue será por rutas de lectura. Las rutas de lectura seleccionadas en cada fase de implantación se realizarán de forma íntegra. Es decir, se incorporarán a la red fija los contadores de diferentes calibres existentes, tanto de viviendas con calibre 13 mm como de calibres superiores y grandes consumidores de calibres grandes.

4. La situación actual del despliegue es la que se visualiza en el plano siguiente. Todas las rutas de color violeta serán las que se tendrán que desplegar en la fase 2 del proyecto. Esta segunda fase pretende completar el despliegue de la red fija en su totalidad y sustituir la totalidad del parque de contadores existente que aún no disponen de unidades de tele lectura.



Cómo se aprecia, todas las rutas más alejadas del centro se han ejecutado en la fase 1.

Si se muestra el detalle de las rutas a desplegar en la fase 2:



8.3. Rutas de lectura

Para plantear una propuesta de implantación progresiva de la red fija de teled medida, se deben respetar, en la medida de lo posible, la cobertura de toda una ruta de lectura en una misma fase o periodo de extensión. Por tanto, el planteamiento será el respetar la finalización de la implantación de la red fija

Pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la teled medida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II

sin interrupciones de cada una de las rutas de lectura. Este criterio facilita los trabajos de sustitución de los contadores.

Las rutas de lectura donde desplegar la tele lectura en la fase 2 y el número de contadores de cada una son:

RUTA	CONTADORES	CALLE REFERENCIA	FASE
R5	327	AGUILA, 1 - ALT DEL CARME, 43	Fase 2
R6	312	ALT DEL CARME, 45 - SANT IGNACI, 2	Fase 2
R7	283	M. FOLGUERA, 51 - SANT ANTONI, 28	Fase 2
R8	251	SANT FRANCESC, 2 - ARQUIT. CASELLES, 16	Fase 2
R9	529	SANT LLUIS, 2 - CM DE RIUDOMS, 20	Fase 2
R10	221	CM DE RIUDOMS, 18 - PRESID. COMPANYYS, 6	Fase 2
R11	268	SANT JOAN 40, SUNYER, 9	Fase 2
R12	542	PS. SUNYER, 7 - PS. PRIM, 40	Fase 2
R13	560	P. FORTUNY, 1 - S. CELESTI, 1	Fase 2
R14	615	J. MARTELL, 4 - SUNYER, 51	Fase 2
R15	558	ANTONIO GAUDI, 22 - FREDERIC SOLER, 52	Fase 2
R16	639	VILELLA PUIG, 5 - ONZE DE SETEMBRE, 20	Fase 2
R17	433	LLIBERTAT S/N - GENERAL MORAGUES, 82	Fase 2
R18	438	TIVOLI, 18 - PL DEL VICTOR, 6	Fase 2
R19	704	MISERICORDIA, 3 - COMPTE DE REUS, 6	Fase 2
R20	573	ANDREU BOFARULL, 5 - TV TORROJA, 4	Fase 2
R21	226	PL PRIM, 2 - SANT ELIES, 41	Fase 2 parcial
R22	368	SANT ELIES, 44 - PRAT DE LA RIBA, 24	Fase 2
R25	505	PARR. SANT PERE - C. VELLES, 3	Fase 2
R27	359	SANTA ANNA, 2 - PURISSIMA SANG, 8	Fase 2
R40	468	SANT PERE, 24 - BAIX DE ST JOAN, 9	Fase 2
R41	361	AMARGURA, 1 - SANT VICENÇ, 39	Fase 2
R42	241	SANT VICENÇ, 37 - LLOVERA, 1	Fase 2

R43	410	SANT TOMAS, 33 - VIDAL, 2	Fase 2 parcial
R44	389	C. ROIG, 5-5 - DOCTOR ROBERT, 13	Fase 2
R45	841	ESTACIO, 1 - LEPANT, 24	Fase 2
R47	363	DR VILASEVA, 12 - CM DE L'ALEIXAR, 51	Fase 2
R55	678	ROBUSTER, 22 - CO GAS, 3	Fase 2
R57	259	JM ARNAVAT VILARO, 8 - EUGENI MATA, 1	Fase 2
R58	659	RS SALES, 4 - PAMIES, 1	Fase 2
R71	523	ANT. VILLARROEL, 2 -P. CERIM, 14	Fase 2
R75	559	MIRO, 39 - SANT MAGI, 43	Fase 2
R76	550	SANT MAGI, 41 - MURALLA, 12	Fase 2
R77	550	ROSER, 38 - MORELL, 2	Fase 2
R78	223	CM. DE VALLS, 76 - SANTA EULALIA, 1	Fase 2
R79	533	PASTORETA, 10 - CANAL, 5	Fase 2
R80	649	CANAL, 3 - CARRILET, 39	Fase 2
R103	213	ROSER, 27 - PG RODA, 29	Fase 2
R105	424	DOCTOR ROBERT, 43 - SANT TOMAS, 30	Fase 2
R109	406	C. MORELL, 4 - AV. MARIA FORTUNY, 60-64	Fase 2
Varias	2.000	Diversas rutas pendientes de cerrar	Fase 2
	2.990	Unidades previstas para cambios y otras incidencias	

Todas estas rutas de la tabla son las pendientes para desplegar en la fase 2 del proyecto de tele lectura. Estas rutas suman un total de 23.000 unidades de contadores del total de 47.520 unidades.

Se incluye en la documentación base de licitación como anexo el plano de las rutas de lectura pendientes y a ejecutar en esta fase 2 del proyecto.

8.4. Ubicación de concentradores

Durante la fase 1 se han desplegado concentradores en diferentes ubicaciones a propuesta de la empresa adjudicataria según pruebas de cobertura realizadas y los resultados de estas.

Se han instalado concentradores en diferentes dependencias o edificios de Aigües de Reus:

Pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la telemedida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II

Código	Nombre	Ubicación	Lat. / Long
P2	Magatzem Aigües de Reus	Carrer Ferre i Guardia 1-Pol Ind Agro Reus	41,156862/1,083074
P8	Dipòsit CIM el Camp	Carrer dels Sabaters 2, Polígon CIM El Camp	41,130749/1,187270
P26	Edifici Oficines Aigües de Reus.	Pl de les Aigües 1	41,158350/1,108128
	EDAR	Av Falset 195B	41.127376/1.11888020
	ETAP	Cr Bassa del Bacallà 4	41.16682/1.087763
	EBAR Clarassó	Pl de l'Alegria (Cr Migdia) Barri Immaculada	41.147335/1.0923100

Luego se han equipado con concentradores farolas de alumbrado público cercanas a arquetas de telecontrol, des de las cuales se lleva el cableado de alimentación eléctrica de los concentradores y un cable de comunicaciones para acceder al firmware interno del concentrador a través de un puerto situado en la arqueta.

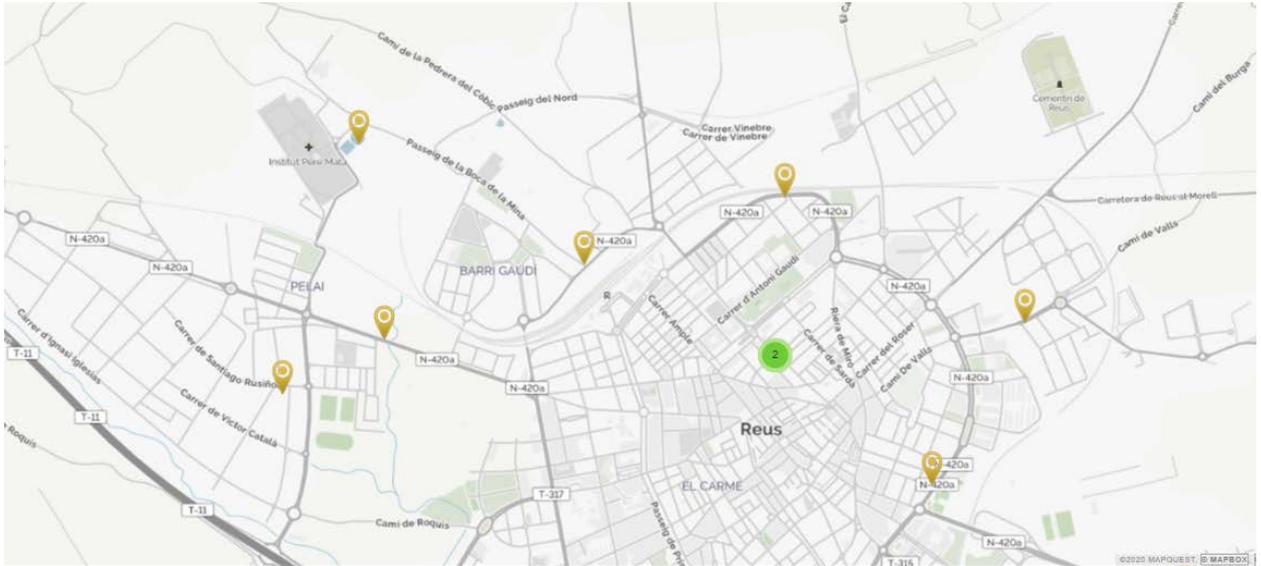
Las arquetas utilizadas son:

Código	Nombre	Ubicación	Lat. / Long
S43E	Entrada sector S43 Esquerra	Av. Ctra Alcolea - Cm. del Mas d'en Gil (lado norte-Frente num 60)	41,158930/1,089164
S43D	Entrada sector S41 Dreta	Av. Comerç – Paseo de la Boca de la Mina	41,161676/1,098942
S46D	Entrada sector S46	Camí de Valls núm 16 -Cr.Sabadell	41,159511/1,120531
Z73D	Entrada sector Z03 Dreta	Av. 11 de Setembre – Cr. Bertran de Castellet	41,164194/1,108745
Z78E	Entrada sector Z08 Esquerra	Av. Sant Bernat Calbó – Cr. Rius i Miró	41,144125/1,102172
Z80D	Entrada sector Z10 Dreta	Av. Marià Fortuny num 12– Cr. Camí de l'Aigua Nova	41,153501/1,115975
T12	Entrada Sector T12	Rotonda Av Salou 4 -Plaça del Canal (Mas Iglésies)	41,146175/1,112730
T69E	Entrada Sector T09	Cr Estanislau Mateu Valls 4 - Urb Mas Carpa	41,149372/1,128407

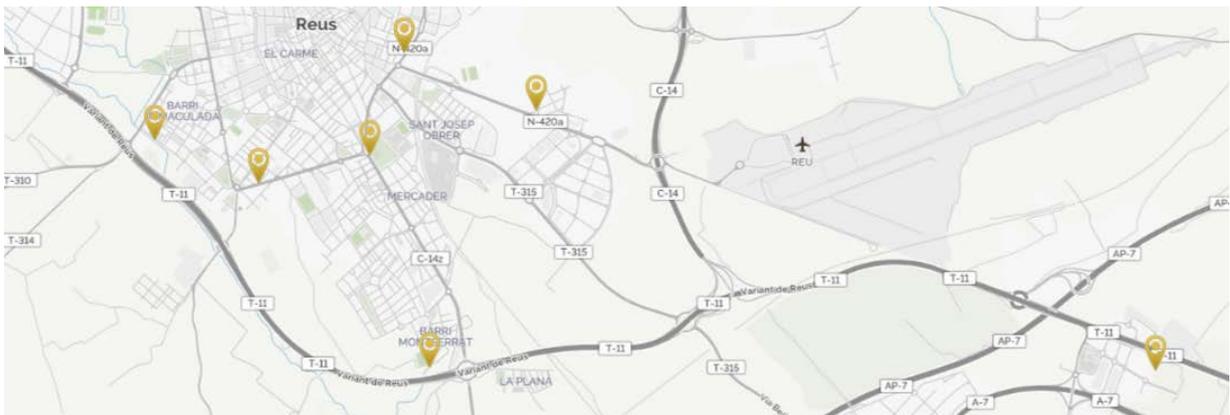
La dispersión de ubicaciones con concentradores en la ciudad se puede observar es los diagramas siguientes:

En la parte norte de la ciudad tenemos:

Pleigo de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la telemedida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II



En la parte sur existen:



En resumen:

- **Puntos donde hay concentradores de datos:** 14 ubicaciones.
- **Concentradores existentes:** 15 unidades. En las oficinas de Aigües de Reus existen 2 concentradores.

8.5. Red LoRa existente

La ciudad de Reus dispone para el sistema de control de vertidos de saneamiento al medio una red de dispositivos de control para monitorizar la red y controlar los vertidos al medio en caso de lluvias o avenidas.

Pliogo de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la telemedida con redja del parque de contadores del municipio de Reus - fase II

Todos estos dispositivos están conectados a una red LORA para la transmisión de los datos. La red de gateways existente es:

Código	Ubicación
GW001	EDAR de Reus
GW002	DSU Agro Reus
GW003	Almacén Pol Ind Agro Reus
GW004	Urb Mas Carpa
GW005	DSU Cami dels Morts
GW006	CIM el Camp
GW007	Av. 11 de Setembre
GW008	Urb El Pinar
GW009	Pol Dyna
GW010	Poligon H6 Jardiland
GW011	Ctra Alcolea
GW012	Pol Mas de les Animes
GW013	Pol Ind Constantí

Todos estos puntos con concentradores LORA pueden ser utilizados para la captura de las tramas de datos de los contadores de agua y transmisión de los mismos a los servidores de Aigües de Reus.

Los concentradores son marca Multitech modelo Conduit, es de lo más extendido en el mundo DIY y profesional. Sin ser pasarelas dedicadas de alta capacidad.

HARDWARE SPECIFICATIONS

Models	MTCDD-L4E1	MTCDD-H5	MTCDD
Mobile Network Operator	European Network Operators		
Cellular Performance	4G - LTE Category 4	3G-HSPA+	Non-Cellular
Cellular Fallback	3G - HSPA+, 2G - GPRS	2G - GPRS	
Frequency Band (MHz)	4G: B1(2100), B3(1800), B7(2600), B8(900), B20(800), B28A(700) 3G: B1(2100), B3(1800), B8(900) 2G: B3(1800), B8(900)	3G: 850 / 900 / 1700 (AWS) / 1900 / 2100 2G: 850 / 900 / 1800 / 1900	
Packet Data (LTE FDD)	Up to 150 Mbps peak downlink Up to 50 Mbps peak uplink	Up to 100 Mbps peak downlink Up to 50 Mbps peak uplink	
Input Voltage	9 VDC 1.7A input provided to 100 - 240 VAC 50/60 Hz external adaptor or fused DC Power Cable		
Processor & Memory	ARM9 processor with 32-Bit ARM & 16-Bit Thumb instruction sets • 400 MHz • 16K Instruction Cache • 16K Data Cache • 128X16M DDR RAM • 256 MB Flash Memory		
Wi-Fi/Bluetooth (-247 models)	Wi-Fi: 802.11abgn (2.4 & 5 GHz) Bluetooth: Classic 4.1 and BLE		
GPS/GNSS	GNSS for LoRa Packet Time Stamping Concurrent GNSS connections: 3 GNSS Systems Supported: (default: concurrent GPS/QZSS/SBAS and GLONASS)		
LEDs	mPower models: PWR (Power), STATUS (Power Status), LS (Link Status), CD (Carrier Detect), SIGNAL (Signal Strength)		
LoRa Specifications (-868 models)			
LoRa Frequency Band	868 MHz		
LoRa Channel Plan	EU868 (EU863 - 870)		
Channel Capacity	8-channels (half-duplex)		
LoRa Maximum Output Power	Maximum EIRP: 14 dBm - 27 dBm*		
Connectors			
Power	2.5 mm miniature barrel jack (screw-on)		
Ethernet	RJ45 Ethernet jack (10/100 port)		
USB DEVICE	USB 2.0 Micro B connector		
USB HOST	USB 2.0 Type A connector		
API, AP2	MultiTech mCard Gateway Accessory Cards		
SIM (under nameplate)	2FF Mini SIM		N/A
SD Card (under nameplate)	Micro SD Card, 32GB (HSMCI) max (industrial temperature range recommended)		
Antennas	Cellular, GPS, LoRa: female SMA / LoRa: reverse polarity female SMA		
Physical Description			
Dimensions (L x W x H)	6.35" x 4.23" x 1.69" (161.3 mm x 107.4 mm x 42.8 mm)		
Weight	1.0 lbs (0.45 kg) with two accessory cards installed		
Chassis Type	Anodized aluminum (blue) Designed for IP30 Rating		
Environmental			
Operating Temperature	-30° to +70° C		
Storage Temperature	-40° to +85° C		
Humidity	20%-90% RH, non-condensing		
Certifications			
EMC Compliance	EN 55032 Class A, EN 301 489-3 V2.1.1, EN 301 489-1 V2.2.0, EN 301-489-52 V1.1.0		
Radio Compliance	EN 300 220-1 V3.1.1, EN 300 220-2 V3.1.1, EN 300 328 V2.1.1, EN 301 511 V9.0.2, EN 301 893 V2.1.1, EN 301 908-1 V11.1.1, EN 301 902-2 V11.1.1, EN 301 908-13 V11.1.1, EN 62311-2008		
Safety	IEC 60950-1, IEC 62368-1		
Network	GCF Certified Cell Module	GCF Certified Cell Module PTCRB, AT&T, T-Mobile	N/A
Quality	MIL-STD-810G: High Temp, Low Temp, Random Vibration. SAE J1455: Transit Drop & Handling Drop, Random Vibration, Swept-Sine Vibration. IEC68-2-1: Cold Temp. IEC68-2-2: Dry Heat		
Warranty	2-Years / www.multitech.com/legal/warranty		

* Maximum EIRP is 14 dBm for most of the band, except 27 dBm at 869.4 - 869.65

Pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la telemedida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II

- Los 14 Concentradores trabajan en modo de "Packet-Forwarder", lo que son "transparentes" a cualquier dispositivo LoRa que envía datos.
- Cada equipo que envía datos LoRa, se mandan al servidor que recoge los datos para el SMIC y este software lo procesa y envía al SCADA.

Por un lado, está la parte física, en que los equipos de campo envían señales radio hasta los concentradores y estos a su vez, lo envían ya hacia el "LoRa Server".

El "LoRa Server" es el punto clave, ya que recibe todas las tramas y las puede mandar a una API, que puede hacer con los datos lo que sea necesario.

8.6. Estructura de los datos

Las tramas de información que envían los contadores son leídas por los concentradores y posteriormente son enviadas por estos hacia los servidores.

Los concentradores envían un fichero en formato .xml comprimido y encriptado al servidor ftp situado en las oficinas centrales de Aigües de Reus.

El software IZAR@NET cada hora ejecuta una tarea predefinida que procesa los datos de los ficheros no procesados del servidor ftp, los desencripta y asigna a cada contador los datos desencriptados que le correspondan, dentro del software IZAR@NET dejando siempre el último valor leído.

Posteriormente IZAR@NET ejecuta otra tarea predefinida y programada cada hora que exporta todos los últimos registros existentes de cada contador a una estructura de fichero de filas y columnas separadas por comas tipo csv.

Por último, en el servidor hay residente un fichero ejecutable ImportAutoConsole.exe que inserta los registros de cada archivo csv en la base de datos SQLServer a un formato de tabla predefinido que incluye todos los registros:

Nombre campo	Tipo dato
[timestamp]	[datetime] NULL,
[meterID]	[nvarchar](15) NULL,
[radioID]	[nvarchar](15) NULL,
[Volume]	[int] NULL,
[timestampCreation]	[datetime] NULL,
[receiver]	[nvarchar](15) NULL,

Plego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la telemedida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II

[consumptionFromLast]	[float] NULL,
[timeFromLast]	[nvarchar](8) NULL,
[fraudDetection]	[bit] NULL,
[inverseFlow]	[bit] NULL,
[manipulation]	[bit] NULL,
[leak]	[bit] NULL,
[meterStop]	[bit] NULL,
[oversized]	[bit] NULL,
[undersized]	[bit] NULL,
[lowBattery]	[bit] NULL,
[histoLeak]	[bit] NULL,
[histoFraud]	[bit] NULL,
[histoManipulation]	[bit] NULL

Por tanto, se dispone de una tabla como la que se puede ver a continuación.

	timestamp	meterID	radioID	Volume	timestampCreation	receiver	consumptionFromLast	timeFromLast	fraudDetection	inverseFlow	manipulation	leak	meterStop	overs
1	2017-02-26 00:50:02.000	C16FA513828	64308597	19945	2017-02-26 00:50:02.000	M00D0933A72C2	4	00:00:59	0	0	0	0	0	0
2	2017-02-26 01:46:59.000	C16FA513850	64308337	8700	2017-02-26 01:46:59.000	M00D0933A72C2	0	00:02:00	0	0	0	0	0	0
3	2017-02-26 00:51:41.000	C16FA513821	64308358	10777	2017-02-26 00:51:41.000	M00D0933A72C2	0	00:01:00	0	0	0	0	0	0
4	2017-02-26 01:47:22.000	C16FA513848	64308612	14978	2017-02-26 01:47:22.000	M00D0933A72C2	1	00:01:59	0	0	0	0	0	0
5	2017-02-25 23:16:42.000	C16FA513849	64308351	11700	2017-02-25 23:16:42.000	M00D0933A72C2	0	00:00:00	0	0	0	0	0	0
6	2017-02-26 01:51:27.000	C16FA513823	64308445	4394	2017-02-26 01:51:27.000	M00D0933A72C2	0	00:02:00	0	0	0	0	0	0
7	2017-02-26 00:47:24.000	C16FA513847	64308387	6638	2017-02-26 00:47:24.000	M00D0933A72C2	0	00:01:00	0	0	0	0	0	0
8	2017-02-26 00:48:25.000	C16FA513842	64308570	12182	2017-02-26 00:48:25.000	M00D0933A72C2	2	00:01:00	0	0	0	1	0	0
9	2017-02-26 00:50:12.000	C16FA513827	64308354	6046	2017-02-26 00:50:12.000	M00D0933A72C2	0	00:00:59	0	0	0	0	0	0
10	2017-02-26 00:48:29.000	C16FA513843	64308398	9673	2017-02-26 00:48:29.000	M00D0933A72C2	10	00:01:00	0	0	0	0	0	0
11	2017-02-26 01:51:02.000	C16FA513826	64308600	3164	2017-02-26 01:51:02.000	M00D0933A72C2	1	00:01:59	0	0	0	0	0	0
12	2017-02-26 00:59:27.000	C16FA513915	64307162	313	2017-02-26 00:59:27.000	M00D0933A72C2	0	00:01:00	0	0	0	0	0	0
13	2017-02-26 00:58:52.000	C16FA513913	64308409	6834	2017-02-26 00:58:52.000	M00D0933A72C2	4	00:01:00	0	0	0	1	0	0
14	2017-02-26 01:58:24.000	C16FA513918	64308448	14823	2017-02-26 01:58:24.000	M00D0933A72C2	30	00:02:00	0	0	0	0	0	0
15	2017-02-26 01:47:44.000	C16FA513941	64307124	696	2017-02-26 01:47:44.000	M00D0933A72C2	0	00:01:59	0	0	0	0	0	0
16	2017-02-26 00:46:55.000	C16FA513946	64306572	12835	2017-02-26 00:46:55.000	M00D0933A72C2	0	00:01:29	0	0	0	0	0	0
17	2017-02-26 00:58:01.000	C16FA513916	64308571	12865	2017-02-26 00:58:01.000	M00D0933A72C2	0	00:00:59	0	0	0	0	0	0

Esta es la estructura que se ha implementado en la fase 1 y que deberá tenerse en consideración en las propuestas de la segunda fase de despliegue de la red fija.

La solución técnica de la segunda fase deberá convivir con la solución desplegada en la primera fase y ser compatible con ella, por tanto, en el sistema propuesto deberá poder integrar los registros de la base de datos de los contadores de la fase 1 e integrarlos con toda normalidad.

Pliogo de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la telemedida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II

8.7. Ubicaciones para instalación de concentradores en la fase II

Para la ubicación de los concentradores para los cuales se necesita disponibilidad de energía eléctrica, se proponen una serie de puntos en los que Aigües de Reus disponen de ella. Toda la relación de ubicaciones son edificios de la empresa, casetas, o arquetas enterradas debajo del pavimento de las calles de la ciudad.

En la primera tabla se muestra la relación de edificios o construcciones donde Aigües de Reus tiene algún tipo de equipamiento y que pueden ser potenciales puntos donde ubicar concentradores. Se indican la latitud y longitud del recinto para una mejor localización.

Código	Nombre	Ubicación	Lat. / Long
P2	Magatzem Aigües de Reus	Carrer Ferre i Guardia 1-Pol Ind Agro Reus	41,156862/1,083074
P34	Pou Roquis	Barranc del Roquis – Pol Ind Agro Reus	41,152688/1,081133
P5	Dipòsit el Pinar	Carrer de la Ribera d'Ebre 7-9 Urbanització el Pinar	41,174968/1,102484
P6	Pou la Rosa	Av de Castellvell 6	41,163515/1,102172
P7	Pou Estellers	(Av 11 de Setembre, esquina carrer Ceferi Oliver)	41,162418/1,111578
P8	Dipòsit CIM el Camp	Carrer dels Sabaters 2, Polígon CIM El Camp	41,130749/1,187270
P10	Estació de bombament residuals la Roureda	Carrer de Luxemburg núm 9	41,142120/1,135581
P4	Pou City	Barranc del Roquis – Pol Ind Agro Reus	41,150332/1,085879
P15	Estació de bombament residuals 5 Camins	Camí dels Morts 17	41,130875/1,118408
P26	Edifici Oficines Aigües de Reus.	PI de les Aigües 1	41,158350/1,108128
P35	Dipòsit Intermedi	Av Falset 195B	41,165366/1,068486
P36	Dipòsits IPM	Cr Bassa del Bacallà 4	41,166191/1,087908
	EDAR	Av Falset 195B	41.127376/1.11888020
	ETAP	Cr Bassa del Bacallà 4	41.16682/1.087763
	EBAR Clarassó	PI de l'Alegria (Cr Migdia) Barri Immaculada	41.147335/1.0923100

(*) En negrita instalaciones que ya tienen concentradores.

La siguiente tabla muestra las posibles ubicaciones de arquetas de telecontrol enterradas bajo el pavimento de diferentes calles de la ciudad. Estas disponen de energía eléctrica y por tanto se podrían

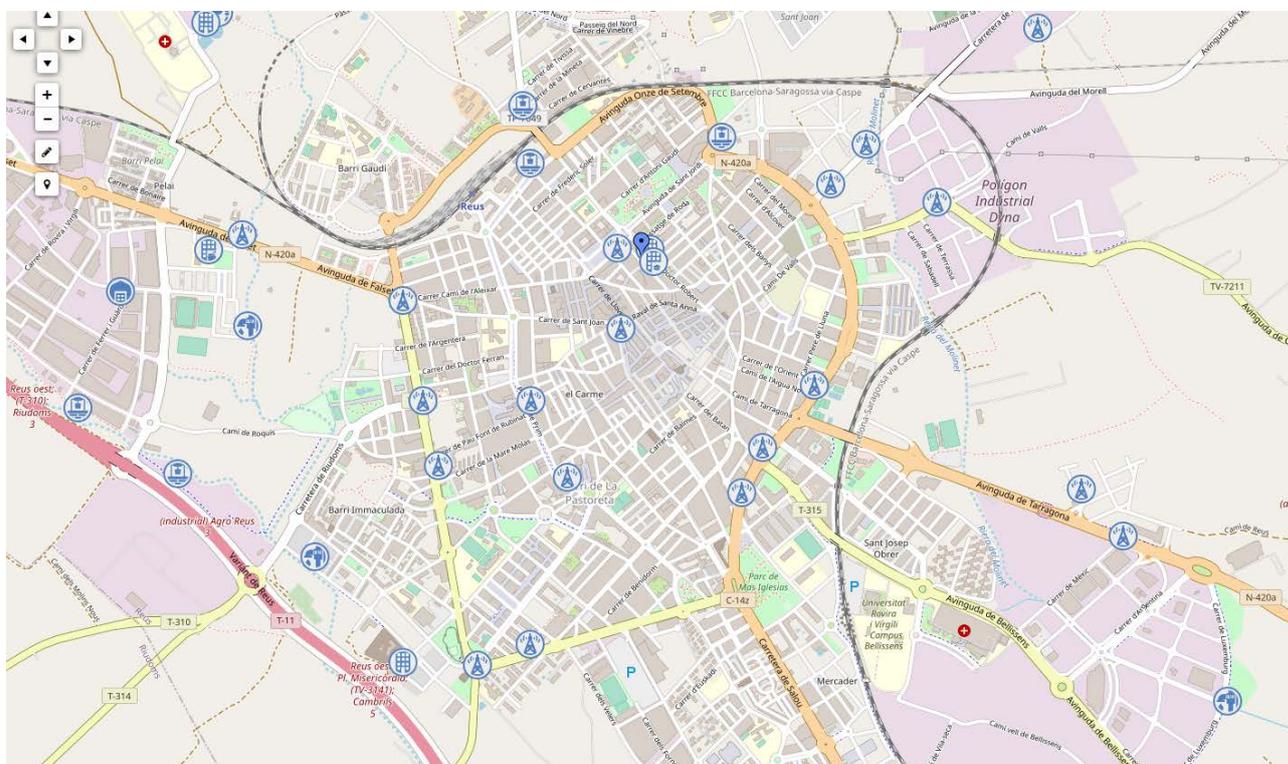
Pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la telemedida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II

alimentar los concentradores necesarios. Estas tienen el inconveniente de que son ubicaciones sin elevación (cotas negativas por debajo de la cota de calzada) y por tanto con una limitación de cobertura de recepción de las tramas de radio y una limitación de cobertura 3G. Será necesario analizar la situación en cada caso ya que el grado de cobertura en cada una será diferente. Se indican la latitud y longitud del recinto para una mejor localización.

La indicadas con **negrita** ya se han utilizado en la fase 1, por tanto, están equipados con concentradores OMS y pueden ser complementados con Gateway LoRa.

Código	Nombre	Ubicació	Lat. / Long
S43E	Entrada sector S43 Esquerra	Av. Ctra Alcolea - Cm. del Mas d'en Gil (lado norte-Frente num 60)	41,158930/1,089164
S43D	Entrada sector S41 Dreta	Av. Comerç – Paseo de la Boca de la Mina	41,161676/1,098942
S46D	Entrada sector S46	Camí de Valls núm 16 -Cr.Sabadell	41,159511/1,120531
S48E	Entrada sector S48 Esquerra	Av. Sant Bernat Calbó - Cr. Velers.	41,144385/1,104553
Z71D	Entrada sector Z01 Dreta	Ps. Mata coca central (Av. Segle XX) (frente núm 16-20)	41,160286/1,101557
Z72E	Entrada sector Z02 Esquerra	Ps. Mata coca central (Cr. Ample) (frente núm 16-20)	41,160398/1,101811
Z73E	Entrada sector Z03 Esquerra	Av. 11 de Setembre – Cr. Gaudi	41,163119/1,111084
Z73D	Entrada sector Z03 Dreta	Av. 11 de Setembre – Cr. Bertran de Castellet	41,164194/1,108745
Z74E	Entrada sector Z04 Esquerra	Av. Països Catalans – Cr. Gandesa	41,150566/1,098122
Z74D	Entrada sector Z04 Dreta	Ps. Prim – Pl. Pastoreta	41,150050/1,104960
Z75E	Entrada sector Z05 Esquerra	Ps. Prim – Cr. Güell i Mercader	41,153058/1,102384
Z75D	Entrada sector Z05 Dreta	Pl. Prim - Raval de Jesús num 50	41,155655/1,106696
Z76E	Entrada sector Z06 Esquerra	Pl. Pintor Fortuny – Pl. Llibertat	41,157735/1,105474
Z76D	Entrada sector Z06 Dreta	Av. Marià Fortuny – Pl. Pompeu Fabra (sud)	41,161721/1,111966
Z78E	Entrada sector Z08 Esquerra	Av. Sant Bernat Calbó – Cr. Rius i Miró	41,144125/1,102172
Z79E	Entrada sector Z09 Esquerra	Av. Sant Bernat Calbó – Pl. Europa	41,145890/1,110465
Z79D	Entrada sector Z09 Dreta	Av. President Macià num 17– Cr. Ramon J. Sender	41,149751/1,112554
Z80E	Entrada sector Z10 Esquerra	Av. President Macià num 5– Cr. Cambrils	41,151325/1,113686

Z80D	Entrada sector Z10 Dreta	Av. Marià Fortuny num 12– Cr. Cami de l'Aigua Nova	41,153501/1,115975
	Entrada Sector	Av. President Macià num 14– Cr. R J Sender (costat Est)	41,149541/1,112775
	Entrada Sector	Cr Mexic. Pol Ind Roureda	41,147984/1,130467
	Entrada Sector	Cr dels Ferrers-Pol Ind Bellisens Autopista	41,124703/1,154283
	Entrada Sector	Av Marià Fortuny num 53 – Jardins de Reus	41,157077/1,118069
	Entrada Sector	Rotonda Av Salou 4 -Plaça del Canal (Mas Iglesias)	41,146175/1,112730
	Entrada Sector	Cr Estanislau Mateu Valls 4 - Urb Mas Carpa	41,149372/1,128407



El diagrama anterior muestra la distribución de puntos donde se dispone de alimentación eléctrica. Como en la fase 2 se tienen que desplegar rutas interiores a las avenidas, se deberán desplegar concentradores en ellas, sobre todo Av Països Catalans, Ps Prim y Sunyer, y otras de las ubicaciones disponibles que el adjudicatario considere necesarias según sus pruebas de cobertura y sus planes de despliegue.

En la primera fase de despliegue se ha seguido la estrategia siguiente que puede seguir siendo la misma para la fase 2 en el caso de utilizar arquetas de telecontrol enterradas.

Pliogo de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la telemedida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II

Se han instalado los concentradores en cajas aisladas IP67 en lo alto de farolas de alumbrado público para alcanzar la máxima recolección de datos de contadores. En la misma farola se instalan las antenas omnidireccionales y unidireccionales conectadas a los concentradores. Así se ha hecho en la fase 1 de despliegue de la tele lectura. Se requerirá en estos casos, realizar actuaciones de obra civil para instalar tubos de protección de los cables que unan los concentradores con el punto de conexión eléctrica con sus protecciones. En el caso de utilizar farolas de alumbrado se realizarán las actuaciones según las indicaciones de los responsables de esta instalación. Tanto para las actuaciones de obra civil como las que sean necesarias realizar sobre elementos estructurales como las farolas, se tramitaran los permisos que sean necesarios por parte del adjudicatario. Todos los gastos que se generen para llevar a cabos estas actuaciones correrán a cargo de los adjudicatarios.

Por regla general, el Ayuntamiento y su departamento que gestiona el alumbrado público, realiza un orificio en la parte superior para la salida del cableado y deja una cuerda guía desde el agujero hasta la base de la farola.

El resto de las actuaciones correrán a cargo del licitante dentro del proyecto de despliegue de la tele medida. En casos particulares, Aigües de Reus puede correr con el coste de la actuación para la instalación de tubos enterrados para ubicar los cableados de alimentación eléctrica de los concentradores.

Se ha instalado un PIA para la línea de alimentación del concentrador en el interior de la arqueta en cuadro existente si dispone de espacio. En su defecto se instalará una caja individual para ubicarlo. Se ha instalado en el interior de la arqueta una caja con un puerto de conexión de red tipo RJ45 para poder acceder al concentrador sin tener que acceder a él físicamente y así facilitar las labores de configuración o resolver problemas de conexión o comunicación.

Así mismo, la propuesta deberá incluir puntos, que a criterio del licitante y que, por necesidades de cobertura, deban ser equipados con concentradores alimentados por baterías. Se justificará su necesidad y se indicará las necesidades concretas para poder realizar la instalación de todo el equipamiento. Estos puntos se detallarán el máximo posible y se indicará la ubicación propuesta para la inclusión de las baterías y los concentradores.

Se incluye en la documentación base de licitación como anexo, el plano de la ubicación de todos los potenciales puntos de instalación de los concentradores indicados en las tablas anteriores.

Pliego de prescripciones técnicas particulares (PPTP) de la licitación para el suministro de contadores e implementación de la telemedida con red fija del parque de contadores del municipio de Reus - fase II

8.8. Resumen final

La fase II de despliegue de la red de tele tele lectura, objeto de esta licitación, pretende dar continuidad a la parte desplegada durante la fase I para acabar completando la cobertura a todo el parque de contadores de la ciudad de Reus.

En la primera fase se ha desarrollado una estructura de red fija bajo protocolos OMS. Se han montado los contadores con sus respectivos módulos de tele lectura. Se han equipado diversos puntos con concentradores de datos y antenas para la recepción de las tramas enviadas por los módulos radio. Se han montado los servidores donde se almacenan los datos. En definitiva se ha implementado una red fija completa bajo protocolos OMS.

En la segunda fase que desgrana esta licitación, se pretende finalizar la red de tele lectura siguiendo con la obligatoriedad de cumplir el protocolo de comunicación OMS y se añade el cumplimiento de protocolos LoRa. Se ofrece la posibilidad a los interesados que puedan presentar sus propuestas contemplando los dos protocolos LoRa/OMA para desarrollar la red fija con la posibilidad de comunicar bajo protocolos LoRa y OMS, sea con una estructura dual o desplegando dos redes de red fija, una con OMS y otra con LoRa.