

*Propuesta para  
soluciones de*  
**SMART  
METERING**

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.

Un smart meter es un contador inteligente, normalmente electrónico, que realiza mediciones de consumo de energía eléctrica o 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 variados 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).

## Visión general

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**

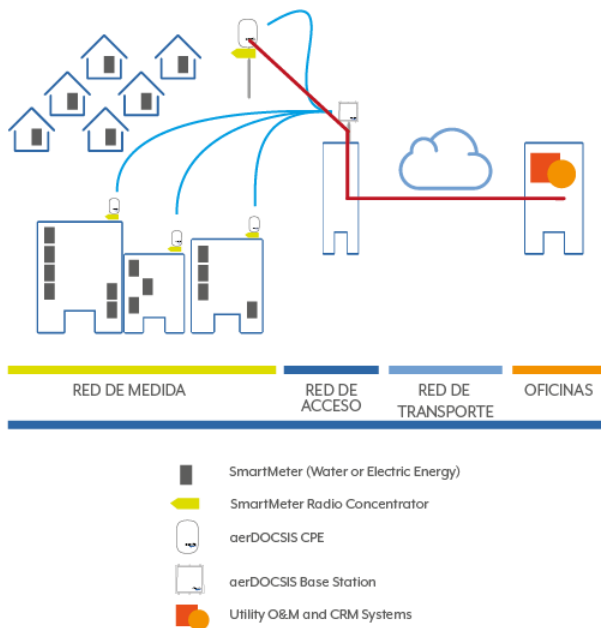
Se encarga de conectar la red de medida con la red de transporte y proporciona la capilaridad y ubicuidad que la red necesita. Esta propuesta técnica se basa en el uso de sistemas aerDOCSIS como solución óptima para la red de acceso.

### **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.

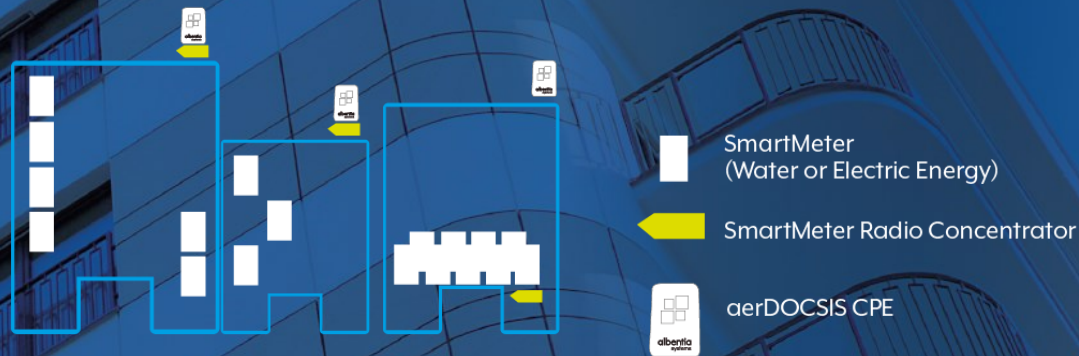
### Escenarios previsibles

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:

## 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



## 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.



## Rural

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



## 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 subescenarios:

1. Uno con industrias muy grandes, de superficies extensas y con puntos de medida diversos (este escenario podría incluir grandes centros comerciales).
2. 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 anteriormente.



## 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 de 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:

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

## Solución propuesta

Albentia Systems propone una solución para la red de acceso basada en la tecnología aerDOCSIS:

- **Estaciones Base aerDOCSIS:** estas estaciones base (también llamadas puntos de presencia) generan una zona de cobertura en la que los dispositivos esclavos o CPEs aerDOCSIS se conectan a una red de acceso. Es una topología de red punto a multipunto (PtMP).
- **CPEs aerDOCSIS:** 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 de estas redes son:

- El ancho de banda neto de la celda puede llegar hasta los 280Mbps en 80 MHz (ocho canales de 10MHz).
- El sistema permite la creación de celdas con cobertura de más de 1.000 km<sup>2</sup> cuando hay visibilidad directa entre el CPE y la BS (LOS).
- La solución está diseñada para trabajar en la banda libre de 5.6 GHz o 5.8 GHz, con lo que no hay coste de licencias.

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, ya que se usan las bandas de 5 GHz.
- 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 tecnológica muy avanzada, económica y ampliamente demostrada, que protege la inversión gracias a su naturaleza evolutiva.