

Informe características y aplicaciones plataforma ACE 4000

Introducción:

Como sabemos hoy en día existen una serie de ideas asociados a la medición y gestión de la energía en forma integral. Lo primero que abordaremos en el presente informe es el contexto general de estos conceptos, para luego ver de qué forma la plataforma ACE 4000 se relaciona dentro de estas ideas generales.

La siguiente figura nos ayudara a este propósito:

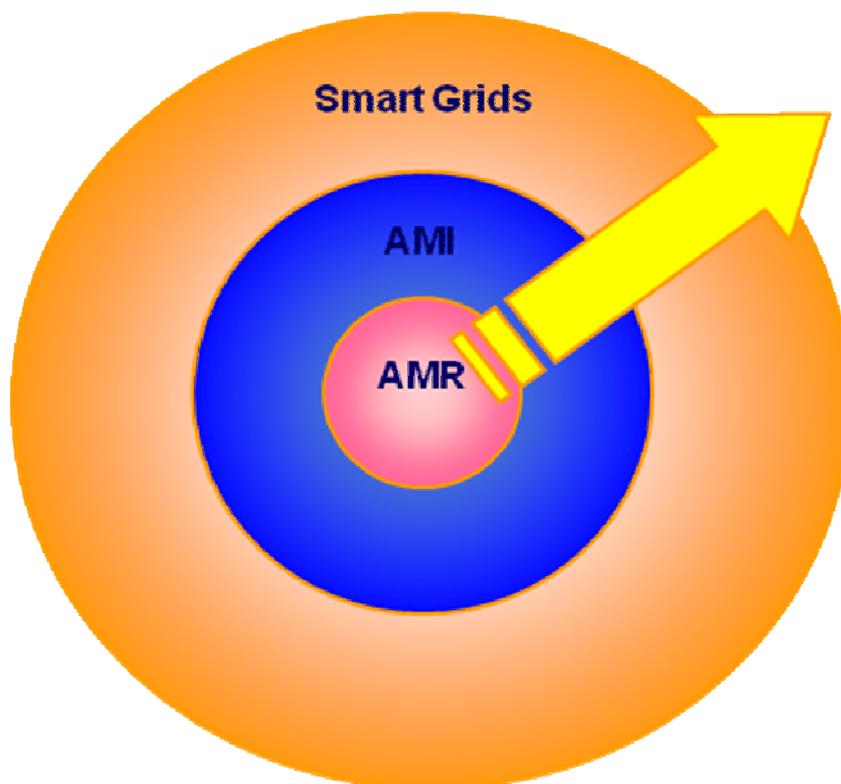


Figura 1: Relación de conceptos AMR AMI y Smart Grid.

Históricamente hemos estado familiarizados con la sigla **AMR** que en Inglés es la abreviación para “ **Automatic Meter Reading**”, esto es, lectura automática de medidores. También este concepto ha tenido una evolución al concepto más global de **AMI** que

corresponde a la abreviación en Ingles de **Automatic Meter Management**, o gerenciamiento automático de medidores. En la figura 1 se aprecia también el concepto de **AMI** que corresponde a la sigla Inglesa **Advanced Metering Infrastructure**, o infraestructura avanzada de medición. Finalmente tenemos el concepto de **Smart Grid**, o grilla inteligente que se soporta en AMR y en AMI. La filosofía que está detrás de todos estos conceptos, es contar con herramientas tecnológicas que den respuesta y solución a múltiples problemas tanto en la perspectiva de las distribuidoras de energía, como en la perspectiva del cliente final consumidor. Como un ejemplo para cada una de estas perspectivas, podemos mencionar el control en línea del fraude para el caso de la distribuidora y un control de demanda de consumo en la perspectiva del consumidor. En la siguiente figura se ilustra un esquema típico de evolución de lo que hoy en día se conoce como medición inteligente.

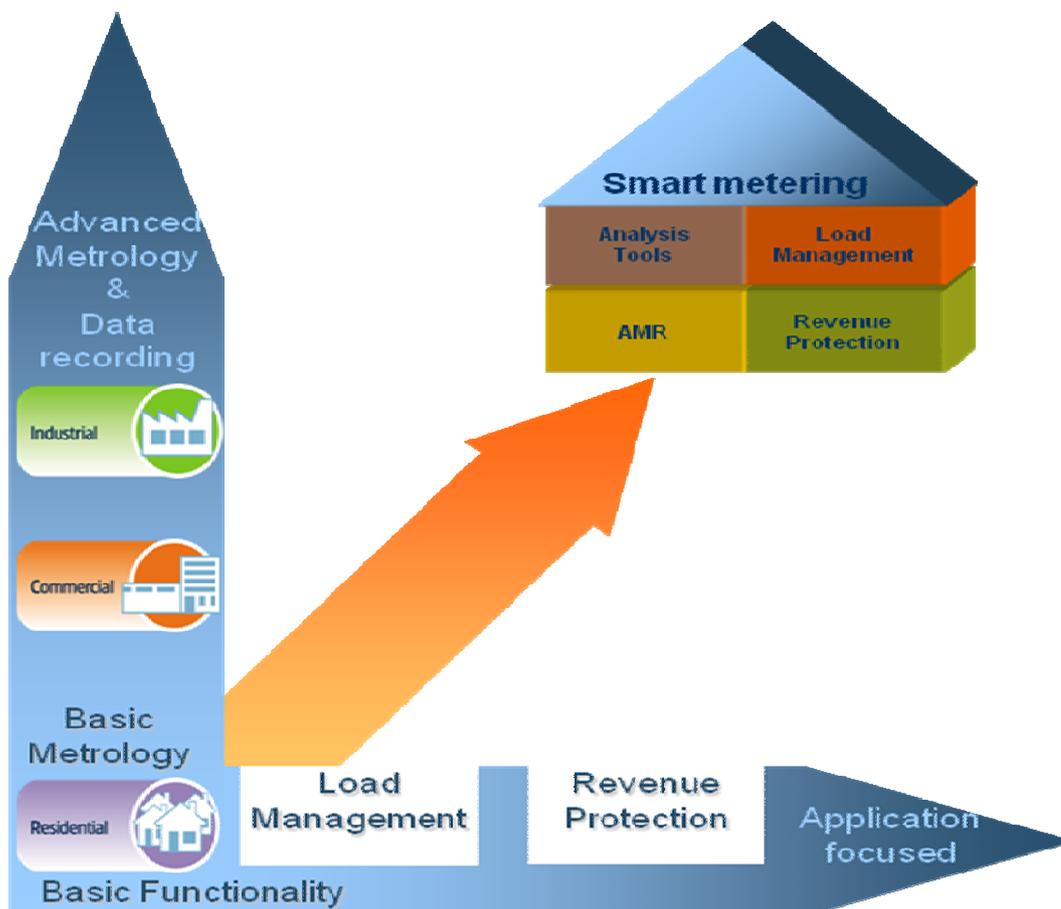


Figura 2: Ejes de evolución típicos para la medición inteligente.

Como se muestra en la figura 2 tenemos por una parte un eje con foco en la aplicación y otro con foco en la metrología avanzada y en el almacenamiento de datos. La medición inteligente puede modelarse como se muestra en la figura, como una función que cubre y evoluciona en ambos ejes resolviendo por ejemplo en la perspectiva de la distribuidora temas de fraude (En Inglés Revenue Protection) o resolviendo problemas de control de cargas y demandas (En Inglés Load Management) que pueden ser útiles tanto para la perspectiva de la distribuidora como del consumidor. Finalmente y como corolario de este párrafo introductorio, se incluye la figura 3 que explica conceptualmente los procesos principales que sustentan la aplicación de AMI en evolución hacia una grilla inteligente o Smart Grid.

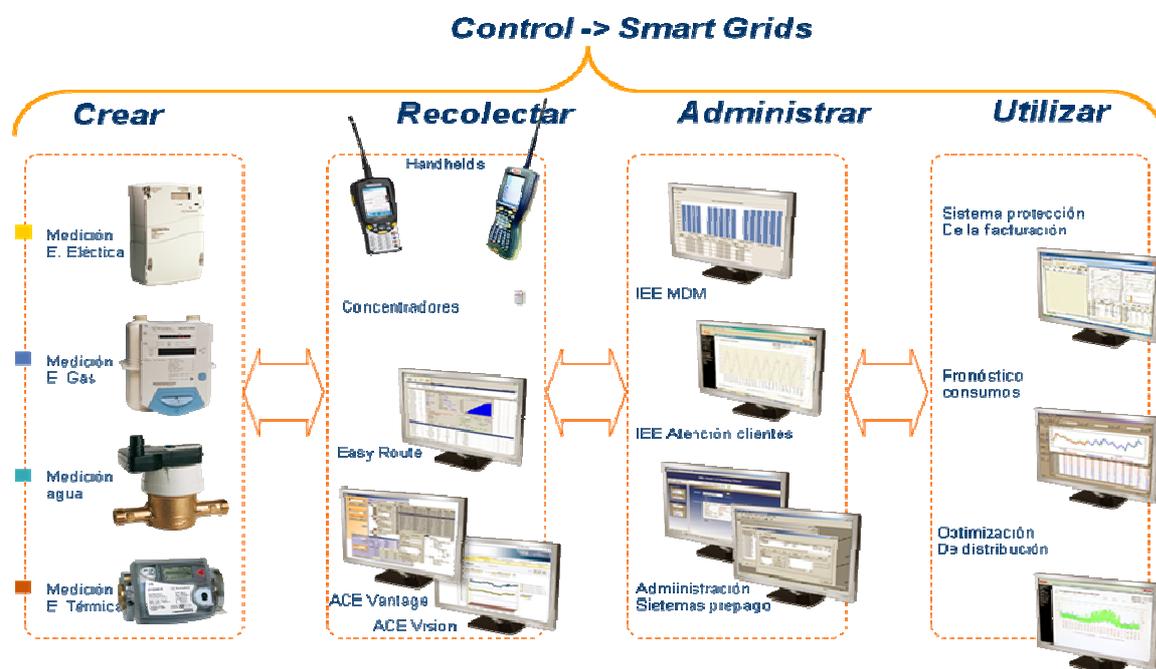


Figura 3: Procesos en AMI en evolución hacia Smart Grid

Crear : Los equipos en contacto con los flujos de energía, responsables de la creación de la información estratégica incluida la del consumo.

Recolectar: El proceso tecnológico de recoger la información creada en la fase anterior.

Administrar: El proceso de administración de la información creada y recolectada en los dos procesos anteriores.

Utilizar: El proceso de mayor valor agregado de la cadena, donde la utilización apropiada de la información creada, recolectada y administrada, resuelve y gestiona necesidades tanto de las distribuidoras como de sus clientes.

Plataforma ACE 4000

ACE 4000 es una plataforma de medición inteligente, completamente diseñada y probada para aplicaciones en AMI. Existe tanto para conexiones monofásicas como trifásicas. La plataforma realiza el proceso de *creación* de la información estratégica y de estado que brinda beneficios tanto a la distribuidora como al cliente final. En conjunto al sistema denominado ACE Vantage, conforman una solución AMI completa que aseguran los cuatro procesos esquematizados en la figura 3 anterior. En documentos anexos se incluyen información detallada tanto de la plataforma de “Creación” ACE 4000 como del sistema de explotación (Puesta en marcha; Recolección; Administración; Utilización de acuerdo al esquema señalado en la figura 3). En la figura 4 siguiente se ilustra la arquitectura típica de aplicación.

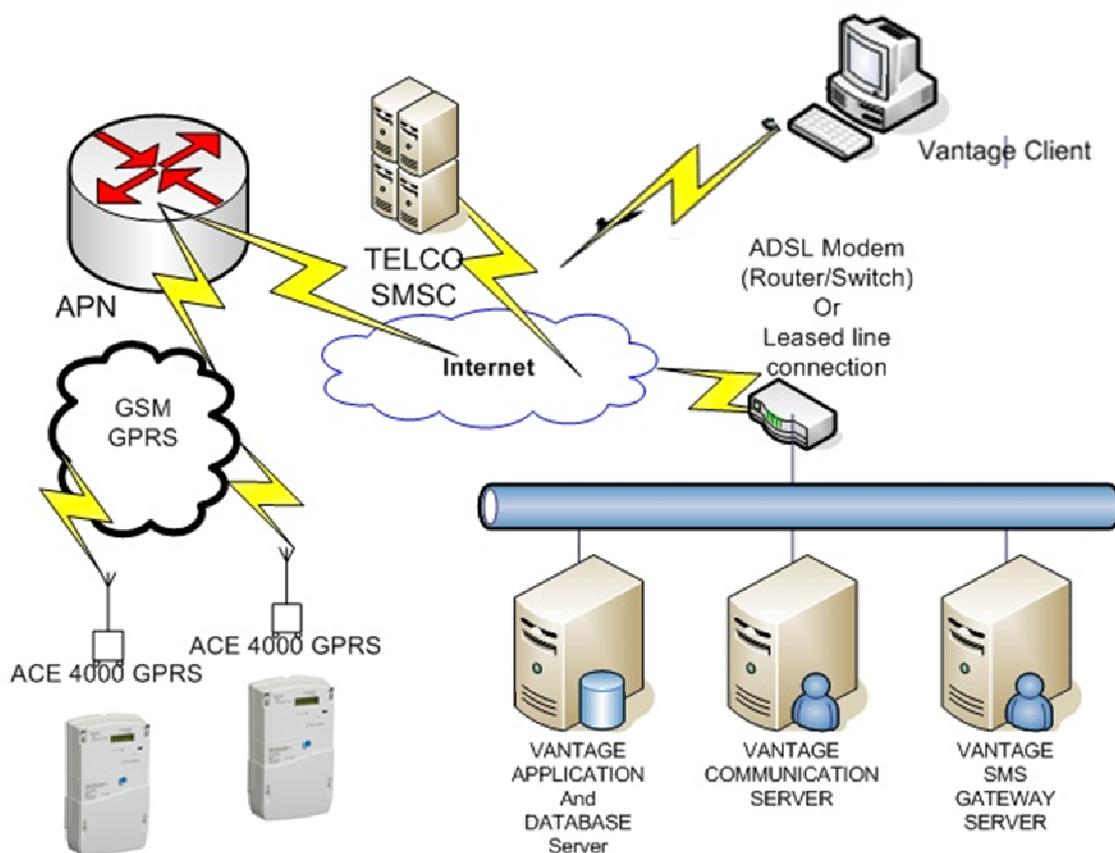


Figura 4: Arquitectura típica de aplicación de plataforma ACE 4000 y sistema ACE Vantage

Funcionamiento

La figura 4 anterior sirve al propósito de describir el funcionamiento general de la plataforma ACE 4000 y el sistema ACE Vantage. Para el caso de la figura se muestra la opción de comunicación basada en una red GPRS (General Packet Radio Service) donde el acceso a los equipos se hace a través de este medio de comunicación. En la figura se muestra en forma de bloques separados tres componentes del sistema ACE Vantage cuales son Servidor de comunicaciones; Servidor de mensajería de texto (SMS) y el Servidor de aplicación y base de datos. Mediante una comunicación cliente servidor y por medio de internet el explotador o administrador del sistema (lo que se muestra en la figura como Vantage Client) puede configurar la aplicación misma así como también los equipos ACE 4000 que participan como mencionamos de la fase de Creación de la información, para que operen de acuerdo a la opción más eficiente a los propósitos de la medición inteligente. Por ejemplo supongamos que vamos a aprovechar para medición monofásica, la opción de medición bidireccional, entonces mediante esta forma de acceso podemos hacer remotamente la configuración del equipo que se desea opere de esa forma. Otro ejemplo sería el recibir desde los equipos la información de los datos estratégicos de consumo y variables de estado. En este caso los equipos automáticamente y de acuerdo a como hayan sido configurados y por medio de GPRS accederán a internet para llevar sus datos al módulo de base de datos. Si por alguna causa hubiese problemas de acceso por medio de GPRS, los equipos llevarán la información por medio de mensajes de texto al módulo de servidor de mensajes (en la figura SMS Server). Se puede apreciar de esta breve explicación general del funcionamiento que la plataforma y su sistema asociado, cubren completamente los 4 procesos señalados y explicados en la figura 3, componentes de una solución AMI. Con relación a la figura 1, se clarifica también la base en AMR por cuanto la explotación inteligente de los beneficios sólo es posible si la plataforma y su sistema se encuentran totalmente enlazados por medio de la comunicación.

Recolección de información

Con relación a la figura 3 y la fase de recolección, la plataforma inteligente ACE 4000 puede trabajar básicamente de tres formas:

- Entregando toda o parte de la información creada ante la interrogación a pedido realizada en cualquier instante que sea solicitada por el explotador del sistema.
- Igual que el caso anterior, pero en una agenda automática que se crea y graba en el sistema. Por ejemplo para un grupo determinado de ACE 4000 se programa en el sistema que la información total o parcial sea traída en un día específico de la semana o el mes.
- Toda la información es enviada por ACE 4000 hacia el sistema una vez por día dentro de una ventana de tiempo que se puede programar en cualquier momento, por ejemplo ente las 07:00 y las 23:00. ACE 4000 realizará hasta tres re- intentos de enviar su información, para el caso que intento inicial no sea exitoso. Es interesante destacar que siempre que ocurra un intento exitoso de entrega de información,

entonces se realizará también en forma automática una sincronización de hora entre ACE 4000 y el sistema de recolección (ACE Vantage).

Características básicas

En los documentos anexos a este informe se incluye el detalle completo de todas las características de la plataforma. Para dar una idea base se mencionan aquí las más relevantes. Es importante volver a recalcar que si bien el alcance de este documento es la aplicación en conexiones monofásicas, todas las ideas son igualmente válidas para la plataforma y el sistema aplicados a conexiones trifásicas donde también está disponible.

- Conexión monofásica dos hilos
- Corriente 10(100)A
- Tensión 230 Volts
- Frecuencia 50 Hz
- Medición activa y reactiva
- 4 tarifas para aplicación a facturación horaria con hasta 8 periodos diarios.
- DST para cambio horario invierno verano
- Memoria masa
- Medición seleccionable al momento de ordenarlo: Unidireccional; Bidireccional; Ferraris (Valor neto entre consumida y aportada por el cliente a la red).
- Opción relé de salida para manejo de tarifas.
- Opciones disponibles de Maestro para manejar hasta 20 esclavos en red M-Bus y GPRS stand alone.

Características de supervisión y gestión.

Como se mencionará en las definiciones anteriores, las condiciones de un sistema AMI y medición inteligente agregan valor a la gestión estratégica de la relación entre distribuidora y cliente, al crear registrar transmitir y utilizar “inteligentemente” datos e información de estado de mutuo beneficio a las partes involucradas en la transacción de energía, incluyendo la auto-supervisión del estado y funcionamiento. En este punto es muy trascendente la información de estado que para el caso particular de la plataforma ACE 4000 es entre otras la siguiente y se almacena en un dos registros de eventos denominados respectivamente “normal” y prioritario. Cada uno de estos dos registros utilizan la estrategia FIFO (First Input First Output) y pueden almacenar hasta 10 eventos. Para el caso del registro prioritario, cuando se alcanza el tope de 10, entonces la plataforma comunica al sistema estos eventos antes de borrarlos para sobre-escribir.

Registro de eventos normal:

1. Caída/Restablecimiento de fase.
2. Restablecimiento (Reset) de guardián de funcionamiento (watchdog).
3. Detección/Desaparición de sobre-voltaje.

4. Detección/Desaparición de energía inversa.
5. Datos inválidos de calibración.
6. Falla de auto revisión.
7. Falla de memoria no volátil.
8. Detección de apertura de tapa cubre terminales.
9. Detección de campo magnético.
10. Cambio forzado de hora.
11. Lectura/Escritura flash y falla CRC : (Cyclic Redundancy Code) . Para la integridad de los datos todos son almacenados con CRC y checksum y cada vez que se leen se revisa el CRC (Código Cíclico Redundante).
12. Cambio de estado del relé de salida.
13. Cambio de estado del contactor de corte y reposición.
14. Cambio en la configuración.

Registro de eventos prioritario:

1. Conexión alimentación.
2. Desconexión alimentación
3. Detección de bypass al contactor de corte y reposición.

Cada uno y todos los eventos tendrá su etiqueta de momento de ocurrencia y una identificación (ID) de alarma/evento.

Protección contra fraudes

La plataforma ACE 4000 posee características especiales, diseñadas para la prevención y registro de los intentos de fraude, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1: Características especiales de prevención y registro de intentos de fraude.

Característica	Descripción
Medición anti-fraude	En la opción de registro unidireccional, la energía exportada e importada es sumada.
Detección de campo magnético	ACE 4000 tiene un sensor de campo magnético, y se puede programar al equipo para generar las siguientes respuestas frente a una interferencia magnética: <ol style="list-style-type: none">1. Activar un anunciador que parpadea en el display.2. Mantener una cuenta de registro de todos los eventos magnéticos.3. Almacenar la fecha y hora del último evento magnético.4. Almacenar en un registro separado la energía consumida durante un evento magnético.
Estructura sellada del equipo	El ensamble del equipo es tal que no se puede abrir sin

	dejar una huella evidente destructiva del mismo.
Sellos	Se puede sellar la estructura del equipo en forma separada al sello de la tapa cubre terminales.
Energía inversa	La indicación de flujo inverso se puede mostrar con una flecha ícono en el display y se registra una etiqueta de fecha y hora del evento la cual puede ser leída.
Indicación de apertura de la tapa del equipo o apertura de la tapa cubre terminales.	Se almacena una etiqueta de fecha y hora y se almacena como evento junto con comunicarlo al sistema.

Beneficios y aplicaciones

En los párrafos anteriores se ha presentado en forma práctica y conceptual, los componentes de la plataforma ACE 4000 y su sistema asociado ACE Vantage, demostrando claramente cómo asociadamente constituyen una solución inteligente AMI de aplicación tanto en conexiones monofásicas como trifásicas. Se presentan a continuación en forma resumida los principales beneficios y aplicaciones posibles, en el entendido que la concretización práctica de un proyecto real, definirá y asentará de mejor forma los mismos. La siguiente tabla resumen ilustra lo anterior.

Característica	Aplicación/Beneficios
Registro de eventos	Mejora del punto de medida del cliente consumidor.
Corte y reposición	Eliminación de costos de atención a visita a terreno y prevención de ingreso a lugares de mayor riesgo.
Registro valores históricos	<ul style="list-style-type: none"> Realización de balances de energía contra alimentadores y SS/EE. Estudio de conducta del consumidor incluidos intentos de fraude.
Agenda automática y remota de recolección de información.	<ul style="list-style-type: none"> Disponer en menor tiempo de la información (fase de administración de la figura 3) para realizar los procesos comerciales. Posibilidad de ofertar alternativa de solución a clientes que no desean presencia de tomadores de estado. Eliminación de mantenimiento de ajuste horario manual, típicamente realizado antes de inicio de horas de punta en tarifas horarias. Mayor eficiencia del canal de comunicación Recolección rápida de condiciones de fraude y falla y minimización de tiempos de respuesta.
Detección de by pass contactor	Prevención del fraude
Detección de campo magnetico	Prevención del fraude
Detección de apertura tapa equipo y tapa cubre bornes	Prevención del fraude
Conexión maestro esclavo en red M-bus	<ul style="list-style-type: none"> Construcción de concentrador virtual, manteniendo la condición de confiabilidad y certificación de los equipos individuales Posibilidad de compartir el medio de comunicación GPRS entre varios equipos.
Enlace remoto GPRS	<ul style="list-style-type: none"> Posibilidad de atender clientes muy dispersos o con una topología especial de dificultad de acceso. Obtención rápida de condiciones anómalas de funcionamiento por medio de los avisos de alarma o de las lecturas realizadas a voluntad del operador de acuerdo a la necesidad puntual requerida.

Aplicaciones en el mundo

Cliente	Cantidad
Nacka Energi	25000
Telenor-E.ON	30.000
Telenor Fortum	250000