

TELELECTURA DE CONTADORES EN CANAL DE ISABEL II: APOSTANDO POR EL FUTURO DESDE EL PRESENTE

CANAL DE ISABEL II DISPONE DESDE HACE AÑOS DE UNA DE LAS REDES DE COMUNICACIONES EMPRESARIAL MÁS AVANZADAS DE ESPAÑA, LO QUE LE HA DADO EL CONOCIMIENTO PARA EXPERIMENTAR CON GRAN PARTE DE LAS TECNOLOGÍAS QUE HAN IDO SURGIENDO EN EL MERCADO, SIN QUE HASTA EL MOMENTO SE HUBIESEN ENCONTRADO SOLUCIONES TÉCNICAS VIABLES PARA LA TELELECTURA DE CONTADORES, EN EL CONTEXTO Y SITUACIÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID.

La falta de estandarización, el requerimiento de importantes despliegues de infraestructuras, las soluciones propietarias y la incertidumbre sobre su evolución futura, han sido, entre otros, los motivos que han impedido que Canal de Isabel II se haya lanzado a una implantación masiva de la telelectura. Hoy en día, se tiende a pensar en los teléfonos móviles como capaces de resolver cualquier problema de comunicación, como puede ser la lectura remota de un contador. Pero no siempre son una solución completa, básicamente, por dos motivos:

1. La cobertura. La cobertura de la telefonía móvil es excepcional si bien, hay zonas dentro de los edificios, sótanos, garajes, etc. en las que la cobertura del móvil se degrada o no existe: precisamente, gran parte de los contadores de agua se ubican en entornos como estos, o incluso peores a nivel de cobertura.
2. La energía. El teléfono móvil requiere, al menos, una carga al día. Sin embargo, un contador con telelectura, que emita los datos de una manera continua, tiene que ser capaz de funcionar durante años sin necesidad de recarga o cambio.

Sin embargo, ¿se podrían usar las enormes y masivas infraestructuras que gestionan los operadores de telefonía móvil para la telelectura de contadores?

Para el segmento radio existen varias soluciones para la telelectura de contadores, pero no han conseguido despegar de manera masiva porque requieren de infraestructuras de telecomunicaciones dedicadas en exclusiva, que suponen esfuerzos de implantación y de mantenimiento con el agravante de ser soluciones particularizadas. Al margen de los costes asociados, surgen dudas sobre su continuidad en el futuro. Todo lo relacionado con los teléfonos móviles ha evolucionado de una manera vertiginosa hacia obtener cobertura general y, sobre todo, proporcionar más velocidad de transmisión y ancho de banda. El teléfono móvil ya no es sólo un dispositivo para hablar, sino que es un elemento más de internet, con la exigencia que ello conlleva en cuanto a los requisitos de un sistema de telecomunicaciones.

Sin embargo, las necesidades de telelectura de contadores son mucho más modestas. No hacen falta megas para enviar cada hora lo que marca el display del contador que, además, no varía muy rápidamente.

Hace tiempo que se habla del Internet de las Cosas (IoT), y en 2016 el 3GPP generó el estándar denominado NB-IoT para, precisamente, permitir que por esas infraestructuras pensadas para la telefonía móvil puedan circular los datos asociados a la telelectura de contadores, mejorando significativamente las limitaciones descritas anteriormente para los teléfonos móviles:

1. La cobertura: Con NB-IoT, al enviar pequeños paquetes de información de manera ágil y sencilla, la señal puede penetrar mejor en el interior de los edificios.

REMOTE METER READING AT CANAL DE ISABEL II: A COMMITMENT TO THE FUTURE

FOR MANY YEARS NOW, CANAL DE ISABEL II HAS HAD ONE OF THE MOST ADVANCED BUSINESS COMMUNICATIONS NETWORKS IN SPAIN. THIS HAS GIVEN THE COMPANY THE KNOW-HOW NEEDED TO EXPERIMENT WITH A LARGE NUMBER OF THE NEW TECHNOLOGIES THAT HAVE COME ON THE MARKET. UNTIL NOW, HOWEVER, A FEASIBLE TECHNICAL SOLUTION FOR REMOTE METER READING HAS NOT BEEN FOUND TO ADDRESS THE CONTEXT AND SCENARIO OF THE AUTONOMOUS COMMUNITY OF MADRID.

Lack of standardisation, the need for significant deployment of infrastructures and proprietary solutions, and uncertainty regarding future trends are amongst the issues that have prevented Canal de Isabel II from launching itself into large-scale implementation of remote reading. Nowadays, there is a tendency to think of mobile telephones as being capable of solving any communications problem, including the remote reading of a meter. But mobile phones do not always provide a comprehensive solution, for two basic reasons:

1. Coverage - Mobile telephone coverage is exceptional but there are areas within building (basements, garages, etc.) in which mobile coverage deteriorates or simply does not exist. And the fact is that most water meters are located in environments of this type, or even worse locations in terms of signal strength.
2. Power - Mobile telephones need to be charged at least once per day. However, for remote reading purposes, a meter, which emits data continuously, must be capable of functioning for years without needing to be recharged or replaced.

But despite this, would it be possible to use the enormous, mass infrastructures managed by mobile telephone operators for remote meter reading?

For the radio segment, there are a number of remote reading solutions but they have not taken off universally because they require exclusively dedicated telecommunications infrastructure. This in turn, means great efforts in terms of implementation and maintenance, aggravated by the fact that solutions are of a bespoke nature. Added to the costs associated with such solutions are doubts regarding the future continuity of the technology. Everything related to mobile telephones has evolved at breakneck speed to a point where we have generalised coverage and, above all, faster transmission and greater bandwidths. The mobile phone is no longer simply a device for speaking to others. It has become yet another internet device, with all the demands that this brings with it in terms of telecommunication system requirements.

However, remote meter reading needs are far more modest. A huge number of megabytes is not required to transmit the

reading displayed on a meter on an hourly basis. Moreover, this reading does not vary rapidly.

For some time now, people have been speaking of the Internet of Things (IoT) and, in 2016, the 3GPP created a standard



2. La energía: Dada la poca cantidad de datos a transmitir ni la necesidad de tiempo real, por la minimización de señalización entre el equipo de comunicación y la red móvil, la batería interna de los dispositivos con NB-IoT puede durar años.
3. Además, al ser el estándar NB-IoT un subconjunto del estándar LTE, que es el relativo a la telefonía actual y futura, a priori se puede concluir que le acompañará en todas las evoluciones y, por lo tanto, se puede pensar en una solución a largo plazo.

Pero para que la tecnología pueda realmente implementarse, además de la definición del estándar, hace falta:

1. Modificar las infraestructuras de los operadores de telefonía móvil para permitir la telelectura de contadores, cuestión aparentemente simple, basada en la actualización del software en sus estaciones base, y con la gran ventaja de no ser necesario, en general, el despliegue de nuevos equipamientos. Es decir, sin esfuerzos de inversión significativos, pero viable si hay usuarios que lo necesiten.
2. Disponer en el mercado de módulos electrónicos que funcionen bajo ese estándar y que permitan la telelectura para los contadores. Ya se han desarrollado tales equipos, y la fabricación masiva de los mismos será efectiva si hay mercado para ello.

En vista de las prometedoras posibilidades del nuevo estándar NB-IoT, pero sin experiencias ni dispositivos de comunicación desarrollados en el mercado, Canal de Isabel II ha realizado un piloto amplio y profundo con varios objetivos:

1. Evaluar la eficacia del estándar, verificando su funcionamiento y validez.
2. Determinar la eficiencia, detectando las limitaciones de su funcionamiento.
3. En caso de que los resultados fueran satisfactorios, concretar y definir las especificaciones en los pliegos necesarios para los procesos de contratación de un despliegue progresivo y masivo en el parque de contadores del Canal.

Para la realización del piloto, Canal de Isabel II ha llevado a cabo una invitación pública, con publicidad y transparencia, a la que se han adherido los operadores de telecomunicaciones Vodafone, Telefónica y Orange, y el fabricante de contadores Contazara. El piloto se ha ido desarrollando a lo largo de 2018 y ha proporcionado el respaldo suficiente para que Canal de Isabel II pueda apostar por esta tecnología. El piloto se está desarrollando con 78 equipos de comunicación, a cada uno de los cuales se conectan una media de 18 contadores en bus con protocolo UNE-82326-2010, lo que permite obtener 55.000 lecturas diarias procedentes de 1.431 contadores.

Se han establecido diferentes configuraciones tanto en campo como en laboratorio, instalando los equipos en distintas ubicaciones, con niveles variables de cobertura, así como sometiendo a diferentes patrones de comunicación y pruebas de estrés. Todo ello con el objetivo de simular las peores condiciones que podrían encontrarse en un despliegue real y poder evaluar los límites de esta tecnología, especialmente referidas a cobertura y consumo energético. Además, se han fabricado equipos de laboratorio de última generación que permiten la medición del consumo de las baterías de los módulos de comunicación y de los propios contadores electrónicos, al objeto de obtener los parámetros clave necesarios para determinar el consumo energético del sistema.

El modo base de funcionamiento elegido ha sido una lectura horaria del contador, con transmisión diaria.



a standard known as NB-IoT to enable infrastructures designed for mobile telephony to transmit data associated with remote meter reading, with significant improvements of the above-mentioned limitations for mobile telephones:

1. Coverage - With NB-IoT, because it is sending small data packages quickly and easily, the signal can achieve better penetration into buildings.
2. Power - Given the small quantity of data to be transmitted and the fact that real-time transmission is unnecessary, by minimising signalling between the communications equipment and the mobile network, the internal battery of devices with NB-IoT can last for years.
3. Moreover, because the NB-IoT standard is a subset of the LTE standard relating to current and future telephony, it can be concluded in theory that the former standard will accompany the latter in all its evolutionary stages, meaning that the solution can be considered a long-term one.

However, apart from the definition of the standard, for this technology to be implemented, it is necessary to:

1. Modify the infrastructures of mobile operators to enable remote meter reading. On the surface, this is a simple matter of updating their base station software and it has the great advantage, in general terms, of not requiring deployment of new equipment. I.e., it can be done without significant investment and this investment is feasible if there are users who require it.
2. Have electronic modules on the market that function in accordance with this standard and enable remote meter reading. Such equipment has already been developed and will be mass produced if the market exists.

In light of the promising possibilities of the new NB-IoT standard, but without experience or developed communication devices on the market, Canal de Isabel II has embarked on an in-depth pilot study with a number of objectives:

1. To evaluate the effectiveness of the standard, verifying its functioning and validity.
2. To determine its efficiency and identify limitations in its functioning.
3. In the event that results prove satisfactory, to specify and define the necessary tender specifications for the procurement procedures associated with progressive, extensive deployment for all Canal de Isabel II meters.

In order to carry out the pilot study, Canal de Isabel II issued a well advertised, transparent public invitation to tender, which was responded to by telecommunications operators Vodafone, Telefónica and Orange, and water meter manufacturer Contazara. The pilot study has been carried out throughout 2018 and has proved sufficiently promising to enable Canal de Isabel II to make a commitment to this technology. The pilot study is being carried out with 78 communications units, with an average of 18 meters connected in a bus to each unit in accordance with the UNE-82326-2010 protocol. This enables 55,000 daily readings to be obtained from 1,431 meters.

Different configurations with varying levels of coverage have been set up both in the field and in the laboratory, and the equipment has been tested with different communication patterns and under different types of stress. The aim was to simulate the worst possible conditions that might be encountered in a real deployment to enable the limits of the technology

El consumo energético varía en función del número de contadores en el bus, así como de la cantidad y frecuencia de información transmitida. Para 15 contadores en el bus, cifra habitual en los abastecimientos, y una lectura horaria con transmisión diaria, el consumo medio es de 36,40 mWh. Con 2 baterías de 13 Ah, la vida útil del módulo de comunicación se situaría hasta los 6 años. A partir de estos resultados preliminares, muy satisfactorios, y que permitirían ya la viabilidad real del proyecto, en el piloto se sigue investigando en posibles mejoras por variaciones en la configuración de la red de telecomunicaciones, así como en el propio protocolo de comunicación del bus de contadores.

En lo relativo a la cobertura, se han realizado pruebas en laboratorio, utilizando un simulador de diferentes niveles de señal. Así mismo, se han llevado a cabo pruebas en campo, con un medidor de cobertura específico para NB-IoT de desarrollo propio, en zonas de difícil cobertura, como sótanos profundos, arquetas con tapas metálicas, etc. Los resultados han sido satisfactorios, obteniendo coberturas suficientes para la transmisión de los datos necesarios de forma masiva.

Para la gestión de la información, se ha desarrollado un middleware específico que permite el análisis y seguimiento detallado del proyecto.

Pero este piloto es sólo el inicio. La optimización del sistema exige de nuevos retos, tales como la integración del módulo de comunicaciones en el propio contador, la e-SIM y portabilidad, la universalidad del diálogo entre equipos y servidores receptores de información, o la optimización del protocolo del bus de contadores, entre otros, que son factibles de alcanzar en el sector del agua, extendiendo el uso de la telelectura mediante NB-IoT a cualquiera de los dispositivos que los gestores de los abastecimientos disponen en sus infraestructuras.

En estos momentos, próximos a la finalización del piloto, los resultados son lo suficientemente prometedores que Canal de Isabel II va a abordar la telelectura de manera firme y ambiciosa. Para ello, dentro del Plan Estratégico, recientemente definido, se ha dispuesto la Línea Estratégica 6 consistente en “Reforzar el Compromiso y la Cercanía con el Usuario”, para la cual se ha establecido un “Plan Estrella” a fin de convertir la Comunidad de Madrid en una “Smart Region” en cuanto a los contadores de agua. Esto permitirá tener conectados casi 1.000.000 de contadores en los próximos 5 años, hasta lograr la cobertura total de los clientes de Canal a la finalización del plan en 2030.

Como conclusión, Canal de Isabel II considera viable la telelectura de contadores mediante NB-IoT:

1. Porque los pilotos en los que está trabajando indican que NB-IoT es un sistema que funciona, y que tiene muchas más ventajas que inconvenientes.
2. Porque es posible que el estándar NB-IoT sea la solución definitiva a la telelectura de contadores para todas las empresas de gestión de agua y no sólo para las del agua.
3. Porque es del interés y tiene ventajas para las compañías de agua, para los fabricantes de contadores, para las empresas de telecomunicaciones, para los integradores, para los fabricantes de software, etc.
4. Y, sobre todo, porque es de interés para el usuario, el cliente y la sociedad, que podrá disponer de los servicios más avanzados que, en definitiva, es la razón de ser de Canal de Isabel II.



Humbelina Vallejo

Subdirectora de Servicios Comerciales de Canal de Isabel II
Vice-director of Commercial Services at Canal de Isabel II

to be tested, particularly as regards coverage and power consumption. In addition, state-of-the-art laboratory equipment was manufactured to measure the battery consumption of both communication modules and electronic meters, with a view to obtaining the key parameters to determine the energy consumption of the system. The base operating mode selected was hourly meter reading and daily data transmission.

Power consumption varies depending on the number of meters in the bus, as well as the quantity and frequency of the data transmitted. With 15 water meters in the bus (a common configuration in supply systems), hourly reading and daily transmission, average power consumption is 36.40 mWh. With two 13 Ah batteries, the communication module has a service life of up to 6 years. Based on these very satisfactory preliminary results, which suggest that the project is feasible on a real-life scale, the pilot study is focusing on possible improvements through variations in the configuration of the telecommunications network and the meter bus communications protocol.

With respect to coverage, laboratory tests have been carried out using a simulator of different signal levels. Field tests have also been carried out using a proprietary signal strength measurement system specifically developed for NB-IoT. These field tests have been undertaken in areas where coverage tends to be poor, such as deep basements, manholes with metal covers, etc. The results have been satisfactory, with signal strength proving sufficient for the necessary mass transmission of data.

Specific middleware has been developed to manage the data. This enables detailed analysis and monitoring of the project.

But this pilot study is just the beginning. Optimisation of the system involves new challenges, such as integrating the communications module into the meter itself, e-SIM and portability, universal dialogue between equipment and servers receiving the information, and optimisation of the meter bus protocol, amongst others. All these challenges can be overcome in the water sector in order to extend the use of remote reading through NB-IoT to any of the devices water supply managers have in their infrastructures.

Now that we are nearing the conclusion of the pilot study, the results are sufficiently promising that Canal de Isabel II has decided to embrace remote reading firmly and ambitiously. Strategic Line 6 of the company's recently defined Strategic Plan consists of “Reinforcing Commitment and Proximity to the User”. To achieve this, a “Star Plan” has been drawn up with the aim of converting the Autonomous Community of Madrid into a “Smart Region” in terms of water meters. This will enable almost 1,000,000 meters to be connected in the coming five years, with a view to achieving total coverage of all Canal clients by the time the plan concludes in 2030.

In conclusion, Canal de Isabel II considers remote meter reading via NB-IoT to be feasible:

1. Because the pilot studies being undertaken indicate that NB-IoT is a system that works and that it has far more advantages than drawbacks.
2. Because it is possible that NB-IoT will be the definitive meter reading solution for water management companies, and also for other sectors.
3. Because it is of interest to and has benefits for water companies, meter manufacturers, telecoms, integrators, software development companies, etc.
4. Above all, because it is in the interest of users, customers and society, who will have at their disposal the most advanced services, which is ultimately the *raison d'être* of Canal de Isabel II.