



“Primer Ciclo Internacional de Webinars Sobre Eficiencia Energética en Hogares y Sistemas de Medición Inteligente y Prepago”

**Tecnologías de Infraestructura de Medición Avanzada para sistemas
eléctrico de distribución urbanos y rurales.**

Ing. Will Medina.
Procetradi.Perú.

24/05/20



**energising
development**

En coordinación con:



En colaboración con:



Organizado por:



Implementada por:





Tecnologías de Infraestructura de Medición Avanzada para sistemas eléctricos de distribución urbanos y rurales



Ing. Will Medina
Procetradi Perú

Es Ingeniero electricista de la Universidad Nacional de Ingeniería. Tiene más de 22 años de experiencia y se desempeña como Gerente General de Procetradi, liderando proyectos tecnológicos exitosos en los sectores de Electricidad, Agua y Minería.

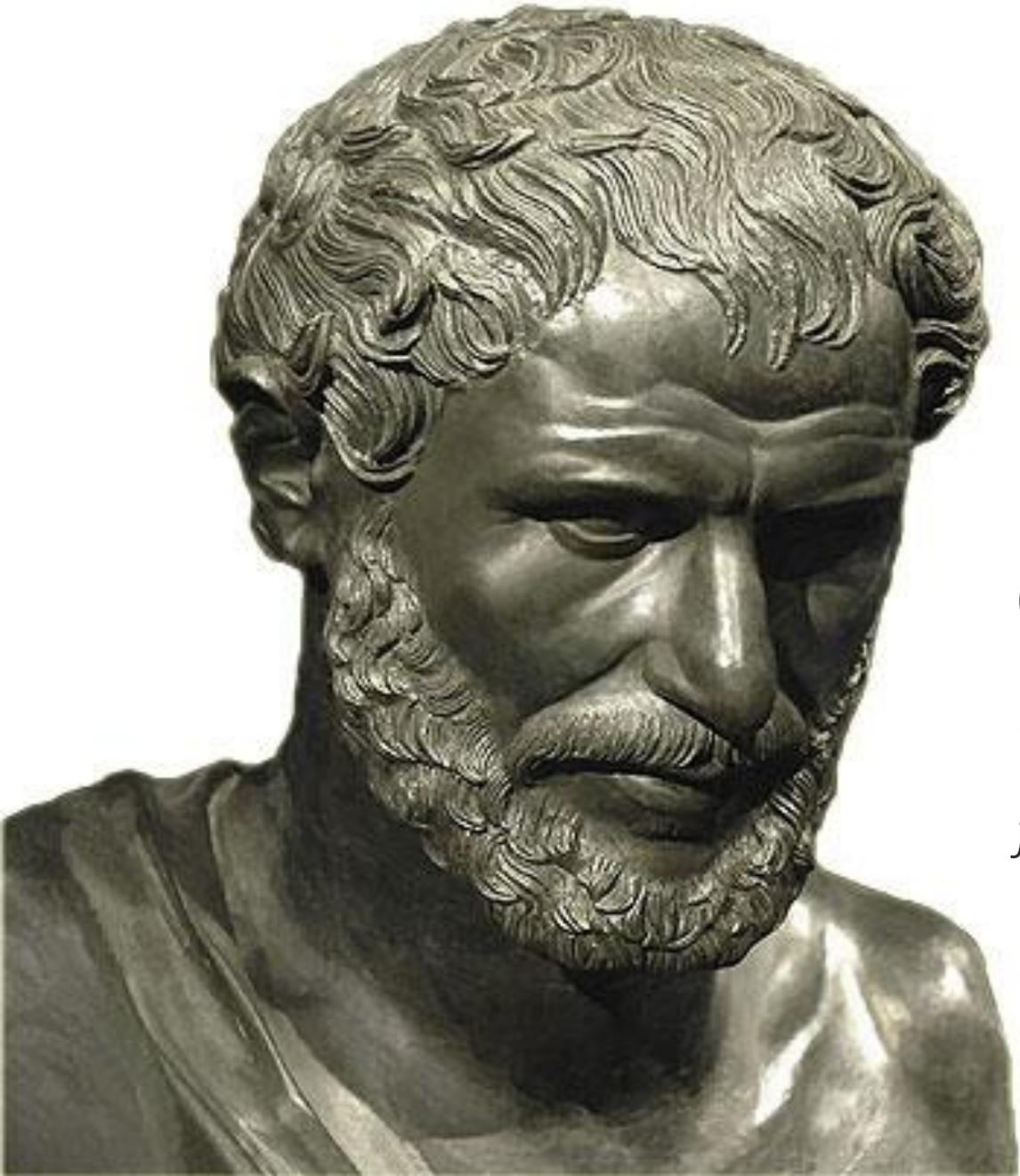
Estudios de Postgrado en Sistemas de Potencia en la UNI y grado de Master Business Administration (MBA) en la Escuela de Negocios INCAE de Costa Rica y Adolfo Ibáñez de Chile. Especializaciones en Sistemas SCADA y ADMS en Canadá, Protecciones Eléctricas en Alemania, Equipos de Prueba de Alta Tensión en México y Sistemas AMI (Infraestructura de Medición Avanzada) en USA.



PROCETRAVI

Innovación tecnológica
para la gestión de procesos





“lo único constante es el
cambio”

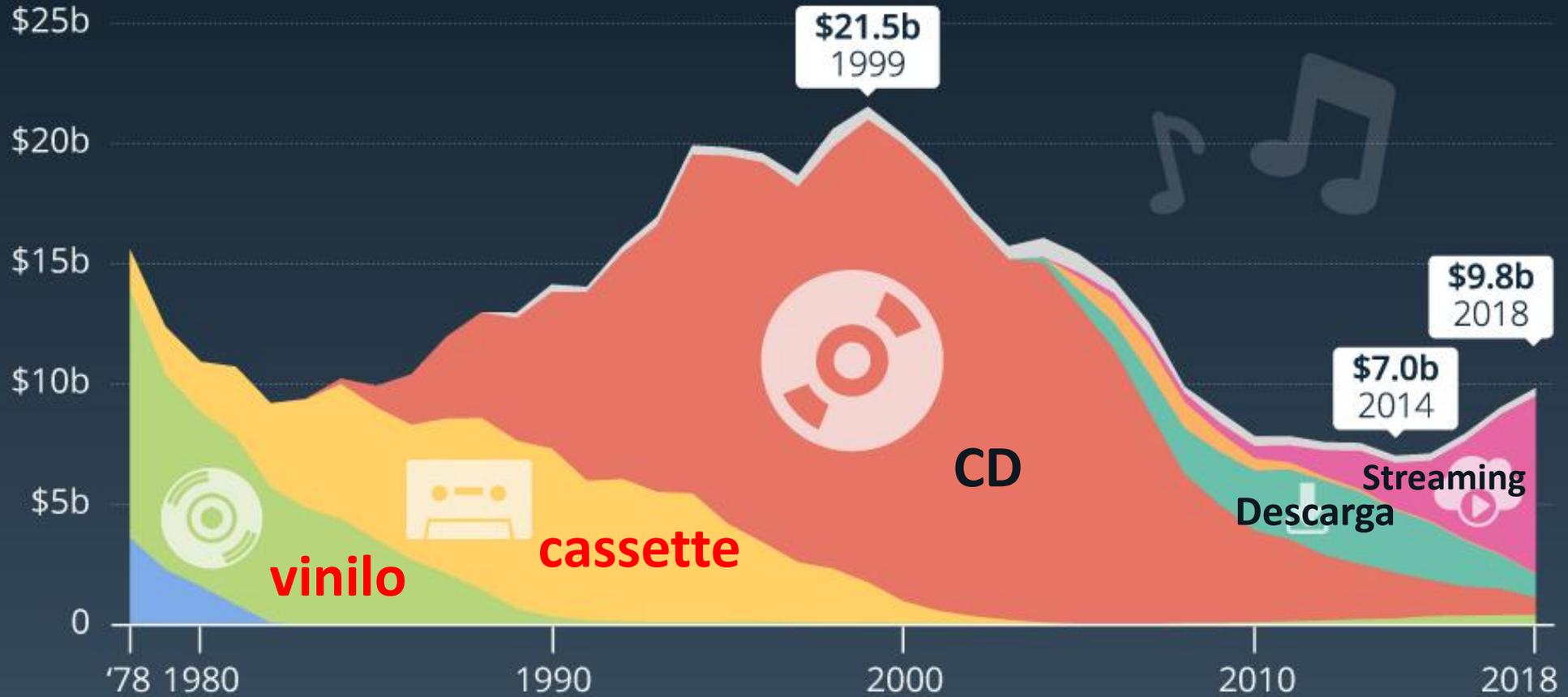
Heráclito,

filósofo griego año 540 AC

The Times They Are A-Changin'

U.S. recorded music revenues from 1978-2018, by format (adjusted for inflation)

- 8-Track
- Vinyl
- Cassette
- CD
- Downloads
- Ringtones
- Streaming*
- Others



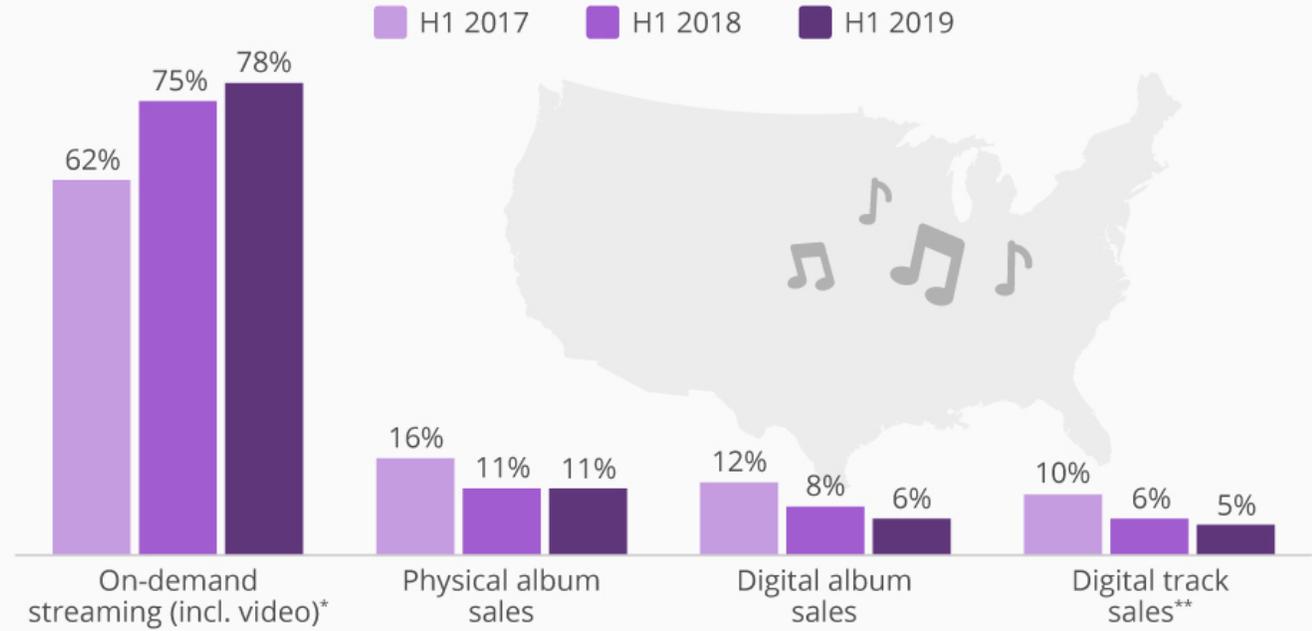
Mas Cambios

* incl. SoundExchange payments to performers and copyright holders for digital and customized radio services
 Source: RIAA
 @StatistaCharts



Streaming Dominates Music Consumption in the U.S.

Breakdown of individual (non-radio) music consumption in the United States



* to compare music streams to album sales, it is assumed that 1,500 on-demand streams equal one album sold

** to compare single track sales to album sales, it is assumed that 10 tracks equal one album sold

CC BY ND
@StatistaCharts

Source: Nielsen 2019 Mid-Year Music report

statista



SPOTIFY'S ANNUAL REVENUE IN 2018

5.26bn EUR

SPOTIFY'S R&D COSTS IN 2018

493mn EUR

SPOTIFY'S REVENUE FROM PREMIUM SUBSCRIPTIONS IN 2018

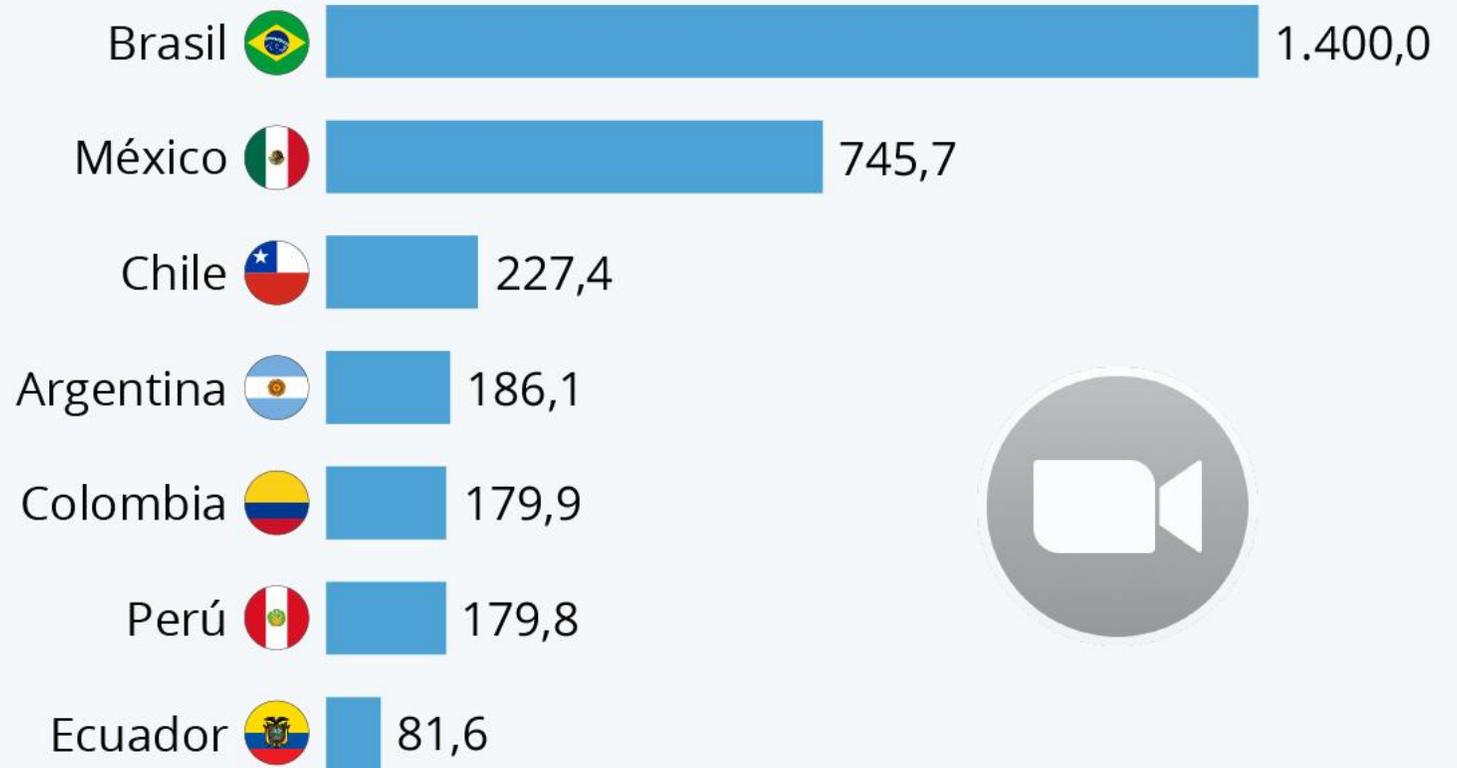
4.7bn EUR

ACTUALMENTE COVID19

Oportunidades
para algunas
empresas

El furor de Zoom en América Latina

Número de descargas de la aplicación Zoom
en Google Play Store (en miles)



Datos del 25 de marzo al 1 de abril de 2020. Países seleccionados.

Fuente: Priori Data

Incluso Suerte para otros



Impacto Negativo para Otras

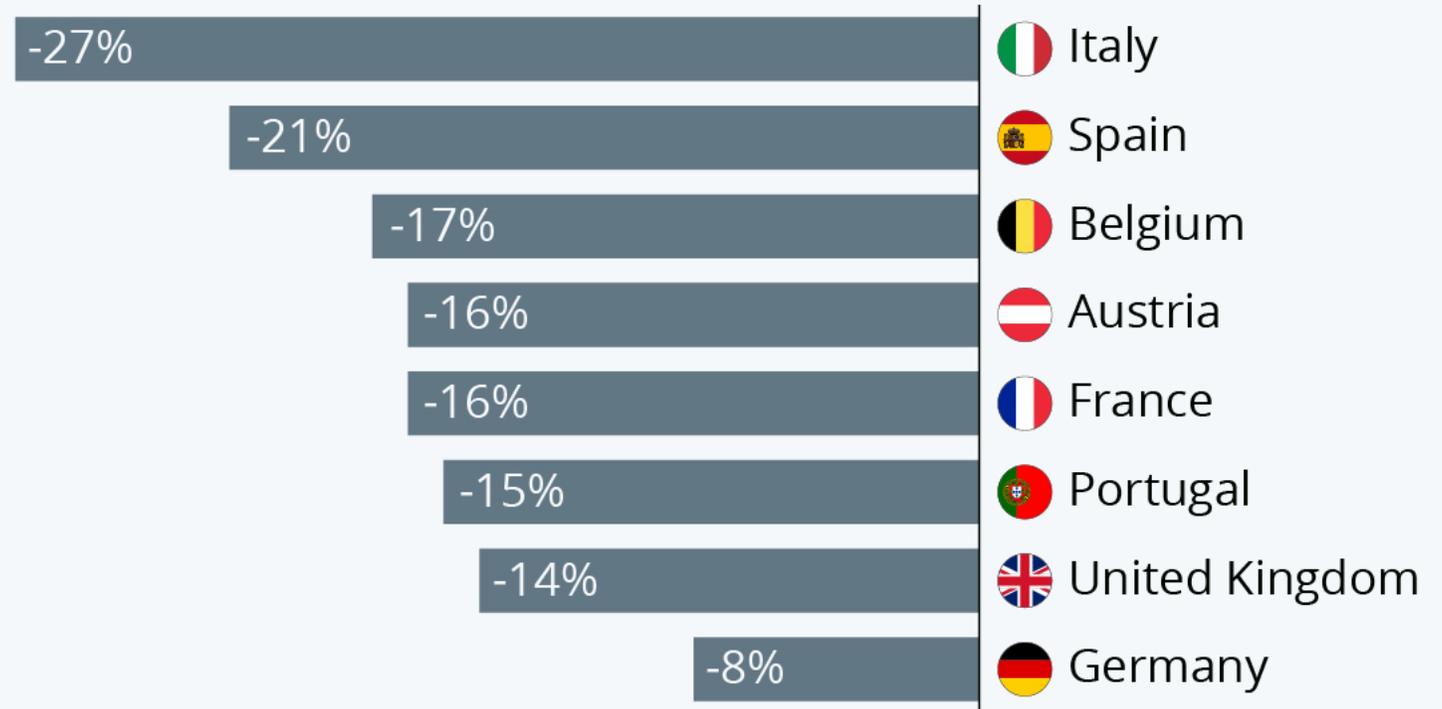


Sector Eléctrico

Efecto de la
Crisis:
Reducción del
Consumo de
Energía

How Covid-19 is affecting electricity consumption

Change in electricity consumption in selected countries on 8 April 2020 compared to 2019*



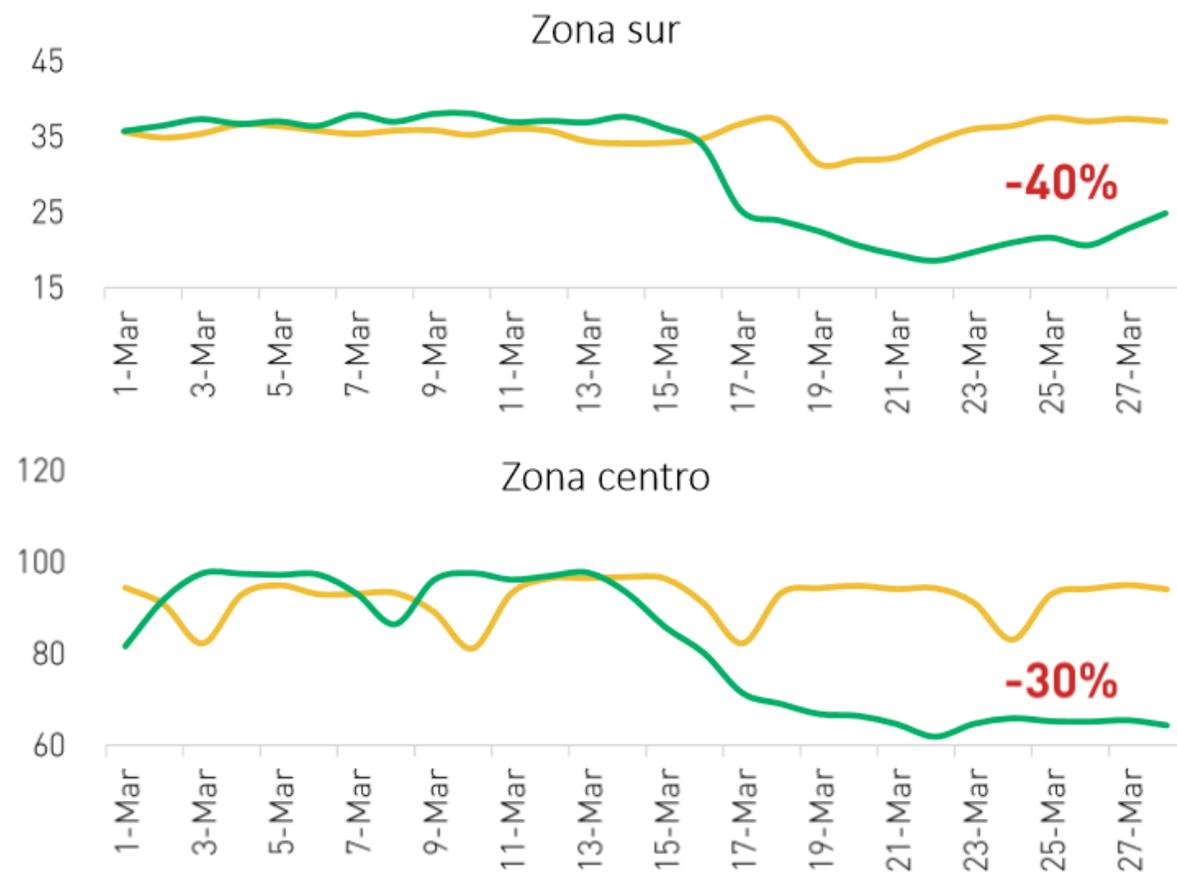
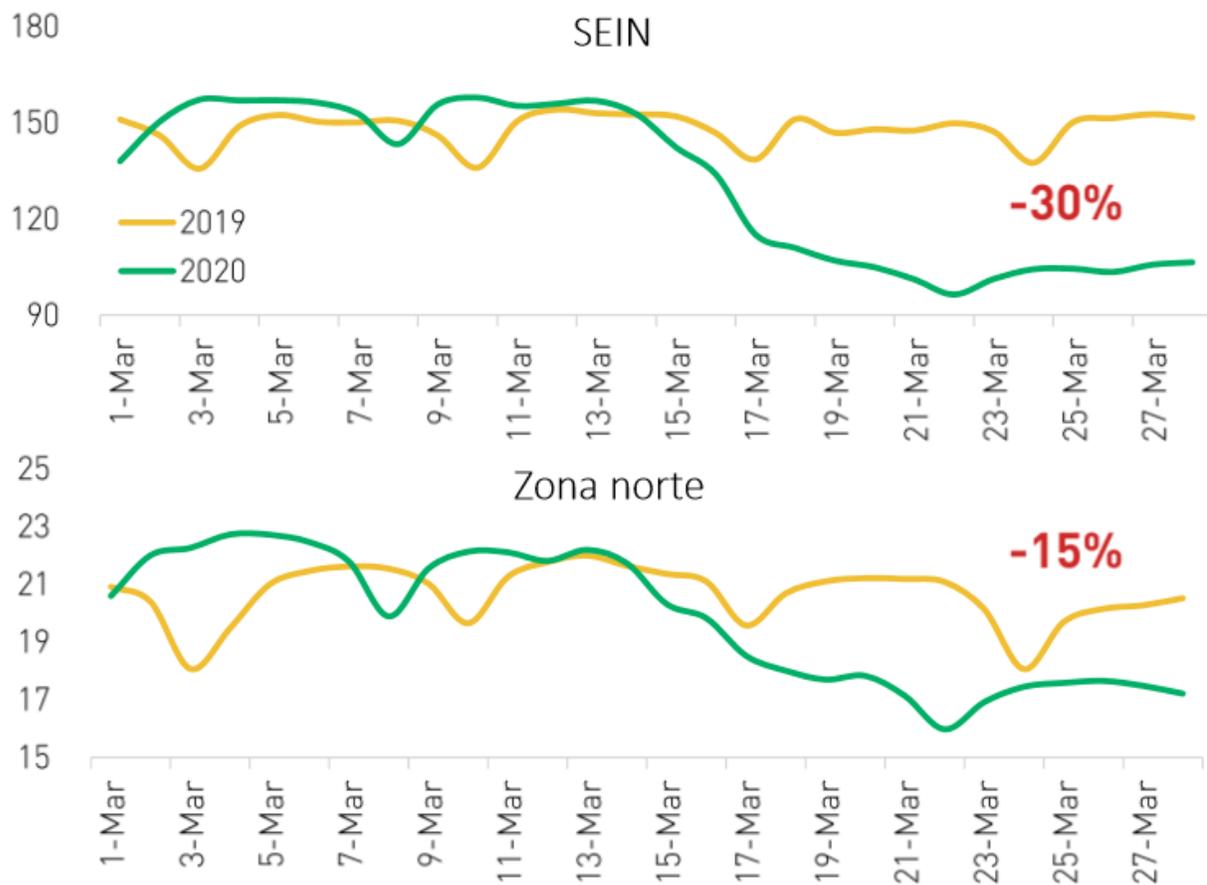
* Average peak hours consumption. Comparison with corresponding day of the week (10 April 2019). Percentages are adjusted for differences in temperature from 2019 to 2020.

Sources: Bruegel, ENTSO-E

¿CÓMO HA IDO LA ACTIVIDAD POR ZONAS DEL PAÍS?

Var. % anual semana 12 y 13

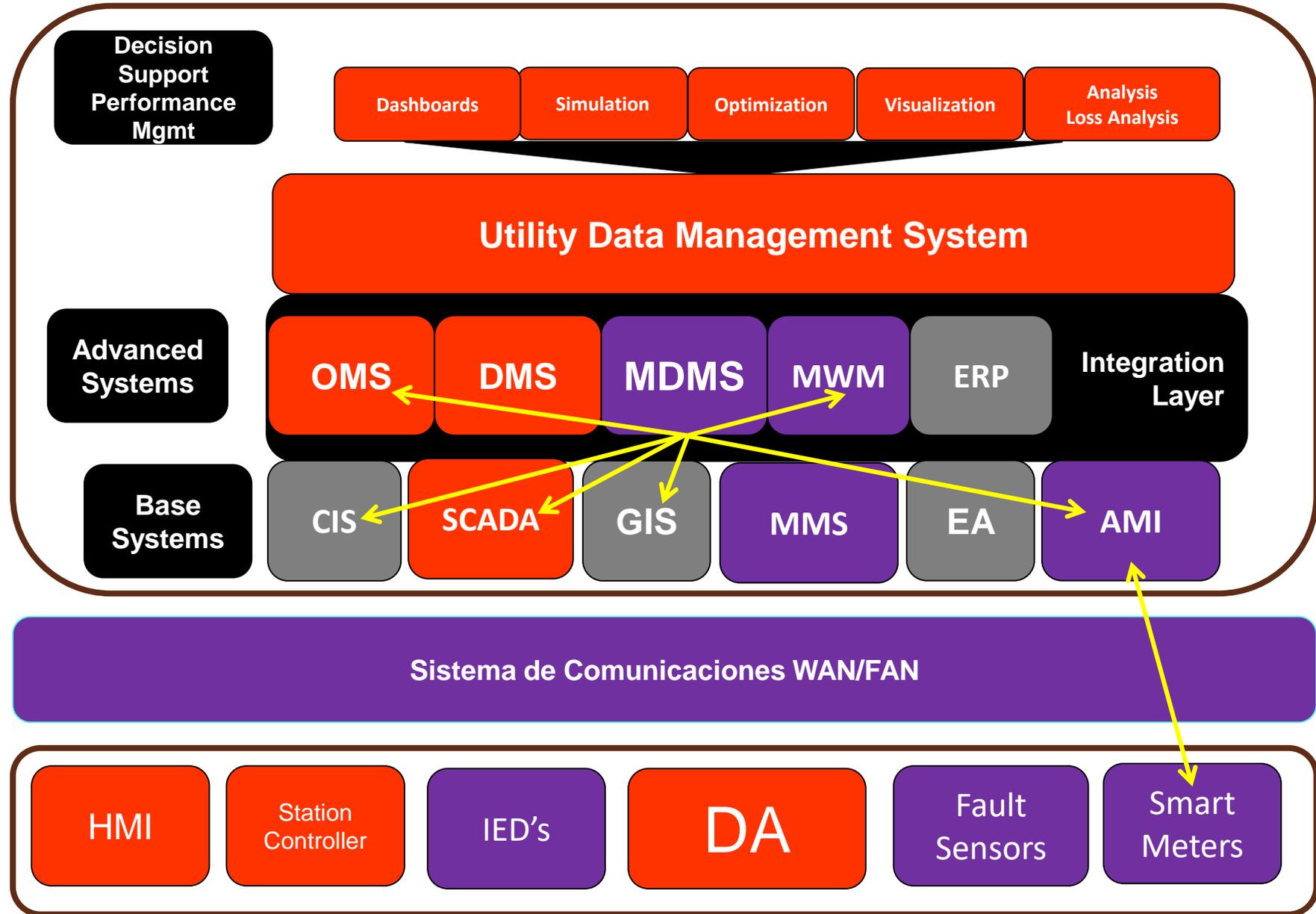
Demanda eléctrica por zonas (GW.h)



Transformación
Digital
en nuestro
SECTOR

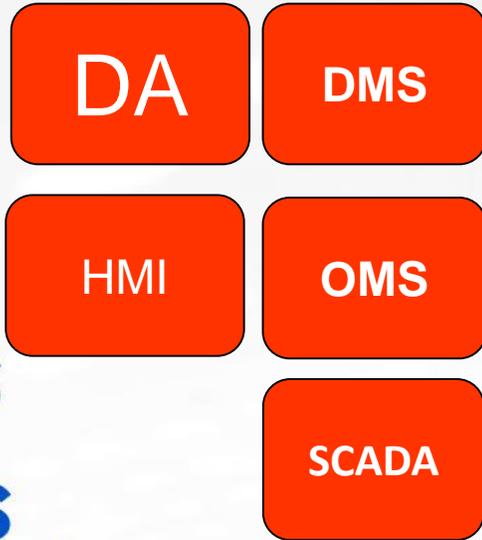
Smartgrid y Medición Inteligente

VISION INTEGRAL TECNOLOGIAS EN EMPRESAS DE DISTRIBUCION

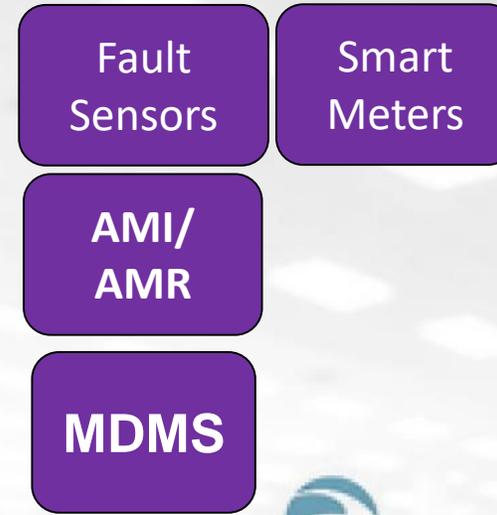


Nuestros partners

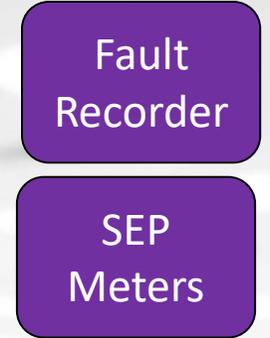
SMART GRID



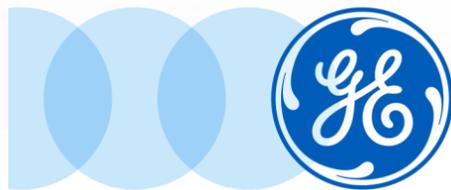
Survalent.



Aclara.



ELSPEC
When Power Meets Quality



Sistema de Comunicaciones WAN/FAN

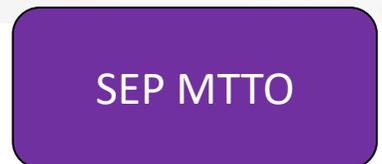
ARCTEQ
RELIABLE POWER



NovaTech.



doble



DRIVERS

1. Complejidad Operacional
2. Perdidas Comerciales
3. Calidad de Servicio
4. Eficiencia Energética
5. Nuevos desafíos- Requerimientos del Usuario
6. Cambios Tecnológicos
7. Nuevo portafolio para las EDEs
8. Cambios Regulatorios
9. COVID 19

Nuevos DRIVERS COVID19

1. Prioridad **Salud** de los Colaboradores.
2. Centralizar y **Controlar** los Procesos Operativos y Comerciales
3. Labores de **Mantenimiento** - Temor al **Contagio**
4. Labores de Respuesta a **Interrupciones** - Temor al **Contagio**
5. Labores de **Lecturas**, Reconexión de usuarios - Temor al **Contagio**
6. Flexibilidad de Tarifas y Sistemas de Prepago – **Reaccionar** al Contexto

La solución: AMI

Es una tecnología que permite realizar la lectura y control de equipos de medición de los clientes finales, totalizadores y otros equipos.

ESTÁ COMPUESTO POR:

PLATAFORMA DE GESTIÓN

Software, servidores y demás equipos necesarios para la administración del sistema.

PLATAFORMA DE COMUNICACIÓN

Equipos y tecnologías empleadas para comunicarse de forma bidireccional con los equipos de medición, pudiendo ser: Celular, PLC, Radiofrecuencia, entre otros.

EQUIPOS DE MEDICIÓN

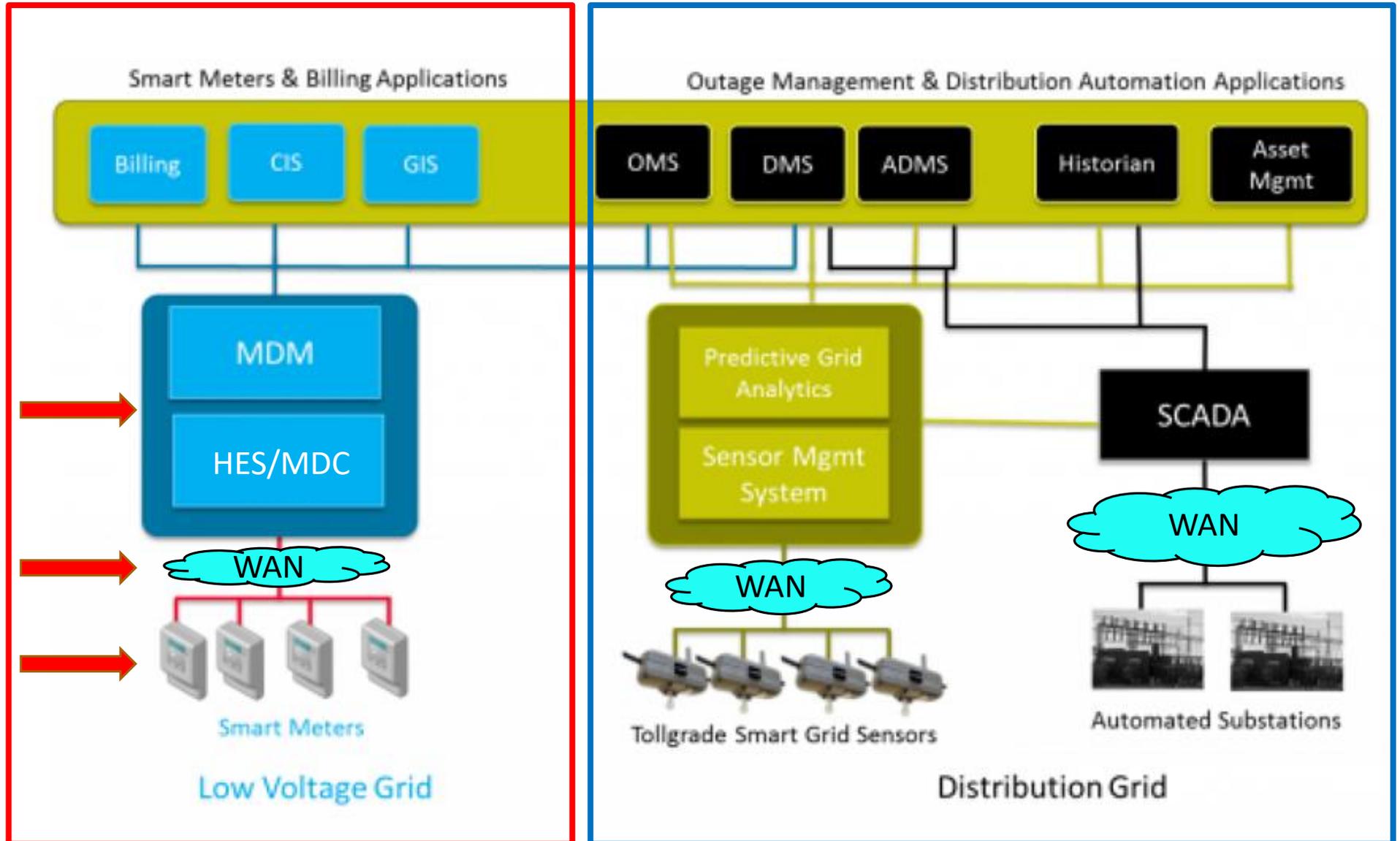
Medidores Inteligentes monofásicos, trifásicos y controladores de equipos de distribución, que cuentan con un módulo de comunicación para la transmisión de datos de forma remota.

Herramientas para la Distribución Inteligente

AMI

Infraestructura de Medición Avanzada

- 1
- 2
- 3



Tecnologías en el mundo

CELULAR

3G

4G

Lte



PLC

PLC CARRIER

G3-PLC Alliance

PRIME ALLIANCE

Landis Gyr+

meters AND more OPEN TECHNOLOGIES

PLC COMM

Aclara



RF

MESH

kamstrup

Trilliant

Landis Gyr+
manage energy better



elster

Itron

SilverSpring NETWORKS

SENSUS

P2MP

RPMA

Trilliant

Aclara

SYNERGIZE

RPMA

Random Phase Multiple Access

**Confiable cobertura
para grandes áreas**

Es una solución que utiliza una banda libre de licencia en 2.4 GHz disponible a nivel mundial, es decir, se puede alcanzar gran escalabilidad, sin incrementar los costos operativos del sistema AMI. Además, es la solución inalámbrica con mayor área de cobertura en el mercado.



PLATAFORMA
DE GESTIÓN



ACCES POINT



EQUIPOS
DE MEDICIÓN

Purpose-built for Smart Grid

RPMA™

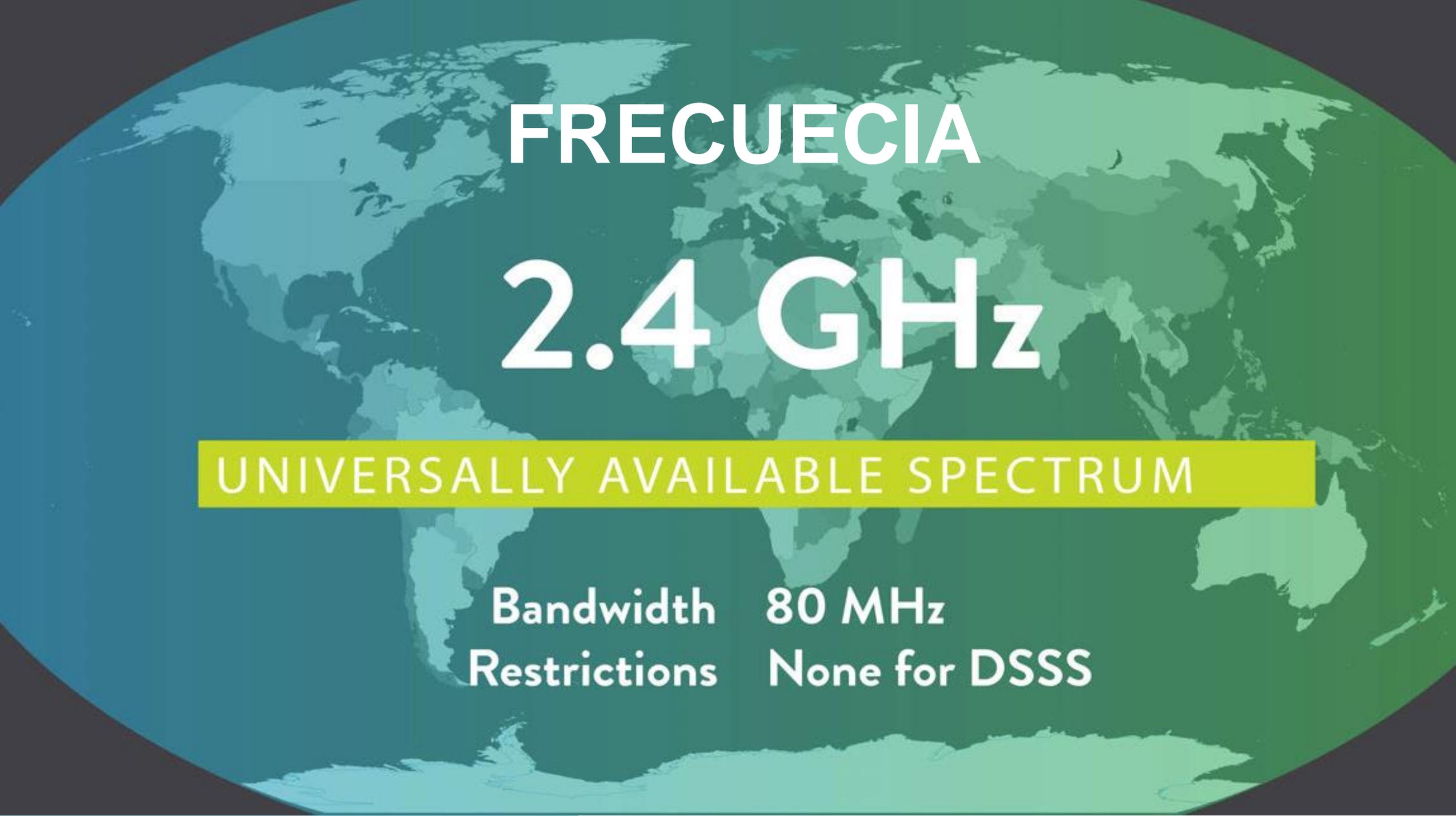
BASED ON:

IEEE 802.15.4K

38 patents (15 granted)
Sole patent holder for RPMA™ Air Interface

- ✓ Más Profunda Cobertura
- ✓ Mayor Capacidad de Red
- ✓ Más Baja Potencia
- ✓ Mayor vida de las Batería
- ✓ Solución Totalmente Segura
- ✓ Banda Libre Global - 2.4 GHz



A stylized world map in shades of teal and green, serving as the background for the text.

FRECUECIA

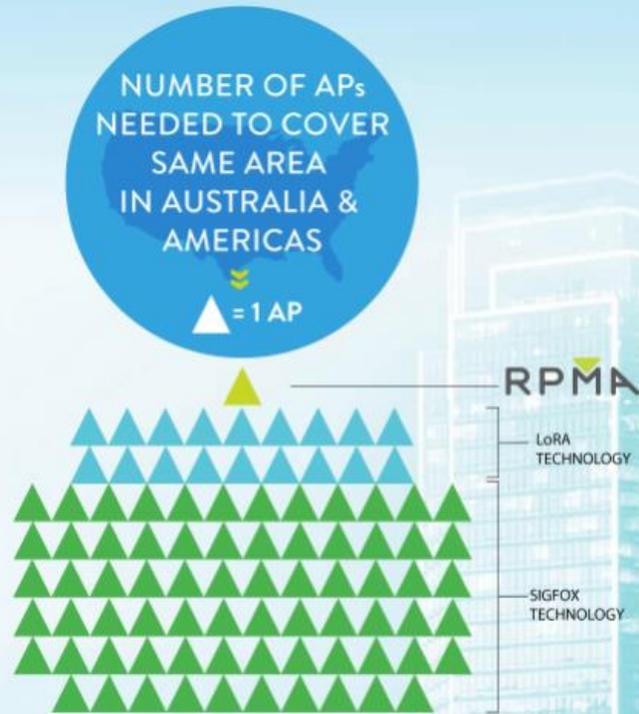
2.4 GHz

UNIVERSALLY AVAILABLE SPECTRUM

Bandwidth	80 MHz
Restrictions	None for DSSS

COBERTURA

WIDER RELIABLE COVERAGE



Coverage You Can Count On.

RPMA's **reliable coverage means network coverage works** when and where it is supposed to work. It also means that **we covered Dallas/Ft. Worth with only 17 access points.**

RPMA uses one access point (AP) per LoRa™'s 18, cellular's 30, and Sigfox® technology's 70, serving large areas with coverage your business can rely on.

Meter Data Management - MDM



Head End System
(Physical or Cloud)

BASED ON:

IEEE 802.15.4K

RPMA

Random Phase Multiple Access



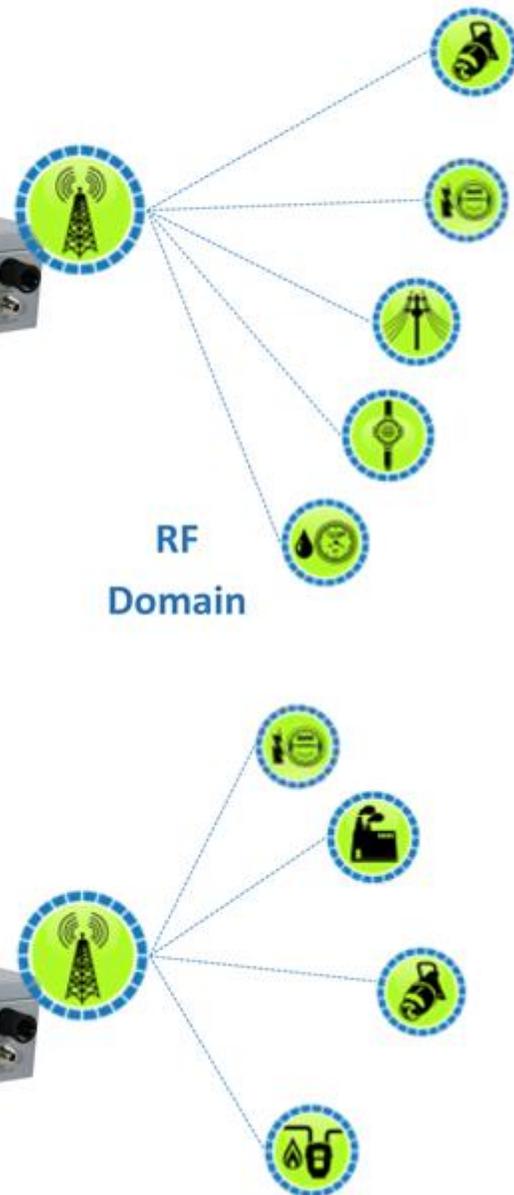
Backhaul

IP
Domain

IOT Infrastructure



Industry
Vertical IOT EndPoints



RF
Domain

SGM1400 Product Features

Product Features: Measurement and Accuracy

- Class B (1%)
- Reactive Class 2
- Voltage Range: 230V
- Current Range: 10(100)A
- Frequency: 50Hz
- Comprehensive Energy Registration
 - Import/Export Active kWh
 - Import/Export Reactive kVARh
 - Individual Q1/Q2/Q3/Q4 Reactive kVARh
- Instantaneous Measurement:
 - RMS Volts
 - Current
 - Frequency
 - Power Factor

Load Profile Data

- Support for 4 x load Profile channels
- 24 months storage (4 channel x 30mins)

Product Features: Mechanics

- Product Life: 20 years
- Fully IEC Compliant
- Optimum Footprint Size
- Extended Ingress Protection: IP53
- Tamper Detect
 - Removal of Terminal cover
 - Removal of Main Meter Cover
 - Removal of Communications
 - Magnetic Detection (300 Gauss)

Power Quality Monitoring - Voltage

- Average Overvoltage/Under voltage
- Sag and Swell
- RMS Extreme Overvoltage/Under voltage
 - Configurable threshold (Volts)
 - Configurable time period
 - Detection on over as well as under conditions
 - Event log entry generated at detection of event
- Over current
- Long and Short Power Outages

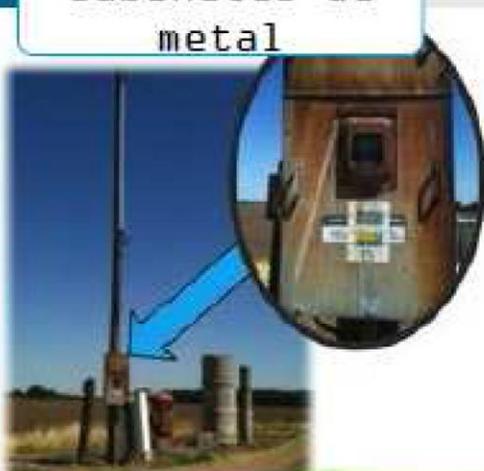


Variedad de aplicaciones, condiciones de RF difíciles



Interiores

Gabinetes de metal



Energizados con Baterias



Bajo Tierra



Telegestión de Alumbrado Público

- Ahorro de energía por luminarias LED
- Ahorro de energía por dimerización
- Reducción de costos por mantenimiento
- Reducción de costos de reposición y reparación
- Reducción de costos de fotoceldas
- Reducción de pérdidas de energía por fallas.



Energy Savings Dashboards; Complete Energy Savings Data

Meters 0 Devices reported alert state

Model Device Group Search
-- All -- -- ALL --

refreshed on Jan 16 23:38:52 GMT
Refresh Export (csv) View List



HEAD END SYSTEM - GESTION DE LA MEDICION



Map Satellite

[Meters](#)[Device Detail](#)

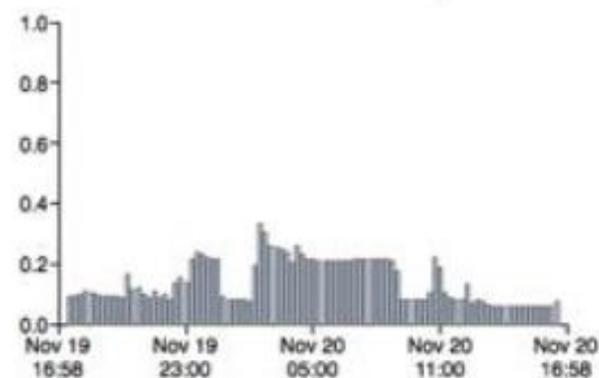
3 Devices reported alert state

GE I-210+ 46403 #58890170

[Charts](#)

Coverage	
Status	 Switch state: Closed
Meter Model	GE I-210+
MAC Address	0x00032065
Meter Serial Number	58890170
Meter Form/Base	1/S
Meter Voltage Range	120
Meter Class	100
Meter Catalog Number	727X1F1003
Billing Cycle	
Last Activity	Nov 20, 2013 16:44:33 GMT

Interval Data (Delivered Energy)



Device Groups

Unassigned Devices

[Delete from Group](#)

Active Alarms

[View All](#)

Severity	Message	Last Occurrence ▼	Acked	Cleared
No Alarm Found				

Meter Readings

[View All](#)

Reading Date ▼	Reading Type	Value	Reading Quality
Nov 20, 2013 16:30:00 GMT	Indicating Temperature	39.00	Validated
Nov 20, 2013 16:30:00 GMT	Indicating Voltage	124.00	Validated

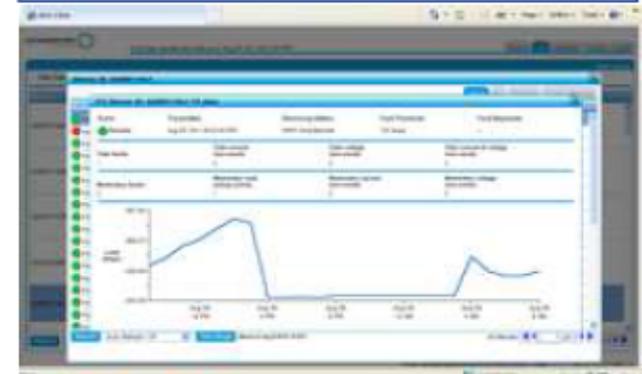
Overhead Distribution Fault Circuit Indication

On-Ramp Enabled

- Geographically distributed – remote feeders and urban/suburban environments
- Battery Operated (15+ year life)
- Outage and Loss of Current Notification
- Current Load Profile (hourly or 15 minute) – configurable for average or peak load
- Seamless back-office integration – OMS/DMS, SCADA, OSIsoft, other utility systems

Benefits

- Grid Reliability - improve time to isolate and repair outages improving metrics
- Grid reliability – identification of load imbalance between phases
- Planning – average and peak load on circuits



Below Ground Distribution and Transmission Outage Detection



ULP Enabled

- US Department of Energy sponsored grid reliability project at SDG&E and Southern California Edison
- Located in hardest to reach utility environment
- Battery powered with 10+year battery life
- Outage notification and load profile
- Seamless back-office integration - data visualization and analysis by utility customers

Use case and benefits

- Grid reliability – improved time to isolate and repair outages improving reliability metrics
- Planning – average and peak load on circuits

Substantial operational cost savings due to significant costs to access below ground locations



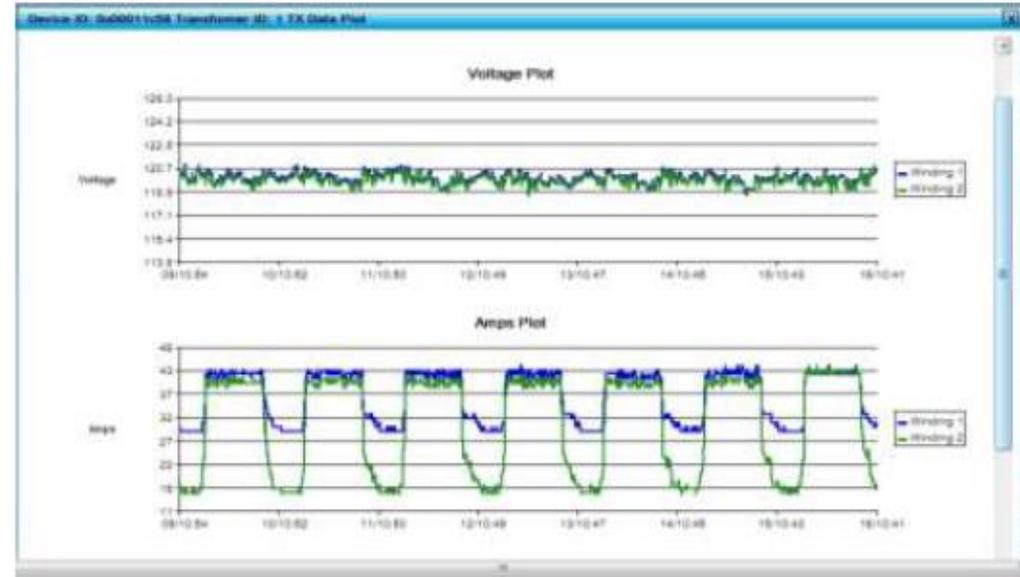
Transformer IQ

GRIDSENSE

Provides load information every 12 minutes and sends alarms based on configurable thresholds.

- Ambient Temperature, Voltage, Current, Power Factor, Fault Magnitude, Hot Spot Temp, Top Oil Temp, Max (Swell) and Min (Sag) Voltage, Fault Duration, for phase A, B, and neutral

Installed on 25-500 kVA transformers



The screenshot shows a data table with the following columns: Phase, Voltage, Current, Power Factor, Top Oil Temp, and Hot Spot Temp. The table contains multiple rows of data for different phases and windings.

Phase	Voltage	Current	Power Factor	Top Oil Temp	Hot Spot Temp
1	125.5	30	1.000 (Lead)	57.0° C	57.0° C
2	125.4	30	1.000 (Lead)	57.0° C	57.0° C
1	125.7	31	1.000 (Lead)	57.0° C	57.0° C
2	125.5	31	1.000 (Lead)	57.0° C	57.0° C
1	125.4	30	1.000 (Lead)	57.0° C	57.0° C
2	125.3	31	1.000 (Lead)	57.0° C	57.0° C
1	125.8	30	1.000 (Lead)	57.0° C	57.0° C
2	125.8	31	1.000 (Lead)	57.0° C	57.0° C
1	125.8	30	1.000 (Lead)	57.0° C	57.0° C
2	125.7	31	1.000 (Lead)	57.0° C	57.0° C
1	125.3	31	1.000 (Lead)	57.0° C	57.0° C
2	125.2	30	1.000 (Lead)	57.0° C	57.0° C
1	125.1	30	1.000 (Lead)	57.0° C	57.0° C
2	125.1	30	1.000 (Lead)	57.0° C	57.0° C
1	125.1	30	1.000 (Lead)	57.0° C	57.0° C
2	125.1	30	1.000 (Lead)	57.0° C	57.0° C
1	125.1	30	1.000 (Lead)	57.0° C	57.0° C
2	125.1	30	1.000 (Lead)	57.0° C	57.0° C



EQUIPOS DE DISTRIBUCION COMPATIBLES CON RPMA



Monitoreo subterráneo de cortes



Indicador aereo de falla de circuito



Monitoreo de presión



Monitoreo robusto análogo/Digital



Medidores de agua



Monitoreo de transformadores



Alumbrado Público



Unidades genéricas de monitoreo remoto



Medidores de Gas



Respuesta a la demanda - Commutación de circuitos



Control de carga de demanda



Medidor inteligente eléctrico

¿Qué es TWACS?

Two-Way Automatic Communication System

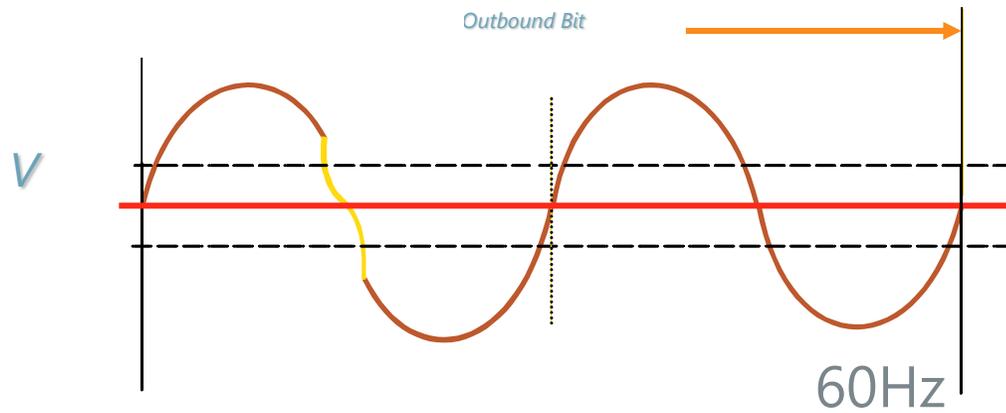
Es una tecnología que utiliza la propias redes de media y baja tensión como infraestructura de comunicaciones.

Permite comunicar equipos de medición ubicados en zonas muy alejadas y de muy difícil acceso sin la necesidad de emplear equipos intermedios, reduciendo en gran medida los costos operativos y de comunicación de un Sistema AMI tradicional.

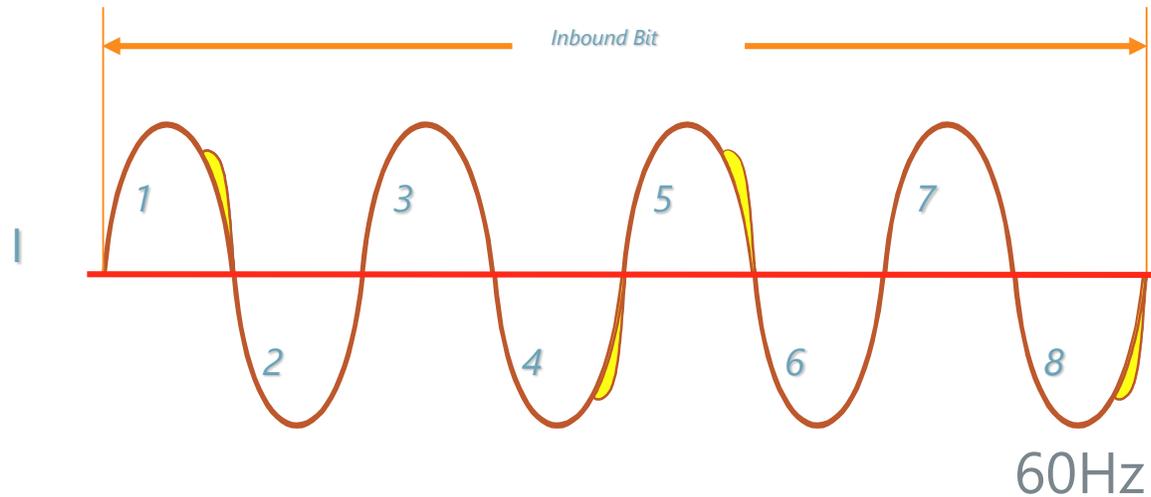
TWACS

Sistema Automático de Comunicación de dos vías

- **TWACS** Utiliza la RED MT y BT como medio de transporte.
- **TWACS NO es PLC^{carrier} es PLC^{communication}**
 - **PLC^{carrier}** señal NO penetra de manera eficiente elementos tales como transformadores, reguladores y bancos de capacitores.



Señal de Pregunta a los Medidores

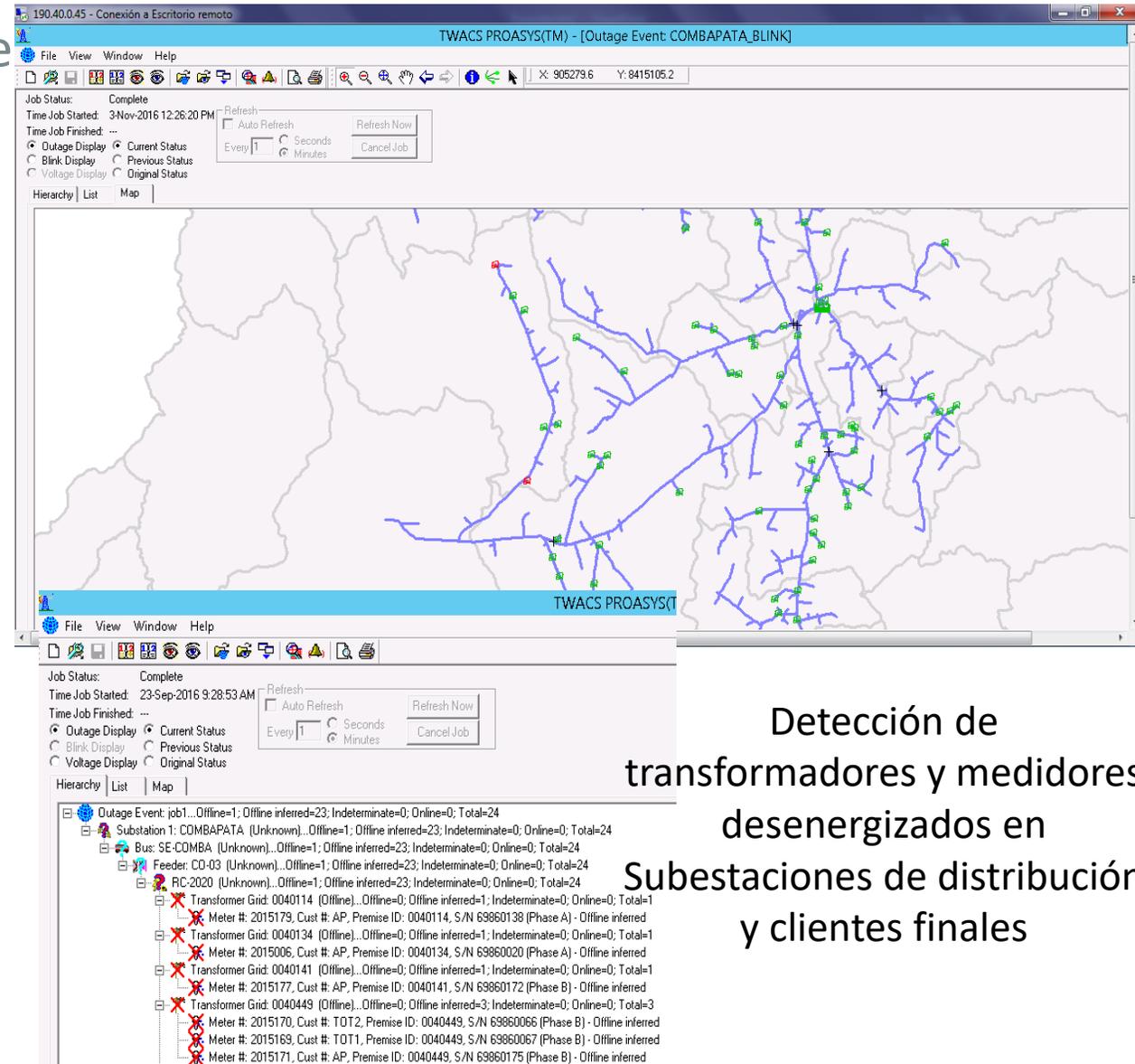


Señal de Respuesta de los Medidores

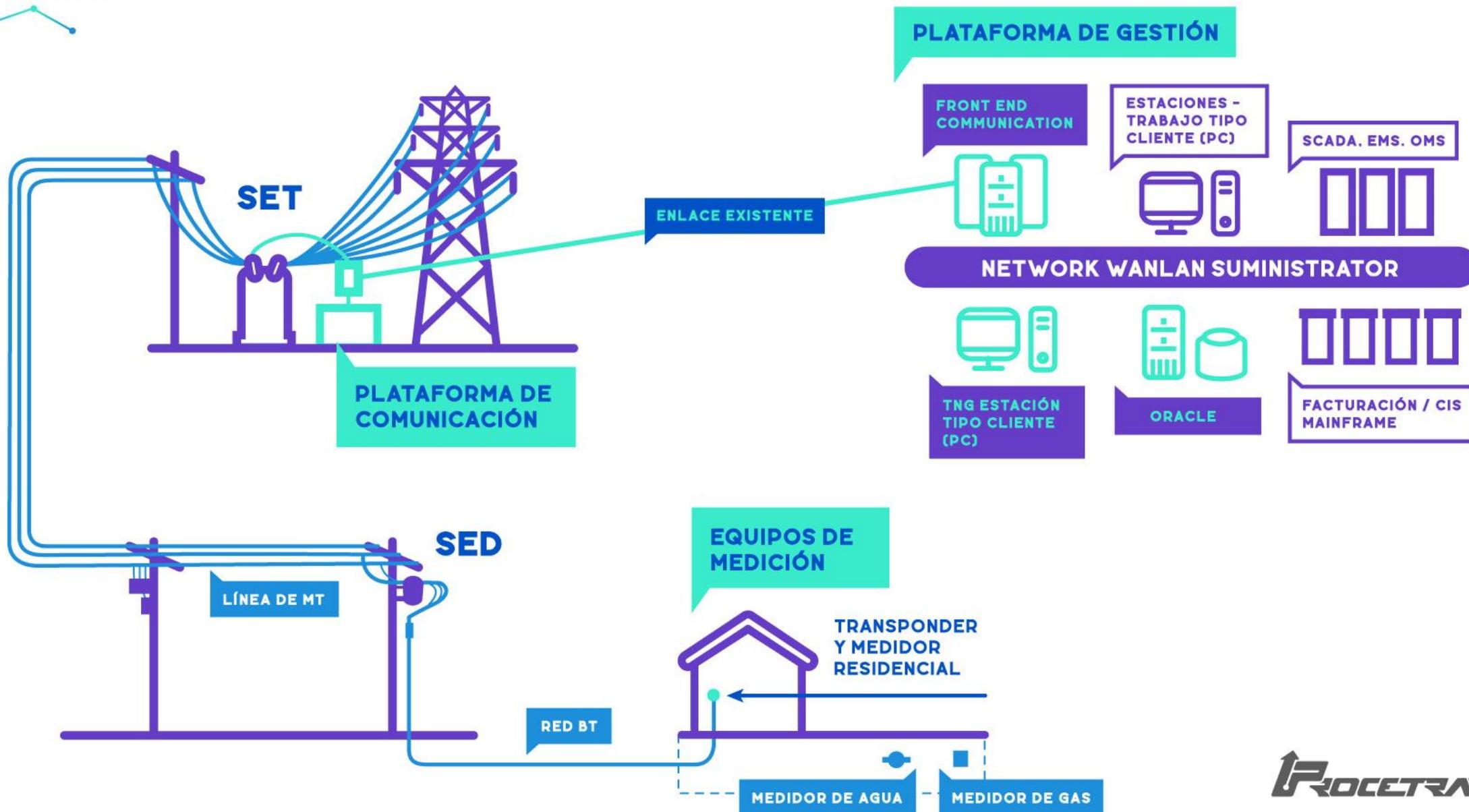
Cumple con IEEE **519:1992** Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems

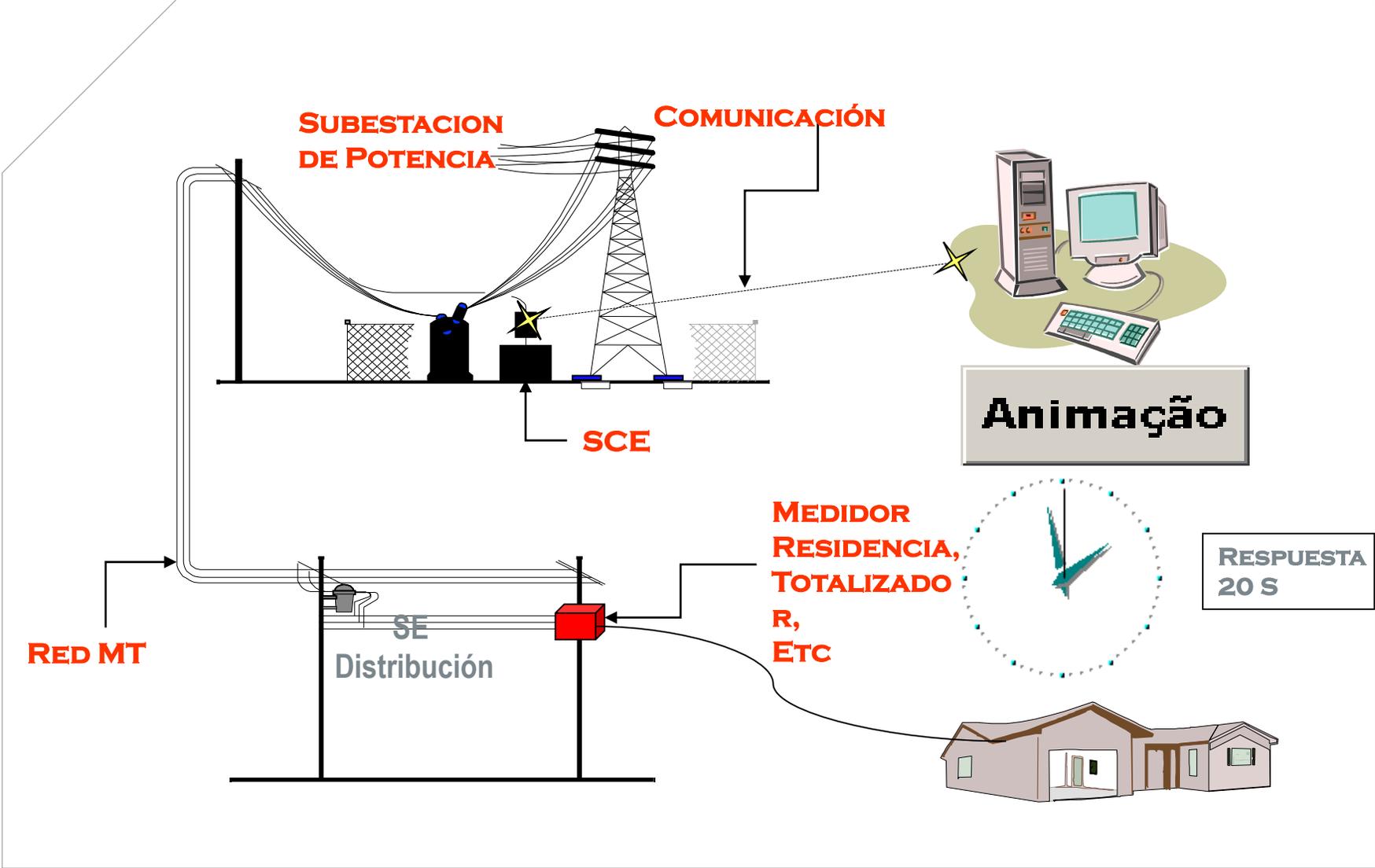
EXPERIENCIAS ADQUIRIDA CON EL SISTEMA TWACS®

- Cables de distribución de **300 kilómetros** de longitud.
- Diferentes **tamaños de transformadores** (Niveles de MT)
- Innumerables Bancos de **capacitores y reguladores** de voltaje.
- Todas las transiciones de cables **aéreos a subterráneos**.
- **Temperaturas Extremas** y áreas con gran incidencia de tormentas eléctricas o abundantes lluvias.
- Garantiza cobertura total 100% (**urbanas, suburbanas y áreas rurales**)
- Ningún problema en la **topografía** (Costa, Sierra, Selva).



Detección de transformadores y medidores desenergizados en Subestaciones de distribución y clientes finales





Equipos de medición

L+G



GE



ITRON



ELSTER



IMET-100



ACLARA DLMS/PRIME



NANSEN KART
CON MIB



NANSEN MAR
CON MIB



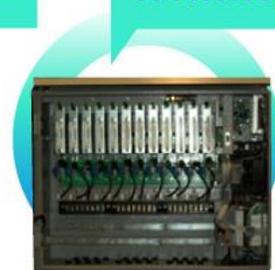
WASON LIBRA II
CON DESCONECTADOR
INTEGRADO



L&G E22A
CON MONTAJE I-PAC



NANSEN
MONTAJE



UBICADO EN POSTE EN 12 PUNTOS DE MEDICIÓN CON CONEX./DESCON. INTEGRADO

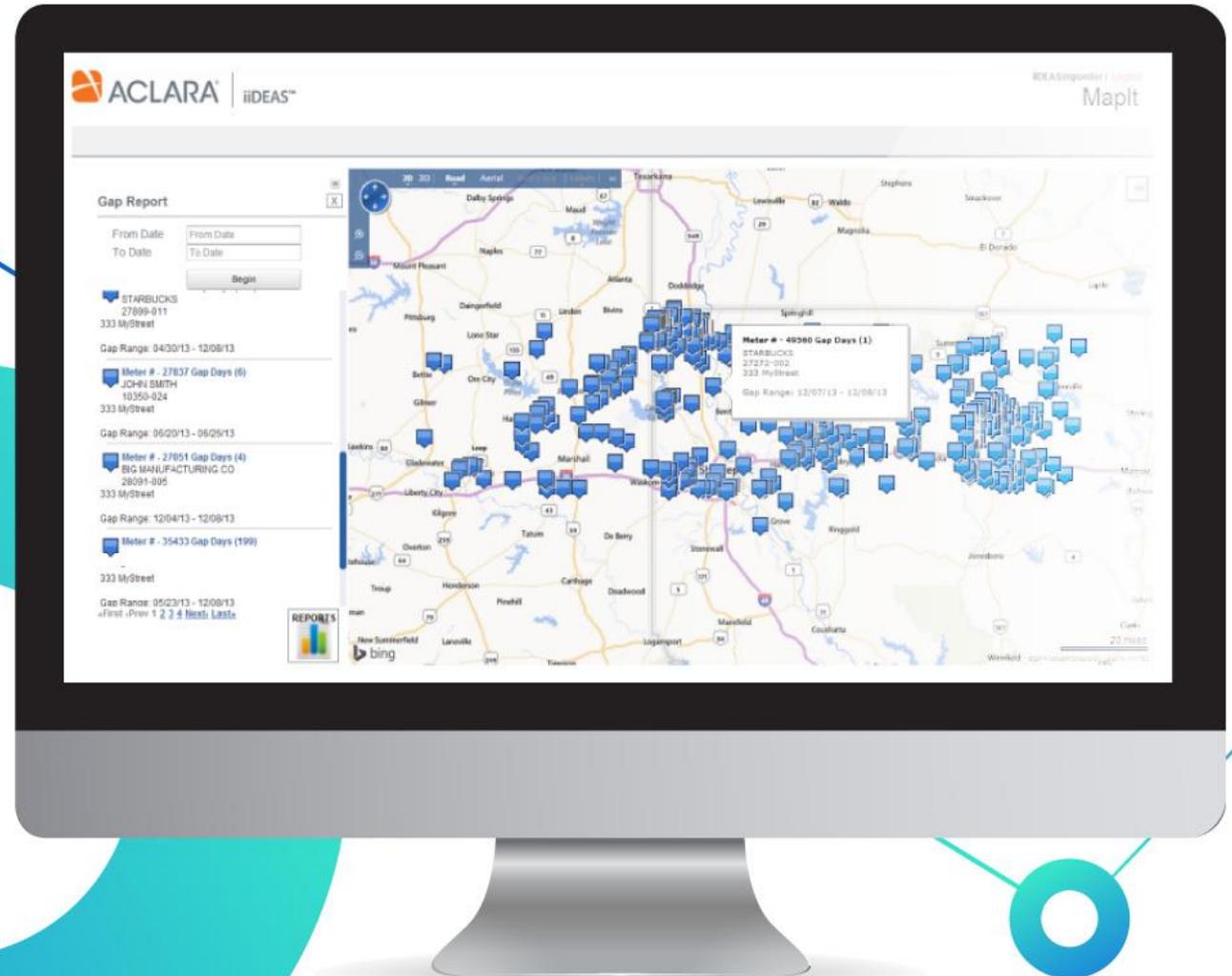
Plataforma de comunicación

Equipamiento de Comunicación en la Subestación (SCE)

Posibilita la cobertura de hasta 50,000 Endpoints (Medidores o equipos de Control) por Subestación de Transformación.



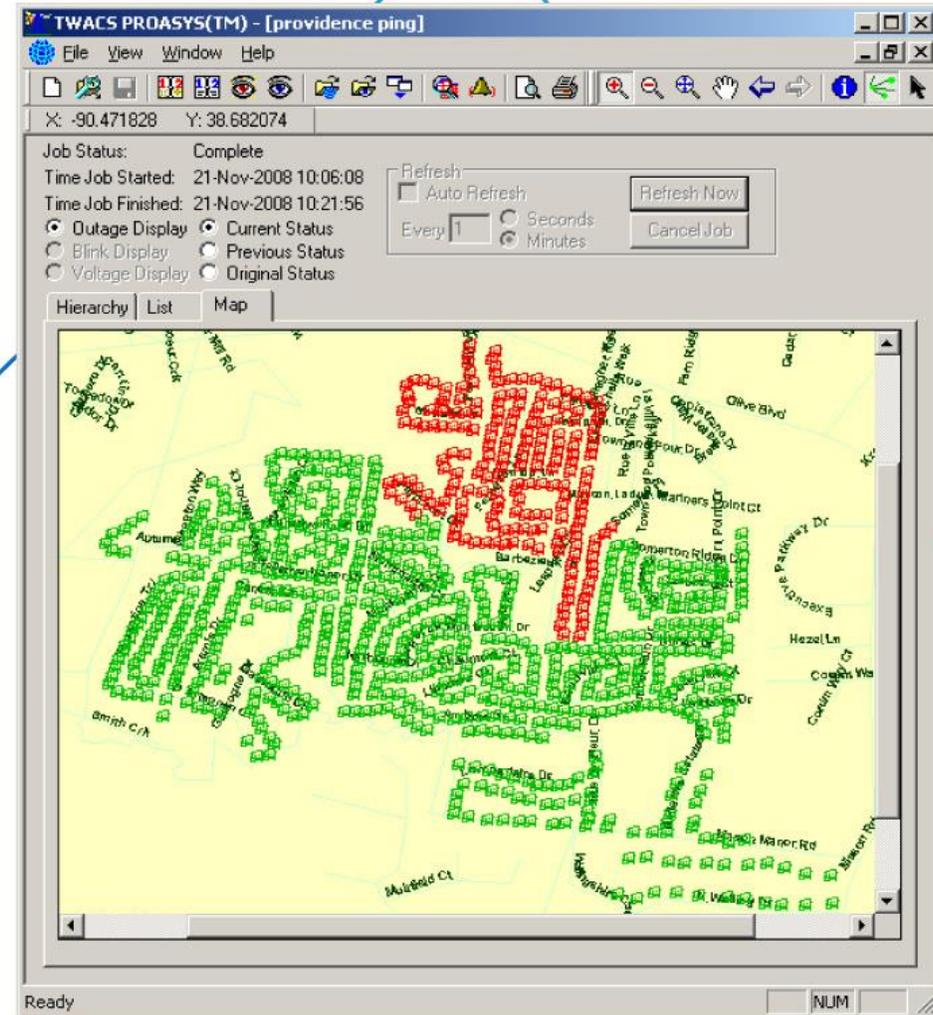
Plataforma de Gestión



Aplicaciones para la Gestión Operativa

Detección de Interrupciones TWACS - PROASYS

Permite identificar a los usuarios desconectados y predecir el punto de falla con información real de monitoreo.



DST

USADO PARA CONTROL DE RECLOSER

Monitoreo de equipos en red de distribución

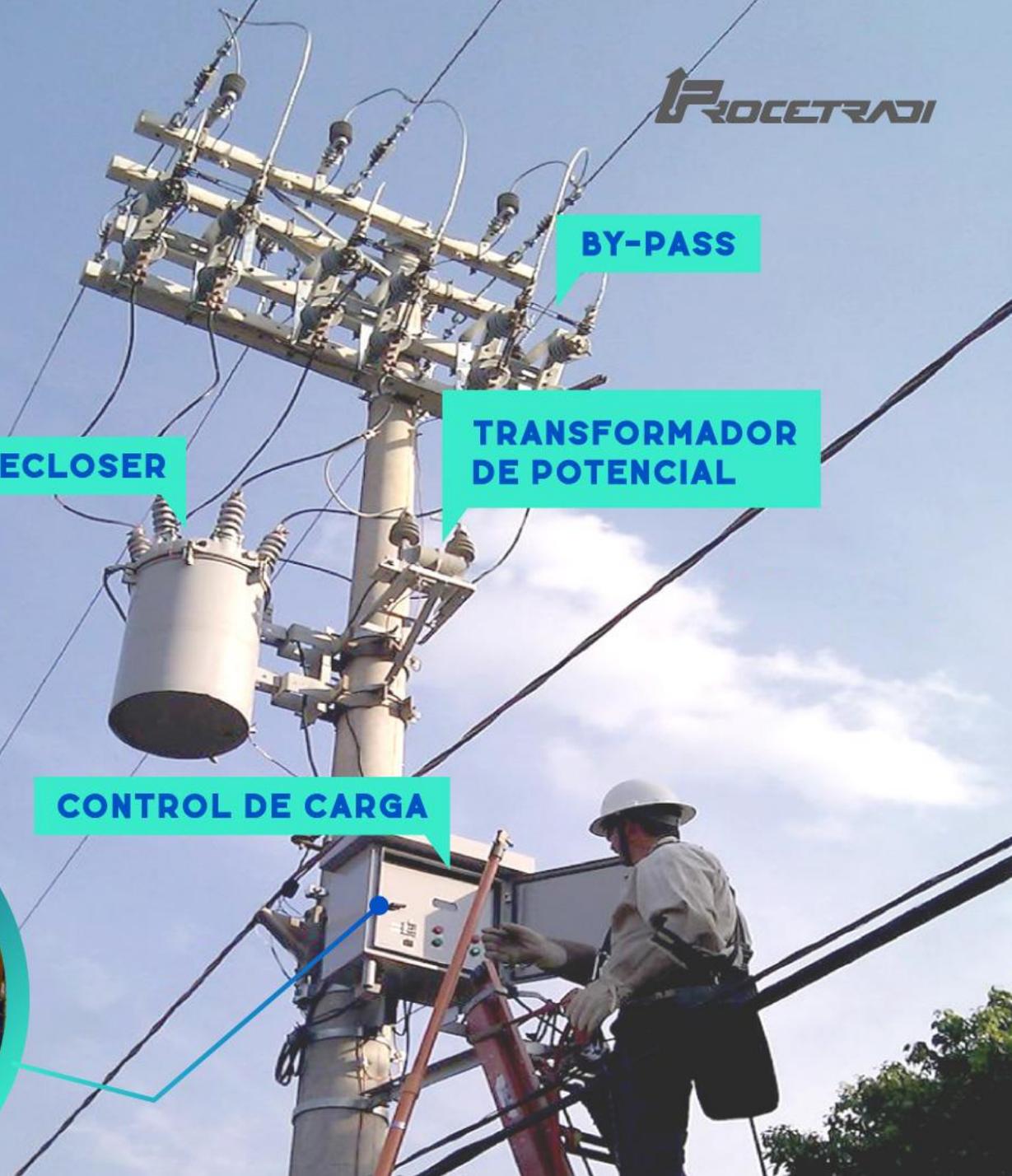


RECLOSER

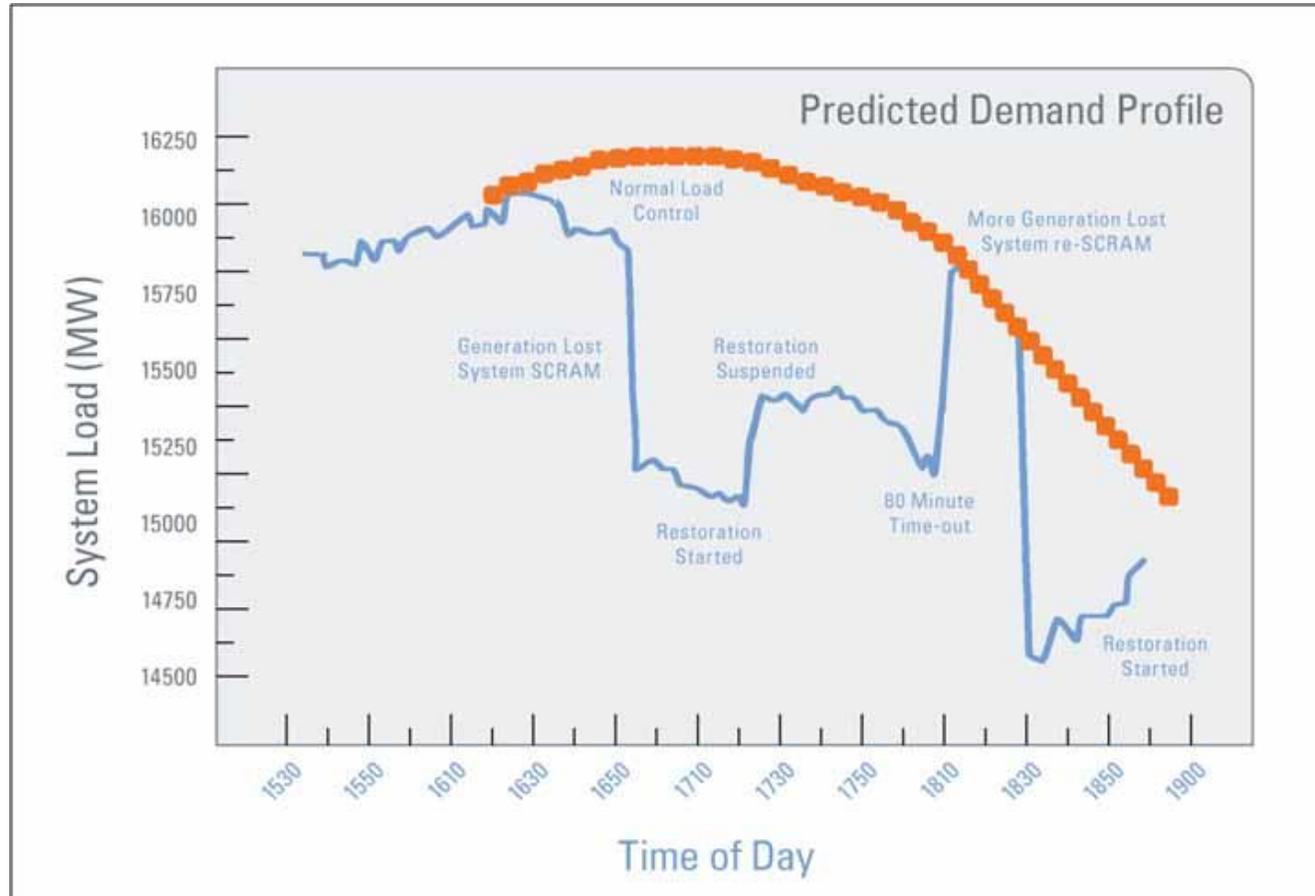
BY-PASS

TRANSFORMADOR DE POTENCIAL

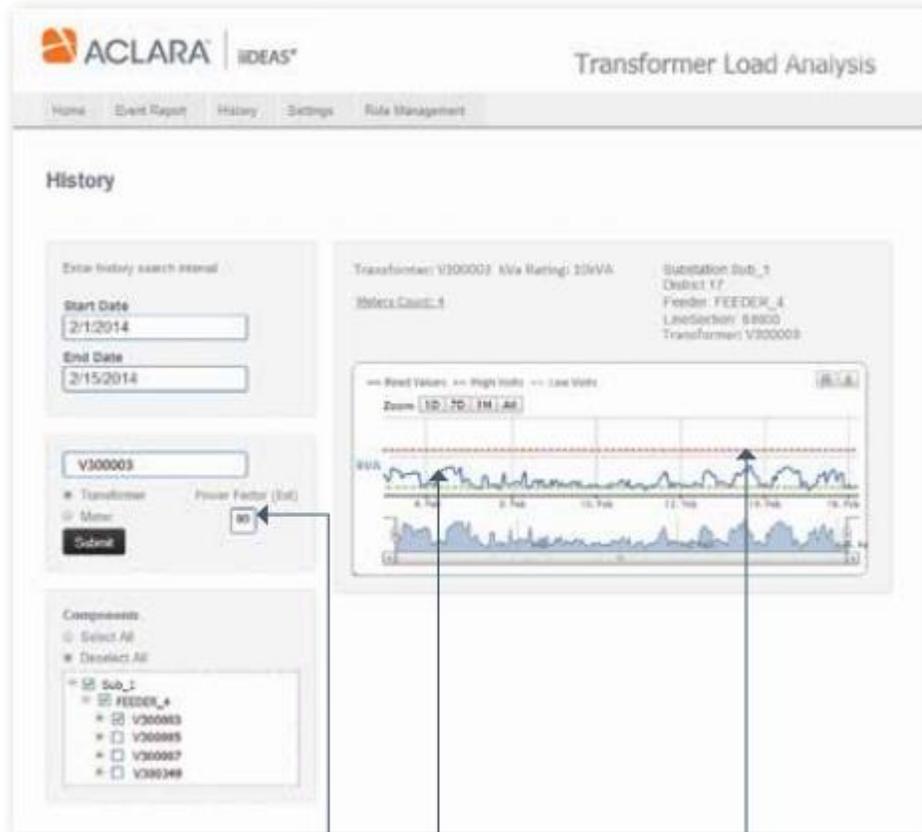
CONTROL DE CARGA



Gestión de Demanda



TRANSFORMER LOAD MANAGEMENT



Using 15 minute kWh data to determine demand and using the PF entered as the estimated power quality to arrive at the total kVa load for each 15 minutes on the transformer.

kVa hi limit. Editable.

- Permite crear modelos específicos de carga para diferentes escenarios.
- Creación de alertas basadas según criterios de sobrecarga y subcarga.
- Creación de reportes.
- Mantenimiento basado en la condición



VOLTAGE ANALYSIS



- Permite alertar y reportar violaciones en voltaje del sistema.
- Reúne datos de ayuda para determinar la condición del perfil de tensiones de la red.
- Permite ubicar los eventos de tensión en el sistema (por Subestación, por alimentador ó por fase).
- Retroalimentación de la operación de los Sistemas de compensación reactiva.

Experiencias en PERU y Latinoamérica

ELECTRO SUR ESTE

Primer sistema AMI del país.

Lectura y control de 5,000 medidores.

Solución utilizando tecnología PLC-LF, usando las líneas eléctricas existentes..



INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

Electro Sur Este, es una empresa de distribución y comercialización de la energía eléctrica, con área de concesión comprendida por las Regiones de Cusco, Apurímac y Madre de Dios.

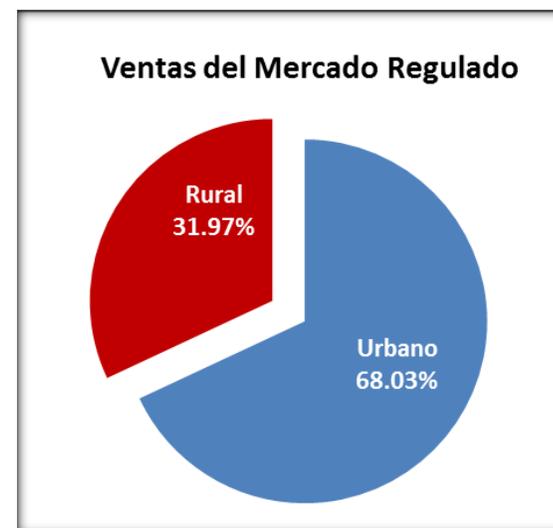
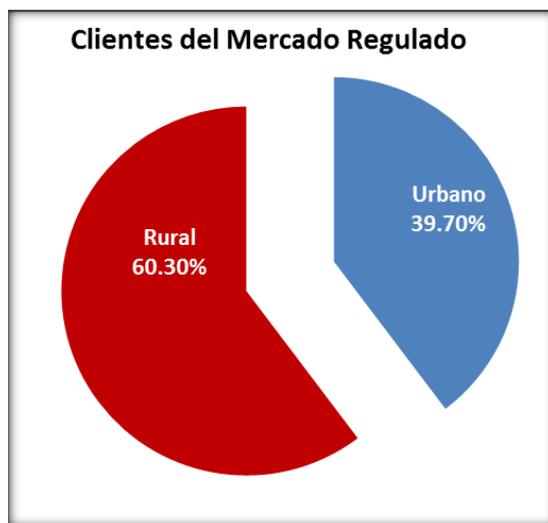
REGION	ZONA DE RESPONSABILIDAD TECNICA [km ²]	CONCESION (2017) [km ²]
Cusco	71,897	5,709
Apurimac	20,896	2,229
Madre de Dios	85,300	154
TOTAL	178,093	8,092
PARTICIPACION		4.54%



CLIENTES Y VOLUMEN DE ENERGÍA

Zona	S.D.T.	Clientes	
Urbano	2	188,044	206,636
	3	18,592	
Rural	4	100,129	313,814
	5	94,111	
	6	77,119	
	SER	39,726	
	FV	2,729	
Sub Totales		520,450	520,450

Sector Típico	Volumen de Venta (MW.h)	
S.T. 2	61,501.7	
S.T. 3	4,035.7	
S.T. 4	15,104.8	
S.T. 5	8,039.8	
S.T. 6	6,255.7	
SER	1,358.7	
FOTOVOLTAICO	44.9	
Total Regulados	96,341.3	
Libre	5,444.8	
Total Clientes Regulados + Libres		101,786.1

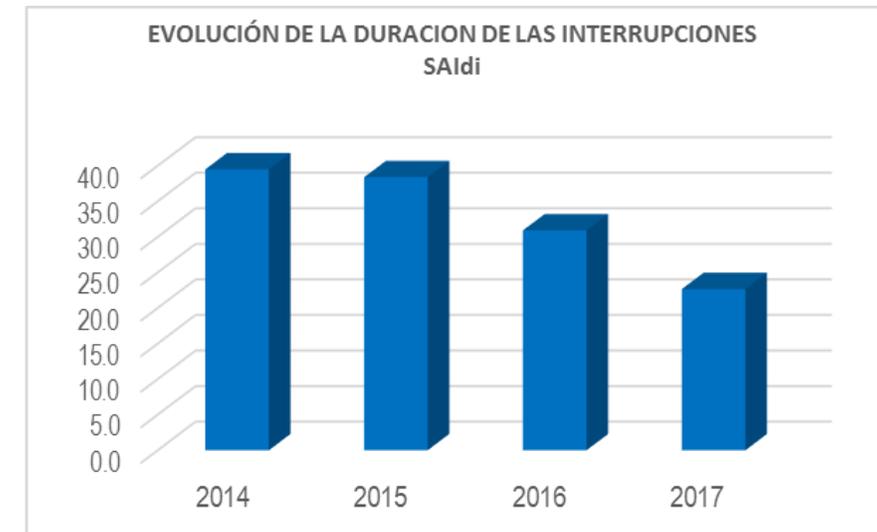
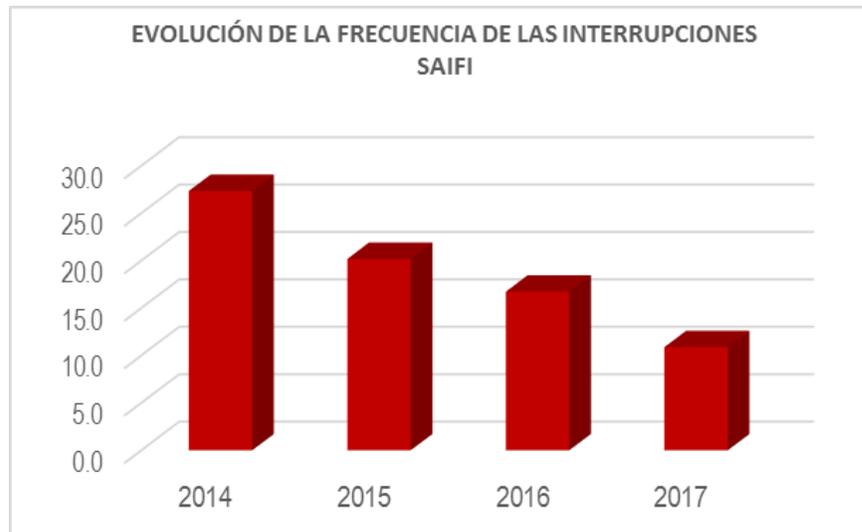


EVOLUCIÓN DE LOS INDICADORES DE CALIDAD DE SUMINISTRO

SAIFI: Frecuencia Media de Interrupción por usuario en un periodo determinado.

SAIDI: Tiempo Total Promedio de Interrupción por usuario en un periodo determinado.

INDICADOR	2014	2015	2016	2017
SAIFI	27.342	20.184	16.733	10.882
SAIDI	39.501	38.395	30.921	22.664



PROYECTO SISTEMA DE MEDICIÓN AVANZADA RURAL

Problemática del Sector Rural:

- ❖ Altos costos de lectura de medidores y dificultades para las acciones operativas comerciales
- ❖ No se conoce en tiempo real las interrupciones del servicio
- ❖ Redes rurales de gran extensión, donde es difícil encontrar señal para la comunicación

Objetivo:

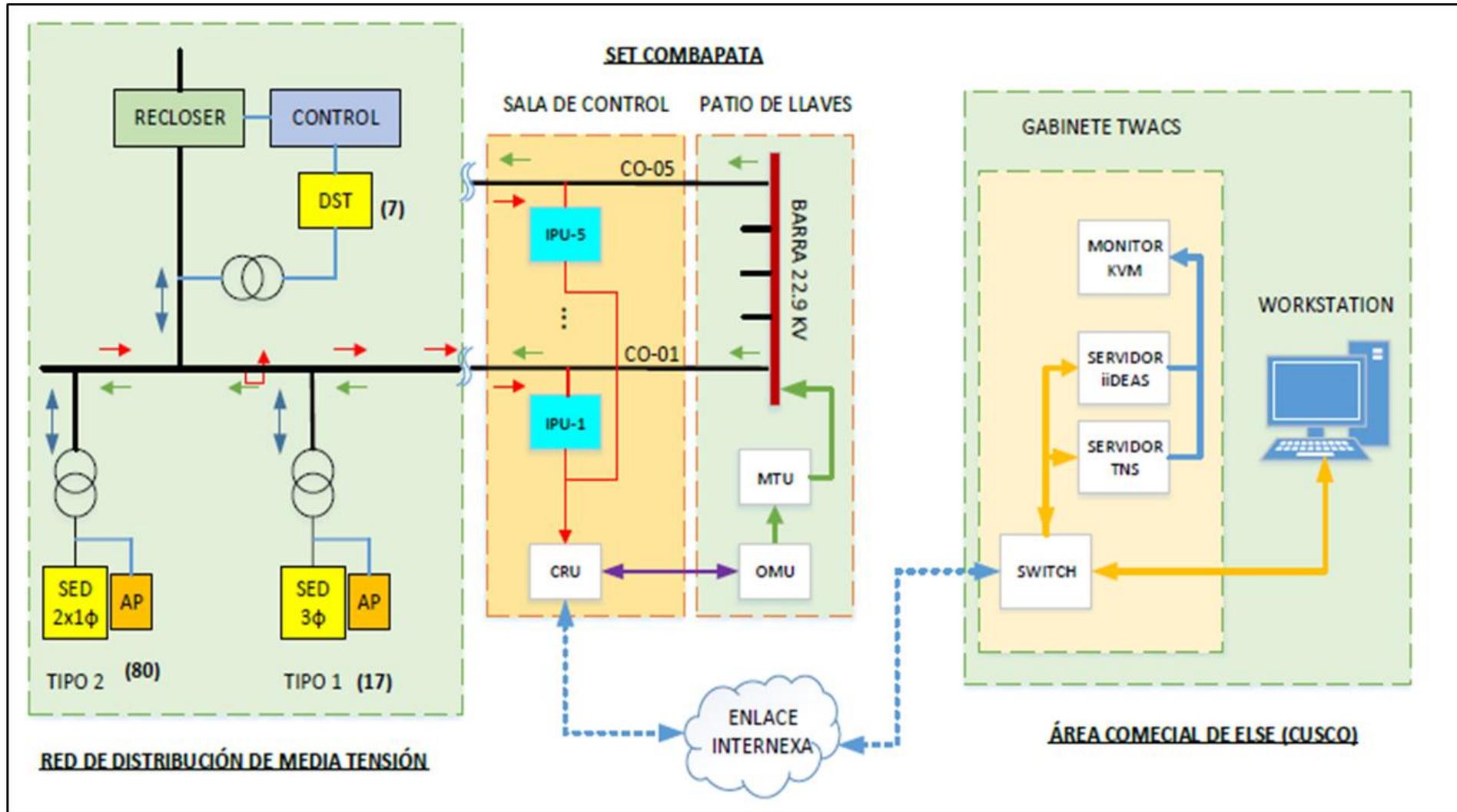
Utilizar nuestras propias redes para la implementación y puesta en operación del Sistema de Medición Avanzada (AMI), que permite la supervisión y control el sistema eléctrico, así como la posibilidad de brindar una adecuada facturación a nuestros clientes.

Sistema TWACS Segunda Etapa

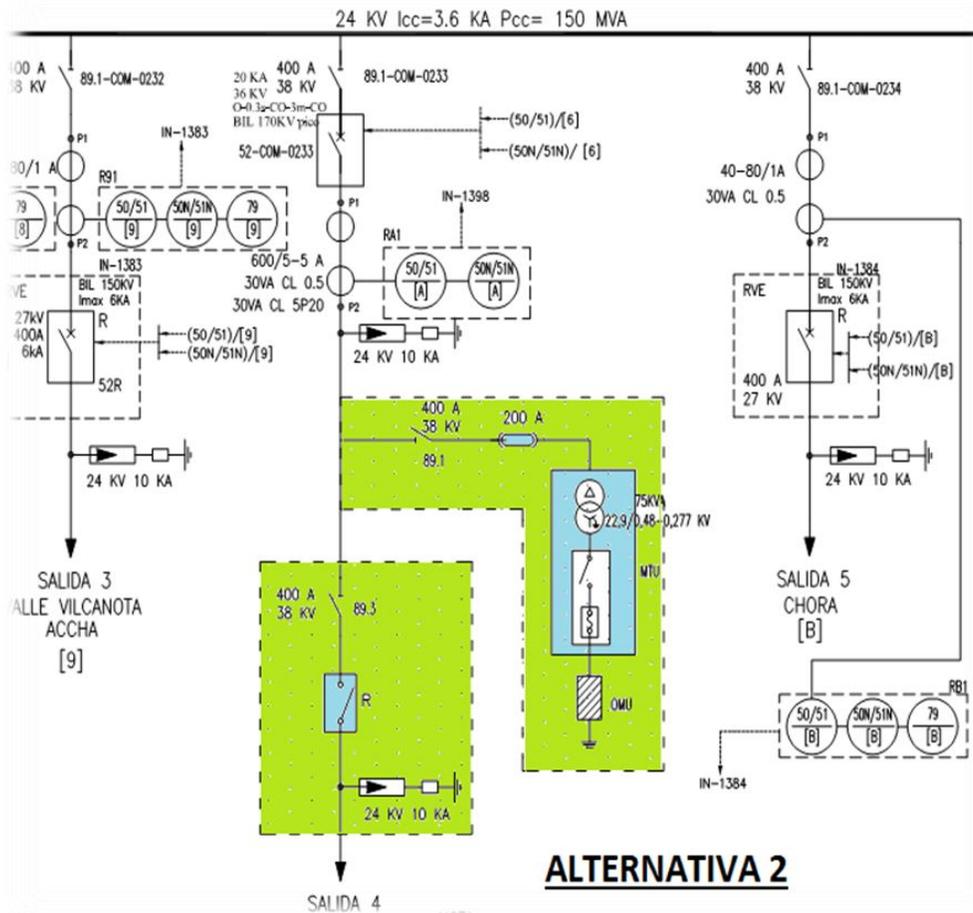
La segunda etapa del proyecto comprende la implementación en subestaciones de distribución medición para la cargabilidad de las subestaciones y el alumbrado público y 4460 medidores a clientes finales

Nº	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
1	Medidores electrónicos Trifásicos con Tecnología TWACS	Eq.	146
2	Medidores electrónicos Monofásico con Tecnología TWACS	Eq.	4,460
3	Suministro de Tableros para Montaje de SED de Tipo 1 Trifásico	Eq.	96
4	Suministro de Tableros para montaje de SED de Tipo 2 Monofásico	Eq.	288
5	Integración al Sistema TWACS	Eq.	4,606
6	Montaje y puesta en servicio de medidores en subestaciones de Distribución.	Eq.	1

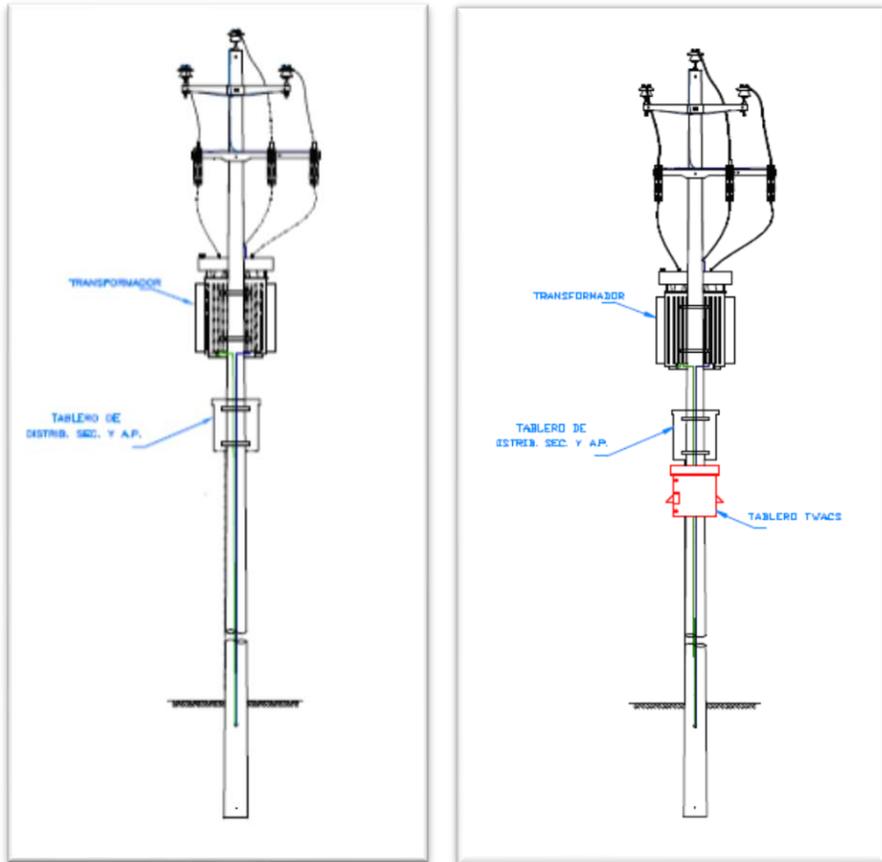
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MEDICIÓN RURAL



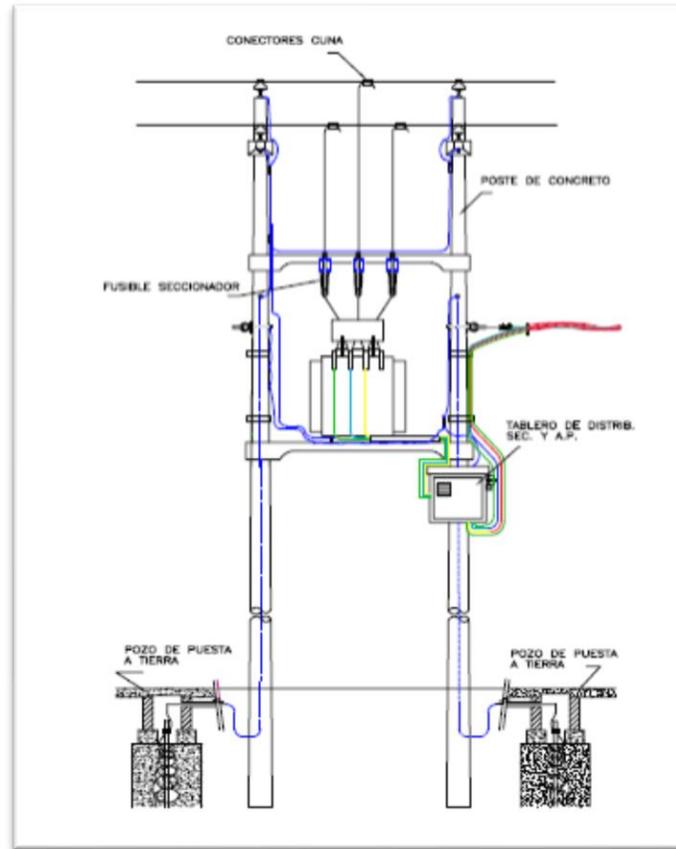
DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MEDICIÓN RURAL



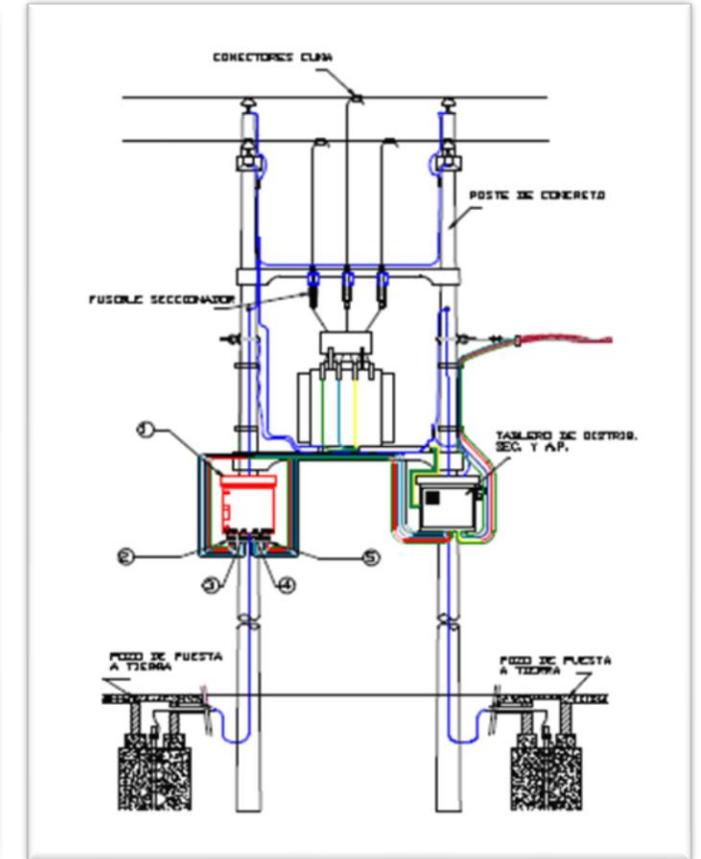
DISPOSICIÓN DE TABLEROS DE MEDICIÓN RURAL



SUBESTACIÓN AÉREA MONOPOSTE



SUBESTACIÓN AÉREA BIPOSTE



EQUIPOS DE CONTROL Y PROTECCIÓN

Se automatizo equipos de protección y control (recloser y seccionadores bajo carga),



File View Window Help

X: 905279.6 Y: 8415105.2

Job Status: Complete

Time Job Started: 3-Nov-2016 12:26:20 PM

Time Job Finished: ---

Outage Display Current Status
 Blink Display Previous Status
 Voltage Display Original Status

Refresh

 Auto Refresh

Refresh Now

Every 1

 Seconds Minutes

Cancel Job

Hierarchy List Map

Detección de
 transformadores y medidores
 desenergizados en
 Subestaciones de distribución
 y clientes finales

TWACS PROASYS(TM)

File View Window Help

Job Status: Complete

Time Job Started: 23-Sep-2016 9:28:53 AM

Time Job Finished: ---

Outage Display Current Status
 Blink Display Previous Status
 Voltage Display Original Status

Refresh

 Auto Refresh

Refresh Now

Every 1

 Seconds Minutes

Cancel Job

Hierarchy List Map

- Outage Event: job1...Offline=1; Offline inferred=23; Indeterminate=0; Online=0; Total=24
- Substation 1: COMBAPATA (Unknown)...Offline=1; Offline inferred=23; Indeterminate=0; Online=0; Total=24
- Bus: SE-COMBA (Unknown)...Offline=1; Offline inferred=23; Indeterminate=0; Online=0; Total=24
- Feeder: CO-03 (Unknown)...Offline=1; Offline inferred=23; Indeterminate=0; Online=0; Total=24
- RC-2020 (Unknown)...Offline=1; Offline inferred=23; Indeterminate=0; Online=0; Total=24
- Transformer Grid: 0040114 (Offline)...Offline=0; Offline inferred=1; Indeterminate=0; Online=0; Total=1
- Meter #: 2015179, Cust #: AP, Premise ID: 0040114, S/N 69860138 (Phase A) - Offline inferred
- Transformer Grid: 0040134 (Offline)...Offline=0; Offline inferred=1; Indeterminate=0; Online=0; Total=1
- Meter #: 2015006, Cust #: AP, Premise ID: 0040134, S/N 69860020 (Phase A) - Offline inferred
- Transformer Grid: 0040141 (Offline)...Offline=0; Offline inferred=1; Indeterminate=0; Online=0; Total=1
- Meter #: 2015177, Cust #: AP, Premise ID: 0040141, S/N 69860172 (Phase B) - Offline inferred
- Transformer Grid: 0040449 (Offline)...Offline=0; Offline inferred=3; Indeterminate=0; Online=0; Total=3
- Meter #: 2015170, Cust #: TOT2, Premise ID: 0040449, S/N 69860066 (Phase B) - Offline inferred
- Meter #: 2015169, Cust #: TOT1, Premise ID: 0040449, S/N 69860067 (Phase B) - Offline inferred
- Meter #: 2015171, Cust #: AP, Premise ID: 0040449, S/N 69860175 (Phase B) - Offline inferred

APLICACIONES DEL SISTEMA TWACS

Gestión de Medidores en Clientes

- ❖ Evaluación de Cortes de Suministros y Monitoreo de Restauración (Cont)
- ❖ Elimina los falsos despachos al personal por problemas en el cliente
- ❖ Ayuda a rastrear la restauración de cortes de energía en los clientes
- ❖ Ayuda a rastrear interrupciones de energía
- ❖ Ayuda a gestionar la carga en los transformadores
- ❖ Ayuda en el balance de energía a nivel de SED



APLICACIONES DEL SISTEMA TWACS

En los medidores se configuraron para lectura las siguientes señales:

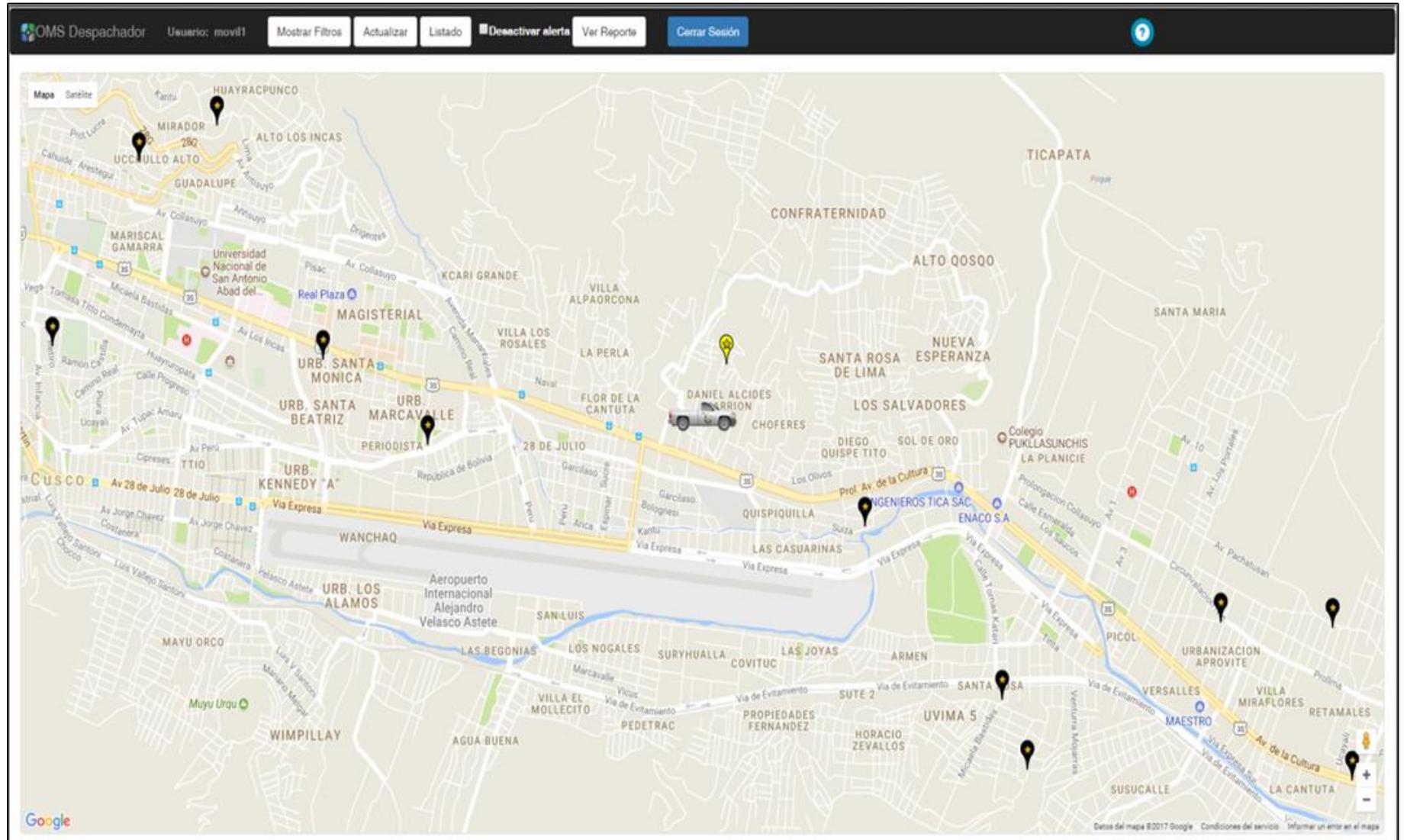
- Energía activa entregada y recibida
- Energía reactiva entregada y recibida
- Potencia activa entregada y recibida demandada
- Potencia reactiva entregada y recibida demandada
- Frecuencia instantánea
- Corrientes RMS de fases (A, B y C)
- Voltaje RMS de líneas (AB, BC y CA)
- Energía entregada en hora punta y fuera punta
- Máxima demanda en hora punta y fuera punto

APLICACIONES IN HOUSE

Integración de sistemas
SIELSE – TWACS



SIELSE

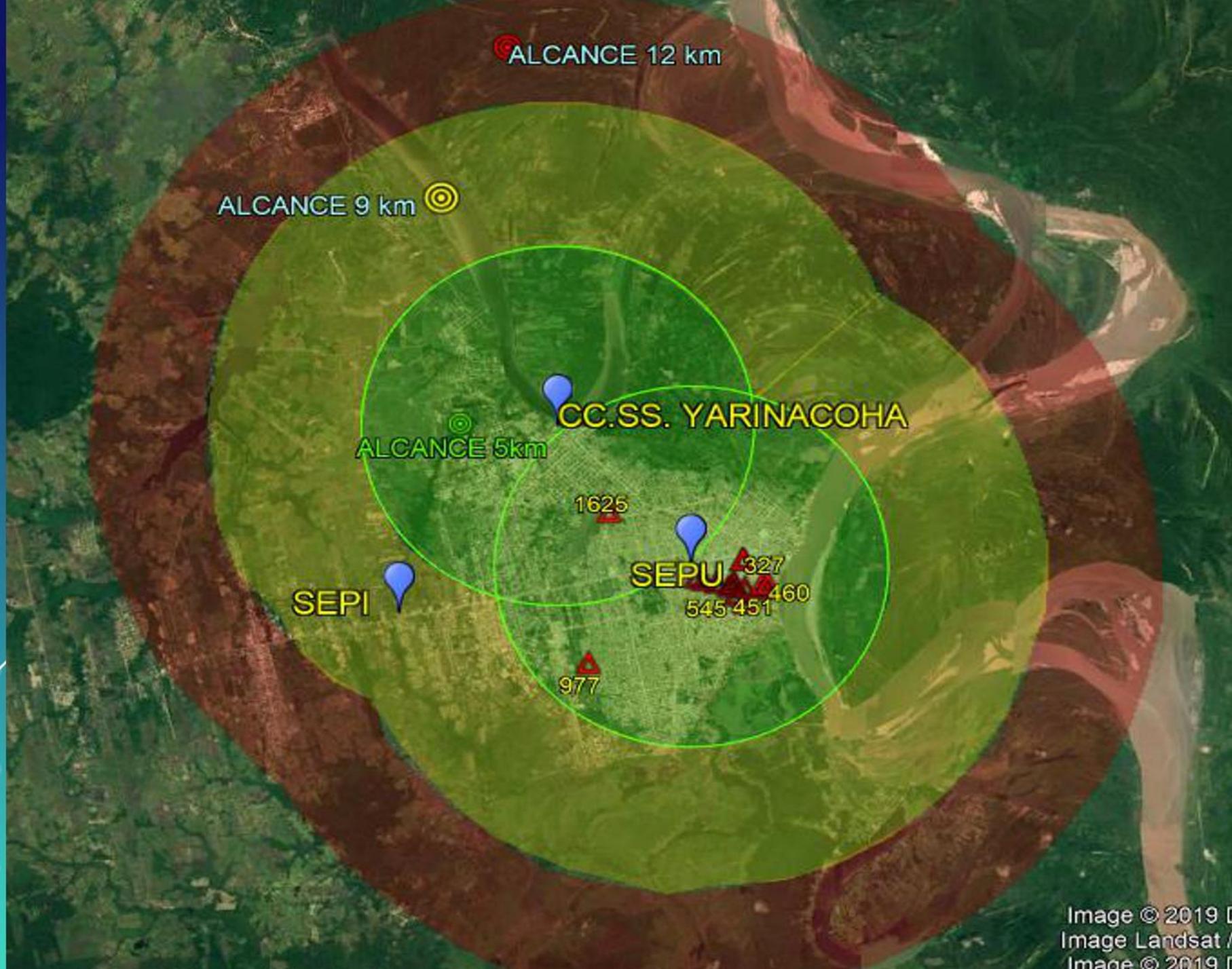


ELECTRO UCAYALI

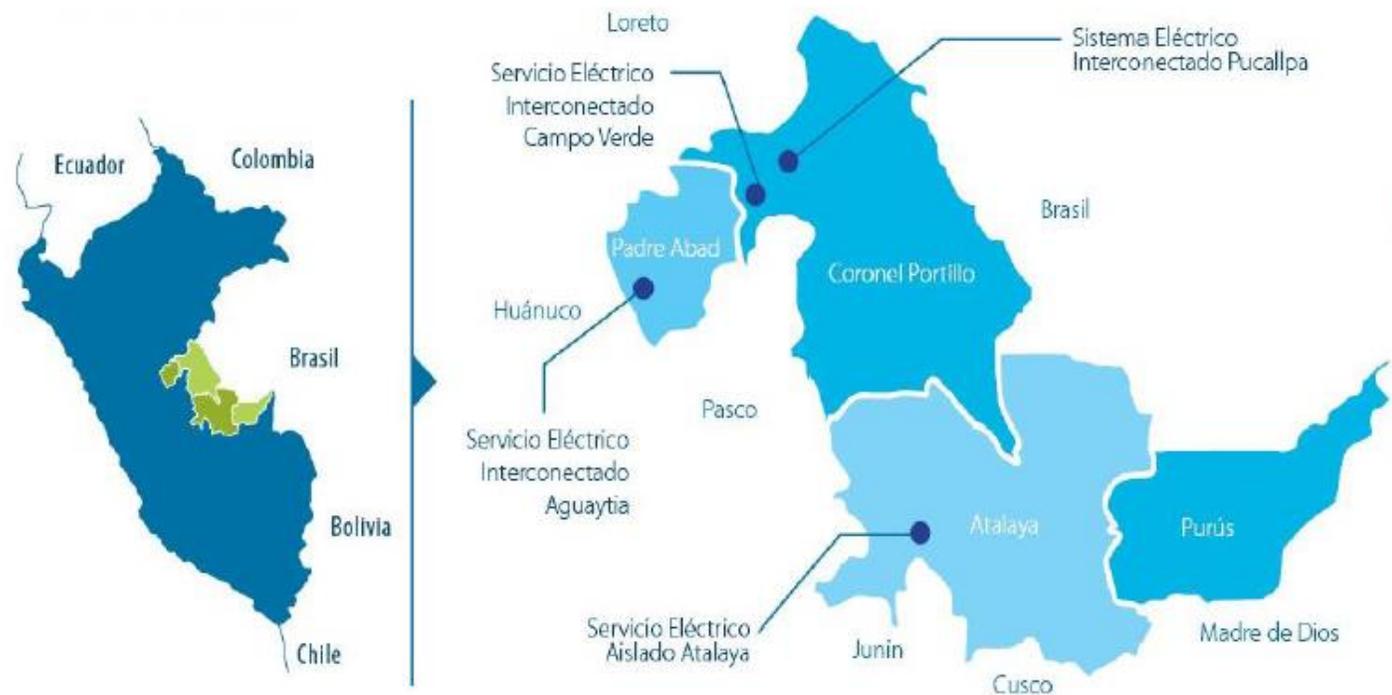
Sistema AMI para zona
urbana de Pucallpa

Lectura y control de mas
de 200 medidores.

Solución utilizando
tecnología RF-LA en 2.4GHz



LA EMPRESA



Sistema Eléctrico	Área Km ²	Perímetro Km	Aprobado
Pucallpa	60.00	40.00	R.S. N° 085-95-EM
Campo Verde	1.27	6.40	R.S. N° 054-2006-EM
Atalaya	7.87	24.60	R.S. N° 008-2007-EM
Aguaytía	4.80	14.60	R.S. N° 088-2009-EM
Sub Total	73.94	85.6	

96,426 clientes

22,765 MWh



SERVICIO EN LA CRISIS EN EL MARCO DEL DU 035-2020

Actividades de comercialización del servicio público de electricidad (Art. 11)

Durante el plazo de vigencia del Estado de Emergencia las empresas de electricidad pueden implementar:

- Suspensión de la emisión y entrega de los recibos o facturas de los servicios públicos de electricidad, en medios físicos.
- Autorización de entrega de recibos o facturas de los servicios públicos de electricidad, por medios alternativos, como los digitales, aun cuando el usuario haya solicitado la remisión mediante documento impreso, siempre que el usuario cuente con dichos medios alternativos.
- **Suspensión de la lectura de los consumos de electricidad de los usuarios finales.**
- Suspensión de la obligación de atender físicamente a los usuarios finales a través de los Centros de Atención al Cliente de telecomunicaciones, energía eléctrica.
- Autorización para la emisión de los recibos o facturas por consumo al usuario final de electricidad, utilizando métodos de cálculo que se ajusten a su perfil de consumo de los últimos seis meses previos al mes a facturar, a partir de lecturas reales.
- Determinación de medidas alternativas, que permitan cumplir con el servicio de comercialización al usuario final de electricidad.

PROYECTO PILOTO AMI MEDIANTE RADIO FRECUENCIA

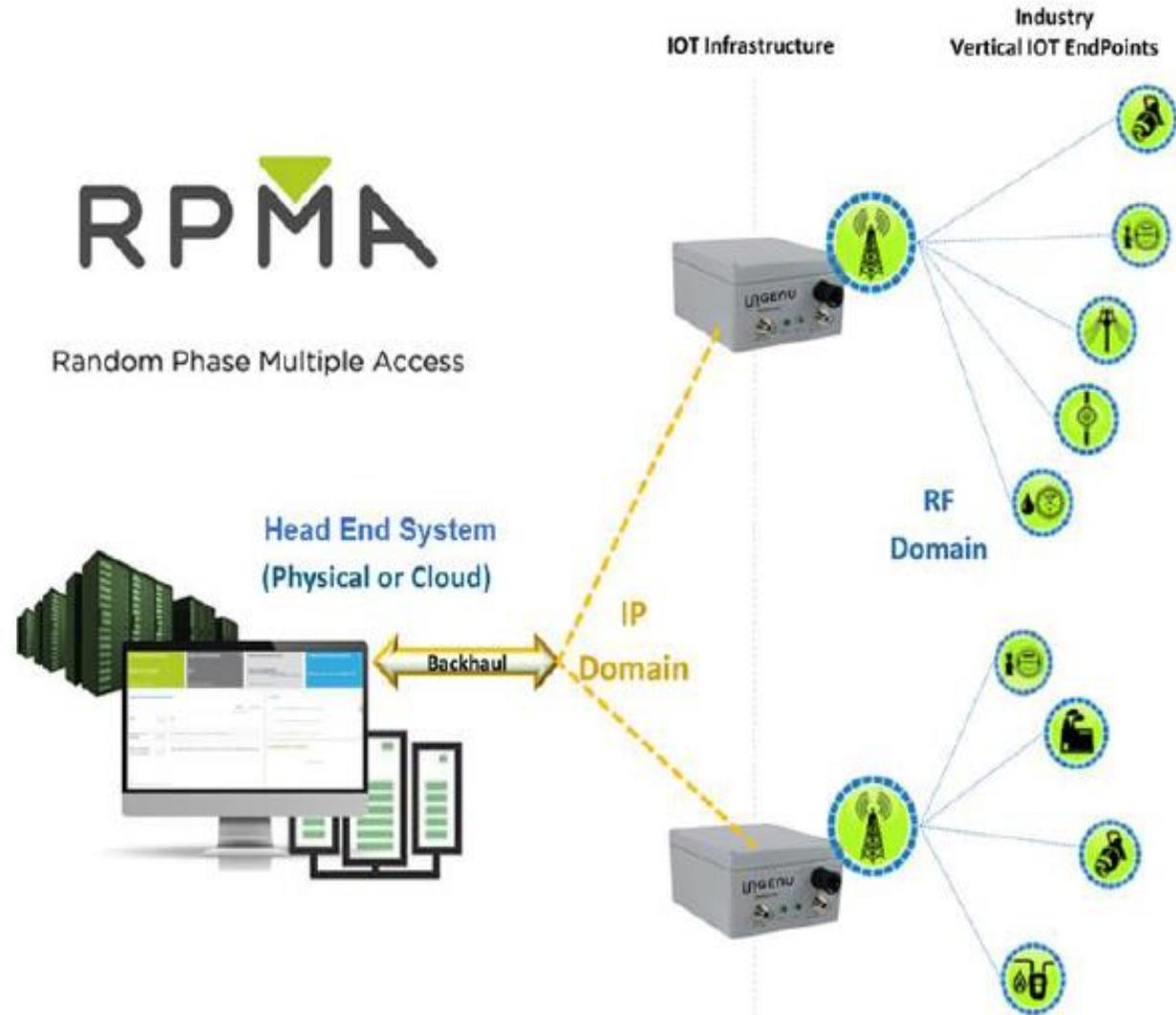
Solución utilizando tecnología Radio Frecuencia de Largo Alcance (RF-LA) en 2.4GHz (frecuencia no licenciada).

Software de gestión en la nube y acceso mediante internet.

Aplicación para zona urbana de Pucallpa.

Alcance:

- 200 medidores monofásicos
 - 185 residenciales
 - 15 alumbrado publico.
- 15 medidores trifásicos para totalizadores
- 02 Access Point



Model:
 Device Group:
 Search: [Advanced](#)

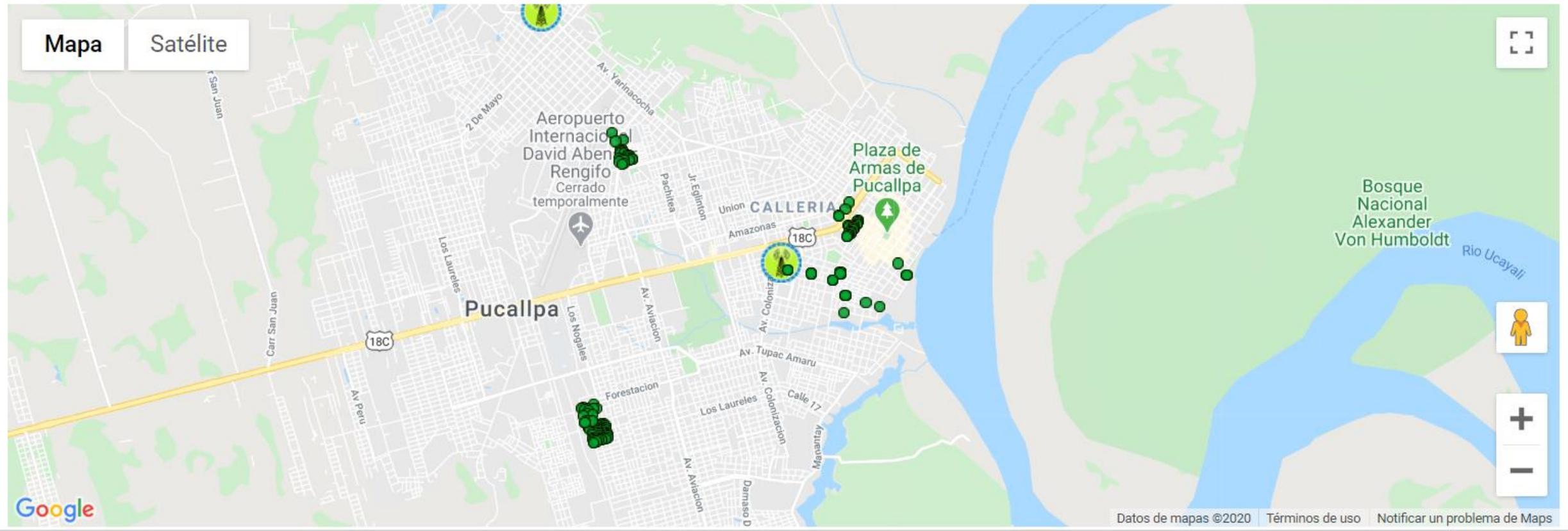
refreshed on May 7 12:59:31 PET
[Add Devices to Group](#)
[Refresh](#)
[Export \(csv\)](#)
[Import](#)
[View Map](#)

Mac Address	State	Device Type	Details	Last Activity
0x00117cea	● Switch state: Connected	Smart Meter	Smart Meter 1.2 HES/MDMS Serial Number: G0001807392 HES/MDMS Meter ID: 1980000139 Model: CE104X4224G00604D02207 Description: SED977/N -885157/CL-ALMERCOS ARTEAGA DIOGENES	May 7, 2020 12:58:56 PET
0x00118b54	● Switch state: Connected	Smart Meter	Smart Meter 1.2 HES/MDMS Serial Number: G0001807389 HES/MDMS Meter ID: 1980000194 Model: CE104X4224G00604D02211 Description: SED977/N -892926/CL-NAVARRO VASQUEZ LIRENZA	May 7, 2020 12:58:48 PET
0x0011763d	● Switch state: Connected	Smart Meter	Smart Meter 1.2 HES/MDMS Serial Number: G0001807359 HES/MDMS Meter ID: 1980000140 Model: CE104X4224G00604D02228 Description: SED977/N -885195/CL-HUATANGARI AMARINGO FELIPA	May 7, 2020 12:58:42 PET
0x00118e68	● Switch state: Connected	Smart Meter	Smart Meter 1.2 HES/MDMS Serial Number: G0001807318 HES/MDMS Meter ID: 1980000067 Model: CE104X4224G00604D02360 Description: SED1625/N -364065/CL-CALLE CABALLERO MILTON	May 7, 2020 12:58:34 PET
0x00117768	● Switch state: Connected	Smart Meter	Smart Meter 1.2 HES/MDMS Serial Number: G0001805442 HES/MDMS Meter ID: 1980000008 Model: CE104X4224G00604D00518 Description: SED977/N -887335/CL-GAHONA CEVEDON MIGUEL JESUS	May 7, 2020 12:58:28 PET
			Smart Meter 1.2 HES/MDMS Serial Number: G0001805451	

Model: -- All -- Device Group: SGM1411 Search **Advanced**

refreshed on May 7 13:00:26 PET
[Add Devices to Group](#) [Refresh](#) [Export \(csv\)](#) [Import](#) [View List](#)

Mapa **Satélite**



Export Type: Meter Readings

Date Range: Apr 1, 2020 13:35:39 PET - May 1, 2020 13:35:39 PET

- Frequency Hz
- Delivered Bulk R
- Received Month
- Received Bulk E
- Power Factor
- Received Bulk R
- Received Daily P
- Power Factor
- Delivered Month
- Delivered Daily P
- Net Energy kWh
- Lead Received E
- Delivered Bulk Reactive Energy kVArh
- Delivered Bulk Energy kWh
- Delivered Bulk Power kW

Select Meter Readings Date Range

Apr 2020							May 2020						
S	M	T	W	T	F	S	S	M	T	W	T	F	S
29	30	31	1	2	3	4	26	27	28	29	30	1	2
5	6	7	8	9	10	11	3	4	5	6	7	8	9
12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16
19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23
26	27	28	29	30	1	2	24	25	26	27	28	29	30
3	4	5	6	7	8	9	31	1	2	3	4	5	6

To

13 35 39

13 35 39

Use Current time

Cancel Ok

Cancel Submit

VALOR DEL PROYECTO DURANTE LA CRISIS

Extracción de datos remotamente (Consumos y lecturas)

Los consumos obtenidos de la medición remota, son sumados a la lectura en el sistema comercial SIELSE, obteniendo la lectura y consumo real que se facturará al usuario final

Los consumos registrados con medidores AMI vs los medidores convencionales son 99% idénticos

Interacción con el sistema comercial:

The screenshot shows the 'Administrador de Clientes' application window. The title bar includes 'Administrador de Clientes' and standard window controls. The menu bar contains 'Archivo', 'Edición', 'Ir', and 'Ayuda'. The toolbar includes icons for 'Consultar', 'Duplicado', 'Actualizar', 'Reclamo', 'Pagos', 'Ticket Recibo', 'BT7', and 'BT8'. The left sidebar lists various functions: 'Generales', 'Otros Datos', 'Cuenta Corriente', 'Contratos', 'Observaciones', 'Cortes y Reconexiones', 'Comprobantes', 'Cobranza', 'Facilidades', 'Reclamos', 'Modificaciones', 'Ordenes de Trabajo', and 'Refacturaciones'. The main area displays customer information in a form:

- Código :** 885232
- Estado :** NORMAL
- Sucursal :** Ucayali
- Tipo Suministro :** Comercial
- Ruta :** 196-12-04-000360
- Situación :** B:BUENA
- Zona :** 7-> CALLERIA-MANANTAY-YARII
- Periodo Act. :** 202004
- NTCSE :** 885232
- Clase :** NORMAL
- Teléfono :** [Empty]
- Celular :** [Empty]
- E-Mail :** [Empty]
- Tarifa :** BT5B Residencial
- Tipo Corte :** SIN CORTE
- RUC :** -
- DNI :** 05583227
- Dirección Eléctrica :** 1C090977C1
- Usuarios Colectivos :** [Empty]
- Nombre :** ANDOA PANAIFO DELFIA
- Dirección Predio :** 30 DE NOVIEMBRE MZ. F LT. 4
- Dirección Entrega :** 30 DE NOVIEMBRE MZ. F LT. 4
- Departamento :** [Empty]

At the bottom, there is a 'Periodos Consulta' dropdown set to '12' and a toolbar with icons for 'Ventana aparte', 'Reporte', 'Nuevo registro', 'Editar registro', 'Ajustar Lectura', and 'Desviación de Consumo'. Below this is a table with the following data:

Periodo	Nro. Lectura	Tipo	Observacion	Fecha	Medidor	Estado	L_EA	L_CEA	L_PEA	E
202005	1	LECTURA CORRECTA	Ninguna	30/04/2020 11:00	2014000000000063222	Normal	4,599.00	135.00	0.00	
202004	1	LECTURA DE CORTE	Ninguna	31/03/2020 11:00	2014000000000063222	Normal	4,464.00	0.00	82.00	
202003	1	LECTURA DE CORTE	No displaya lectura (causa temporal)	02/03/2020 09:33	2014000000000063222	Normal	4,464.00	151.00	90.00	
202002	1	VERIFICADO CORRECTO	Ninguna	31/01/2020 09:05	2014000000000063222	Normal	4,313.00	142.00	73.00	

CONCLUSIONES

- Los medidores AMI permiten determinar consumos y obtener los registros de las lecturas remotamente.
- Los consumos registrados con medidores AMI vs los medidores convencionales son 99% idénticos.
- La explotación de los sistemas AMI permite la facturación real del usuario final, aún en condiciones de aislamiento social obligatorio.
- Con los sistemas AMI el tiempo y confiabilidad de obtención de datos comparados con la medición convencional, es ampliamente superior y eficiente.
- La eficiencia performance será mejor con una solución MDM*

* se refiere al software creado para realizar el almacenamiento y la gestión de datos a largo plazo. En especial para las grandes cantidades de datos proporcionan los sistemas de medición **inteligente**. permite analizar los datos directamente de los medidores inteligentes

Sistemas AMI en Latino America

Mexico

- CFE: ~120K PLC TWACS (Nansen and Elster)

Costa Rica

- ESPH: 500 PLC-TWACS (Itron)

Panama (*)

- GAS FENOSA: ~8K KV2Cs (Aclara Meters)

Colombia

- EMCALI: ~24,5K PLC-TWACS (Nansen, Linyang and L+G)
- CEO: ~13,3K PLC- TWACS (Nansen, L&G and Linyang)

Ecuador

- CNEL: ~40K RF Mesh Trilliant (Aclara Meters)

Peru

- ELSE: 4000u TWACS (Wasion and Elster)
- EUSA: 200u - RF P2MP RPMA

Chile

- CHILQUINTA: ~5K RF P2MP RPMA Onramp (Aclara Meters)
- LUZ LINARES: 8u RF P2MP RPMA Onramp (Aclara Meters)
- LUZ PARRAL: 8u RF P2MP RPMA Onramp (Aclara Meters)
- CODELCO: ~50 RF P2MP RPMA Onramp (Aclara Meters)

Brazil

- ELEKTRO: ~1,8K TWACS (Nansen)



AMI Experiencia

- 15 países
- 24 Proyectos AMI en 22 Empresas de Distribución.
- >2,6M medidores en AMI
- 5 tipo de Tecnologias AMI
- 8 Tipos de Fabricantes de Medidores.

Republica Dominicana

- EDENORTE: ~158,9K TWACS (Itron, Aclara Meters and Nansen)
- EDENORTE: ~28K RF P2MP RPMA Onramp (Aclara Meters)
- EDESUR: ~341K TWACS (Itron, L&G, Linyang, Aclara Meters, Nansen, Elster)
- EDEESTE: ~75,7K TWACS (Itron, Aclara Meters, L&G, Elster, Nansen and Wasion)
- CEPM: ~26K RF P2MP RPMA Onramp (Aclara Meters)
- GRUPO PUNTA CANA: ~1K RF P2MP RPMA Onramp (Aclara Meters)
- LUZ Y FUERZA: ~1K TWACS (Itron, Aclara Meters and Nansen)

Puerto Rico

- PREPA: ~1,6M TWACS (L&G, Itron, ABB, Aclara Meters, Elster)
- PREPA: 100u RF P2MP RPMA Onramp (Aclara Meters)

Islas Virgenes

- BVIEC: ~16,4K TWACS (Itron and Aclara Meters)

Aruba

- ELMAR: ~6,4K RF P2MP RPMA Onramp (Aclara Meters)

St. Maarten

- GEBE: ~11,5K RF P2MP RPMA Onramp (Aclara Meters)

Jamaica (*)

- JPS: ~22K RF Mesh SSN (Aclara Meters)



CEPM

Consorcio Energético
Punta Cana-Macao

FASE II

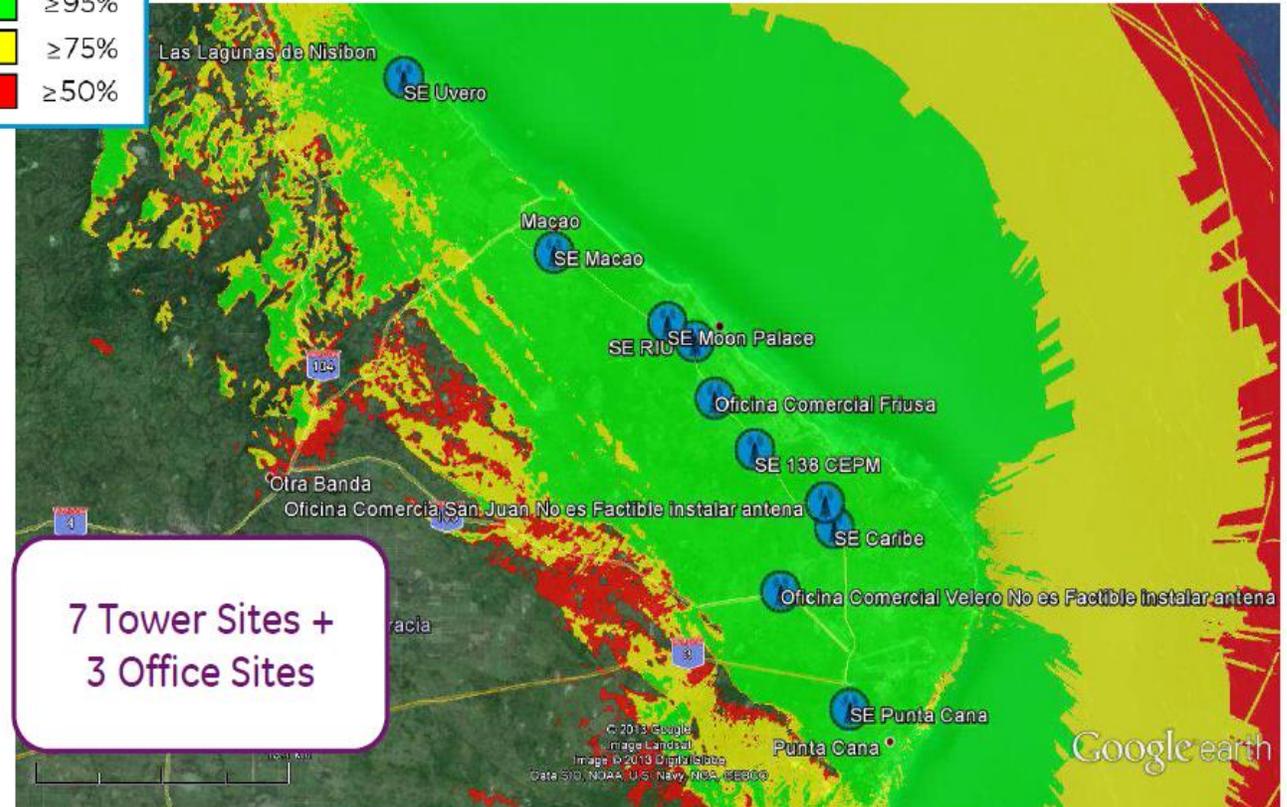
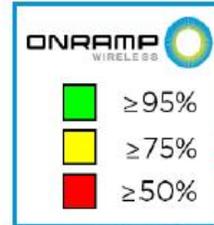
A. Recolección de información Inicial

Operacional

Recolección de información, análisis de espectro y estudio de propagación de la señal

Instalación de Puntos de Acceso (AP) y medidores inteligentes

Redundancia





INTERENERGY
SYSTEMS



**Instalación de los Access Point y Antenas (AP) 24 Y
100 % Medidores Inteligentes y el 100 Medidore kV2c
en Transformadores y Cabeceras de Circuitos**



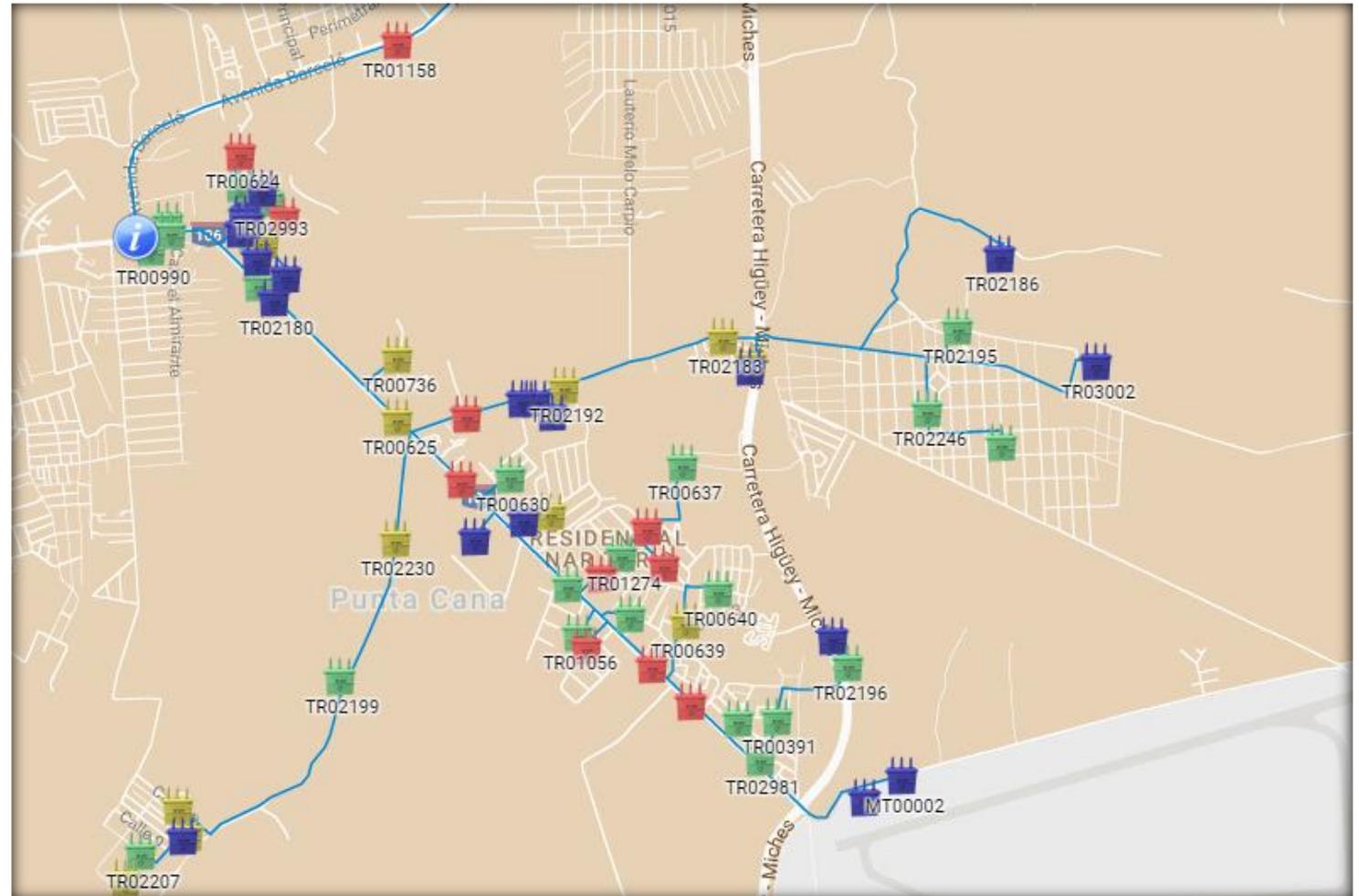
Gestión de Totalizadores en Tiempo Real



Visualización de los elementos por jerarquía, subestación, circuito, reconectador, transformador, Cajas y cliente.

Elementos activos:

1. Subestación
2. Circuitos
3. Reconectadores
4. Transformadores
5. Módulos de Medidores
6. Medidores de clientes



EFFECTIVIDAD DE LA LUCHA CONTRA EL ROBO = PERFECTA



- ✓ Reducción de pérdidas técnicas y comerciales (totalización en línea, primeros procesos de optimización neta)
- ✓ Reducción de pérdidas comerciales (alarmas antirobos) 4.65 % Hoy.

EQUIPOS ANTIROBO

ANTES: 35 - 40% de efectividad
AHORA: 100% de efectividad

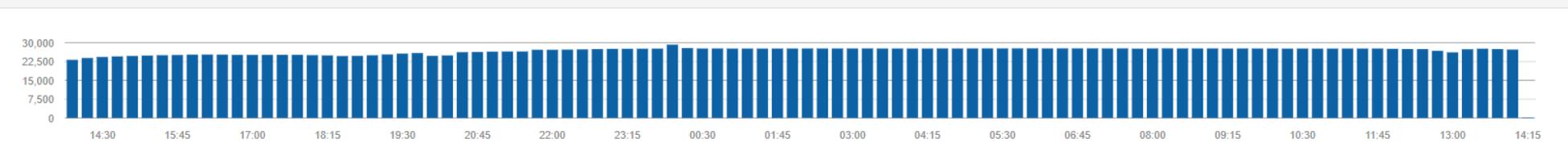
PGASE SUPPORT

ANTES : 80% de los casos
AHORA: 20% de los casos

Monitoreo de las Operaciones

Dashboard

Lecturas Registradas



5
¡Reconexiones Pendientes!

Ver Detalles

4
¡Cortes Pendientes!

Ver Detalles

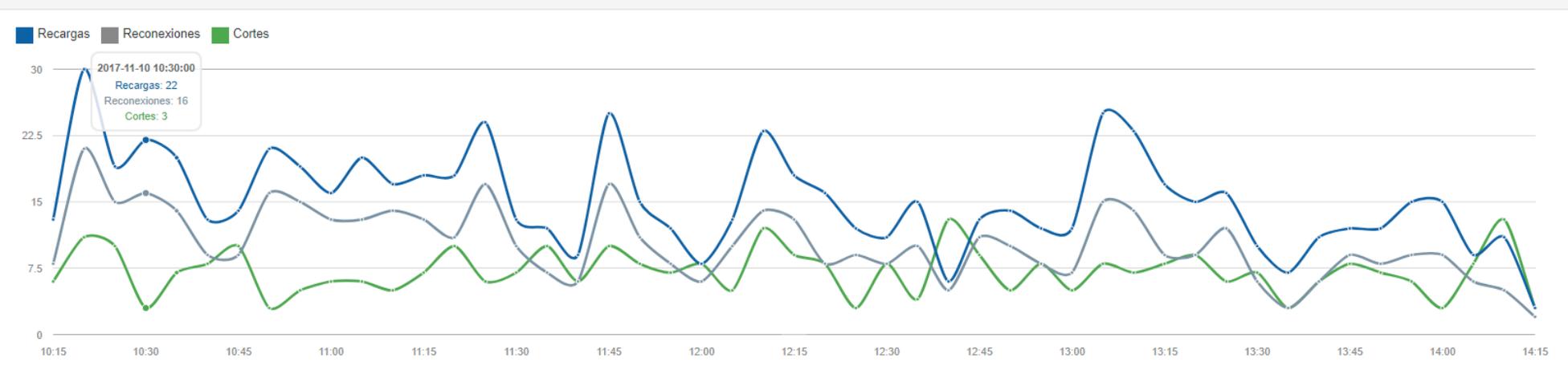
905
¡Reconexiones Realizadas Hoy!

Ver Detalles

1454
¡Cortes Realizados Hoy!

Ver Detalles

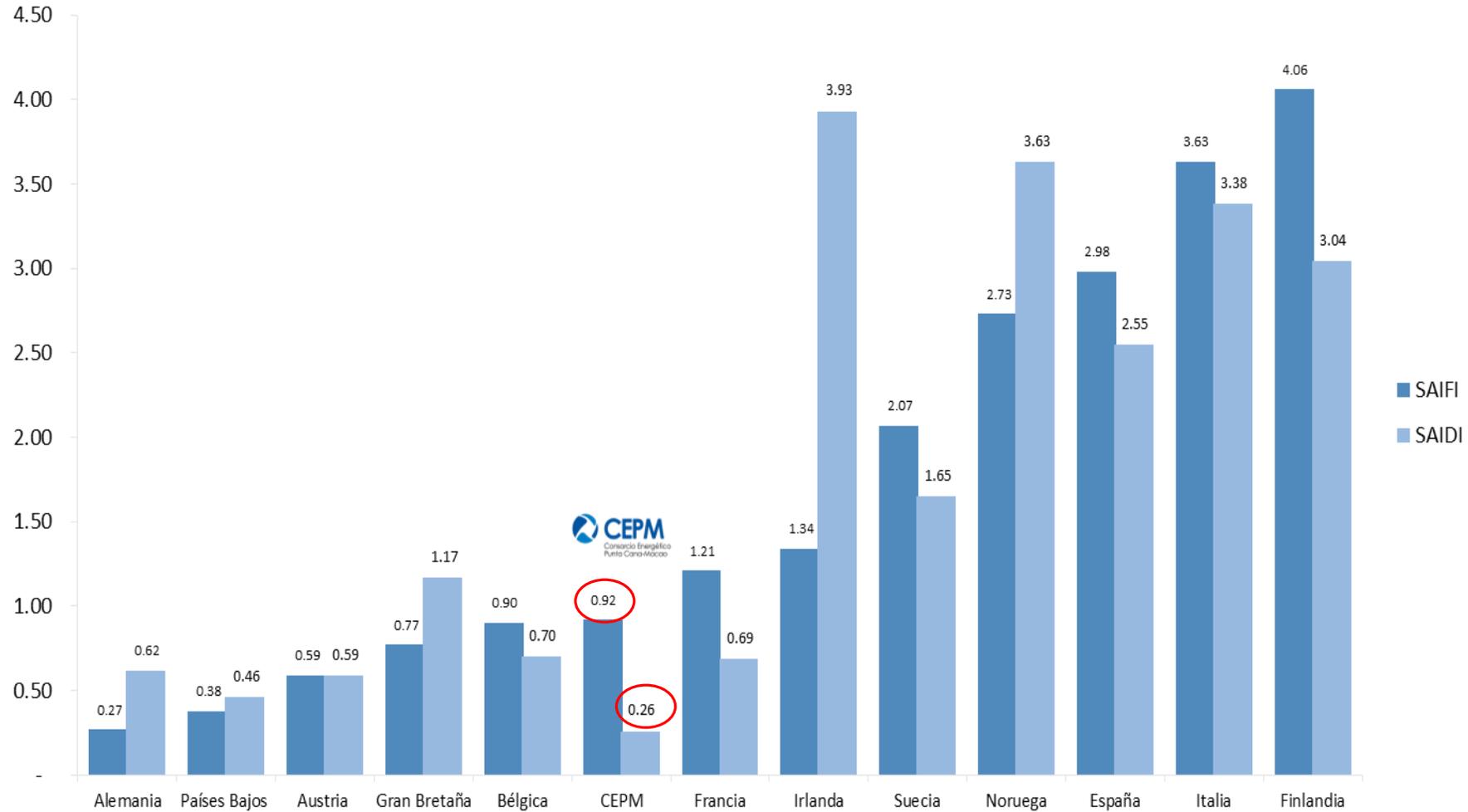
Recargas vs Reconexiones vs Cortes



SAIFI Y SAIDI

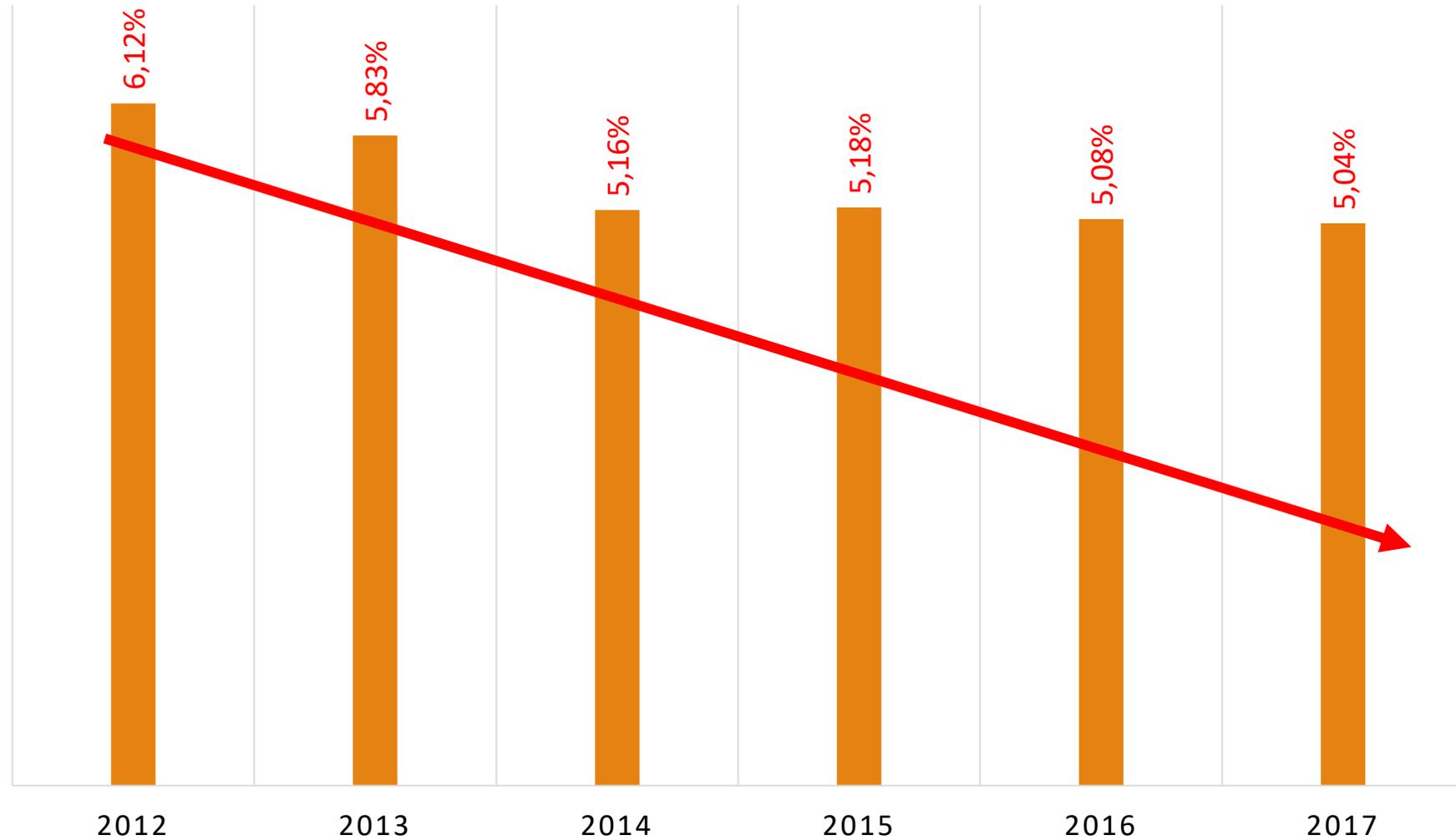


SAIFI-SAIDI



Pérdidas

PERDIDAS (TÉCNICAS + NO TÉCNICAS)



Centro de Analítica y Monitoreo Inteligente



The logo for Procetradi features a stylized white 'P' with an upward-pointing arrow integrated into its top left stroke. To the right of the 'P', the word 'PROCETRA DI' is written in a bold, italicized, white, sans-serif font.

PROCETRA DI



“Primer Ciclo Internacional de Webinars Sobre Eficiencia Energética en Hogares y Sistemas de Medición Inteligente y Prepago”

**Tecnologías de Infraestructura de Medición Avanzada para
sistemas eléctricos de distribución urbanos y rurales.**

Preguntas y respuestas

21/05/20



***energising
development***



Preguntas y respuestas

¿En Latinoamérica qué país está liderando la implementación de AMI? ¿En qué ámbitos?

Chile, Colombia y Perú, respectivamente en Sudamérica, sin embargo Puerto Rico, República Dominicana y México han avanzado mas aun.

¿Que ajustes normativos hicieron en el Perú para lograr la implementación de esta tecnología?

Cambio la ley de Concesiones Eléctricas emitida por el MINEM (Ministerio de Energía y Minas) impulsando la Medición Inteligente con los objetivos de mejorar la eficiencia y calidad de servicio, estableciendo un plazo de reemplazo de 8 años de todo el parque instalado y asimismo delegando la responsabilidad de establecer el procedimiento a Osinergmin (Entidad de regulación).

El medidor paso a ser inversión de la empresa de distribución



Preguntas y respuestas de la sesión

¿¿Puede poner algunos ejemplos de aplicación de AMI en algunos países?

Colombia

EMCALI: ~24,5K PLC-TWACS (Aclara)

CEO: ~13,3K PLC- TWACS (Aclara)

Perú:

ELSE: 4000unidades TWACS (ACLARA)

EUSA: 200u - RF RPMA(ACLARA)

Chile:

CHILQUINTA: ~5K RF P2MP RPMA Onramp (Aclara Meters)

COPELEC: 500u PLC- TWACS (Aclara)

LUZ PARRAL: 8u RF P2MP RPMA Onramp (Aclara Meters)

CODELCO: ~50 RF P2MP RPMA Onramp (Aclara Meters)



¿¿Puede poner algunos ejemplos de aplicación de AMI en algunos países? Cont.

República Dominicana:

EDENORTE: ~158,9K TWACS (Itron, Aclara Meters and Nansen)

EDENORTE: ~28K RF P2MP RPMA Onramp (Aclara Meters)

EDESUR: ~341K TWACS (Itron, L&G, Linyang, Aclara Meters, Nansen, Elster)

EDEESTE: ~75,7K TWACS (Itron, Aclara Meters, L&G, Elster, Nansen and Wasion)

CEPM: ~26K RF P2MP RPMA Onramp (Aclara Meters)

GRUPO PUNTA CANA: ~1K RF P2MP RPMA Onramp (Aclara Meters)

LUZ Y FUERZA: ~1K TWACS (Itron, Aclara Meters and Nansen)

Puerto Rico:

PREPA: ~1,6MILLONES TWACS

PREPA: 100u RF P2MP RPMA



Preguntas y respuestas de la sesión

¿De las tres opciones tecnológicas, ¿Cuál, desde su perspectiva es más viable en países como Bolivia con limitado acceso a internet, en las áreas rurales?

Definitivamente TWACS por que usa TODA su red de MT y BT como medio de comunicación, su alcance y cobertura es de más de 300 Kilómetros y sus costos y actividades de mantenimiento son prácticamente nulos.

¿La tecnología RPMA se ve afectada por interferencias con otras señales que también operan a 2.4GHz, tales como WIFI?

La ventaja tecnológica de RPMA es que no trabaja como WIFI y tampoco es interferida por este tipo de señales ya que trabaja en los extremos de los 11 canales de 2.4 GHz

¿Diferencia de costos aproximados de una y opción con tecnología RPMA y otra con tecnología TWACS?

La pregunta es muy amplia, en realidad los sistemas se diseñan adhoc a los sistemas a los que se apliquen. Podemos trabajar en conjunto para proponer la solución un costeo para el sistema eléctrico que Uds. puedan determinar



Preguntas y respuestas

¿Cuáles son las ventajas y desventajas entre la tecnología RPMA y TWACS?

Son complementarias, es decir RPMA para ciudades de muy alta densidad de usuarios y TWACS para sistemas urbanos, urbano/rural y rural .

Ambos tienen alta capacidad de cobertura y los concentradores cubren desde 20mil a 50mil ebdpoints (medidores 1f, 3f, control de alumbrado público etc.)

No depender de terceros en medios de comunicación y ambos son tecnologías robustas
La desventaja podría ser que ambos sistemas necesitan pilotos de mas de 2500 a 5000 medidores para demostrar sus ventajas económicas , en relación a PLC Carrier por unidad de medidor instalado y de costo por punto de comunicación , ya que PLC es muy barato para proyectos pilotos de por ejemplo de 100 medidores, en ese caso TWACS y RPMA tendrían que poner un concentrador que inicia en 20000 medidores de capacidad, el cual es el mínimo que tienen, pues es una tecnología diseñada para coberturar ciudades.



Preguntas y respuestas

¿Con el protocolo de comunicación TWACS se puede obtener lecturas del medidor en tiempo real?

Si, tiene funciones específicas que le permiten tener lecturas a pedido y hacer control , como corte y reconexión en lapsos de 20 a 40 segundos en promedio.

¿Cuántas familias como mínimo deben tener un proyecto piloto para ser eficiente?

Se recomienda arriba de 2500 medidores,

¿Qué tipo de regulación gubernamental ha sido necesaria para la implementación de estas aplicaciones?

Cambio de la LCE Ley de Concesiones Eléctricas acerca de la propiedad del medidor no por el cliente si no ahora de propiedad de la empresa de Distribución a la cual se le debe reconocer por medio de la tarifa en el lapso de 30 años, es decir será parte de sus inversiones reconocidas en el VAD que se presenta cada 4 años



Preguntas y respuestas

¿Cuál es el porcentaje de ahorro de energía, con esta tecnología? ¿Cómo aportamos a la eficiencia energética de distribución?

Hay casos de uso relacionados con la identificación de pérdidas NO técnicas, así como el ahorro en la Gestión del Alumbrado Público. En relación al primer punto por ejemplo CEPM de República Dominicana llegó a bajar sus pérdidas TEC+NO TECN a un valor de 5%, cuando antes tenía en ciertos lugares hasta el doble. En Gestión de Alumbrado público los ahorros son del 20% aproximadamente.

¿Cuál sería la mejor forma de capacitar a la población rural para el manejo óptimo de esta tecnología? (en Sist. aislados del Sist. interconectado)

Para la población rural el impacto se notara en la mejora de calidad de suministro, ya que ante una interrupción se identificara la falla con más precisión y casi en tiempo real por tanto los tiempos de reposición serán mucho menores, asimismo se pueden tener esquemas prepago (con el mismo medidor) por lo cual el cliente solo pagara por lo que consume y ajustado a su presupuesto usando canales como compras vía celular o en centros afiliados (como lo hacen los bancos).



Preguntas y respuestas

¿Cuánto cuesta implementar un sistema TWACS hasta 50.000 puntos de control?

Depende del tamaño de la subestación de potencia, la cantidad de barras o transformadores de potencia, lo recomendable es trabajar en un presupuesto específico con los datos de una SE como datos de placa del transformador de Potencia, cantidad de barras, diagrama unifilar. Sumado a lo anterior el Software y Hardware del MDC (o Head End Systems) y Medidores

¿Cuánto en porcentaje sube el costo de la transformación digital a los consumidores?

Si se refiere al Sistema de medición Inteligente los cambios de tarifa indicados por las empresas Chilenas no son significativas sobre todo por que se dan en el lapso de la vida útil del medidor que como mínimo es 15 años.



Preguntas y respuestas

¿La tecnología Twacs puede llegar hasta alimentadores muy largos de más de 50km u 80km sin colocar repetidores?

Es correcto, el sistema llega a cubrir alimentadores de mas de 300 Km.

¿Para cambiar de tecnología de comunicación en el medidor, no se requiere hacer ningún ajuste de afirmare en el medidor? ¿es plug and play?

No, en todos los proyectos del mundo que hemos visto y tenemos referencia, el cambio a AMI o medición inteligente implica el REEMPLAZO de los medidores existentes a Medidores Inteligentes, es decir no se pueden usar los medidores existentes, pues no se garantiza su funcionabilidad, su precisión, su integrabilidad, entre otros.



Preguntas y respuestas

¿¿Qué capacitación hay que tener para implementar estas tecnologías?

Durante la ejecución del proyecto se recomienda tener capacitación “Training on the JOB”.

Como referencia estos proyectos son ejecutados por un conjunto de especialistas en varias ramas de la ingeniería eléctrica, Ingeniería de Telecomunicaciones, Networking, Ing. de Sistemas y Programación y hay tres aspectos relacionados, una con el Software (Head End System) para el cual es necesario conocer base de datos, programación, conocimiento de Sistemas GIS de forma preferente y Sistemas Informáticos.

Para el caso de Comunicaciones, tener conocimiento de Telecomunicaciones basados en Radio Frecuencia diseño de enlaces y protocolos, y para la medición, conocer estándares y funcionamiento técnicos de medidores electrónicos.



Preguntas y respuestas

¿Qué tecnología es la más recomendable para medidores inteligentes instalados en sótanos de edificios?

En algunos sótanos ha funcionado RPMA eficientemente, dependiendo de la cercanía del Access Point, sin embargo, también en estos casos PLC TWACS ha trabajado sin problemas.