

White Paper

Propuesta para soluciones de Smart Metering
mediante tecnología WiMAX de Albertia Systems

Jul-2012
Rev. A1

Introducción

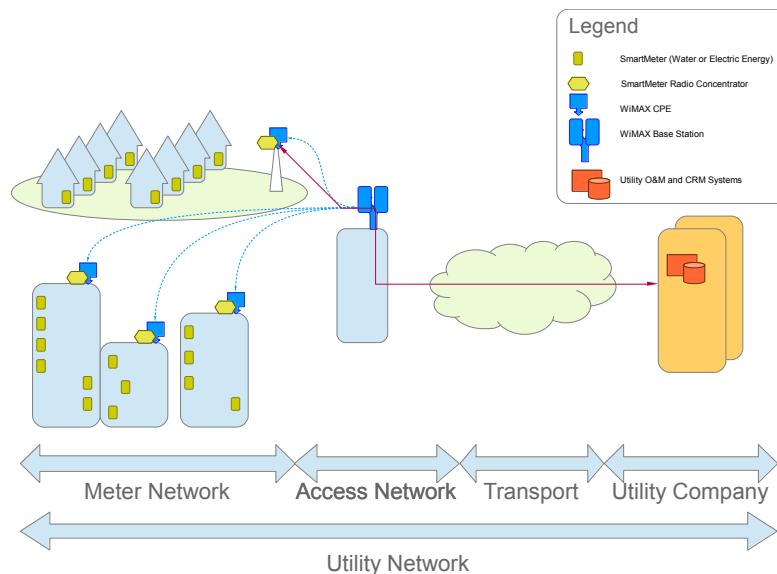
Un smart meter es un contador inteligente, normalmente eléctrico, que realiza mediciones de consumo de energía eléctrica y agua cada ciertos intervalos de tiempo y a su vez traslada la información recogida a la red para su control, gestión o facturación, a través de un diálogo 100 % bidireccional.

Del conjunto de tecnologías implicadas en estas redes, las que presentan un mayor desafío son las relacionadas con la parte de la comunicación, ya que cada contador debe transmitir de forma fiable y segura los datos recogidos hacia un punto central. Teniendo en cuenta las localizaciones y escenarios tan variopintos en los que pueden situarse los contadores, esa transmisión puede resultar todo un reto. Entre las soluciones disponibles en el mercado, se encuentran las redes de telefonía celular, ADSL u otro acceso para uso residencial, radio (banda licenciada y no licenciada), satélite o PLC (Power Line Communication).

El documento recoge los distintos escenarios en función de la ubicación de los contadores (desde entorno urbano a rural) y las soluciones íntegras a los retos de comunicación que plantean estas redes.

Visión general

La siguiente figura muestra la visión general de la solución:



La solución se divide en cuatro "Zonas de interés":

Meter Network: Red de medida

Es la zona de interés donde se realizan las medidas. Está compuesta por los *smart-meters* o contadores inteligentes (agua y energía eléctrica) y la red de comunicaciones que los conecta a la *utility network*. En el caso de escenarios mixtos agua/energía, la solución óptima se basa en comunicaciones por radiofrecuencia, ya que se adapta a una amplia tipología de edificios.

Access Network: Red de acceso

Se encarga de conectar la red de medida con la red de transporte y proporciona la capilaridad y ubicuidad que la red necesita. Esta propuesta técnica se basa en el uso de sistemas 802.16-2009 (WiMAX) interoperables como solución óptima para la red de acceso.

Transport Network: Red de transporte

La solución óptima en este caso depende del lugar y la infraestructura de red disponible en los distintos puntos de interconexión y estaciones base de la red de acceso. En muchos lugares serán redes WAN de alta capacidad (fibra, líneas dedicadas) y en otros un acceso DSL o celular más sencillo. Será necesaria una visita a terreno previa para determinar la solución más adecuada.

Utility Company Offices: Oficinas de la Cía.

El objetivo final de una red de medida inteligente es la entrega de información sobre el uso de la red a los sistemas de operación, mantenimiento y relación con el cliente, así como la comunicación en sentido inverso para el control y mantenimiento de la red y equipos de usuario.

Red de medida

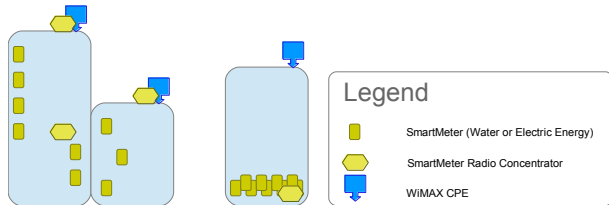
Descripción

La red de medida es la zona de interés de la compañía donde están situados los *smart meters* y los equipos de recogida de medida. Las principales tareas de esta zona de interés son:

- Medir la energía (activa, reactiva...) y agua consumidas en el hogar, industria o instalación comercial.
- Recoger información de los medidores en un conjunto de concentradores a la velocidad apropiada y de forma segura.
- Implementar las necesidades habituales de las redes: tarifas por horas, curvas de carga...
- Dar acceso a la red de medidores para su operación y mantenimiento: desconexión del usuario de la red, actualización de *firmware* de equipamiento, comprobación de vida de baterías e intentos de fraude.

Escenarios previsible

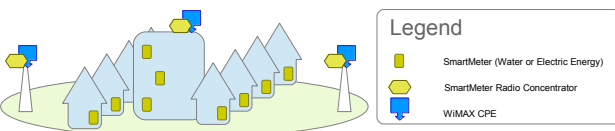
Según el país, área, ciudad o incluso barrio, las topologías de las redes de medidores pueden ser totalmente distintas. Para proporcionar la solución óptima en cada caso, los escenarios se han agrupado de la siguiente forma:



A. Urbano denso

Este escenario está dominado por usuarios domésticos y presenta una gran densidad de medidores, que pueden estar concentrados en armarios en sótanos o a nivel de calle, o en cada apartamento/piso del edificio.

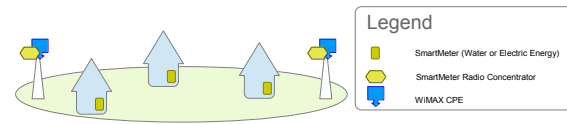
Cubre la mayor parte de los escenarios comerciales en áreas urbanas: oficinas, tiendas y otras instalaciones.



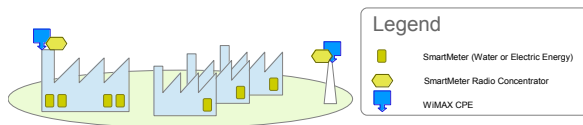
B. Urbano disperso / rural denso

Este es el caso de ciudades pequeñas, pueblos o barrios a las afueras de grandes ciudades. La tipología de construcciones es una mezcla de edificios medianos y casas individuales. En este caso, los medidores están más separados, ya que habitualmente cada casa dispone de sus propios equipos.

C. Rural



Este escenario está compuesto por casas individuales separadas por distancias medias o grandes. Normalmente cada casa dispone de sus contadores individuales.



D. Industrial

El escenario industrial se caracteriza por tener grandes edificios, con unas necesidades de medida muy específicas en cuanto a potencias o tipos de medidas y, en muchos casos, con más de un punto de medida por cliente.

Dependiendo del tamaño de las fábricas o de su localización, tal y como muestra el diagrama, se pueden considerar sub-escenarios:

- Uno con industrias muy grandes, de superficies extensas y con puntos de medida diversos (este escenario podría incluir grandes centros comerciales).
- En caso de pequeñas o medianas industrias, como las que se encuentran en polígonos industriales, la aproximación propuesta equivale a la de 'urbano disperso' descrita en el apartado B.

Descripción de la solución

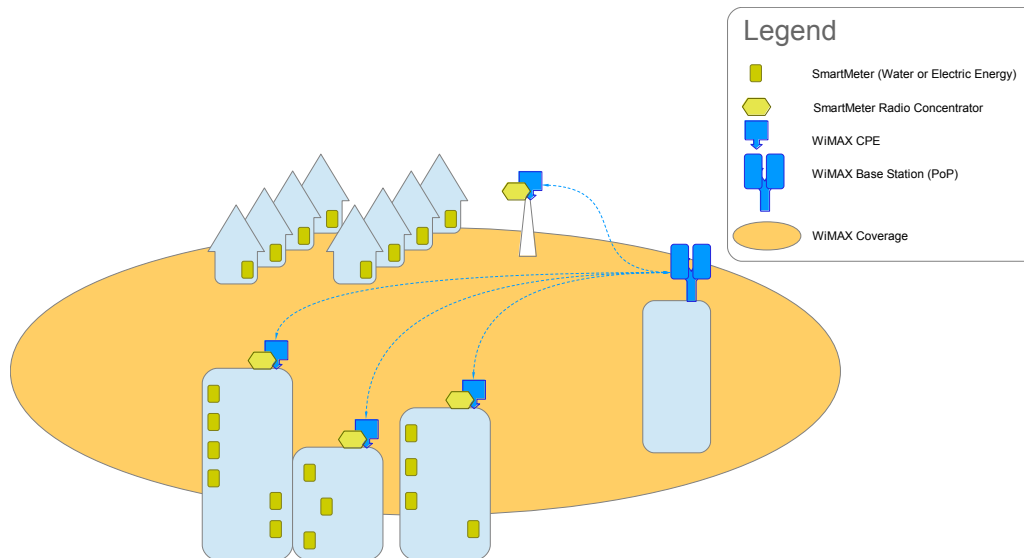
La solución propuesta es una red inalámbrica RF de medida, basada en un conjunto de concentradores radio que recogen la información de los *smart meters* y brindan una puerta de comunicación a la Red de acceso:

Contadores de suministro inteligentes (*smart meters*) con soporte directo para comunicación mediante red radio y que cumplan con las especificaciones técnicas que requiera cada instalación: número de fases, precisiones, estándares internacionales, soporte para desconexión remota, flujos de agua, etc.

Concentradores radio que recogen la información de los *smart meters* y proporcionan una puerta de comunicación para la Red de acceso. Estos concentradores crean una red radio con ciertas capacidades *mesh* de la que forma parte cada medidor. La red se puede ampliar con repetidores y puede ser redundante si un área está cubierta por más de un concentrador RF.

Red de acceso

La siguiente figura muestra la arquitectura de red propuesta:



Descripción

Se trata de la zona de interés en la *Utility network* que interconecta la red de medida con la de transporte. Esta red proporciona la capilaridad, disponibilidad y ancho de banda necesarios. Sus principales responsabilidades son:

- Interconectar la red de medida con la red de transporte.
- Proporcionar cobertura general a un amplio rango de escenarios y áreas.
- Proporcionar capacidad de transporte de datos de forma rentable.
- Proporcionar calidad de servicio (QoS) para poder separar la información crítica del tráfico secundario.
- Ser capaz de transportar el ancho de banda que permita escalar la red.
- Generar una red de banda ancha muy densa que soporte nuevos servicios para ciertas localizaciones, tales como voz sobre IP (VoIP) o video vigilancia.

Considerando los escenarios descritos en el presente documento para la red de medida, las consideraciones generales que se asumen para la red de acceso son:

A) El número y localización de los concentradores varía mucho: por ejemplo, en algunos casos habrá un concentrador por edificio y en otros, un mismo concentrador dará servicio a un área más extensa de viviendas.

B) Los concentradores se distribuyen en zonas relativamente extensas como pequeñas ciudades o barrios de grandes urbes.

C) De forma general, el número de medidores por concentrador es elevado. Cuando un mismo concentrador sirve a pocos medidores, suele tratarse de instalaciones de tipo industrial.

D) Los concentradores se sitúan habitualmente en puntos estratégicos de interés para la compañía de servicios.

Solución propuesta

Albertia Systems propone una solución para la red de acceso basada en el estándar MAN 802.16-2009 (WiMAX fijo).

La solución está compuesta por:

- Estaciones base WiMAX Advanced 802.16-2009: estas estaciones base (también llamadas puntos de presencia) generan una zona de cobertura en la que los dispositivos esclavos o CPEs WiMAX se conectan a la red de acceso. Es una topología de red punto a multipunto (PtMP).
- CPEs WiMAX: son los dispositivos esclavos de la red PtMP y proporcionan acceso en banda ancha a cualquier dispositivo conectado a ellos. En la arquitectura propuesta, puede tratarse de concentradores u otros dispositivos de interés como cámaras de vigilancia.

Las características principales de esta red son:

- Cada estación base WiMAX Advanced 802.16-2009 puede dar servicio a 1024 CPEs en cuatro canales radio (256 CPEs/ canal).
- El ancho de banda neto de la celda puede llegar hasta los 140 Mbps en 40 MHz (4 canales de 0MHz).
- El sistema permite la creación de celdas con cobertura de más de 1.000 km² cuando hay visibilidad directa entre el CPE y la BS (LOS) y de más de 785.000 m² en condiciones sin línea de vista.
- La solución está diseñada para trabajar en la banda libre de 5.6 GHz ó 5.8 GHz con potencias de transmisión de hasta 24 dBm.

Esta solución presenta una serie de ventajas para la red. Entre ellas destacan:

- Capilaridad muy densa y grandes áreas de cobertura.
- Sin coste de espectro cuando se usan las bandas de 5 GHz (según el país).
- Capacidad de banda ancha con calidad de servicio (QoS) que permite implementar otros servicios de valor añadido para la *SmartGrid* (servicios de video vigilancia en lugares de interés) y garantiza la separación del tráfico crítico del tráfico secundario.
- Es una solución estándar de tecnología muy avanzada, económica y ampliamente demostrada, que protege la inversión gracias a su naturaleza evolutiva: **las estaciones base WiMAX Advanced de Albertia Systems son LTE Ready.**

Conclusión

Este documento presenta una solución de comunicación mediante el uso de contadores inteligentes o *smart meters* basándose en comunicaciones radio.

Para ello, se ha dividido la red en cuatro partes:

- Red de medida
- Red de acceso
- Red de transporte
- Oficinas de la compañía

La red de medida es la zona donde se sitúan los *smart meters* y los equipos de recogida de medida. Existen diversos escenarios de red en función de la topología del país. Entre ellos se encuentran los siguientes: urbano denso, urbano disperso / rural denso, rural e industrial. El documento ofrece una descripción detallada de cada escenario.

La solución propuesta para esta parte de la red es la RF, en la que los contadores de agua y energía eléctrica se comunican vía inalámbrica con los concentradores, que a su vez sirven de nexo con la red de acceso.

La red de acceso se encarga de interconectar la red de medida con la red de transporte, de forma que proporciona cobertura general a un amplio rango de escenarios, calidad de servicio (QoS) para separar la información crítica del tráfico secundario y transportar el ancho de banda que permita escalar la red. Según estos factores, se ofrece una solución para la red de acceso basada en el estándar WiMAX 802.16-2009, compuesta por:

- Estaciones base WiMAX Advanced, que generan una zona de cobertura de hasta 1000 km² en escenarios con visibilidad directa (LOS) y hasta 785.000 m² sin línea de vista. Estas estaciones son capaces de cursar hasta 140 Mbps de ancho de banda neto con potencias de transmisión de hasta 24 dBm en bandas libres de 5.xGHz.
- CPEs WiMAX, los dispositivos esclavos de la red que proporcionan acceso en banda ancha a la estación base o a cualquier otro dispositivo conectado a ellos.

Entre las soluciones que ofrece este sistema, se encuentran:

- Capilaridad muy densa en grandes áreas de cobertura
- Sin coste de espectro
- Capacidad banda ancha con calidad de servicio que permite implementar otros servicios de valor añadido (VoIP, video vigilancia, etc.).