

# Sistema PRIME

 **CIRCUTOR**



## Del AMM a AMI

**AMR**



***Automatic meter reading***

Lectura remota de los contadores,.

**No suficiente!**

**AMM**



***Automatic meter management***

Incluye la posibilidad de realizar acciones sobre los contadores.

**Qué más?**

**AMI**



***Automatic meter infrastructure***

Puede controlar contadores de gas y agua de forma remota, y comprende la gestión de al información.

**Tenemos que esperar!**

# Normativa

## **RD889/2006: Primera referencia al contador electrónico**

A partir del 1 de Julio 2007, contadores en nuevos suministros (potencia contratada  $<15$  kW ) deberán permitir la discriminación horaria de las medidas así como la telegestión.

## **RD 1634/2006: Mandato a la CNE: Plan de instalación de equipos de medida**

Plan para la sustitución a nivel nacional de contadores:

- Criterios para la sustitución
- Número de equipos a instalar anualmente, entendido como un porcentaje del total del parque nacional de contadores correspondientes a este tipo de suministros.



# Normativa

## **RD1110/2007: Real Decreto todos los puntos de medida** (generación, consumo, distribución, etc. ):

Precisión, Redundancia, Sistema de Medidas, Requisitos para AMM

## **ORDEN ITC/3022/2007, 10 Octubre**

- Basada en el RD 889/2006, de 21 de julio, por el que se regula el control metrológico del Estado sobre instrumentos de medida.
- Regular el control metrológico del Estado sobre los contadores de energía eléctrica, estáticos combinados, activa clases A, B y C y reactiva, clases 2 y 3, a instalar en suministros de energía eléctrica hasta una potencia de 15 kW de activa que incorporan dispositivos de discriminación horaria y telegestión.



# PLAN INICIAL

CNE

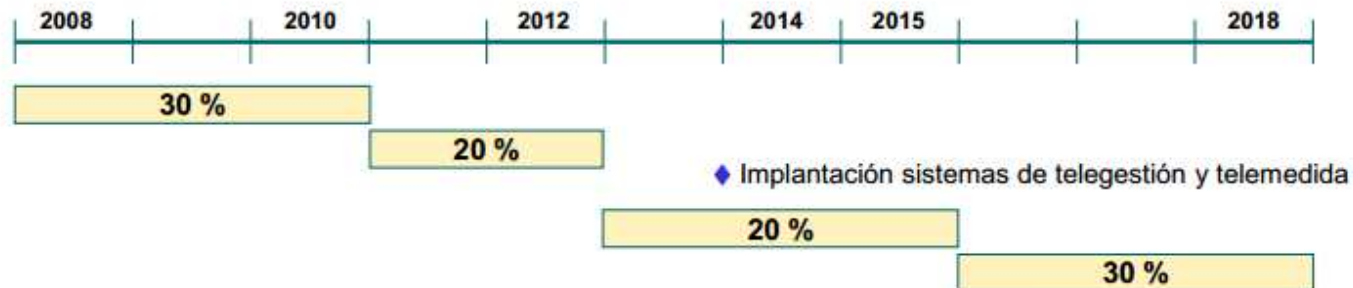
## 2.2 Plan de sustitución (I)

- **ORDEN ITC/3860/2007, de 28 de diciembre, ⇒ Disposición adicional primera. Plan de sustitución de equipos de medida.**

- Todos los contadores deberán ser sustituidos antes de:

**31 de Diciembre de 2018** (11 años)

- Plan:



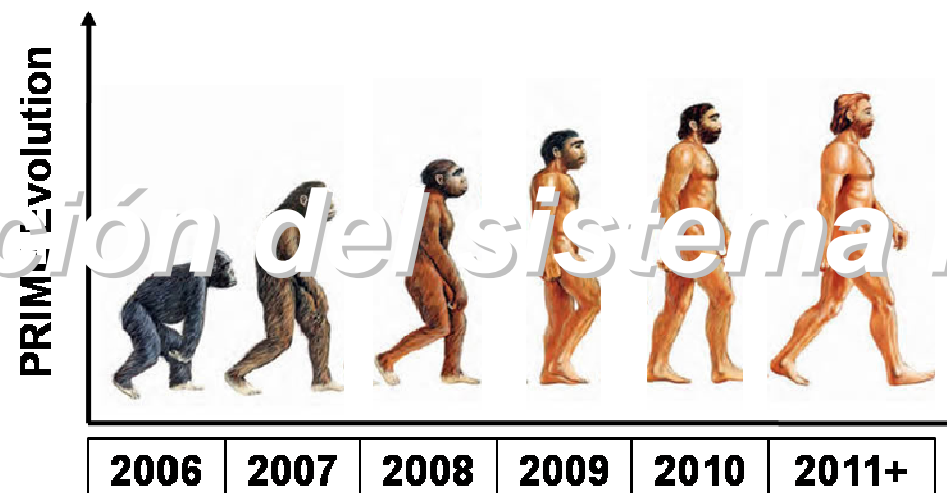
Porcentaje del total del parque de contadores de cada empresa para este tipo de suministros

## ***MODIFICACIÓN DEL PLAN***

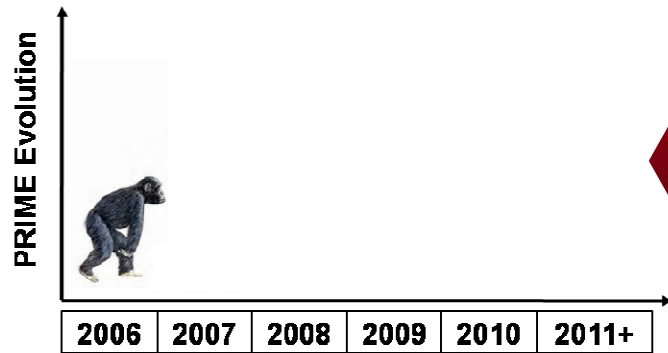
- a) **Antes del 31 de diciembre de 2014 deberá sustituirse un 35 por ciento del total del parque de contadores de hasta 15 kW de potencia contratada de cada empresa distribuidora.**
  
- b) **Entre el 1 de enero de 2015 y el 31 de diciembre de 2016 deberá sustituirse un 35 por ciento del total del parque de contadores de hasta 15 kW de potencia contratada de cada empresa distribuidora.**
  
- c) **Entre el 1 de enero de 2017 y el 31 de diciembre de 2018 deberá sustituirse un 30 por ciento del total del parque de contadores de hasta 15 kW de potencia contratada de cada empresa distribuidora**



# *Evolución del sistema PRIME*

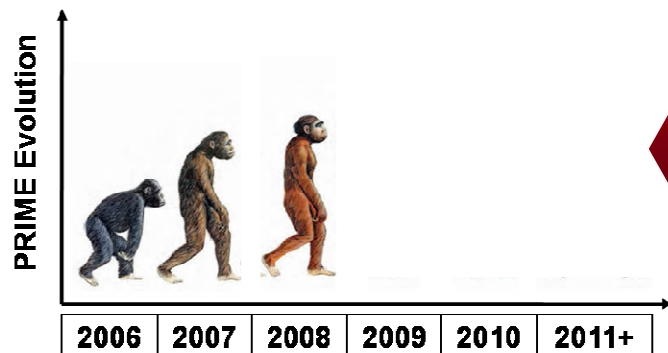


# Evolución del PRIME

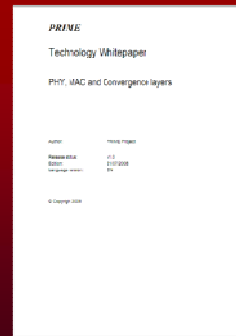


Concepto  
**PRIME**

*“Modulación OFDM”*  
*“No propietario”*  
*“Público”*  
*“Abierto”*  
*“Interoperable”*

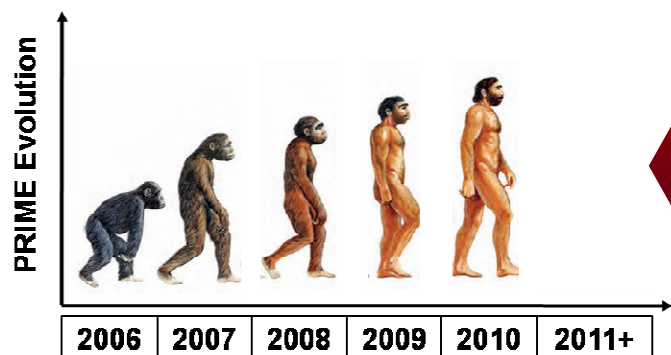


*Primer documento  
de especificación  
oficial*

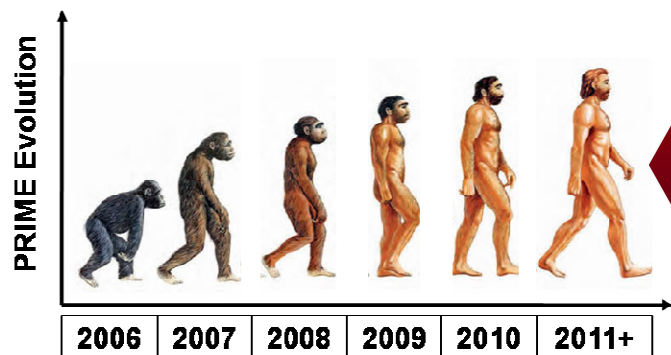




# Evolución del PRIME



*“Circuitor miembro de la Alianza PRIME”*



- *CIRCUTOR desarrollada contadores y concentradores PRIME.*
- *CIRCUTOR instala los primeros equipos PRIME en España.*

# Proyecto abierto e interoperable



**Meter manufacturers**

- CIRCUTOR
- Itron
- Landis Gyr+  
manage energy better
- ORBIS  
energía inteligente
- Sagemcom
- SOGECAN INDUSTRIAL, S.A.
- ZIV

**PRIME providers**

- ST
- TEXAS INSTRUMENTS
- ST
- ADD  
semiconductor
- ST
- TEXAS INSTRUMENTS
- ADD  
semiconductor
- μSysCom

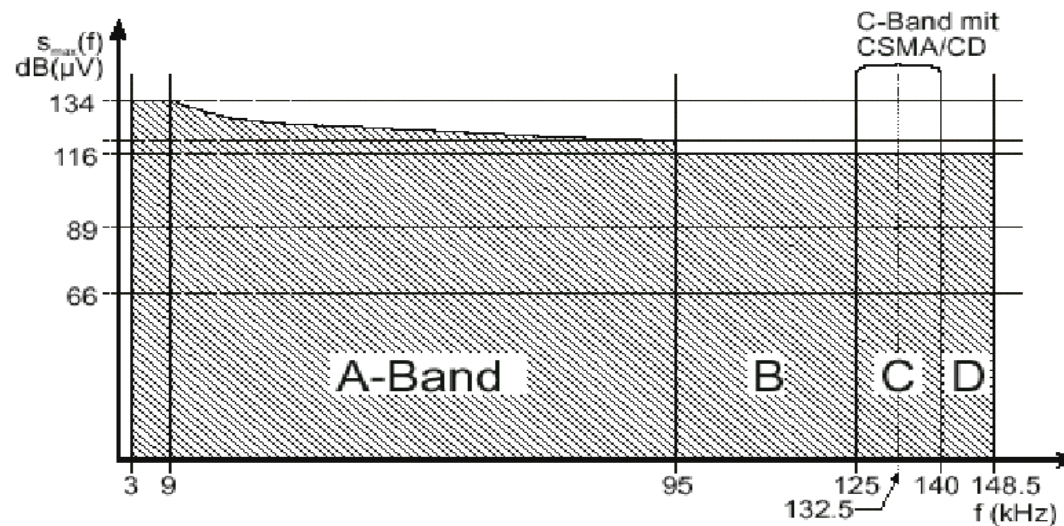
***Sistema PRIME***

# Características sistema PLC

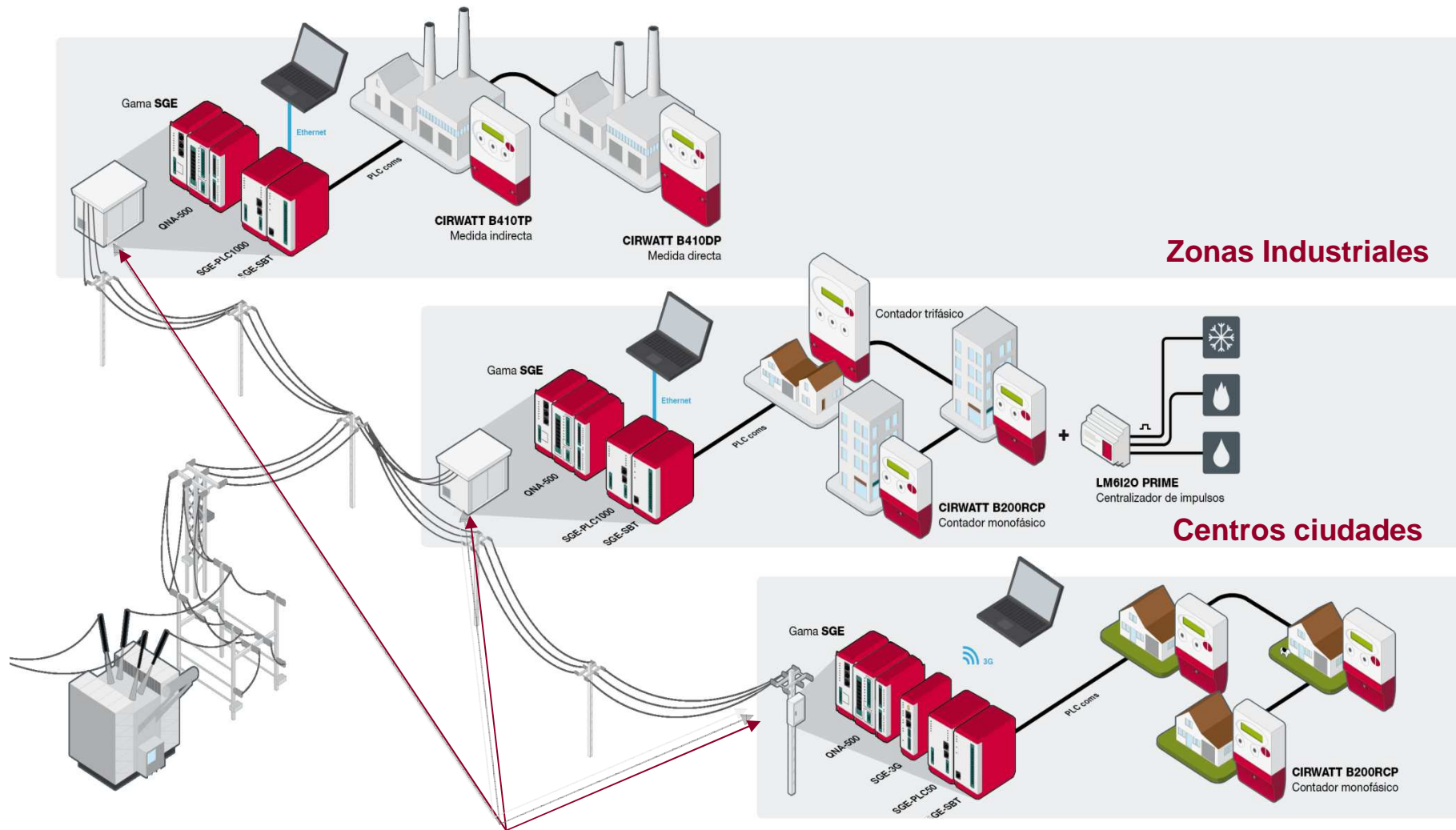
## Condiciones de uso: Cenelec EN 50065-1

Límites en las frecuencias permitidas:

- Band A: 3 a 95 kHz (**Reservado para compañías eléctricas**)
- Band B: 95 a 125kHz (Para cualquier aplicación) **Camping, edificios de apartamentos, puertos náuticos...**
- Band C: 125 a 140 kHz (Parar redes domésticas)
- Band D: 140 a 148,5 kHz (Para alarmas y sistemas de seguridad)

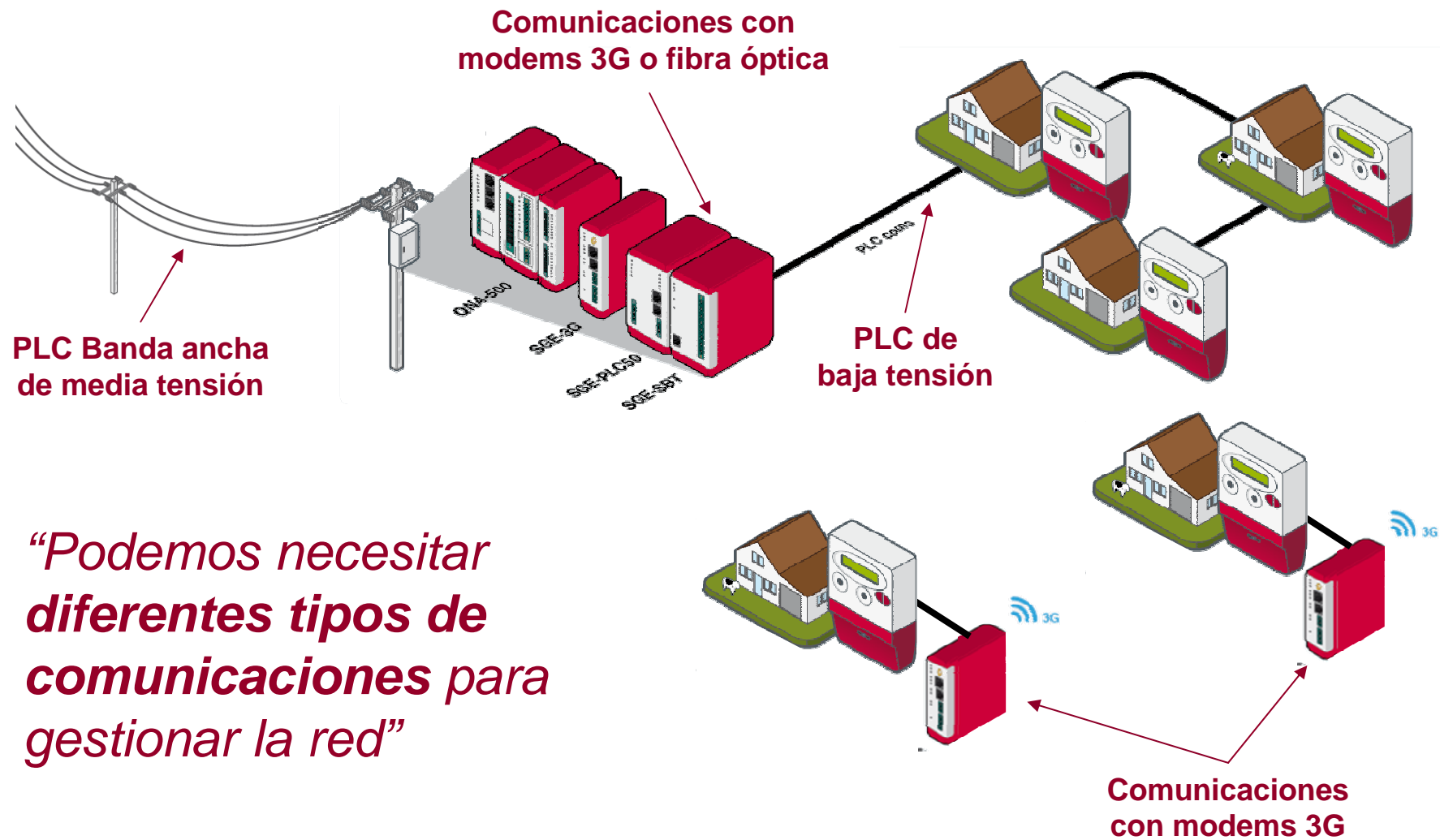


# ESTRUCTURA SMART METERS CIUDAD



*“En cada centro de transformación  
se instala  
un **CONCENTRADOR**”*

# ESTRUCTURA SMART METERS RURAL



*“Podemos necesitar diferentes tipos de comunicaciones para gestionar la red”*

# Equipos Sistema PRIME

## Concentradores

- SGE-PLC1000M: Concentrador modular
- SGE-Supervisor BTM: Contador trifásico

## Contador monofásico

- B200RCP

## Contadores trifásicos

- B410RCP: Contador trifásico con relé interno.
- B410DP: Contador trifásico con medida directa.
- B410TP: Contador trifásico con transformadores externos.

## Concentrador de pulsos

- LM6I2O-PRIME: Concentrador de pulsos

### B410RCP

Trifásico directo con relé de corte  
Direct three phase with RCP



### B410DP/TP

Trifásicos directo o indirecto  
Direct or indirect three phase



### B200RCP

Monofásico con relé de corte  
Single phase with RCP



### PLC50M/1000M

Concentradores PLC modulares  
Modular PLC concentrators

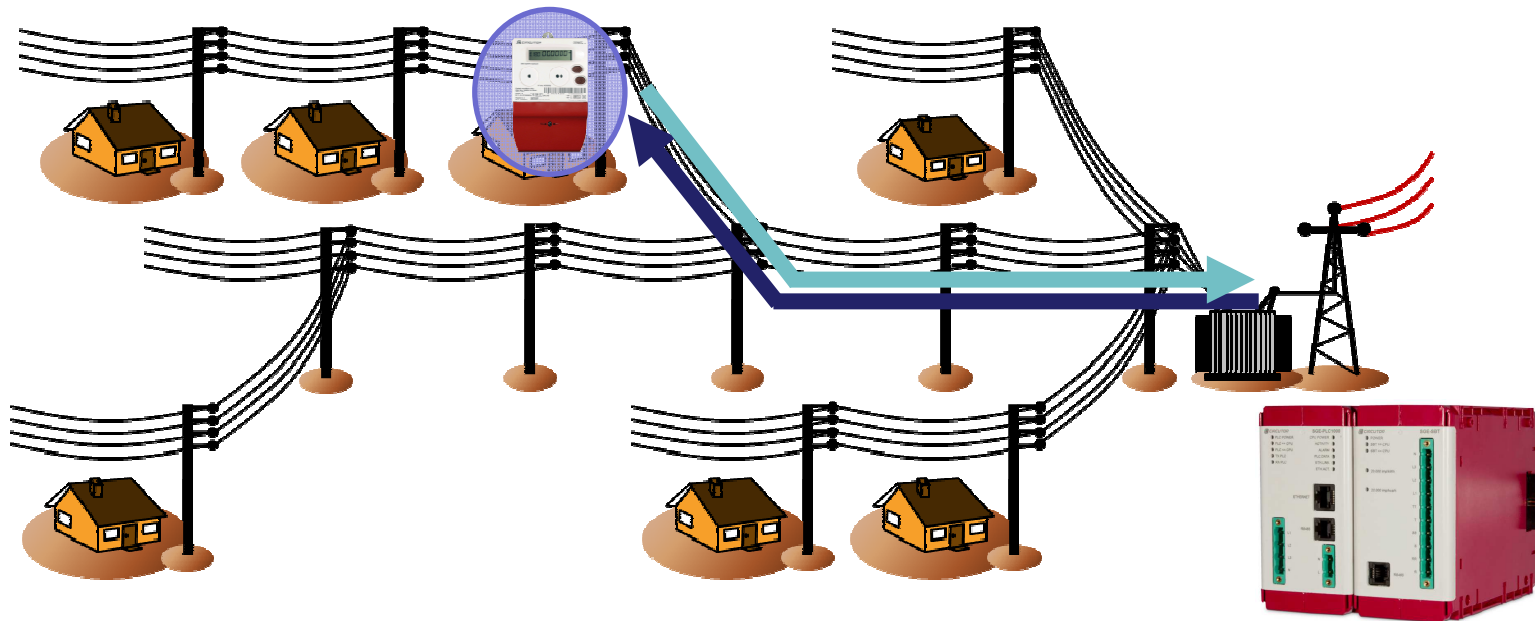


LM6I2O-PRIME

# Características de un sistema de telegestión

## SISTEMA PLUG & PLAY

Uno de los puntos más importantes relacionados con los contadores es el coste de instalación, por ello debemos trabajar con un sistema muy fácil de manejar cuando ejecutamos esta operación.

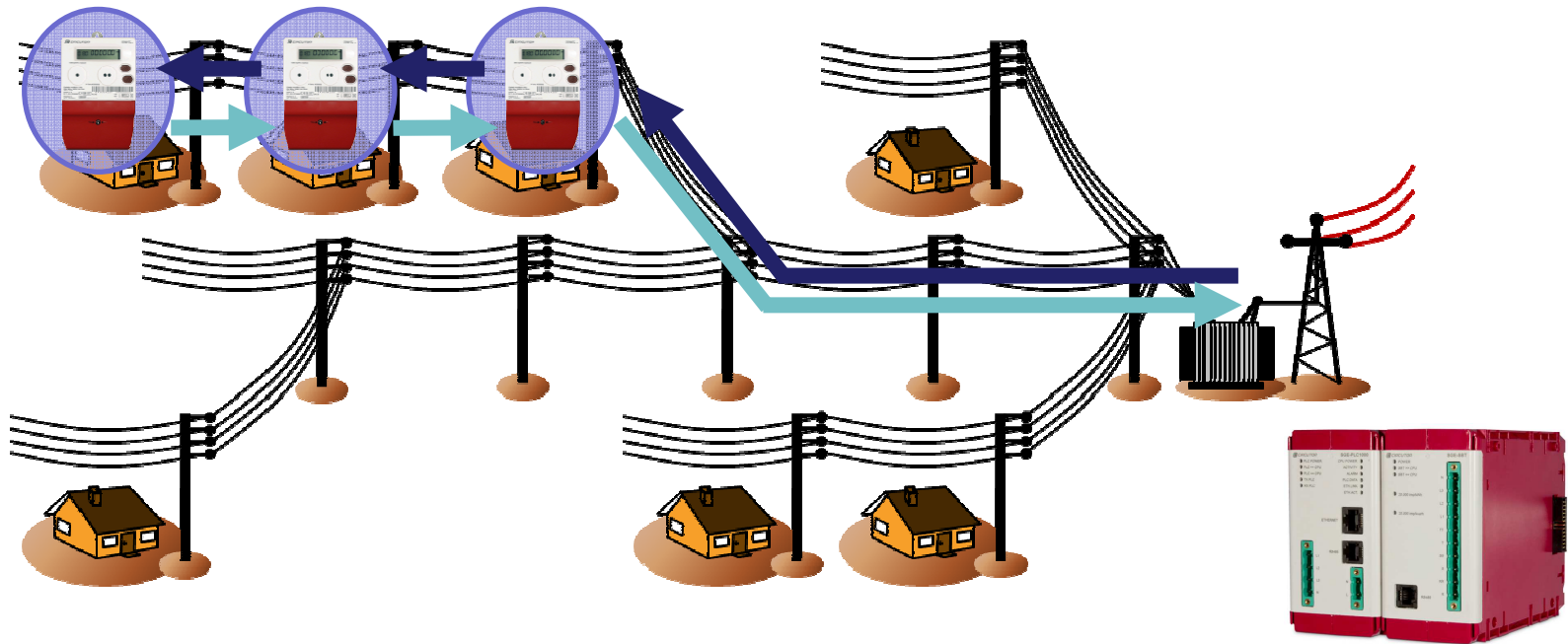




# Características de un sistema de telegestión

## FUNCIÓN REPETIDOR

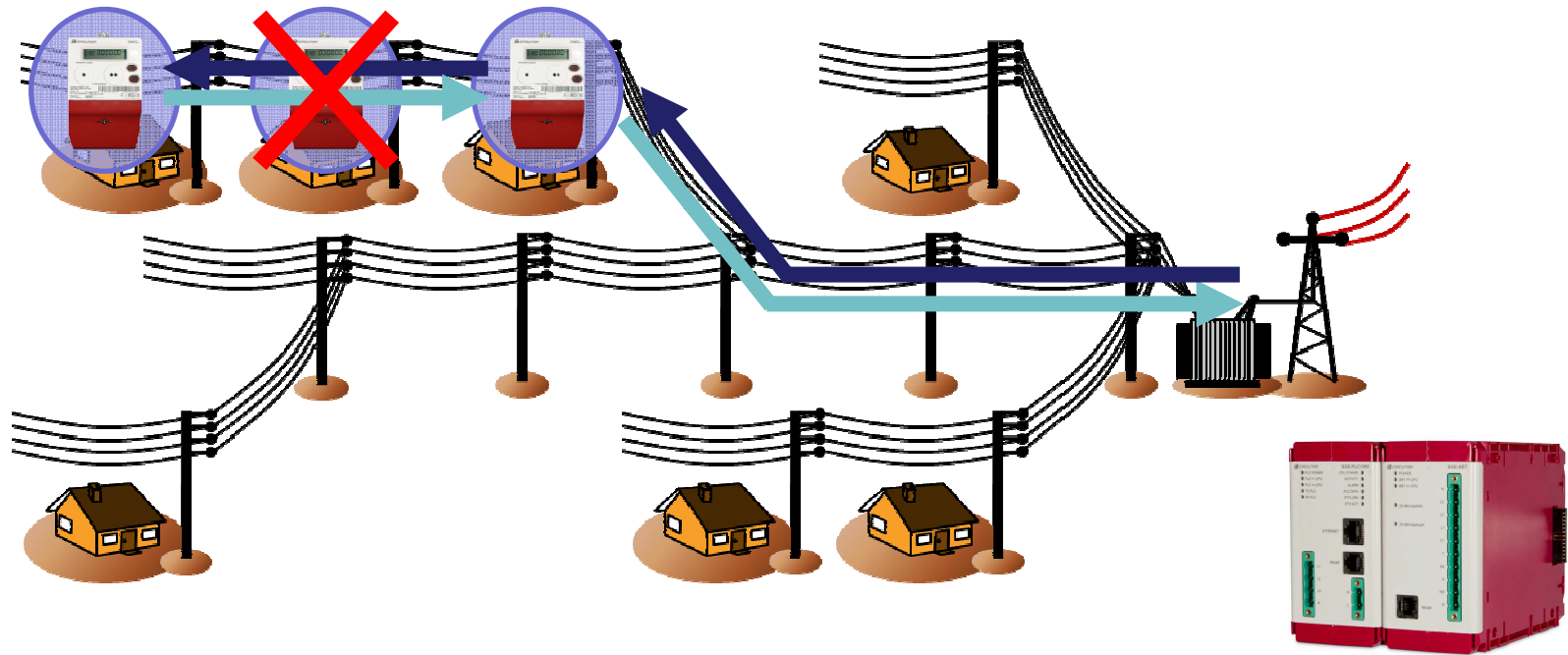
Algunas veces no es posible acceder directamente a un nodo, por lo tanto podemos usar el resto de contadores como repetidores para re-enviar la información. Trabajando con esta función la información salta de un equipo a otro hasta llegar a su destino.



# Características de un sistema de telegestión

## ENRUTAMIENTO DINÁMICO

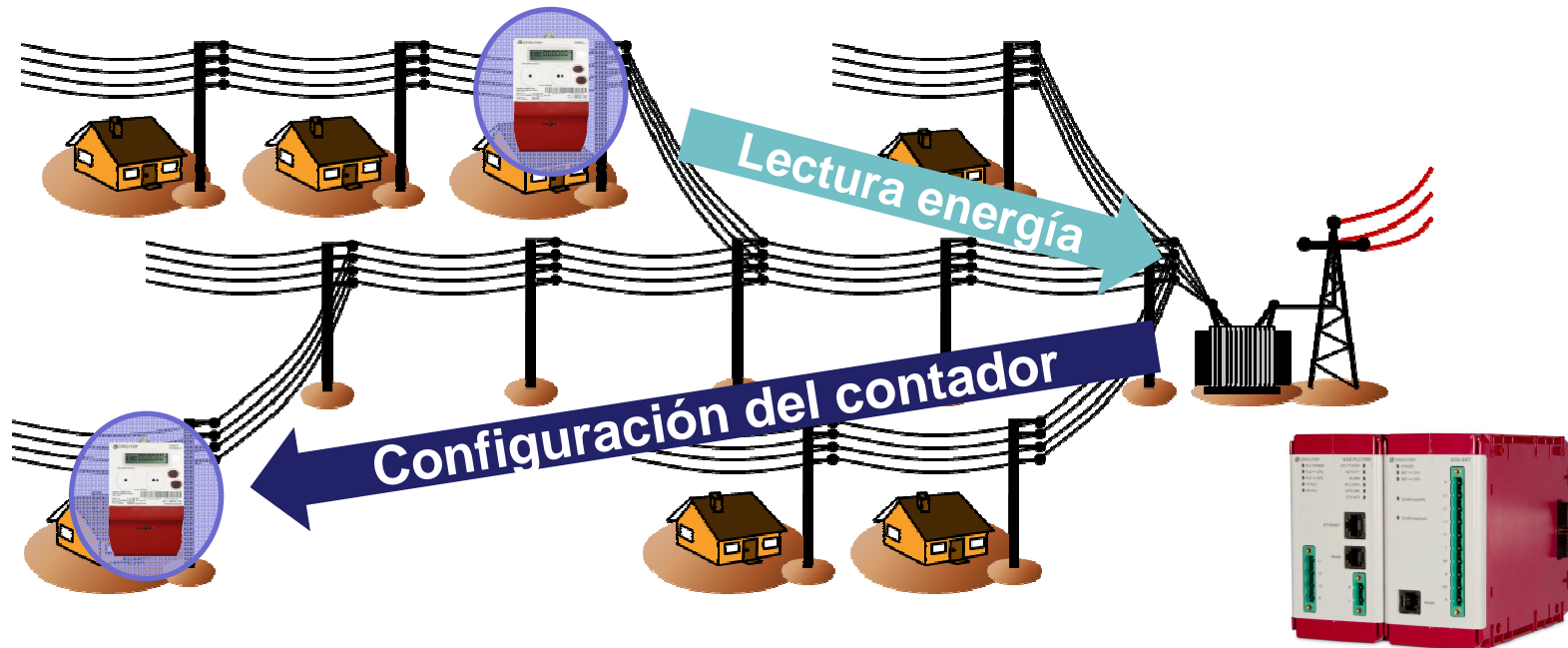
El sistema PLC será capaz de identificar una situación crítica y crear un nuevo camino para acceder a un equipo. Podemos cambiar de forma dinámica la ruta dependiendo de las condiciones de la red.



# Características de un sistema de telegestión

## COMUNICACIONES BIDIRECCIONALES

La información puede fluir en ambas direcciones. Nosotros queremos trabajar con un medio de comunicaciones bidireccional ya que tenemos que captar información de los contadores y también tenemos que poder acceder a ellos de forma remota.

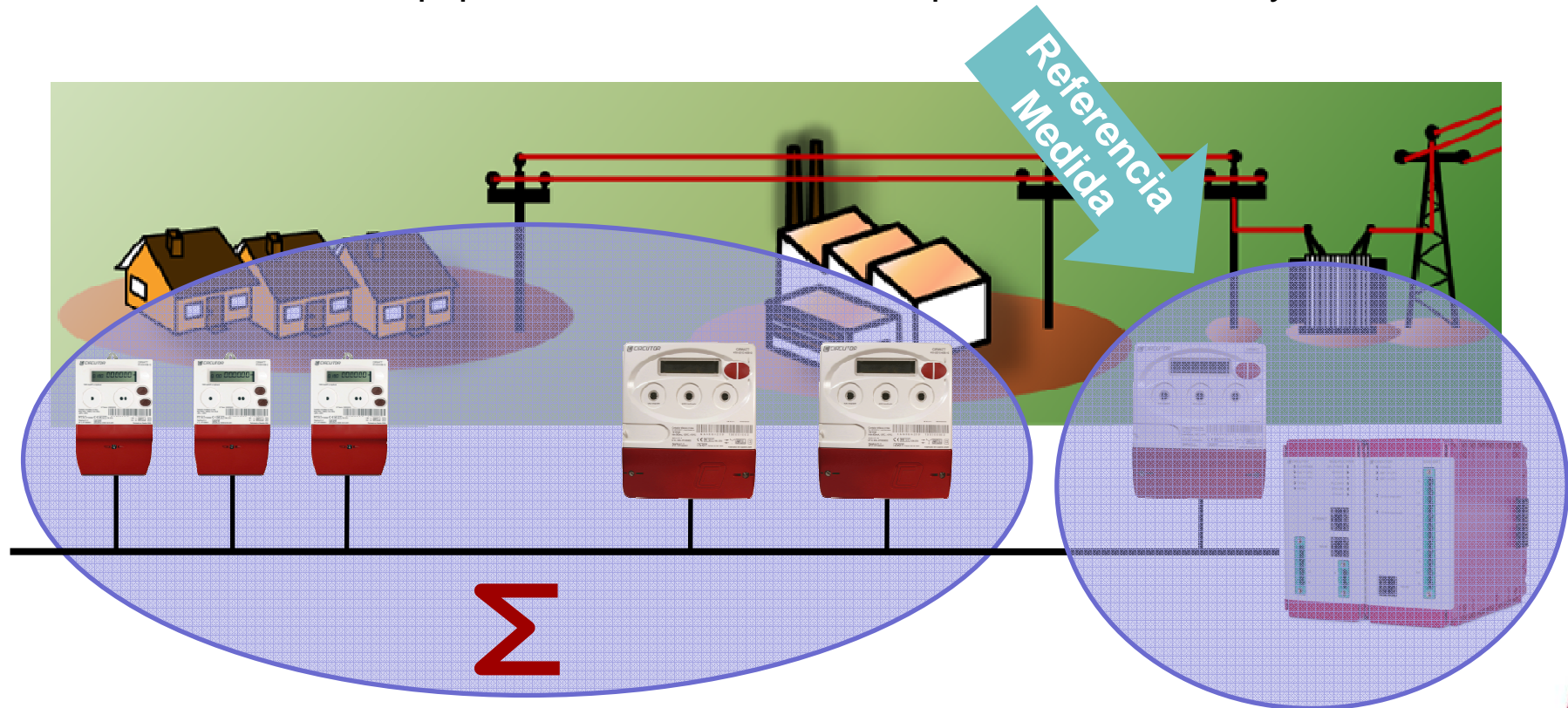


# Características de un sistema de telegestión

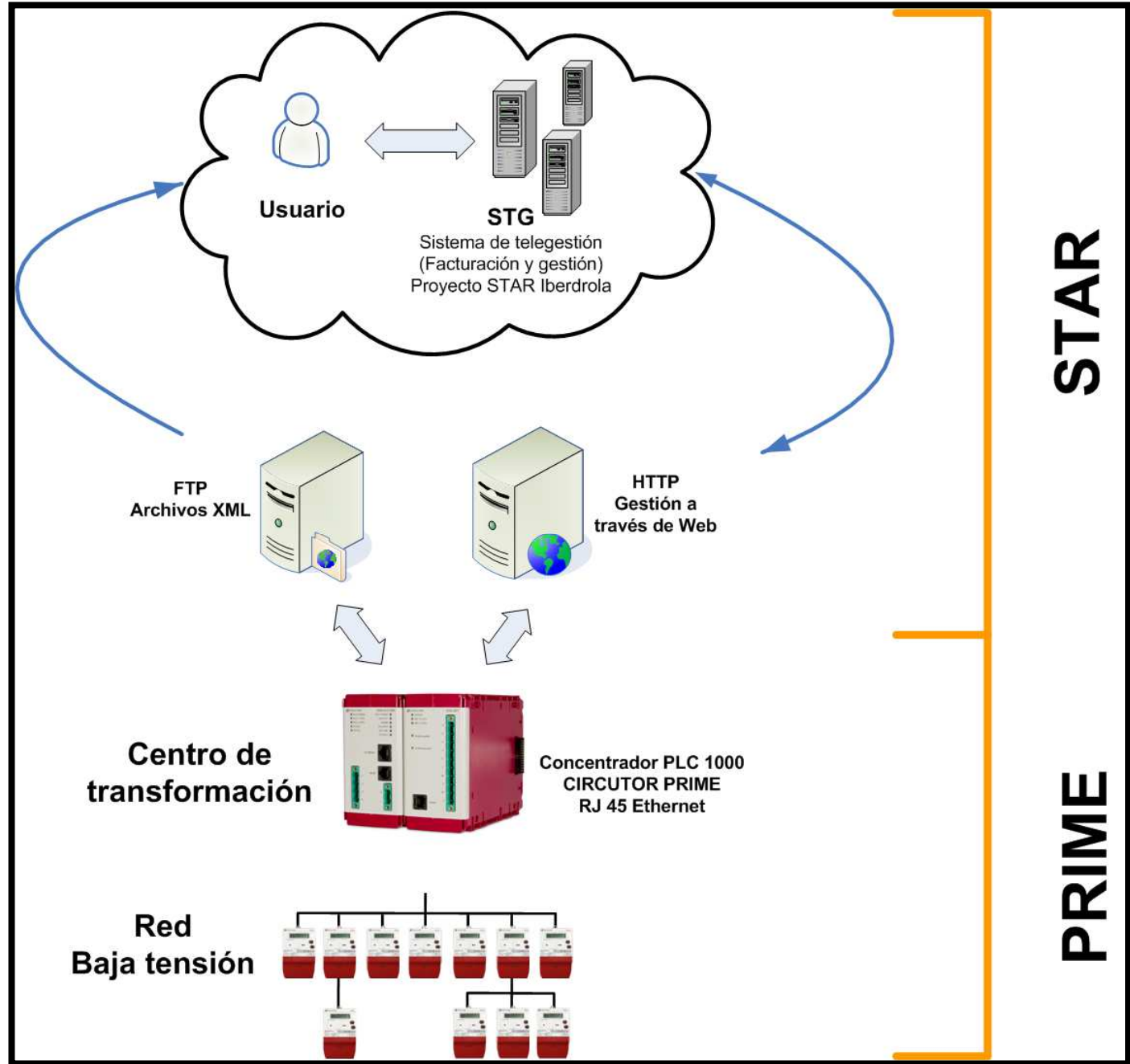
## Modulo de supervisión

### EL SISTEMA NOS PERMITE REALIZAR UN CONTROL DE LAS PÉRDIDAS

El concentrador dispone de la medida de energía trifásica (cl. 0,5), este modulo de supervisión mide todo el consumo de energía, para poder contrastarlo con la medida del resto de equipos de BT. Análisis de la perdidas técnicas y del fraude.



# AQUITECTURA SISTEMA PRIME



STAR

PRIME

# ***LED de estado PLC***

## ***Común para el contador monofásico y el trifásico***

- ***Funcionamiento común para los contadores monofásicos y trifásicos PRIME***



El módulo de telecomunicaciones tiene un LED de estado, en adelante “indicador PLC”, con el siguiente código de colores:

- **Apagado:** El equipo no detecta presencia de ningún otro elemento de red PLC.
- **Rojo:** Funciona la interfaz de telecomunicaciones pero no detecta la existencia de un concentrador o un repetidor en la red aunque sí detecta presencia de otros equipos PLC.
- **Amarillo:** Iniciado el proceso de registro, que puede durar pocos segundos u horas.
- **Verde:** Contador registrado y plenamente operativo.
- **Parpadeo:** Indica la existencia de tráfico en Tx/Rx.

# Funciones del elemento de corte

## Común para el contador monofásico y el trifásico

Monofásico



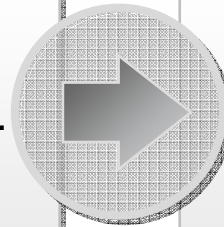
Trifásico



### Corte

#### Corte programado por comando:

Cuando la empresa distribuidora envía un comando para que abra el elemento. Este envío puede ser por cualquier puerto de comunicaciones.



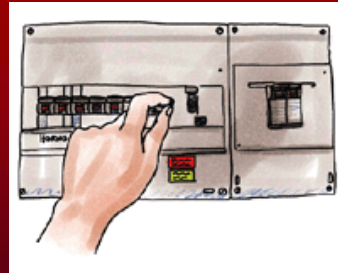
#### Corte por sobre-corriente:

El elemento de corte abre según la curva de disparo por control de potencia.

# Funciones del elemento de corte

## Común para el contador monofásico y el trifásico

### Reconexión



Maniobra de seguridad

#### Reconexión después de corte por sobre-corriente:

- El rearme del elemento de corte se realizará mediante la medición de impedancia infinita .
- Mediante actuación sobre el pulsador de rearme del contador .



Orden apertura



Orden de cierre



Concentrador

#### Reconexión después de corte por comando:

En este caso quedará inhibido el circuito que detecta la impedancia infinita. No será posible reconectar manualmente el elemento de corte sin otra orden de conexión remota o local (por comunicaciones)



# Principales funciones del concentrador

- *Comunicación con los contadores vía PRIME PLC.*
- *Exportación de datos de forma automática.*



- La principal función del concentrador es recibir, almacenar, procesar y enviar la información asociada a los contadores que el concentrador controla.
- Este dispositivo, a través de las comunicaciones PLC PRIME detecta de forma automática los contadores que están conectados en el mismo centro de transformación sin la necesidad de ninguna intervención manual.

## Funciones:

- Petición constante de información a los contadores.
- Operaciones específicas bajo demanda
- Control de la ejecución de comandos.
- Sincronización de los contadores.
- Estadísticas de comunicaciones.
- Supervisión y control.
- Comunicaciones aguas arriba y aguas abajo.
- Procesado y almacenamiento de datos.

# Concentrador: “WEB Server”

*Control de la red  
a través del WEB  
Server.*



- Control de los contadores a través del Web Server
- Configuración del concentrador.
- Mapa de la estructura de comunicación de los contadores.
- Control de tareas..
- Actualización del firmware de los contadores y de los concentradores.
- Estadísticas de comunicaciones del concentrador.

**CIRCUTOR** Identifier: CIR4611122012 PLC1000 Connected: 120 / 123  
MAC: 0080E10011DF PRIME version: 2220 Version: 0.2.2

Meters						
Meter table						
	#	Meters identifier	MAC	Status	DLMS Version	PRIME Version
Meter update	1	CIR0141121010	0080E10171F1	A	V0209	00-2201a
Cycles test	2	CIR0141121011	0080E1017155	A	V0209	00-2201a
Topology log	3	CIR0141121012	0080E10170BC	A	V0209	00-2201a
Intruder list	4	CIR0141121013	0080E10167AA	A	V0209	00-2201a
	5	CIR0141121014	0080E1016705	A	V0209	00-2201a
Concentrator	6	CIR0141121015	0080E1017294	A	V0209	00-2201a
Reports	7	CIR0141121016	0080E101681A	A	V0209	00-2201a
Statistics	8	CIR0141121017	0080E10093AE	A	V0209	00-2201a
Parameters	9	CIR0141121018	0080E101725F	A	V0209	00-2201a
Tasks	10	CIR0141121019	0080E1016755	A	V0209	00-2201a
Update	11	CIR0141121020	0080E1016CC4	A	V0209	00-2201a
Reboot	12	CIR0141121021	0080E10168E1	A	V0209	00-2201a
Concentrator status:	13	CIR0141121022	0080E1016E4E	A	V0209	00-2201a
Idle	14	CIR0141121023	0080E1016E14	A	V0209	00-2201a
	15	CIR0141121024	0080E101718F	A	V0209	00-2201a
	16	CIR0141121025	0080E1017280	A	V0209	00-2201a
	17	CIR0141121026	0080E1006320	A	V0209	00-2201a
	18	CIR0141121027	0080E1006A2F	A	V0209	00-2201a

21/03/2012 12:08

# WEB Server: "Tabla de contadores"

**CIRCUTOR** Identifier: CIR4611122012 PLC1000 Connected: 120 / 123  
MAC: 0080E10011DF PRIME version: 2220 Version: 0.2.2

Meters

- Meter table
- Node map
- Meter update
- Cycles test
- Topology log
- Intruder list
- Concentrator
- Reports
- Statistics
- Parameters
- Tasks
- Update
- Reboot
- Concentrator status: Idle

21/03/2012 12:08

#	Meters identifier	MAC	Status	DLMS Version	PRIME Version
1	CIR0141121010	0080E10171F1	A	V0209	00-2201a
2	CIR0141121011	0080E1017155	A	V0209	00-2201a
3	CIR0141121012	0080E10170BC	A	V0209	00-2201a
4	CIR0141121013	0080E10167AA	A	V0209	00-2201a
5	CIR0141121014	0080E1016705	A	V0209	00-2201a
6	CIR0141121015	0080E1017294	A	V0209	00-2201a
7	CIR0141121016	0080E101681A	A	V0209	00-2201a
8	CIR0141121017	0080E10093AE	A	V0209	00-2201a
9	CIR0141121018	0080E101725F	A	V0209	00-2201a
10	CIR0141121019	0080E1016755	A	V0209	00-2201a
11	CIR0141121020	0080E1015CC4	A	V0209	00-2201a
12	CIR0141121021	0080E10168E1	A	V0209	00-2201a
13	CIR0141121022	0080E1016E4E	A	V0209	00-2201a
14	CIR0141121023	0080E1016E14	A	V0209	00-2201a
15	CIR0141121024	0080E101718F	A	V0209	00-2201a
16	CIR0141121025	0080E1017280	A	V0209	00-2201a
17	CIR0141121026	0080E1006320	A	V0209	00-2201a
18	CIR0141121027	0080E1006A2F	A	V0209	00-2201a

Status:

A - Activo

TF - Fallo temporal

PF - Fallo permanente

Lista de contadores conectados

# WEB Server: “Mapa de nodos conectados”

Identifer: CIR4611122012 PLC1000 Connected: 117 / 123  
MAC: 0080E10011DF PRIME version: 2220 Version: 0.2.2

**Meters**

- Meter table
- Node map**
- Meter update
- Cycles test
- Topology log
- Intruder list

**Concentrator**

- Reports
- Statistics
- Parameters
- Tasks
- Update
- Reboot

Concentrator status:  
Performing cycle with meter  
CIR0141121037

21/03/2012 12:07

**Node map**

- CIR4611122012
- G70012501151 (MAC:0080E10BEB5C - LNID:50 - COVERAGE:100)
- CIR0141121031 (MAC:0080E1017CA8 - LNID:53 - LSID:73 - COVERAGE:76)
- CIR0141121039 (MAC:0080E101768D - LNID:116 - COVERAGE:70)
- ORB0000620742 (MAC:7064171978C6 - LNID:152 - COVERAGE:68)
- CIR0141121038 (MAC:0080E101724D - LNID:203 - COVERAGE:74)
- CIR0141121075 (MAC:0080E101669A - LNID:597 - COVERAGE:71)
- CIR0141121097 (MAC:0080E10172A5 - LNID:641 - LSID:18 - COVERAGE:63)
- CIR0141121030 (MAC:0080E101800E - LNID:788 - COVERAGE:79)
- CIR0141121077 (MAC:0080E1017106 - LNID:819 - LSID:250 - COVERAGE:66)
- CIR0141121087 (MAC:0080E1016EF7 - LNID:867 - COVERAGE:54)
- CIR0141121034 (MAC:0080E1017289 - LNID:872 - LSID:135 - COVERAGE:61)
- CIR0141121076 (MAC:0080E1008B43 - LNID:892 - COVERAGE:57)
- ORB0000620738 (MAC:7064171978C2 - LNID:327 - COVERAGE:100)
- CIR0501201868 (MAC:0080E1002EA0 - LNID:328 - LSID:94 - COVERAGE:96)
- ORB0000620744 (MAC:7064171978C8 - LNID:7 - COVERAGE:85)
- CIR0141121099 (MAC:0080E10165C1 - LNID:40 - COVERAGE:70)
- CIR0141121084 (MAC:0080E1016DC8 - LNID:60 - COVERAGE:75)
- CIR0141121033 (MAC:0080E1017140 - LNID:157 - LSID:219 - COVERAGE:83)
- CIR0141121092 (MAC:0080E1007AB5 - LNID:102 - LSID:149 - COVERAGE:78)
- CIR0141121108 (MAC:0080E1017151 - LNID:210 - COVERAGE:33)
- CIR0141121066 (MAC:0080E1016F29 - LNID:796 - COVERAGE:100)

Los iconos indican el fabricante

Mapa de contadores conectados a los diferentes niveles

# WEB Server: "Información de los contadores"

The screenshot displays the CIRCUTOR web server interface. At the top, it shows the CIRCUTOR logo, the identifier CIR4611122012, PLC1000, and connection status (123 / 123). Below this, it lists the MAC address (0080E10011DF), PRIME version (2220), and software version (0.2.2).

The main content area is divided into several sections:

- Meters:** A sidebar menu with options like Meter table, Node map, Meter update, Cycles test, Topology log, Intruder list, Concentrator, Reports, Statistics, Parameters, Tasks, Update, Reboot, and Concentrator status: Idle.
- Details:** A table showing Meter identifier (CIR0141121013) and Firmware (V0209).
- Voltage:** A table with columns VL1, VL2, and VL3, showing values of 239 V, 0 V, and 0 V respectively.
- Current:** A table with columns CL1, CL2, CL3, and CTOT, showing values of 0.0 A, 0.0 A, 0.0 A, and 0.0 A respectively.
- Power:** A table with columns P+, P-, Q+, and Q-, showing values of 0.00 kW, 0.00 kW, 0.00 kvar, and 0.00 kvar respectively.
- Energy:** A table with columns EA+, EA-, ERI+, ERI-, ERc+, and ERc-, showing values of 99 kWh, 0 kWh, 17 kvarh, 0 kvarh, 0 kvarh, and 8 kvarh respectively.
- Date and time:** A section with Date time (21/03/2012 13:51:29) and a Send button.
- Demand Threshold:** A table with columns Active Threshold (1) and Dem.Threshold 1 (W) (3300).

Potencia y energía activa y reactiva

Valores instantáneos de tensión y corriente

# BENEFICIOS SISTEMA DE TELEGESTIÓN

## **Para el sistema eléctrico: El objetivo es la eficiencia**

- Posibilita la gestión inteligente de las puntas de demanda.
- Información más fiable sobre el comportamiento de la red: mejora la toma de decisiones de explotación.
- Mayor flexibilidad ante cambios regulatorios.
- Facilita la detección del fraude y otras pérdidas no técnicas.

## **Para el cliente: se centran en el ahorro energético y económico, y en la calidad de los servicios prestados**

- Lectura del consumo a distancia, con datos reales evitando la facturación con consumos estimados.
- Discriminación horaria, facilitando la adaptación de las tarifas a los hábitos de consumo.
- Aporta una mayor información sobre el consumo para facilitar el ahorro y el uso responsable de la energía.
- Permite la aplicación de tarifas más flexibles y personalizadas.
- Realización de las operaciones de manera remota: altas, bajas y cambios de contrato inmediatos.
- Mayor rapidez en la detección e identificación de incidencias.



***Gracias por su atención***