

INTRODUCCION A LAS REDES ELECTRICAS INTELIGENTES

OPERACIÓN DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCION

EN LA ACTUALIDAD PRACTICAMENTE TODO SISTEMA DE DISTRIBUCION(SD) DE MEDIANA ENVERGADURA DEBERIA POSEER SISTEMAS DE TIEMPO REAL (TR) BASADOS EN SISTEMAS SCADA (SUPERVISION CONTROL DATA ACQUISITION)

PERMITEN TELEMEDIR Y TELECONTROLAR PUNTOS PRINCIPALES DEL SD: BARRAS, SALIDAS, ALIMENTADORES, NODOS DE TRANSFERENCIA DE CARGAS, CONTROL DE TENSION, CONTROL DE REACTIVO, FORMA DE ONDA, FRECUENCIA,ETC

LA TELEMEDICION SE PUEDE DEFINIR COMO APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTION REMOTO DE EQUIPOS DE MEDICION INSTALADOS EN CLIENTES Y PUNTOS ESTRATEGICOS DE LA RED, MEDIANTE EL USO DE COMUNICACIONES BIDIRICIONALES Y SOFTWARE ASOCIADOS.

DE ESTA FORMA, SE PUEDEN DESTACAR TRES CONCEPTOS PRINCIPALES EN LA TELEMEDICION, “COMUNICACIÓN”, “INFORMACION” Y “ GESTION EFICIENTE”

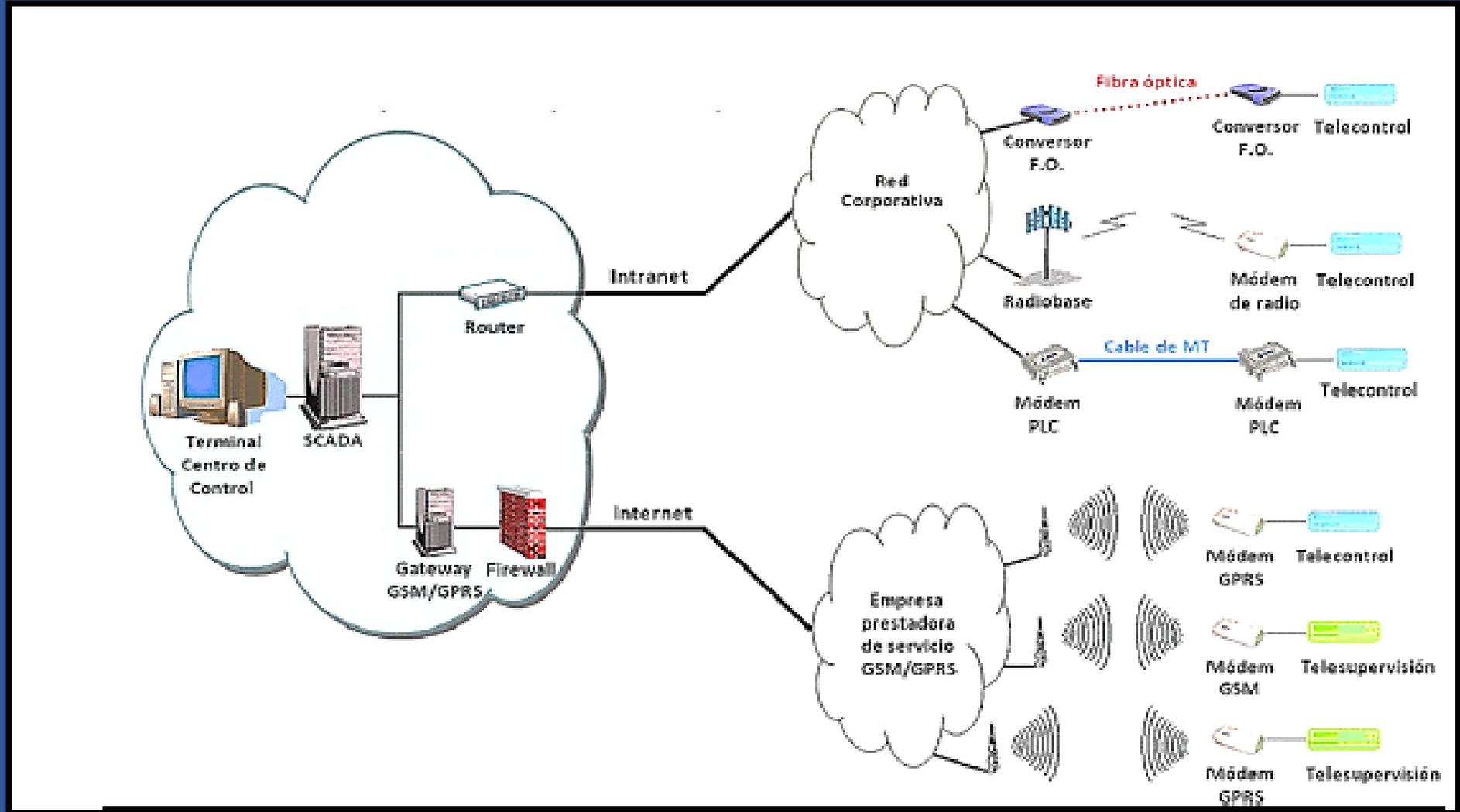
EN CUANTO A TECNOLOGIAS

AMR (AUTOMATIC METER READING) QUE PERMITE A EMPRESAS REALIZAR ALGUNAS FUNCIONES BASICAS DE LECTURA EN MEDIDOR DEL CLIENTE

AMI (ADVANCED METERING INFRASTRUCTURE) QUE ADEMAS PERMITE EFECTUAR CAMBIOS EN CONFIGURACION DEL MEDIDOR (CAMBIOS TARIFARIOS) Y REALIZAR LA GESTION DE LA DEMANDA .

OPERACIÓN DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN

Tele-control esta asociado a la operación remota de los dispositivos instalados red (protección, maniobra, medición, gestión y comunicación)



DISTRIBUTION MANAGEMENT SYSTEMS (DMS) administración de los sistemas de distribución

DMS SISTEMA DE CONTROL POR COMPUTADORA PARA CENTROS DE CONTROL DE DISTRIBUCION:

CONTIENE FUNCIONES BASICAS SCADA Y FUNCIONES QUE ANALIZAN LAS CONDICIONES PASADAS, PRESENTES Y FUTURAS DE LOS SD PARA ASISTIR TAREAS DE OPERACION

APLICACIONES AVANZADAS DE UN DMS SE DIVIDEN EN GENERAL EN 2 CATEGORIAS PRINCIPALES

APLICACIONES AVANZADAS DE UN DMS SE DIVIDEN EN GENERAL EN 2 CATEGORIAS PRINCIPALES

1 DEFINEN Y ANALIZAN EL ESTADO DE LOS SD PARA CONDICIONES ACTUALES DE OPERACIÓN:

- *ESTIMACION DE ESTADO DE DEMANDA A PARTIR DEL ESTADO ACTUAL DE OPERACIÓN UTILIZANDO DATOS DE TIEMPO REAL SCADA (**SUPERVISION CONTROL DATA ACQUISITION**, DATOS HISTORICOS DE DEMANDA, FACTORES CLIMATICOS, FALLAS , ETC.
- *ANALISIS DE FLUJO DE POTENCIA, SOBRE LA BASE DE ESCENARIOS DE DEMANDA EN TIEMPO REAL
- *ANALISIS DE CORTOCIRCUITO, PARA LA TOPOLOGIA DE LA RED Y EL DESPACHO ACTUAL
- *LOCALIZACION DE FALLAS, BASANDOSE EN DETECCION DE FALLAS.

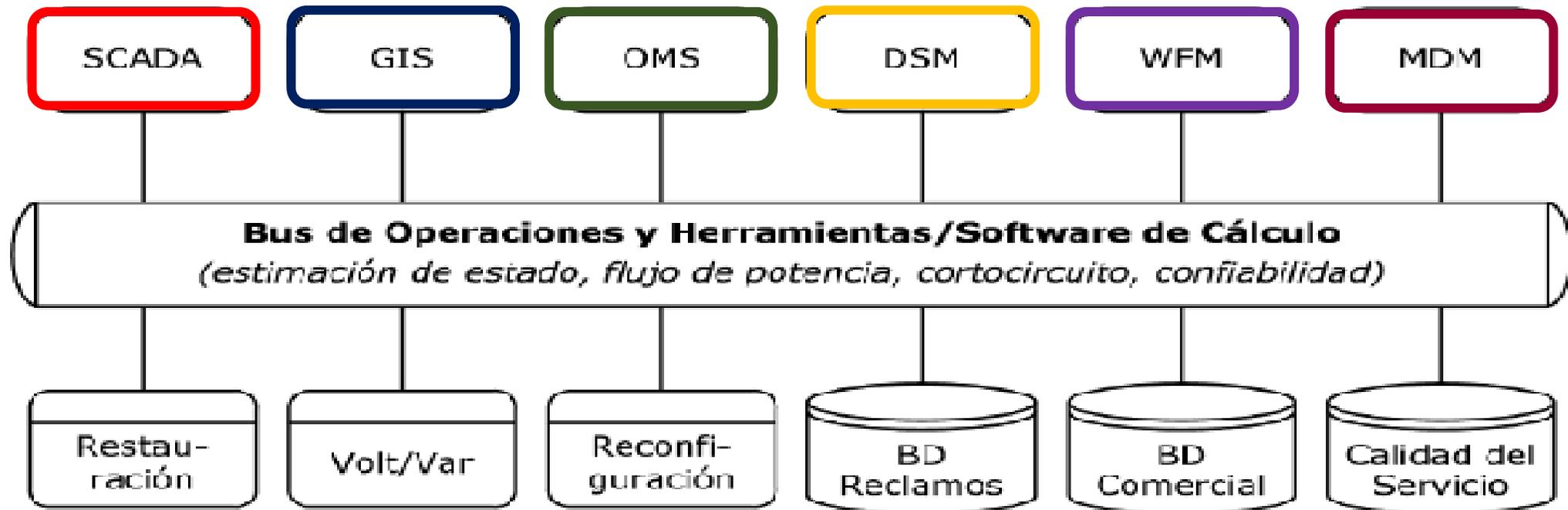
2 REALIZAR RECOMENDACIONES PARA MEJORAR LA EFICIENCIA, CALIDAD Y CONFIABILIDAD

- *RECONFIGURACION DE ALIMENTADORES
- *CONTROL DE TENSION Y REACTIVO DE ALIMENTADORES
- *RESTABLECIMIENTO DE CARGAS.

INTEGRACION DE UN DMS

DMS PUEDEN AYUDAR AL MEJORAMIENTO SEGURIDAD Y EFICIENCIA DE OPERACIÓN, FACILITANDO COORDINACION ENTRE VARIOS SECTORES, QUE NECESITAN COMPARTIR DATOS EN TIEMPO Y FORMA

DMS ADEMÁS DE CAPACIDAD DE MONITOREAR Y CONTROLAR A LA RED, TAMBIÉN POSEE LA CAPACIDAD PARA INTEGRAR INFORMACIÓN CON OTROS SISTEMAS : **SCADA**, (**SUPERVISION CONTROL DATA ACQUISITION**) **GIS** (**GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM**)- **OMS**(**OUTAGE MANAGEMENT SYSTEM SISTEMA DE GESTION DE INTERRUPCIONES**)- **DSM**(**DEMAND SIDE MANAGEMENT GESTION DEL LADO DE LA DEMANDA**)-**WFM**(**WORK FORCE MANAGEMENT SOLUCIONES QUE PERMITEN GESTIONAR LA FUERZA DE TRABAJO DE UNA EMPRESA**)-**MDM**(**METER DATA MANAGEMENT-, SISTEMA DE RECLAMOS, SISTEMA COMERCIAL, CALIDAD DEL SERVICIO**)



BD BASE DE DATOS

INTEGRACION DE UN DMS

DISTRIBUTION MANAGEMENT SYSTEMS

BUS DE OPERACIONES

- *DISPONIBILIDAD
- *ROBUSTEZ/REDUNDANCIA
- *INTERCONEXION SISTEMAS TECNICOS Y COMERCIALES
- *CAPAZ DE SOPORTAR DIVERSOS PROTOCOLOS/SOFTWARE

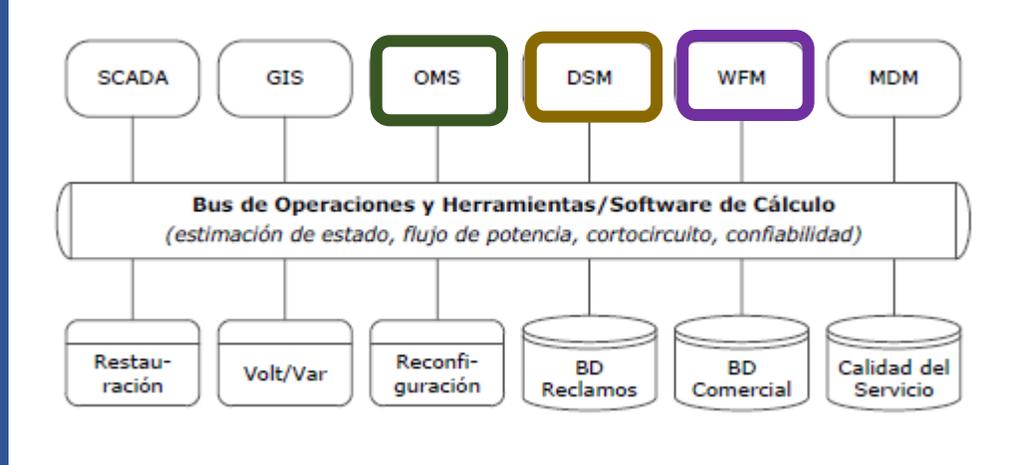


SCADA

- *SUPERVISION, CONTROL Y ADQUISICION DE DATOS
- *SUPERVISAR Y CONTROLAR VARIABLES A DISTANCIA
- *PROPORCIONAR COMUNICACIÓN CON DISPOSITIVOS DE CAMPO
- *IMPLEMENTAR AUTOMATISMOS Y EFECTUAR COMANDOS POR ORDEN DEL OPERADOR

GIS

- *SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA
- *BASE DE DATOS CON INFORMACION GEOREFERENCIADA DE LAS INSTALACIONES DE LA EMPRESA
- *PERMITE SEGUIR LA CONEXIÓN ELECTRICA HASTA EL PUNTO DE TOMA DE SERVICIO DEL CLIENTE



OMS: SISTEMA GESTION INTERRUPCIONES

- *DETECCION, AISLACION Y DESPEJE DE FALLAS**
- *PRIORIZAR LA GESTION DE RECURSOS BASADO EN CRITERIOS COMO MINIMIZAR LA DURACION DE INTERRUPCIONES**
- *PROPORCIONAR INFORMACION SOBRE MAGNITUDES DE CORTES Y NUMERO DE CLIENTES AFECTADOS**
- *GENERAR DOCUMENTACION NECESARIA PARA LA GESTION Y EL CONTROL REGULATORIO**

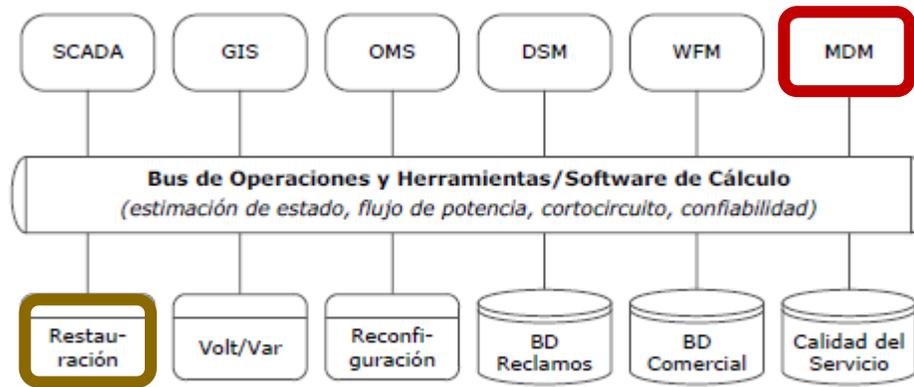
DSM: SISTEMA DE GESTION DE LA DEMANDA

- *PROPORCIONA ESTRATEGIAS PARA DISMINUIR PICOS Y REDISTRIBUIR ENERGIA EN OTROS TRAMOS**
- *HERRAMIENTAS PARA EL ANALISIS DEL FLUJO DE POTENCIA**
- *PUEDE ENVIAR SEÑALES DE TARIFAS DIFERENCIALES Y O PRECIOS DE ENERGIA-HORARIOS**
- *PUEDE ENVIAR AL MDM (SISTEMA GESTION DE MEDIDOR) ORDENES DE CORTE PARA DISPOSITIVOS DEL CLIENTE**

WFM: SISTEMA DE GESTION DE LA FUERZA LABORAL

- *GESTION DE EQUIPOS MOVILES PARA MANTENIMIENTO CORRECTIVO Y PREVENTIVO**
- *OPERA EN CONJUNTO CON BD DE CAPACIDADES TECNICAS Y POSICION DE GPS DE CADA EQUIPO**
- *EL PERSONAL ESTA EQUIPADO CON UNIDADES PORTATILES (HANDHELD) PARA RECIBIR Y ENVIAR INFORMACION**

INTEGRACION DE UN DMS



MDM: SISTEMA GESTION DE MEDIDOR

***COORDINA COMUNICACIÓN ENTRE EMPRESA Y MEDIDORES EN EL CLIENTE Y EJECUTA COMANDOS DE CORTE/RECONEXION (AMI)**

***ALMACENA LOS DATOS RECOLECTADOS**

***PROVEE HERRAMIENTAS DE ANALISIS DE LA CURVA DE CARGA, FRAUDE, ALARMAS POR EVENTOS EN RED , ETC**

***ALIMENTA CON INFORMACION ACTUALIZADA DEL ESTADO DE LA RED A OTROS SISTEMAS ELECTRICOS.**

RESTAURACION DE CARGAS

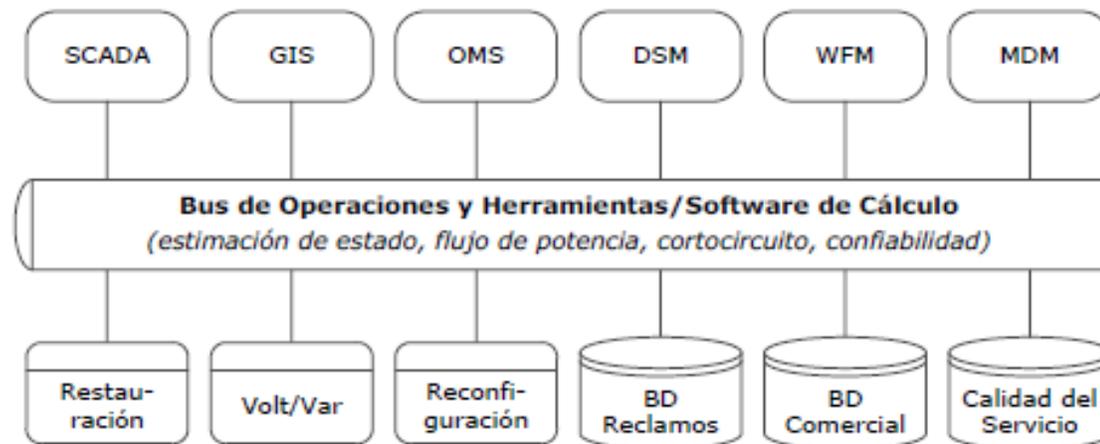
***DEBIDO A LA OPERACIÓN RADIAL, CUANDO OCURRE UNA FALLA LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCION NO SOLO AISLAN EL ELEMENTOS FALLADOS SINO TAMBIEN UNA GRAN CANTIDAD DE CLIENTES QUE PUEDEN SER RESTAURADOS POR:**

-RECIERRE DEL DISPOSITIVO DE PROTECCION ACTIVADO

-TRANSFERENCIA DE CARGA Y RECONFIGURACION DE DISTRIBUIDORES

***RESPECTO A ESTA ULTIMA, EL PROBLEMA DE RESTAURACION SE VUELVE COMPLEJO DEBIDO A LA GRAN CANTIDAD DE ALTERNATIVAS DE TRANSFERENCIAS DE CARGAS, YA QUE AL CONTAR LA RED DE DISTRIBUCION CON GRAN CANTIDAD DE EQUIPAMIENTO DE MANIOBRA SE CONVIERTE EN UN PROBLEMA COMBINATORIAL, SUJETO A UNA SERIE DE RESTRICCIONES TOPOLOGICAS, ELECTRICA, OPERACIONALES Y DE RECURSOS DISPONIBLES.**

INTEGRACION DE UN DMS



NECESIDAD DE CONTAR CON SISTEMAS DE INFORMACION (SI) EN LA EMPRESA DISTRIBUIDORA (ED) EN TODOS SUS NIVELES Y LOS CLIENTES EN FORMA GEO-REFERENCIAL HOY DEBE SER UNA REALIDAD

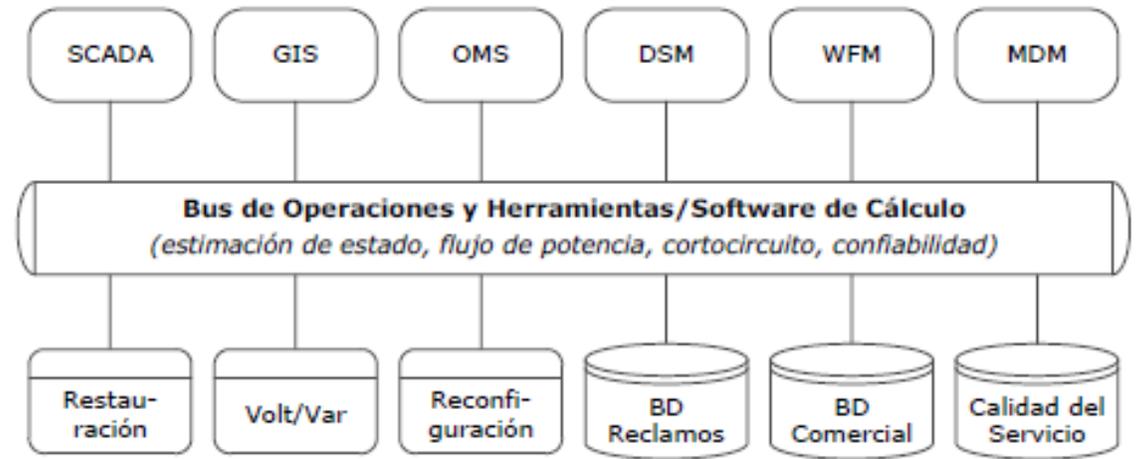
GIS ELECTRICO Y SI COMERCIAL(CIS), OMS, CALL CENTER Y SUS APLICACIONES CONSTITUYEN LOS PILARES TECNOLOGICOS PARA UNA ADECUADA GESTION DE LA DISTRIBUCION

LA INTERRELACION SI SE LOGRA CUMPLIENDO CIERTOS CRITERIOS:

- **DE DISEÑO UNIFICADO, QUE SEA NORMALIZADO Y CON UN EFICIENTE MODELO DE DATOS Y DE BASES DE DATOS (BDs) COORPORATIVA.**

***SON "ABIERTOS": LA INFORMACION SE TRANSFIERE ENTRE APLICACIONES CON FACILIDAD, INTERFACES AD-HOC.Y PUEDE SER EXPANDIDO POR PRODUCTOS DE OTROS VENEDORES**

INTEGRACION DE UN DMS



Interoperabilidad de la información

REDES ELECTRICAS INTELIGENTES DE DISTRIBUCION (REID)



UNA REID PUEDE SER DEFINIDA COMO LA SINERGIA (DESARROLLO CONJUNTO) DE LA RED ELECTRICA TRADICIONAL CON MODERNAS TECNOLOGIAS DE INFORMACION, MEDICION, PROTECCION, CONTROL Y COMUNICACIÓN QUE PERMITE UNA OPERACIÓN TECNICA-ECONOMICA MAS EFICIENTE, SEGURA Y CONFIABLE DE LA RED (MEJORANDO LA CALIDAD DEL SERVICIO)

OBJETIVO: REALIZAR UN MEJOR USO DE LA INFORMACION PARA QUE LAS EMPRESAS Y USUARIOS PUEDAN ADMINISTRAR MAS EFICIENTEMENTE LOS RECURSOS DISPONIBLES, HACIA UN SUMINISTRONO RED 3d: Descarbonizada-Digitalizada-Descentralizada(distribuida)

EN ESTE NUEVO PARADIGMA, LOS USUARIOS COMIENZAN A TENER UN IMPORTANTE ROL ACTIVO

**RECIBEN MAS INFORMACION QUE LES PERMITE AUTO-GESTIONAR SU DEMANDA*

**BRINDAN INFORMACION A LA DISTRIBUIDORA QUE PERMITE MEJORAR LA OPERACIÓN DE SUS REDES Y BRINDAR UN SERVICIO DE MAYOR CALIDAD.*

A PARTIR DE ESTE ROL ACTIVO, MEDIANTE LA INCORPORACION-INSTALACION DE RECURSOS ENERGETICOS DISTRIBUIDOS (DER) LOS USUARIOS COMIENZAN A SER PROSUMIDORES

DER: RECURSOS ENERGETICOS DISTRIBUIDOS

RECURSO ENERGETICO GESTIONABLE SITUADO CERCA DE LA DEMANDA, CONECTADO EN REDES DE DISTRIBUCION O EN INSTALACIONES DE USUARIOS FINALES, QUE PUEDEN PROVEER TODO O PARTE DE LAS NECESIDADES DE ABASTECIMIENTO ELECTRICO INMEDIATO, ASI COMO SER USADO POR EL SISTEMA PARA REDUCIR DEMANDA (EFICIENCIA ENERGETICA), SATISFACER NECESIDADES DE ENERGIA, POTENCIA O SERVICIOS AUXILIARES A LA RED DE DISTRIBUCION.

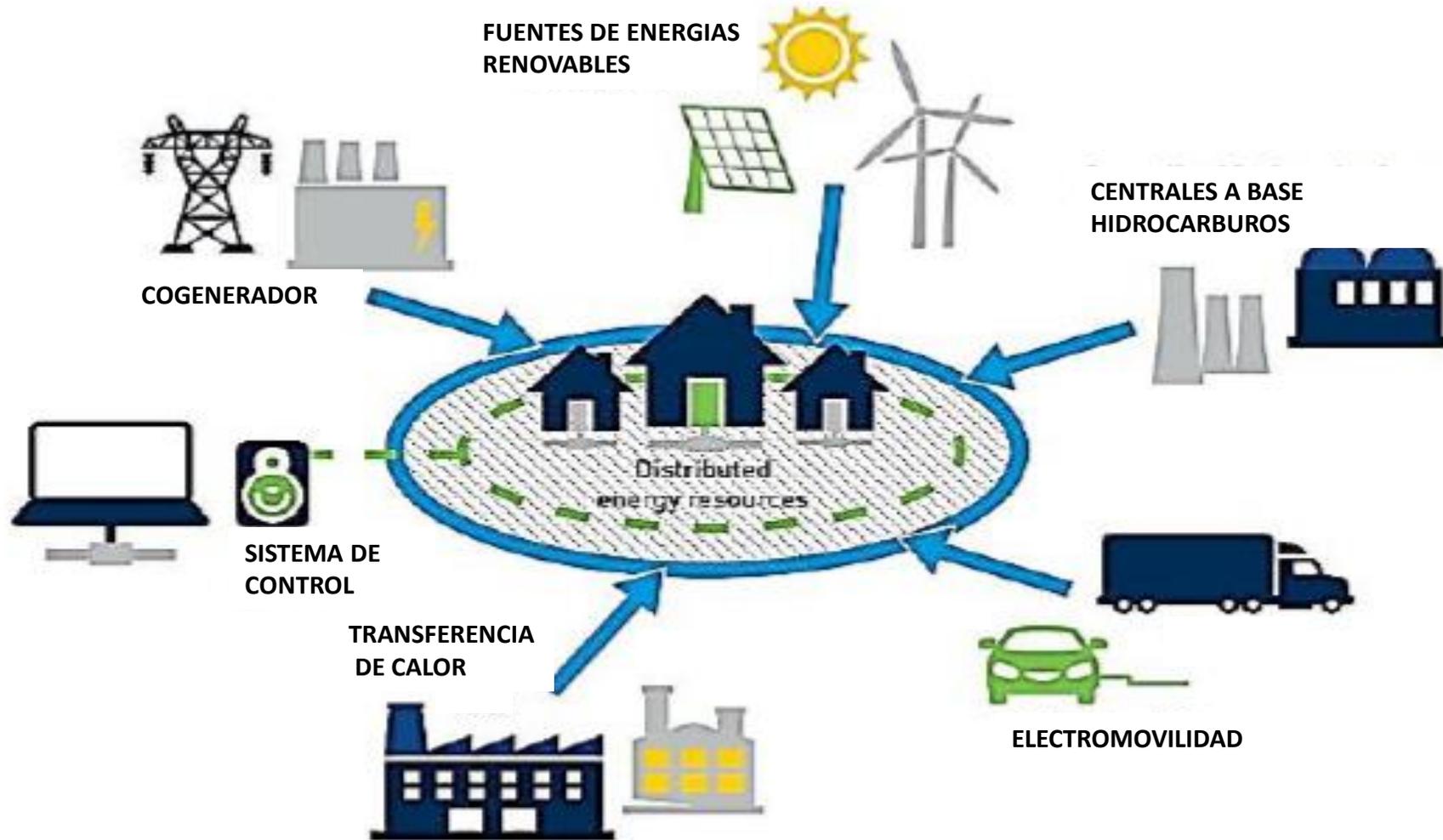
INCLUYEN PRINCIPALMENTE

- *GENERACION DISTRIBUIDA*
- *COGENERACION*
- *ALMACENAMIENTO DE ENERGIA*
- *GESTION-RESPUESTA DE LA DEMANDA*
- *ELECTROMOVILIDAD*

NUEVO PARADIGMA QUE CONLLEVA A CAMBIOS Y DESAFIOS EN TODA LA CADENA DE VALOR DE LA INDUSTRIA ELECTRICA Y USUARIOS FINALES

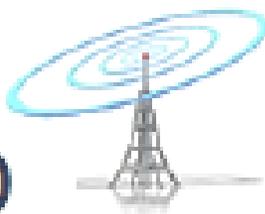
CAMBIA ENTORNO BIEN CONSOLIDADO DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCION TRADICIONALES, DEJANDO DE SER REDES PASIVAS

DER: RECURSOS ENERGETICOS DISTRIBUIDOS



DER y REID

telecomunicaciones

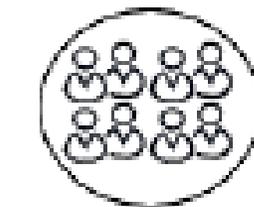
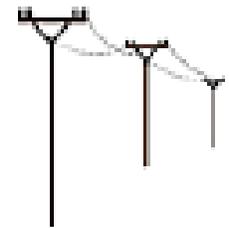


Generación Distribuida

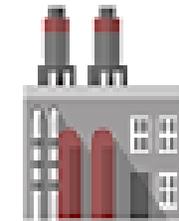
Prosumidor



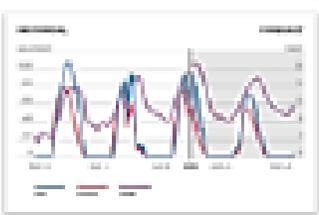
IEDs
DISPOSITIVOS ELECTRONICOS INTELIGENTES



Respuesta de la demanda



SCADA



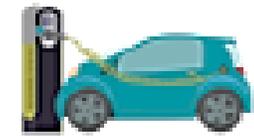
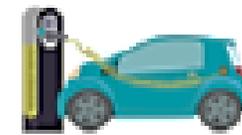
Pronóstico



Mediciones y protecciones



Medidores Inteligentes



Vehículos Eléctricos



A-DMS

SERVIDOR AUTOMATICO MAESTRO DE DATOS



AMI



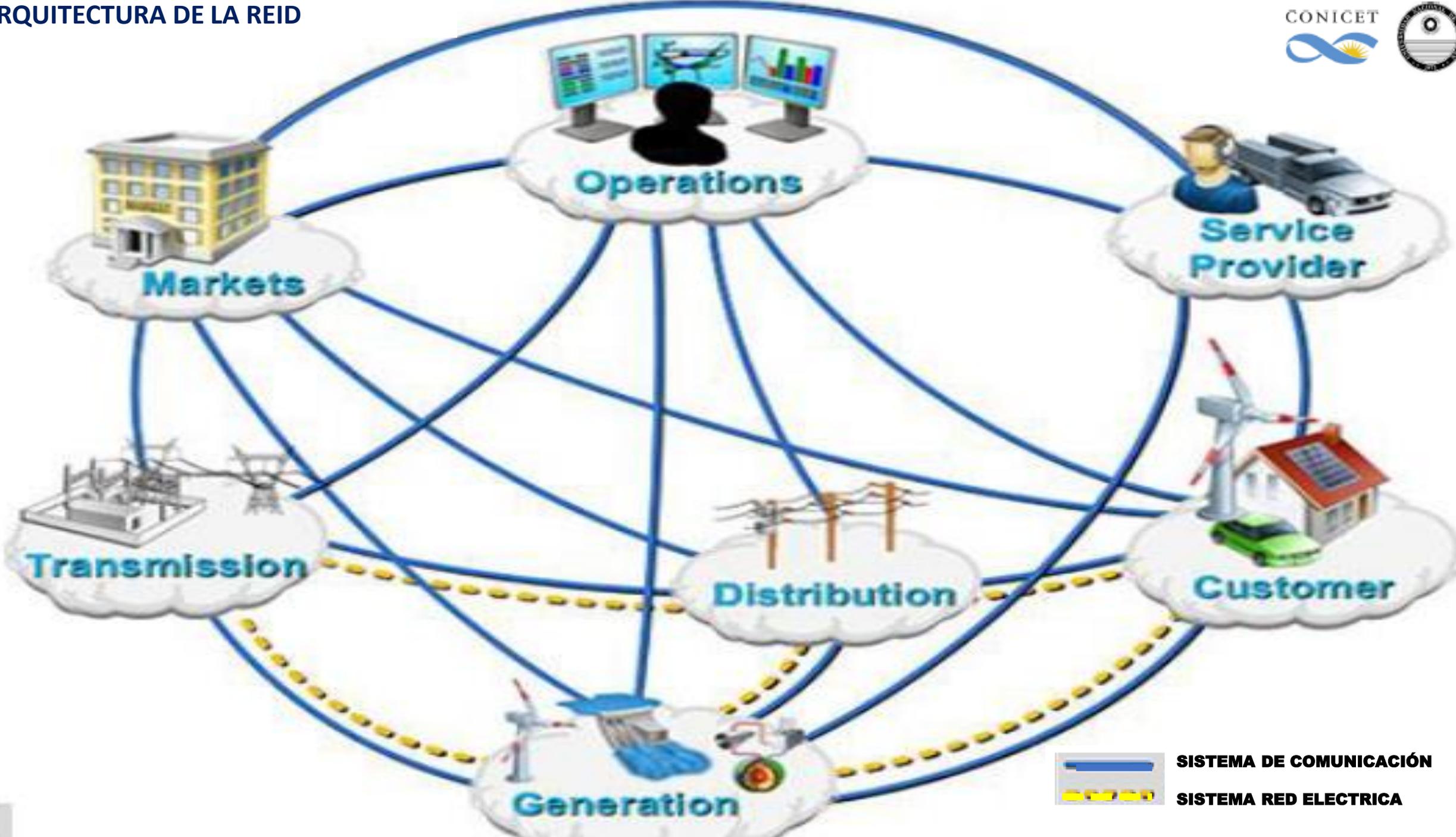
Interruptores tele-comandados

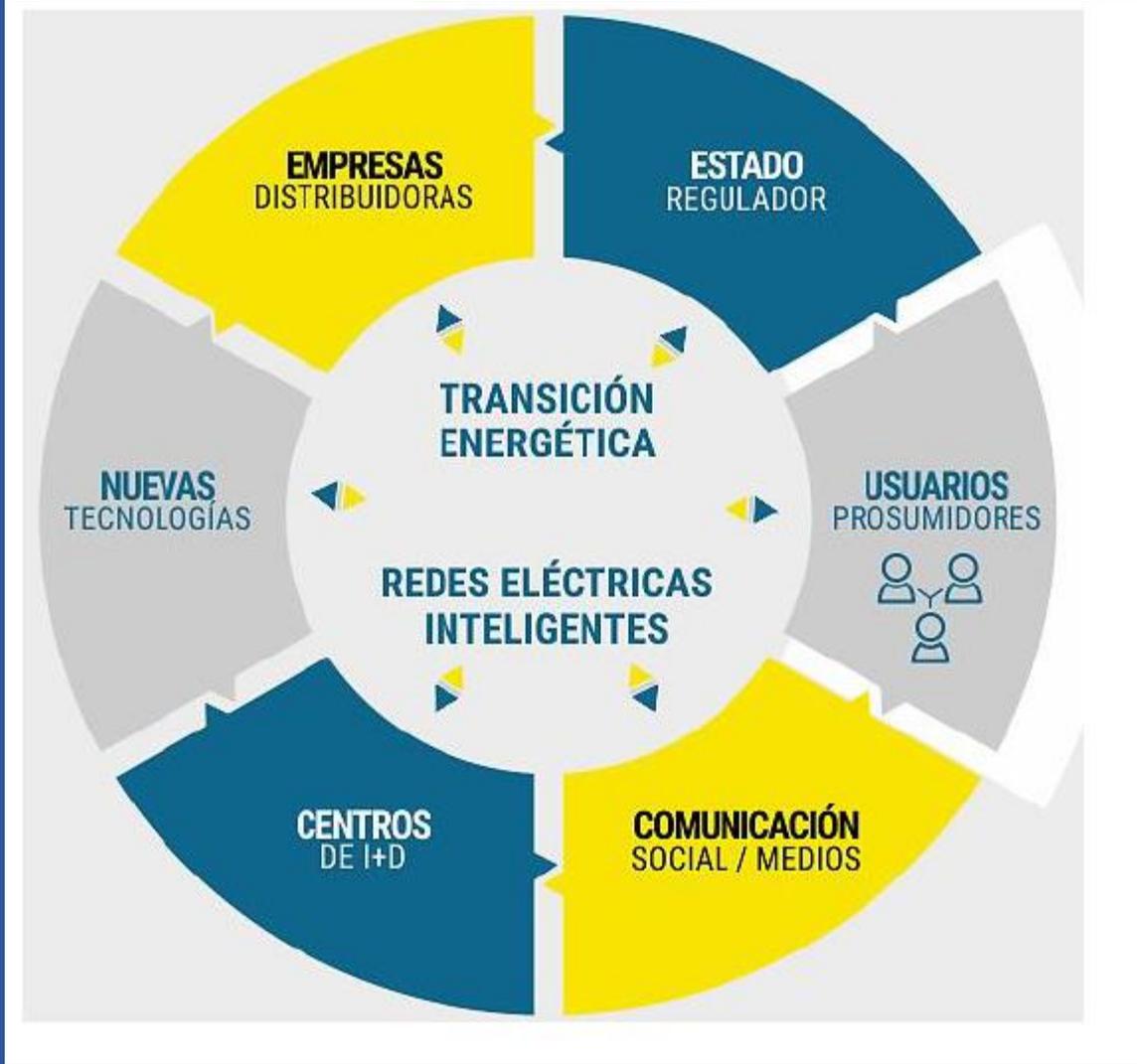


Almacenamiento



ARQUITECTURA DE LA REID





PRINCIPALES DESAFIOS

ESTADO REGULADOR

- *TARIFAS – PRECIOS ELECTRICIDAD
- *MODELOS DE GESTION DE LA DEMANDA
- *SISTEMAS DE COMUNICACIONES(5G)

EMPRESAS DISTRIBUIDORAS

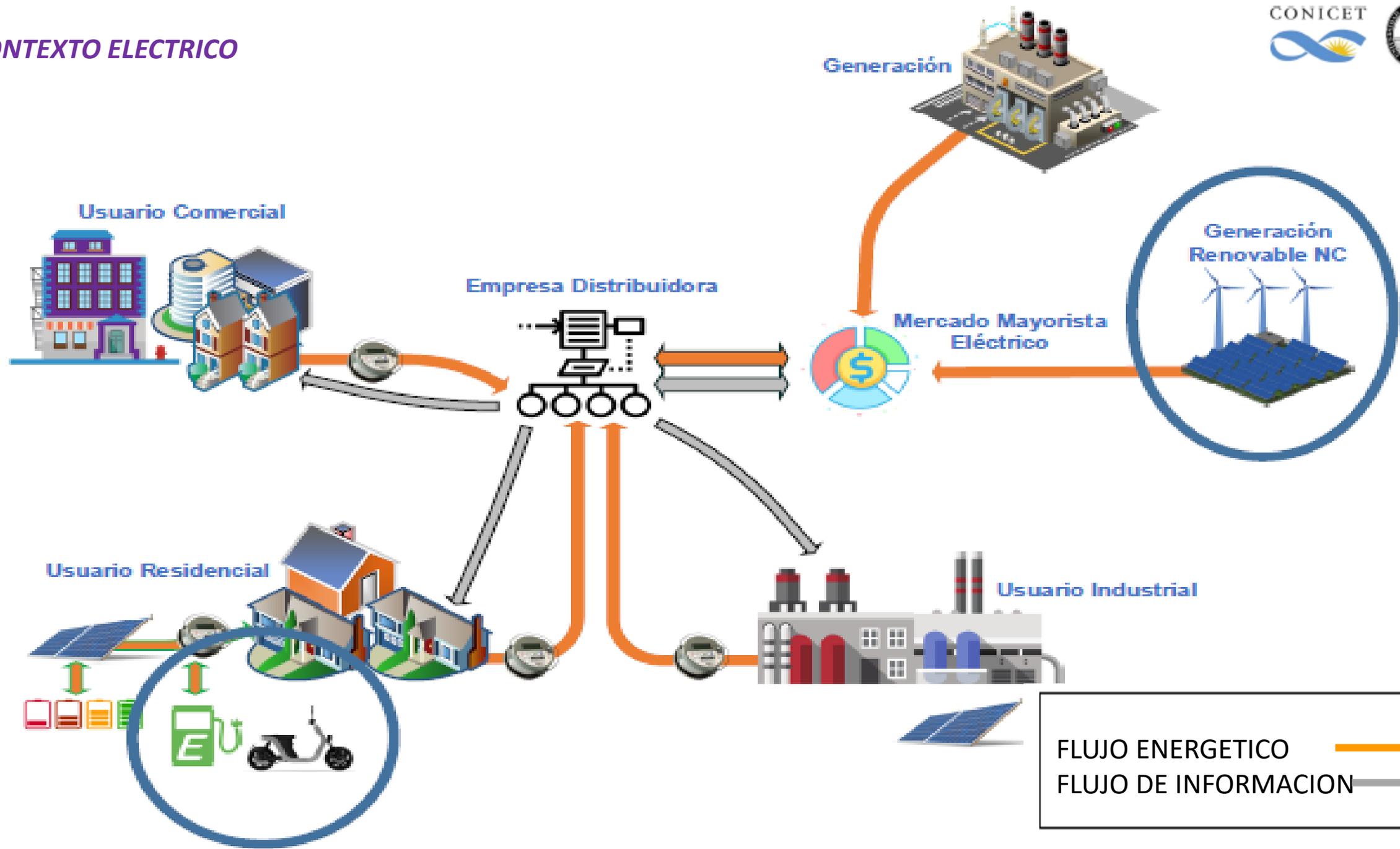
- *IMPLEMENTAR NUEVAS TECNOLOGIAS
- *USO DE INFORMACION MASIVA (AMI)
- *REPENSAR MODELO DE NEGOCIO

USUARIOS PROSUMIDORES

- *USO EFICIENTE DE ENERGIA
- *RECURSOS ENERGETICOS DISTRIBUIIDOS

TODOS LOS ACTORES

CONTEXTO ELECTRICO



CAPAS PRINCIPALES

- 1 TECNICO: FLUJOS DE POTENCIA COMPLEJOS
NUEVAS TECNOLOGIAS Y ROL DE DATOS***
- 2 ECONOMICO: NUEVAS CORRIENTES DE VALOR
LOS MODELOS DE NEGOCIO INOVADORES CAMBIAN LA PARTICIPACION DEL CLIENTE EN LOS MERCADOS DE ENERGIA***
- 3 INSTITUCIONAL: NUEVOS ROLES Y RESPONSABILIDADES
LOS CAMBIOS TECNOLOGICOS DESAFIAN EL ENTORNO INSTITUCIONAL ACTUAL Y LOS PARADIGMAS REGULATORIOS***

NUEVAS TENDENCIAS

LA CLAVE PARA LA TRANSICION A UN FUTURO LIMPIO:

DER MODULARES Y DE PEQUEÑA ESCALA, CONECTADO A UNA RED LOCAL, CON CAPACIDAD DE PROPORCIONAR O FACILITAR SERVICIOS DE ENERGIA.

- ENERGIAS RENOVABLES DISTRIBUIDAS PV***
- PEQUEÑAS CENTRALES CON GAS NATURAL U OTRO COMBUSTIBLE (COGENERACION)***
- SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE BATERIAS Y CONTROL DE DEMANDA***

NUEVAS TENDENCIAS

SMART GRIDS:

AMI:

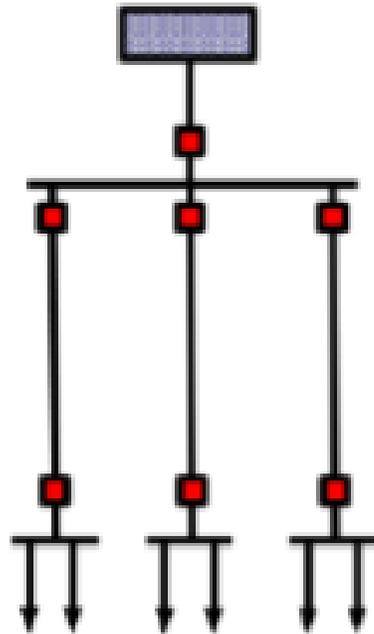
INFRAESTRUCTURA DE MEDICION AVANZADA(ADVANCED METERING INFRAESTRUCTURE)

HEMS:

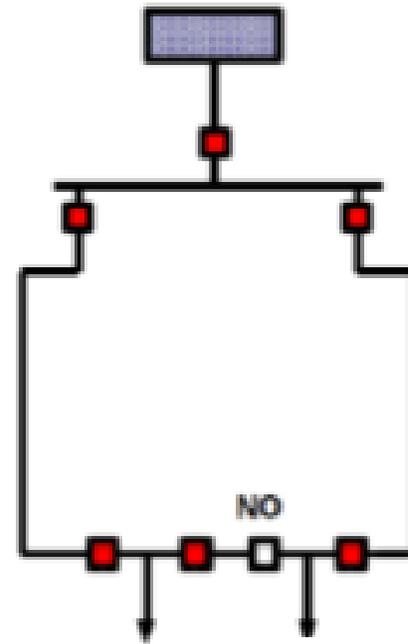
HOME ENERGY MANAGEMENT SYSTEM ACA JUEGA LA DOMOTICA Y LA INMOTICA

Tipos de redes:

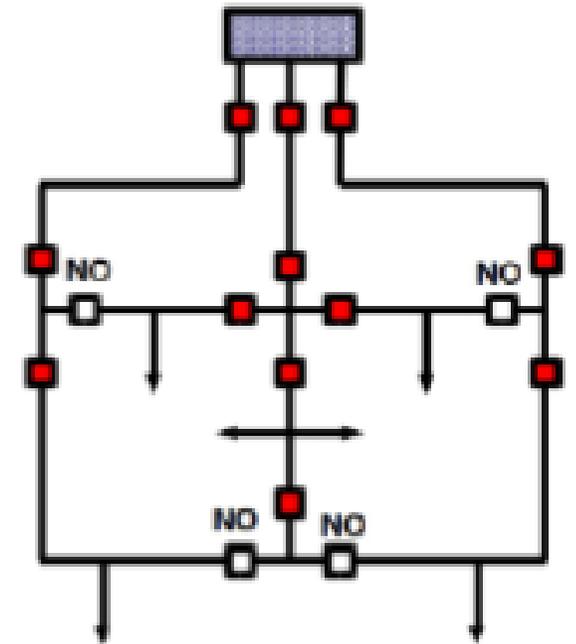
- Radial
- Anillo
- Mallada



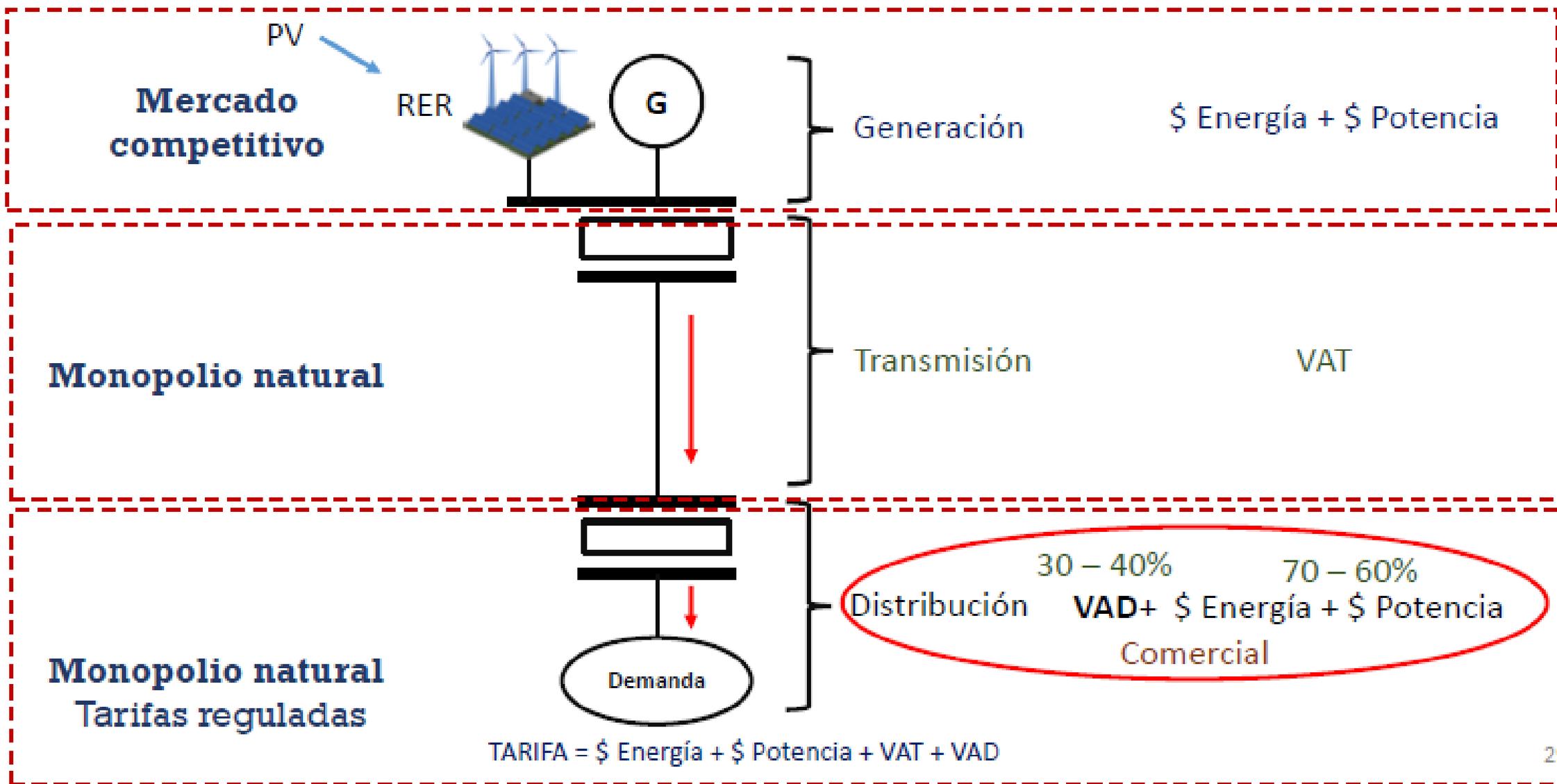
RED RADIAL

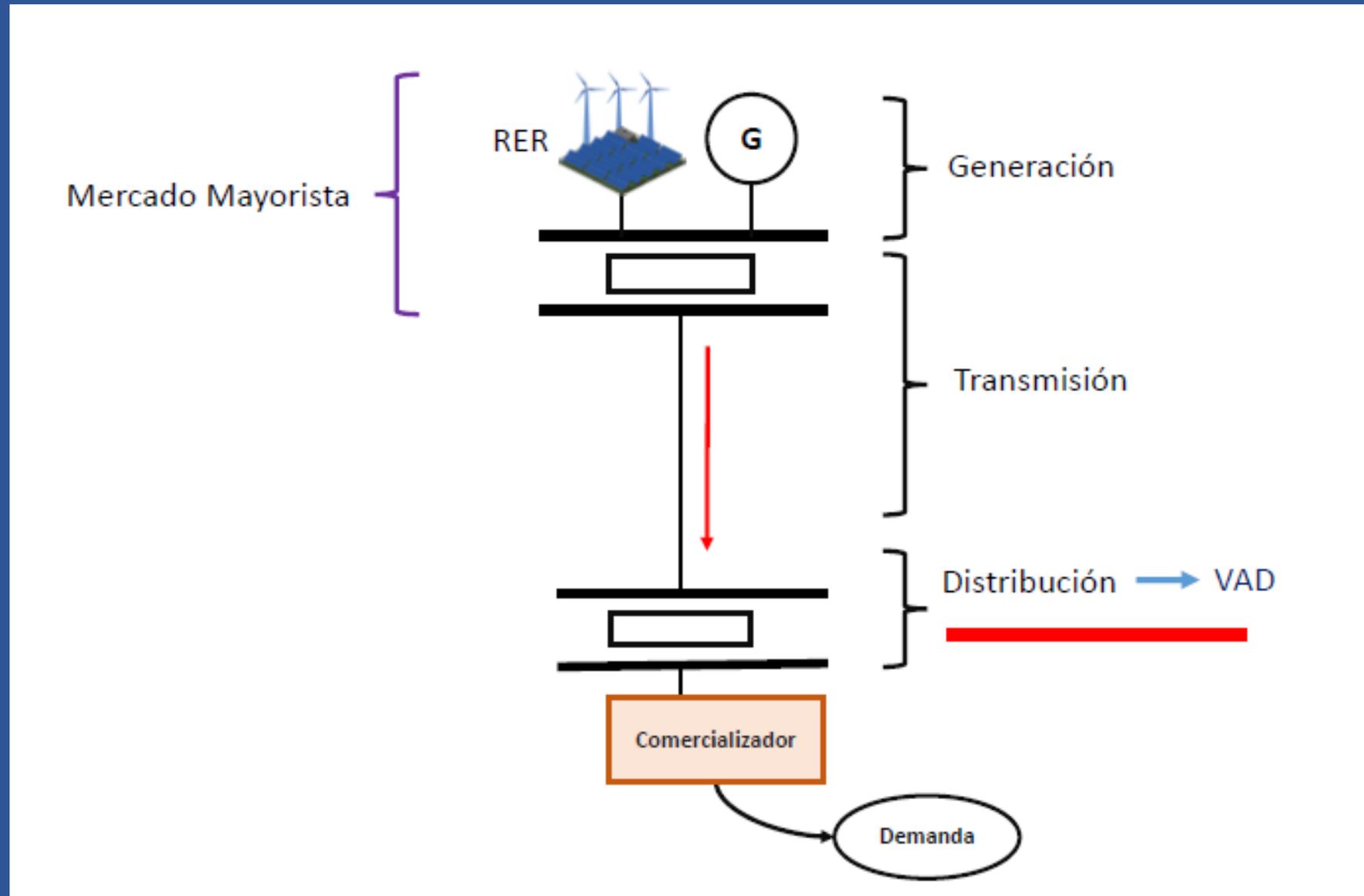


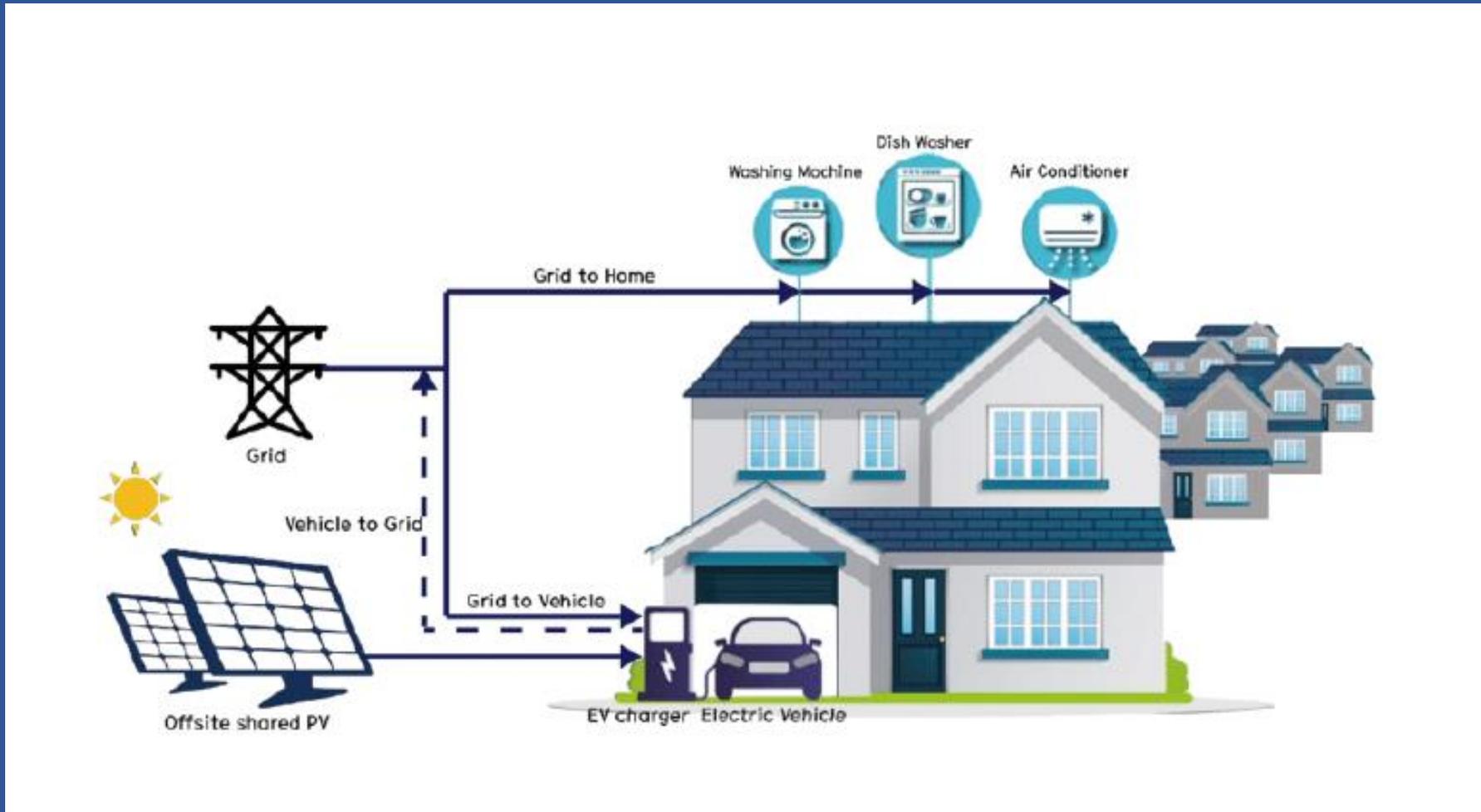
RED EN BUCLE



RED MALLADA







BENEFICIOS DE LA RD (CONDICIONES A MATERIALIZAR)

REDUCCION DE LOS PICOS DE POTENCIA.

DISMINUYE LOS COSTOS DE ENERGIA Y SOLICITA MENORES REQUISITOS EN CUANTO A INFRAESTRUCTURA

PERMITE MANEJAR LA CONGESTION DE REDES DE DISTRIBUCION: REPROGRAMACION DE LA DEMANDA DE USUARIOS FINALES

LOGRA FLEXIBILIDAD DE LA DEMANDA Y SISTEMAS ELECTRICOS MAS CONFIABLES Y SEGUROS

ESTUDIOS DE FUNCIONAMIENTO ELECTRICO Y OPTIMIZACION

ESTIMACION DE LA CARGA

CALCULO DE POTENCIA EN CUALQUIER PUNTO DE LAS REDES DE BT Y MT EN BASE A MEDICIONES DE SCADA Y PSEUDO-MEDICIONES (COMERCIAL-CURVAS TIPICAS)

AJUSTE Y COORDINACION DE PROTECCIONES

*BANCO DE DATOS DE MODELOS DE PROTECCIONES
MODELACION DE CURVAS A PARTIR DE GRAFICAS DE FABRICANTES*

LOCALIZACION OPTIMA DE COMPENSACION

**MODELACION DE LA RED EQUIVALENTE AL FLUJO DE POTENCIA REAL
CONSIDERA COSTOS: PERDIDAS, INVERSION, CAPACIDAD REAL.
CONSIDERA CAPACIDAD FIJA Y VARIABLE
DISTINTAS OPCIONES DE CALCULO: BUSQUEDA LIBRE, NODOS PREFIJADOS.**

ESTUDIOS DE FUNCIONAMIENTO ELECTRICO Y OPTIMIZACION

FLUJO DE POTENCIA O DE CARGA

FLUJO DE POTENCIA REAL

REDES AT,MT, Y BT

MODELACION DE BARRAS P-Q, SWING, P-V Y V- θ

MODELACION COMPLETA DE LA RED INCLUIDO

REGULADORES DE TENSION

REDES RADIALES Y MALLADAS

RESULTADOS DE TENSIONES, POTENCIAS ACTIVAS,

REACTIVAS, PERDIDAS TECNICAS

ESTADO DE TRANSFORMADORES

NIVELES DE SOBRECARGA, ETC

REDUCCION DE PERDIDAS

CONFIGURACION OPERATIVA RADIAL

OPTIMA DE REDES

CONFIGURACION RADIAL DE MINIMAS

PERDIDAS

MODELACION SIMILAR AL FLUJO DE

POTENCIA REAL

CONFIABILIDAD

**EVALUACION DE LA CONFIABILIDAD DE
LAS REDES**

**CALCULO DE INDICES DE
CONFIABILIDAD SAIDI SAIFI**

ESTUDIOS DE FUNCIONAMIENTO ELECTRICO Y OPTIMIZACION

- *CORTOCIRCUITO** CALCULO TRIFASICO, MONOFASICO, BIFASICO TANTO AISLADO COMO A TIERRA
- *REDES AT,MT,BT COMPLETAS** (MODELACION COMPLEJA DE ELEMENTOS (RESISTENCIA Y REACTANCIA)
- *MODELACION DE REDES VECINAS, GENERADORES Y MOTORES**
- *RESULTADOS: CORRIENTES Y POTENCIA SUBTRANSITORIA Y DE *APERTURA, IMPEDANCIA DE THEVENIN, APORTES BARRAS VECINAS, CIFRA DE PUESTA A TIERRA Y TENSION POSFALLA**

DIMENSIONAMIENTO OPTIMO DE ALIMENTADORES

- *EVALUACION TECNICA-ECONOMICA SECCION DE CONDUCTORES**
- *CONSIDERA COSTOS DE INVERSION EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, PERDIDAS, ETC**

OPTIMIZACION DE TRANSFORMADORES

- *EVALUA COSTO DE INVERSIONES DE TRANSFORMADORES, CAMBIOS DE PLATAFORMA, MONTAJE Y DESMONTAJE**
- *EVALUA SOBRE EL PERIODO DE VARIOS AÑOS**
- *CONSIDERA VARIACION DE LA DEMANDA A TRAVES DE LA TASA DE CRECIMIENTO**

SISTEMAS DE TELE-MEDICION INTELIGENTE: INTRODUCCION

TECNOLOGIAS DE COMPONENTES DE LA REID:AMI

AMI-ADVANCED METERING INFRASTRUCTURE

LA BASE O PIEDRA BASAL PARA “GESTIONAR” Y O “DESARROLLAR” UN REID ES CONTAR CON EL EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA MONITOREAR LA RED EN TR-E (TIEMPO REAL EXTENDIDO) EN TODOS SUS NIVELES (AT-MT-BT)

***NO SE PUEDE CONTROLAR
Y O GESTIONAR LO NO SE
PUEDE OBSERVAR Y O
MEDIR***

EL MANEJO (GESTION) DE LA INFORMACION ES CLAVE PARA IMPLEMENTAR UNA REID, LA CUAL PERMITIRIA A UN SISTEMA ACTUAR OPORTUNAMENTE PARA SATISFACER LAS NECESIDADES DE LOS USUARIOS Y AUN MEJOR DE LA PROPIA RED ELECTRICA, LOGRANDO ASI UN BENEFICIO SOCIAL DE MAGNITUD.

EN ESTE SENTIDO, LA INFRAESTRUCTURA DE MEDICION AVANZADA (AMI) ES UNA SOLUCION ORIENTADA A LA TELEMEDICION CON COMUNICACIÓN REMOTA BIDIRECCIONA ENTRE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA (ED) Y EL USUARIO

EPRI (ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE) DEFINE AMI COMO, “ LA MEDICION COMPLETA Y SISTEMA DE COLECCIÓN DE DATOS QUE INCLUYE MEDIDORES A NIVEL DE USUARIOS, REDES DE COMUNICACIÓN ENTRE LOS MEDIDORES Y LA ED(EMRESA DISTRIBUIDORA), RECEPCION Y ALMACENAMIENTO DE DATOS, Y UN SISTEMA DE INFORMACION QUE FACILITE LA GESTION DE LA INFORMACION PARA LA ED

AMI: INTRODUCCION

AMI ES UNA ARQUITECTURA DE TELE-MEDICION AUTOMATIZADA, QUE PERMITE A LA ED TENER INFORMACION EN TR-E DE LA ENERGIA CONSUMIDA POR CADA CLIENTE, Y A SU VEZ PERMITE AL CLIENTE ESTAR INFORMADO DE SUS USOS DE ENERGIA Y DECIDIR SUS CONSUMOS Y TIEMPOS EN BASE A LAS DIFERENTES TARIFAS EXISTENTES, O QUE DEBERAN EXISTIR, EN DIFERENTES HORARIOS (INCLUSO ESQUEMAS DE PREPAGOS)

PARA EL USUARIO, EL CONTAR CON LA CAPACIDAD DE MEDIR Y SUPERVISAR EL USO DE LA ELECTRICIDAD POR EL CLIENTE PERMITIRA A ESTE MANTENERLO INFORMADO A PRECIOS, CONSUMOS, ORIGEN DE LA ENERGIA, ETC

SE APUESTA A TAL VINCULACION DEL CLIENTE CON EL SISTEMA COMO UNA DE LAS PRINCIPALES VENTAJAS AMI, PUES CON ACTORES DIRECTOS E INFORMADOS SE PUEDE PERSUADIR EN EL USO EFICIENTE DE LA ELECTRICIDAD Y EFECTUAR PROGRAMAS DE RESPUESTA DE LA DEMANDA (DR), QUE PERMITAN AHORROS SUSTANCIALES TANTO DE OPERACIÓN COMO DE INVERSION EN INFRAESTRUCTURA ELECTRICA, EXISTIENDO LA POSIBILIDAD DE EJERCER CONTROL SOBRE ARTEFACTOS-ELECTRODOMESTICOS EN VIVIENDAS, GRACIAS A LA CAPACIDAD DE CONEXIÓN CON RED DE DATOS DOMICILIARIA(HEMS)

AMI: CARACTERISTICAS Y FUNCIONES

LAS FUNCIONES QUE OFRECE UN SISTEMA AMI SON MUY EXTENSAS E INCLUSIVE DEPENDEN DE LA CREATIVIDAD PROPIA DE CADA EMPRESA PARA DETERMINAR NUEVAS APLICACIONES Y SERVICIOS A QUE PUDIERAN PROVEER

LA MAYORIA PROPORCIONAN LA CAPACIDAD DE DETECTAR CORTES E INFORMARLOS A LA ED SIN NECESIDAD DE ESPERAR LA LLAMADA TELEFONICA DEL CLIENTE:

****ALGUNOS AMI ESTAN CONFIGURADOS PARA ENVIAR UNA SEÑAL-NOTIFICACION “LAST GASP (ULTIMO SUSPIRO) A LA ED INFORMANDO QUE EL MEDIDOR ESTA DESENERGIZADO.***

****EN OTROS EL CONTROLADOR DEL AMI “ESCUCHA” CONTINUAMENTE A LOS MEDIDORES Y NOTIFICA A LA ED QUE UN CORTE SE HA PRODUCIDO CUANDO ALGUNO DEJA DE TRANSMITIR***

AMI: CARACTERISTICAS Y FUNCIONES

*LA CAPACIDAD DE CONSTITUIRSE COMO “GATEWAY”(INGRESO A LA RED DE AREA DEL HOGAR (HAN-HEMS), PERMITIRA EL CONTROL Y PROGRAMACION DEL FUNCIONAMIENTO Y USO DE ELETRODOMESTICOS Y OTROS EQUIPOS **INTEROPERABILIDAD***

CAPACIDAD DE PROVEER LECTURAS BAJO DEMANDA, DETECTAR MANIPULACIONES Y CONDICIONES DE TENSION FUERA DE RANGO (HURTO), SOPORTE DE FIJACION DE PRECIOS POR HORA Y PROGRAMAS DR

DURANTE FALLAS, ES POSIBLE DE MANERA MAS RAPIDA RECONOCER Y PROCEEDER AL RESTABLECIMIENTO DEL SERVICIO

A CONTINUACION SE PRESENTA UNA LISTA DE APLICACIONES ESPECIFICAS Y TIPICAS AMI

MEDICION BIDIRECCIONAL DEL FLUJO DE ENERGIA (RECEPCION Y ENTREGA)

CAPACIDAD DE LECTURA REMOTA DE MEDIDORES BAJO DEMANDA, EN INTERVALOS AL MENOS PARA CADA HORA, PERO A MENUDO DE 5 A 15 MINITOS.

CAPACIDAD DE LECTURA DE TENSION EN MISMOS INTERVALOS DE LECTURA DEL MEDIDOR

MEMORIA PARA ALMACENAR CANTIDAD ESPECIFICA DE DIAS DE LECTURAS (7 A 45 DIAS)

CAPACIDAD DE LECTURA DE TENSION EN LOS MISMOS INTERVALOS DE LECTURA DEL MEDIDOR

CAPACIDAD DE DIAGNOSTICAR, VIGILAR Y CONTROLAR EL ESTADO DE LA RED DE COMUNICACIONES, ADEMAS RECONFIGURAR Y REPARAR PROBLEMAS DE COMUNICACIÓN, PARA GARANTIZAR LA DISPONIBILIDAD DE LAS MEDICIONES

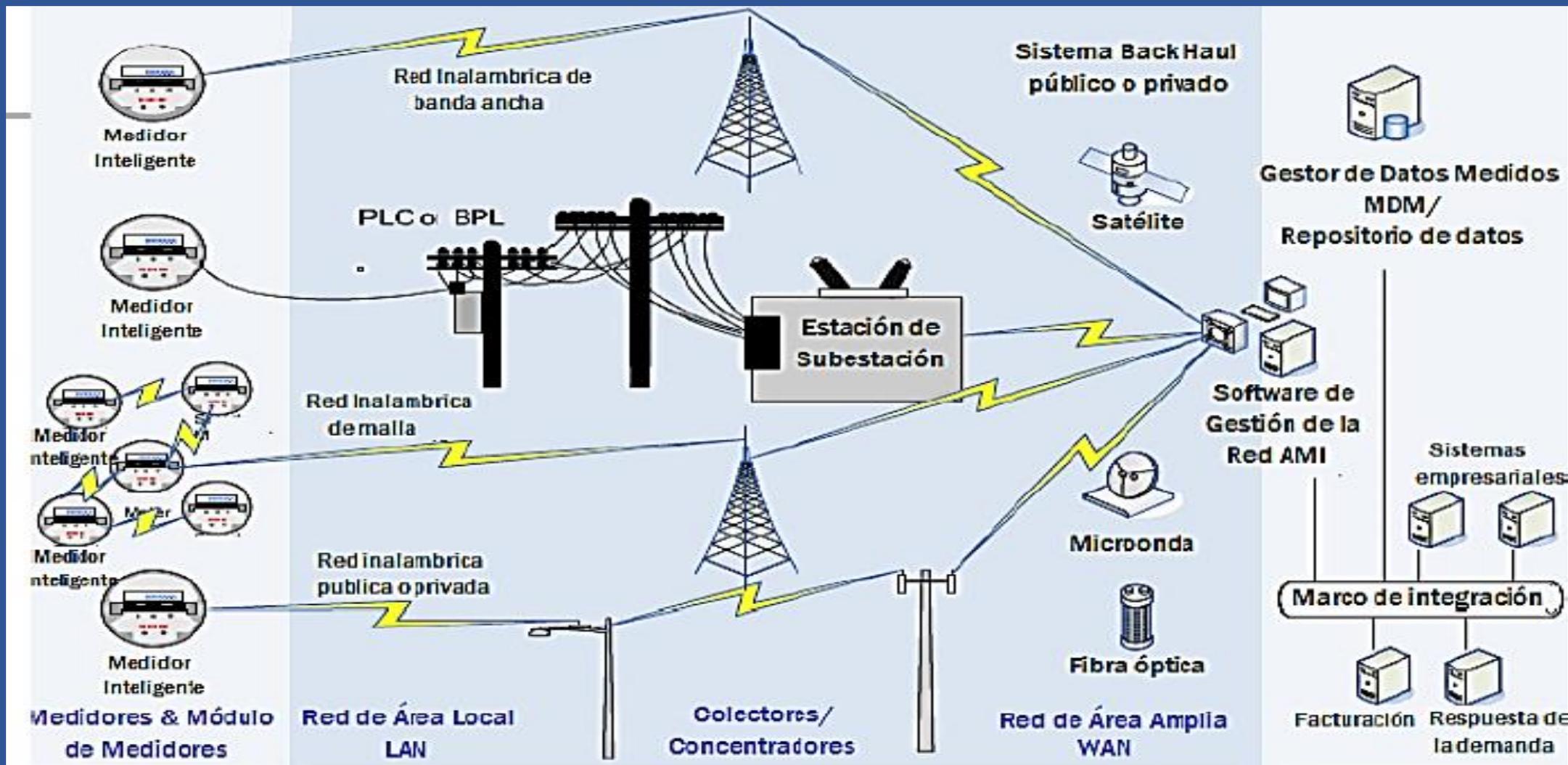
NOTIFICACION A USUARIOS DE INTERRUPCIONES Y RESTAURACION DEL SUMINISTRO

ALERTAS SOBRE LA MANIPULACION Y DETECCION DE FRAUDES E INFORMES SOBRE REMOCION, INACTIVIDAD E INTERMITENCIAS.

OPCION DE CONEXIÓN/DESCONEXION REMOTA PARA ALGUNOS O LA TOTALIDAD DE MEDIDORES

ESTRECHA INTEGRACION CON SISTEMA DE GESTION DE DATOS DE MEDICION (MDM), Y DE ESTE CON OTROS SISTEMAS DE GESTION-FACTURACION, REPORTES, GESTION DE INTERRUPCIONES Y OTROS APLICATIVOS DR Y DMS

AMI: ESQUEMA TIPO DEL DISEÑO Y VINCULOS DE COMUNICACION



Componentes de Campo

Componentes de Comunicaciones

Componentes Back Office

SE IDENTIFICAN 4 COMPONENTES FUNDAMENTALES EN UN SISTEMA AMI:

*MEDIDORES INTELIGENTES

*COLECTORES O CONCENTRADORES DE INFORMACION

*SISTEMA O CONCENTRADORES DE COMUNICACIONES

*GESTION DE DATOS DE MEDICION (MDM)

MEDIDORES INTELIGENTES

SON DISPOSITIVOS ELECTRONICOS QUE CONSTITUYEN UNA EVOLUCION DE LOS MEDIDORES DE ENERGIA ELECTRICA TRADICIONALES, INTEGRANDO FUNCIONES METROLOGICAS AVANZADAS, ALMACENAMIENTO Y PROCESAMIENTO DE DATOS A NIVEL LOCAL, COMUNICACIONES BIDIRECCIONALES CON OTROS DISPOSITIVOS Y UNA INTERFAZ USUARIO

REALIZA LA MEDICION, REGISTRO Y ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACION DE CONSUMO DE ENERGIA, VERIFICA EL ESTADO DEL SUMINISTRO DEL SERVICIO, REGISTRA EVENTOS Y DIFERENTES PARAMETROS ELECTRICOS.

LUEGO ESTA INFORMACION ES TRANSMITIDA A LOS CONCENTRADORES DE INFORMACION (EN CORTOS INTERVALOS DE TIEMPO < 5 A 10 MIN) Y LUEGO A LOS CENTROS DE CONTROL DE Laed (DSO OPERADORES DE SISTEMAS DE DISTRIBUCION) PARA, FINALMENTE, SER INTEGRADA AL SISTEMA DE GESTION MDM O DMS.

Medidores Inteligentes

COLECTORES O CONCENTRADORES DE INFORMACIÓN

SISTEMA DE GESTIÓN DE DATOS DE MEDICIÓN (MDM)

SISTEMA O RED DE COMUNICACIONES

DESAFIOS Y STANDARDS AMI

ALGUNAS CARACTERISTICAS PRINCIPALES O FUNCIONALES DE LOS SMART METERS: Medidores Inteligentes

Funciones Metrológicas Avanzadas y detección de Eventos

Potencia Activa y reactiva
Energías
Distorsión Armónica
Forma de Onda
Detección Sobre y Sub tensión
Alarmas Antifraude

Almacenamiento y procesamiento de datos

Perfiles de consumo, Potencia, tensiones, corrientes, etc.
Generación de reportes
Configuración Local y remota
Tele gestión

Tecnologías de comunicación

Radio frecuencia (RF - Wi-fi, ZigBee, WMAX, etc.)
Onda Portadora (PLC)
Conexión física (USB, Ethernet, RS232, RS485, ModBus, etc.)

Interfaz de usuario

Display y teclado, pantallas táctil, etc.

MUCHOS SMART METERS SON PROGRAMABLES Y PUEDEN SER REPROGRAMADOS A DISTANCIA DE SER NECESARIO

LA MAYORIA DE LOS MODULOS ESTAN DISEÑADOS PARA COMUNICARSE CON UN TIPO ESPECIFICO DE RED, COMO RESULTADO, LA DECISION DE CAMBIAR LA RED DE AREA LOCAL SUELE REQUERIR UN CAMBIO DEL MEDIDOR O REEMPLAZO DEL MODULO

EL MEDIDOR EN SI MISMO DEBE CUMPLIR CON NORMAS TECNICAS NACIONALES Y O INTERNACIONALES (IEC-ANSI) COMO CUALQUIER OTRO MEDIDOR CONVENCIONAL, EN ARGENTINA RESOLUCION 247/2019: REGLAMENTO TECNICO Y METROLOGICO PARA LOS MEDIDORES DE ENERGIA ELECTRICA EN CORRIENTE ALTERNA

LA VIDA UTIL TIPICA DE LA MAYORIA DE MEDIDORES AVANZADOS ES DECLARADA POR FABRICANTES DE 20 AÑOS EN PROMEDIO

RESPECTO A LOS DATOS, CADA TIPO DE DATOS TIENE UN PROPOSITO DIFERENTE, CONSIDERACIONES EN CUANTO A SU TRATAMIENTO Y GESTION. EXISTEN DOS ASPECTOS FUNDAMENTALES RELACIONADOS CON LA GESTION DE DATOS

***PERSISTENCIA: CANTIDAD DE DATOS QUE NECESITAN SER ALMACENADOS**

***LATENCIA: DURACION DE TIEMPO DESDE SU CREACION HASTA SU USO, EL CUAL PUDIERE SER UTILIZADO POR UN PROGRAMA, SISTEMA, APLICACIÓN O UNA PERSONA.**

COMPONENTES DE UN SISTEMA AMI: CONCENTRADORES

COLECTORES O CONCENTRADORES DE INFORMACION

UNIDAD CENTRALIZADA QUE ALMACENA SISTEMATICAMENTE LAS LECTURAS DE UN DETERMINADO NUMERO DE MEDIDORES Y U OTROS CONCENTRADORES

SU FUNCION EN LA ESTRUCTURA AMI, ES RECOLECTAR LOS DATOS DE UN GRUPO DE MEDIDORES PARA SER ENVIADOS AL CENTRO DE GESTION O BIEN SERVIR DE INTERFACE DE COMUNICACIÓN ENTRE ESTE CENTRO Y UN MEDIDOR EN PARTICULAR

EN GENERAL GESTIONAN LA COMUNICACIÓN CON EL GRUPO DE MEDIDORES CORRESPONDIENTES RECOLECTANDO EN FORMA ORDENADA Y EN INTERVALOS DE TIEMPO DETERMINADOS, LA INFORMACION ADQUIRIDA POR MEDIDORES. ADEMAS GESTIONA LAS SECCIONES DE COMUNICACIÓN CON LOS CENTROS DE MONITOREO O CONTROL, IMPLEMENTANDO LOS PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN, COMPRESION Y ENRUTAMIENTO DE DATOS SOBRE CANALES ESPECIFICOS DEDICADOS O COMPARTIDOS.

TIPICAMENTE SE UBICAN EN LOS CENTROS DE TRANSFORMACION MT/BT, Y SE COMPLEMENTAN DE MANERA MODULAR O DESCENTRALIZADA CON MEDICIONES EN ESTOS CENTROS, LO QUE PERMITE VERIFICAR EL BALANCE DE LOS CONSUMOS, DETECTAR FRAUDES O PERDIDAS, IDENTIFICAR ANOMALIAS, ETC

COMPONENTES DE UN SISTEMA AMI: CONCENTRADORES

SISTEMA O RED DE COMUNICACIONES

CONCIERNE A LAS COMUNICACIONES ENTRE LOS MEDIDORES INTELIGENTES Y CONCENTRADORES DE DATOS, COMO ASI TAMBIEN CON DISPOSITIVOS ESPECIFICOS PARA EL CONTROL DE CARGAS (DR-HEMS)

LOS ESQUEMAS PREFERIDOS SE BASAN EN SISTEMAS DE RADIO FRECUENCIA, ONDA PORTADORA (PLC-POWER LINE CARRIER) BANDA ANCHA SOBRE LAS LINEAS ELECTRICAS Y EN PRUEBA DE EXPANSIÓN LORA Y LORAWAN, EL CUAL ES UN ESTANDAR DE RADIO ABIERTO DE UNA RED DE AREA AMPLIADA DE BAJA POTENCIA PARA PEQUEÑAS CANTIDADES DE DATOS.

POR SU PARTE, LA COMUNICACIÓN ENTRE CONCENTRADORES Y CENTROS DE GESTION SE PUEDE IMPLEMENTAR A TRAVES DE DIFERENTES MEDIOS DE VINCULACION, PERO EN GENERAL SE BASA EN UNA COMUNICACIÓN BAJO PROTOCOLO TCP/IP (ES UN PROTOCOLO DE CONTROL DE TRANSMISION , DE INTERNET, ENCARGADO DE INFORMAR DEL DESTINO DE LOS DATOS PERMITIENDO LA CREACION DE CONEXIONES SEGURAS), LO QUE ASEGURA LA POSIBILIDAD DE CONSULTA DE LA INFORMACION RECOLECTADA Y LA COMPATIBILIDAD CON REDES DE DATOS DIVERSAS Y EXISTENTES.

EN ESTOS ENLACES SE HACE USO DE REDES PRIVADAS DE FO(FIBRA OPTICA) CANALES PROPIOS O RENTADOS, COMUNICACIÓN INALAMBRICA COMO GSM(GROUPE SPECIAL MOBILE)-GPRS(GENERAL PACKET RADIO SERVICE) Y REDES DE DATOS INALAMBRICAS O PARA DISTRIBUCION DE SERVICIO DE INTERNET.

ES DE NOTAR TAMBIEN QUE ALGUNOS MEDIDORES SE COMUNICAN DIRECTAMENTE A LOS CENTROS DE GESTION DE DATOS, A TRAVEZ DE INTERNET, GSM O GPRS, 4G O 5G.

COMPONENTES DE UN SISTEMA AMI: GESTION DE DATOS

SISTEMA DE GESTION DE DATOS DE MEDICION (MDM)

CONSTA BASICAMENTE DE UNA PLATAFORMA DE PROCESAMIENTO Y SOFTWARE DE GESTION, EL CUAL DISPONE DE CAPACIDADES DE MONITOREO DE INFORMACION Y CONTROL DE DISPOSITIVOS DE CAMPO, RELACIONADOS CON LA AUTOMATIZACION, COMO ASI TAMBIEN PARA EL CONTROL A DISTANCIA DE LAS ACCIONES DE CONTROL.

SU FUNCION ES LA DE PROCESAR LA INFORMACION OBTENIDA POR LOS MEDIDORES PARA GENERAR REPORTES, GENERAR BASES DE DATOS INSTANTANEAS E HISTORICAS Y REALIZAR LAS FUNCIONES DE CONTROL NECESARIAS PARA QUE EL SISTEMA OPERE CONFIABLE Y AUTONOMAMENTE LA INTERVENCION HUMANA EN EL DESARROLLO DE LA DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA

MINIMAMENTE ESTOS SISTEMAS DEBEN SER CAPACES DE LA RECOLECCION DE INFORMACION Y CONFORMACION DE BASE DE DATOS, Y EVENTUALMENTE INTERACTUAR CON OTRAS APLICACIONES EXTERNAS PARA LA IMPLEMENTACION DE DIFERENTES FUNCIONALIDADES. SIMILARMENTE DEBEN GESTIONAR COMPONENTES DE LA RED AMI, EN FORMA INDIVIDUAL Y O GRUPAL, PERMITIENDO LA CONFIGURACION Y PARAMETRIZACION DE LOS COMPONENTES, COMO ASI TAMBIEN GESTIONAR LAS ACCIONES DE CONTROL NECESARIAS HACIA Y DESDE LAS COMPONENTES DE CAMPO

UNA CLAVE DE LOS SISTEMAS AMI ES EL MANEJO DE LOS DATOS, LO CUAL EN GENERAL CADA EMPRESA OFRECE SUS PROPIOS PAQUETES O SOLUCIONES DONDE EL HARDWARE (EQUIPAMIENTO) ES UNA PARTE DE LA INVERSION ECONOMICA Y OTRA PARTE ES NECESARIA PARA EL SOFTWARE DE GESTION DE DATOS.

*PARA PODER DESARROLLAR OTRAS APLICACIONES (DMS, OMS,DR,WFM, etc) es necesario acceder a los datos AMI Y LUEGO DE SU GESTION PARA CONVERTIRLOS EN INFORMACION UTIL, PODER REUTILIZARLOS COMO INPUTS (ENTRADAS), E INCLUSO INTEGRANDO MEDIDORES O SISTEMAS AMI DE DIFERENTES MARCAS, CON LO CUAL SE BUSCA LA **INTEROPERABILIDAD**.*

***TECNOLOGIAS DE COMPONENTES
DE LA REID:***

***SISTEMAS SCADA Y
TELECOMUNICACIONES***

SISTEMAS SCADA: INTRODUCCION



LA BASE O PIEDRA BASAL PARA “GESTIONAR” Y O DESARROLLAR UNA REID ES CONTAR CON EL EQUIPAMIENTO Y HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA MONITOREAR LA RED ,EN TODOS SUS NIVELES (AT-MT-BT)

EL CONOCIMIENTO DEL ESTADO DE UN SISTEMA NOS PERMITE TOMAR ACCIONES/DECISIONES YA SEA DE FORMA MANUAL(OPERADOR), O AUTOMATICAMENTE (LOGICAS, IA INTELIGENCIA ARTIFICIAL)

OBJETIVO COMPANIAS: A TRAVES DE LA EXCELENCIA OPERATIVA PARA PODER MAXIMIZAR SUS BENEFICIOS ECONOMICOS, INCREMENTAR LA CALIDAD DE SERVICIO, REDUCIR LOS TIEMPOS DE FUERA DE SERVICIO Y POR ENDE LOS COSTOS DE MULTAS.

SISTEMAS SCADA: HACIA UNA SMART GRID

SISTENAS DE TELECONTROL Y OPERACIÓN EN TIEMPO REAL

SCADA,

AGC (AUTOMATIC GENERATION CONTROL, CONTROL AUTOMATICO DE GENERACION

DMS (DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEM), SISTEMAS DE GESTION DE DISTRIBUCION

EMS ENERGY MANAGEMENT SYSTEM LECTURA CONFIABLE DEL SISTEMA ELECTRICO

OMS OUTAGE MANAGEMENT SYSTEM PERMITE EN TIEMPO REAL UNA OPERACIÓN DE SIMULACION O EN TIEMPO REAL

FORMAN PARTE DEL CAMINO A A TRANSITAR PARA ALCANZAR UNA SMART GRID, RED INTELIGENTE

LOS MISMOS SON EMPLEADOS EN COMPANIAS ELECTRICAS

- * GENERACION (HIDROELECTRICA, TERMICA O RENOVABLE)*
- TRANSPORTE EN 500 KV, 220 KV, 132 KV , 66 KV*
- * DISTRIBUCION EN 33 KV Y 13,2 KV*

OTRAS INDUSTRIAS: PETROLEO, AGUA, GAS

SISTEMAS SCADA: FUNCIONES

SCADA: SUPERVISOR , CONTROL AND ACQUISITION, ES DECIR SUPERVISION, CONTROL Y ADQUISISION DE DATOS



FUNCIONES BASICAS DE UN SISTEMA SCADA

1 AUTOMATIZACION

2 SUPERVISION

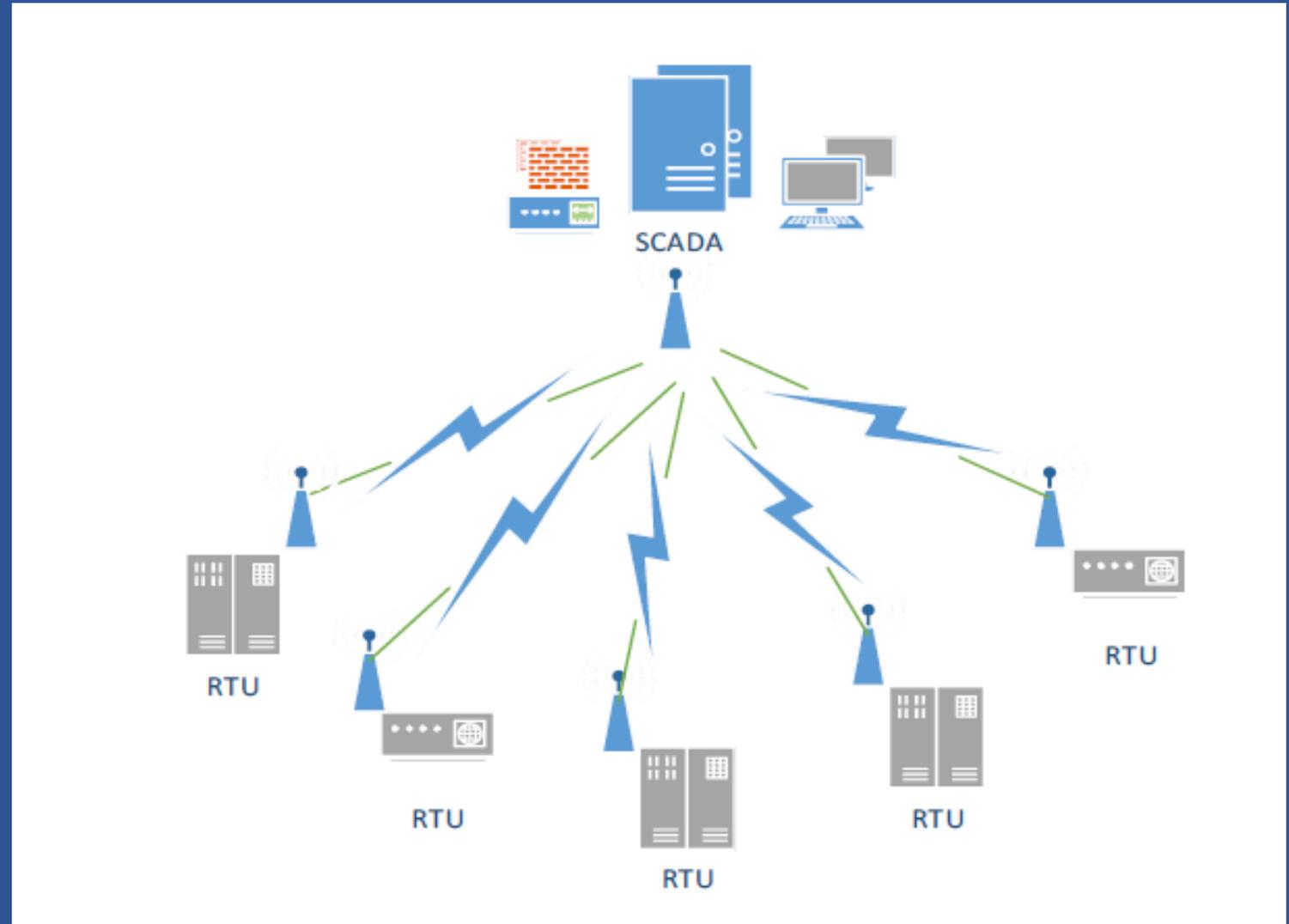
3 MANEJO DE ALARMAS

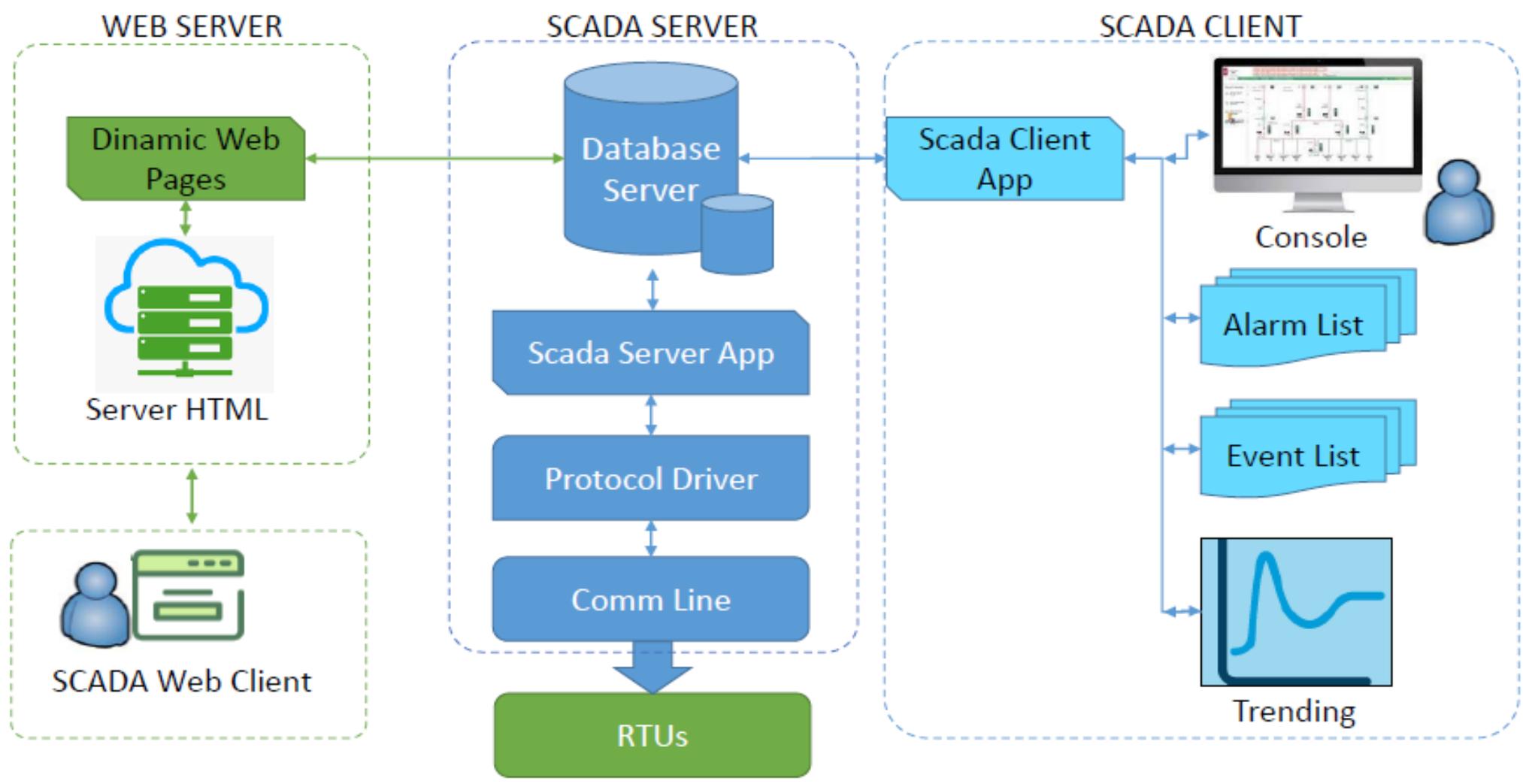
4 GENERACION DE REPORTE

5 INTERCONEXION CON OTROS SISTEMAS

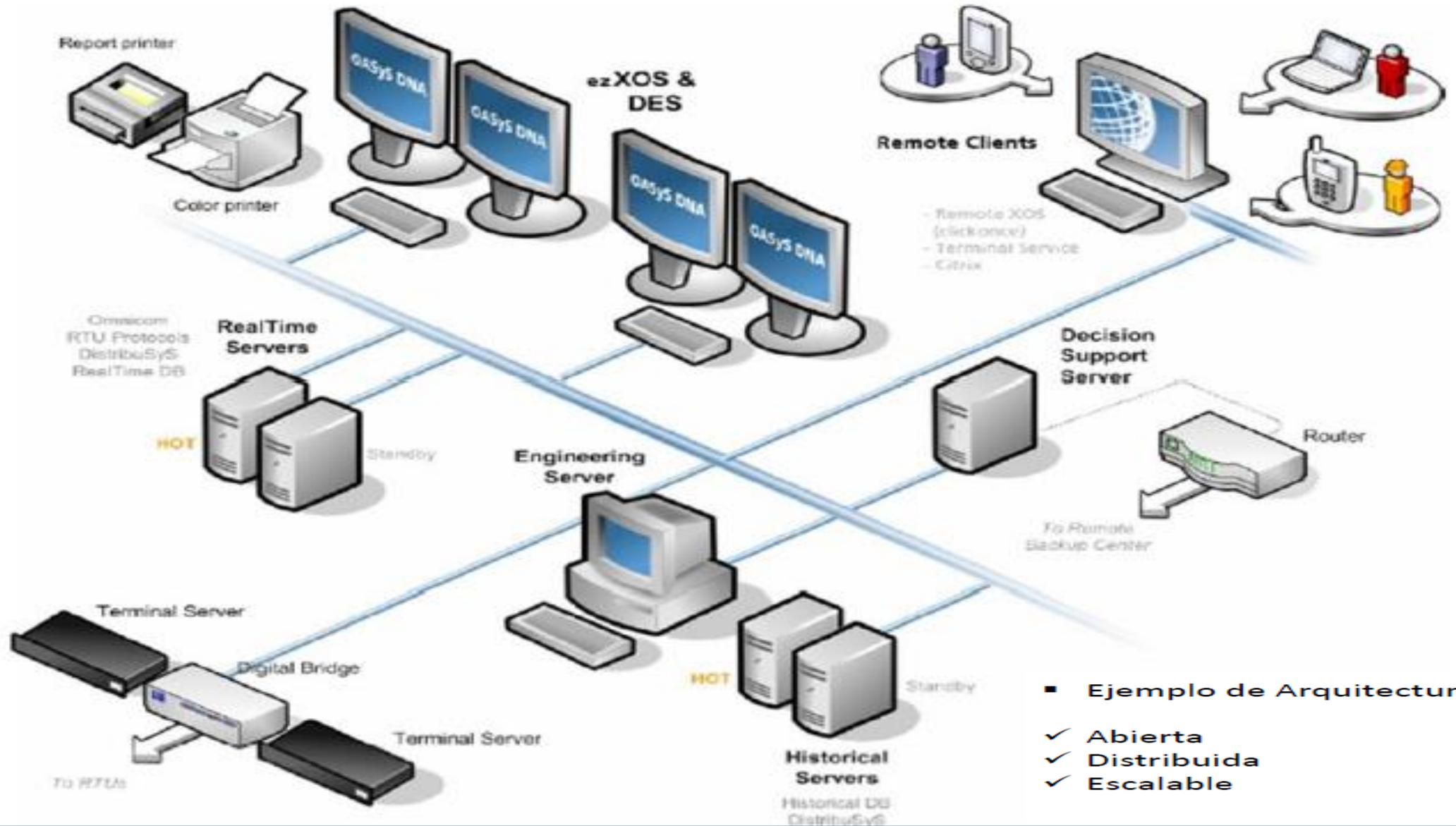
SISTEMAS SCADA: COMPONENTES

- 1 SOFTWARE DE APLICACION DE SCADA
- 2 ESTACION MAESTRA
- 3 CONSOLAS DE OPERACIÓN
- 4 SISTEMAS AUXILIARES
- 5 ESTACIONES REMOTAS
- 6 REDES DE COMUNICACIÓN
- 7 EQUIPOS DE COMUNICACION





SISTEMA SCADA: ARQUITECTURA HARDWARE



- **Ejemplo de Arquitectura:**
- ✓ **Abierta**
- ✓ **Distribuida**
- ✓ **Escalable**

SISTEMAS SCADA: RTUS

RTU: REMOTE TERMINAL UNIT, UNIDAD TERMINAL REMOTA

***UBICADO EN INSTALACIONES REMOTAS DONDE SE DESEA OPERAR**

***COMPONENTE CRITICO PARA LA OPERACIÓN DE UN SISTEMA SCADA**

***FUNCIONAMIENTO 24 hs * 365 dias**

FUNCIONES

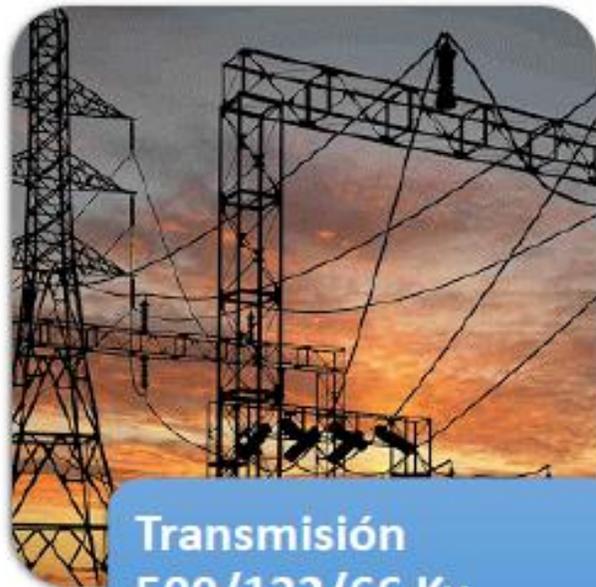
***RECOPIACION DE DATOS DE CAMPO POR DIVERSOS MEDIOS**

***CODIFICACION/DECODIFICACION DE LA INFORMACION MEDIANTE PROTOCOLOS**

***RETRANSMISION DE LA INFORMACION A UN NIVEL JERARQUICO SUPERIOR/INFERIOR**

***EJECUCION DE LOGICAS PROGRAMADAS POR EL INGENIERO DE CAMPO**





Transmisión 500/132/66 Kv

- RTUs de Subestación



Distribución 13,2/33 Kv

- RTUs de Subestación
- FRTUs (Field RTUs)
- IEDs (Intelligent Electronic Devices)

Distribution Automation (DA)

- Control Automatizado
- Optimización rendimiento de la RD
- Prevención de interrupciones de Servicio



RECONNECTADOR

- Dispositivo de Protección.
- Interrumpe fallas eléctricas.
- Permite Reconexión.
- Dispositivo de Maniobra.



SECCIONALIZADOR

- Dispositivo de Maniobra.
- Aísla secciones.
- Interconecta redes.
- No interrumpe fallas eléctricas.



LOCALIZADORES PF

- Dispositivo indicador.
- Detecta el paso corriente falla.



B.CAPACITORES

- Dispositivo de control y medición
- Corrección de V y FP.

TripSaver (FuseSaver)



SISTEMAS SCADA: ESQUEMAS DE TELECONTROL PARA DISTRIBUCION



Reconectores



CC
Radio Bases



ET Concentradora



Seccionizadores

EN UNA RED INTELIGENTE, SE DISTINGUEN DOS SUBREDES: UNA ELECTRICA, QUE ES LA QUE TRANSPORTA ENERGIA ; Y LA OTRA DE COMUNICACIONES, QUE TRANSPORTA INFORMACION.

SE DEFINE COMO COMUNICACIONES EN LAS REI AL FLUJO DE DATOS PRODUCTO DE MEDICIONES, COMANDOS, ALARMAS, ESTADOS, SEÑALIZACIONES, U OTRO TIPO DE VARIABLES QUE VIAJAN DESDE Y HACIA CUALQUIERA DE LOS DISPOSITIVOS O ELEMENTOS QUE COMPONEN A LA RED ELECTRICA INTELIGENTE

LAS COMUNICACIONES SON LA COLUMNA VERTEBRAL DE UNA REI. ESTAS JUEGAN UN PAPEL FUNDAMENTAL PERMITIENDO A LOS DIVERSOS EQUIPOS DISTRIBUIDOS CONECTARSE CON LOS CENTROS DE GESTION DE LA INFORMACION.

COMUNICACIONES: SISTEMAS SCADA

RESUMEN CARACTERISTICAS COMPARATIVAS DE TECNOLOGIAS DE COMUNICACIONES PARA UNA EMPRESA DE SERVICIO ELECTRICO

CARACTERISTICAS	MEDIOS					
	PUBLICOS			PROPIETARIOS		
	Móvil (4G)		RF (UHF)	VSAT	PLC	FO
Costo	↓		~↓	~↑	↑	↑↑
Confiabilidad	↓		~↑	~↑	↑	↑
Cobertura	~↓		~↑	↑↑	↑	↑
Seguridad	~		~	~↑	↑	↑
Complejidad	↓		~	~↑	↑	↑
Latencia	~		~↓	↑	~↓	↓↓
BW	~		↓	~	↓	↑↑

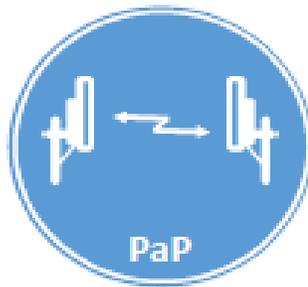
Referencias

~ Mediano

↑ Alto

↓ Bajo

Múltiples Topologías Wireless: PaP, PaMp, Mesh.



Punto a Punto

- Enlaces dedicados
- Largo Alcance
- Mayor BW disponible



Punto a Multipunto

- Aislamiento ante falla
- Facilidad de Expansión
- Facilidad de Monitoreo
- Redundancia de Concentrador
- Necesidad gran infraestructura



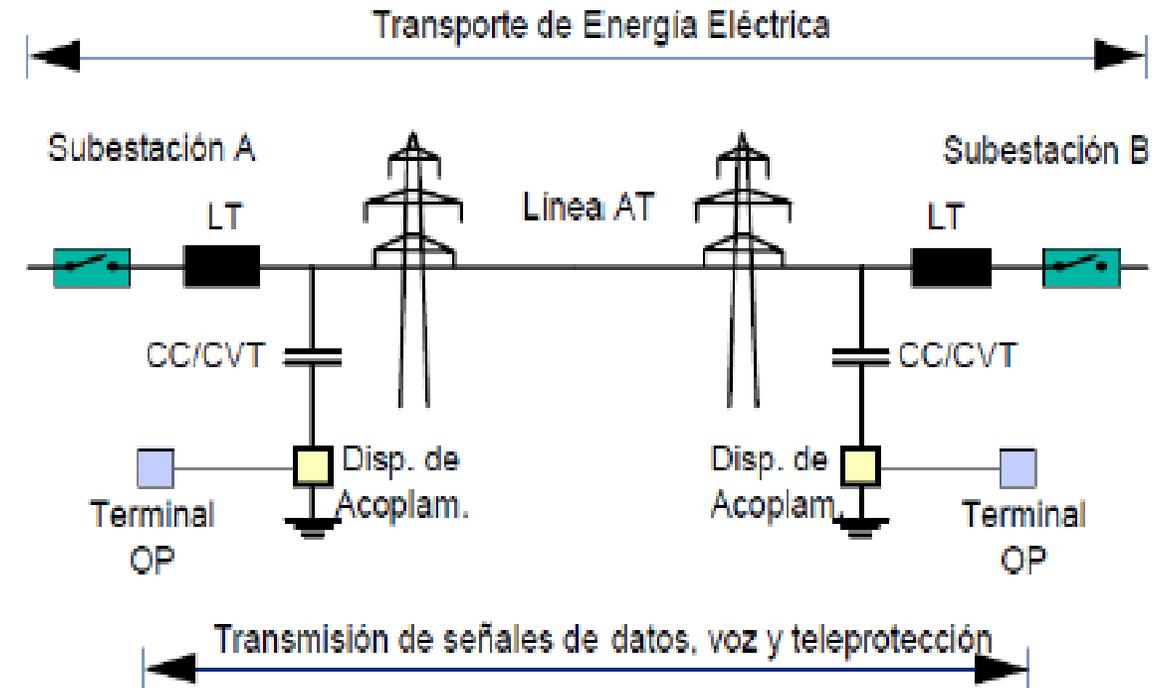
Mesh

- Reenvío de trafico al destinatario final
- Posibilidad de menos infraestructura
- Mas costosas
- Mas complejas de configurar y mantener

SISTEMAS SCADA: COMUNICACIONES PLC (POWER LINE COMMUNICATIONS)

CARACTERISTICAS

- *TRANSMISION DE RF USANDO LINEAS ELECTRICAS DE FRECUENCIA
- *OPERACIÓN RANGO 30 A 500 KHz MODULACION FSK POR DESPLAZAMIENTO
- *BAJAS PRESTACIONES EN BW COMUNICACIÓN INTERNA 256 Kbps
- *MÚLTIPLES SERVICIOS, DATOS VOZ, TELEPROTECCION.



Terminales Digitales de OP



Filtros de Acoplamiento



Trampas de Onda

SISTEMAS SCADA: COMUNICACIONES PLC

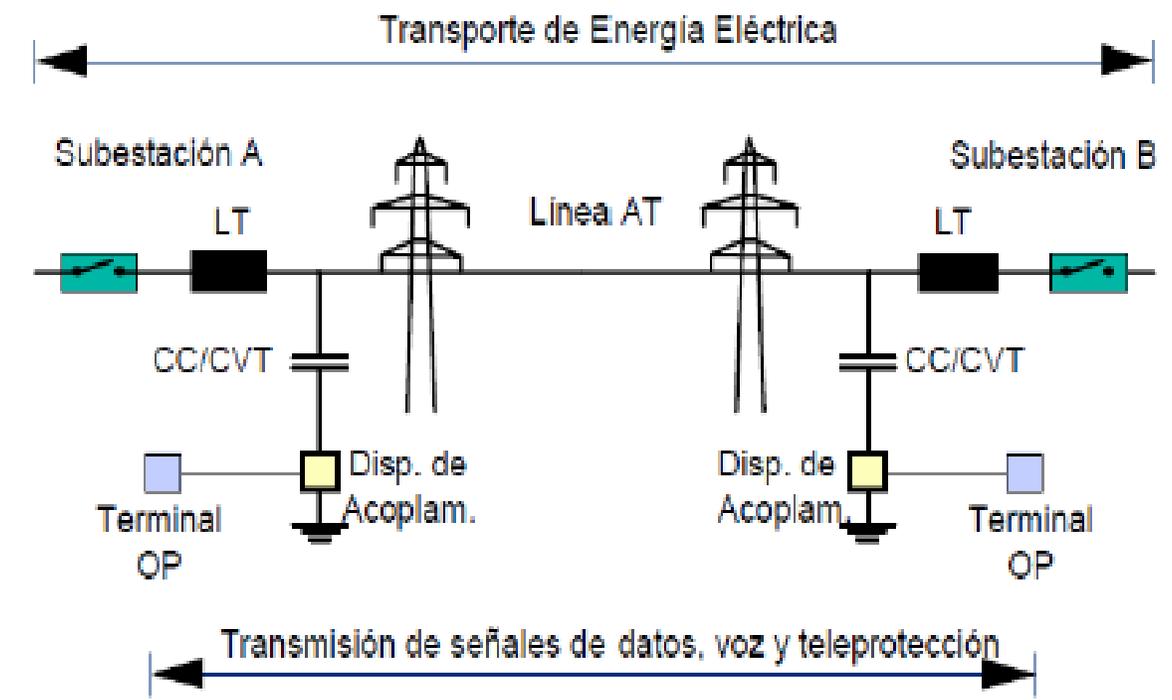
COMPUESTA POR

**TERMINALES Tx/Rx EL NIVEL TX ES LA POTENCIA EN DECIBELIOS POR MILIVATIO Dbm EN LA QUE EL MODEN TRANSMITE LA SEÑAL RECIBIDA, EL NIVEL Rx ES LA POTENCIA EN Dbm se la señal recibida*

**CUADRO DE ACOPLAMIENTO FILTROS*

**LINEA DE TRANSMISION*

**TRAMPAS DE ONDA*



Terminales Digitales de OP



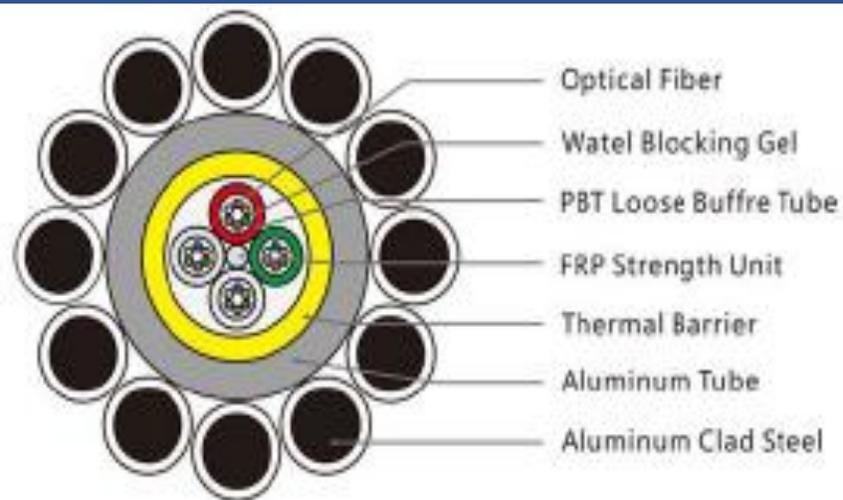
Filtros de Acoplamiento



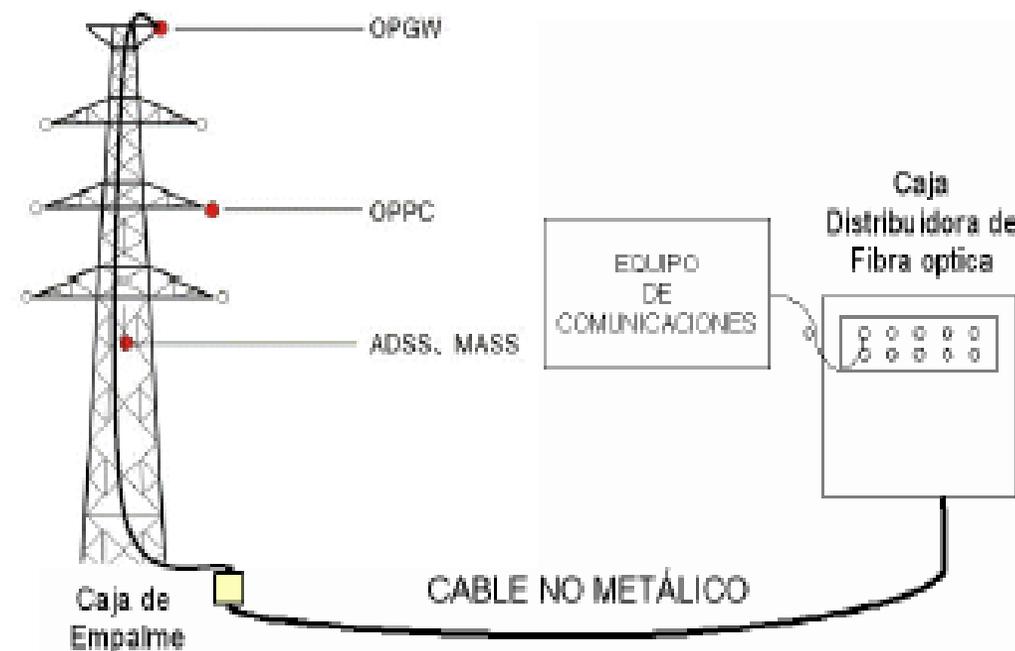
Trampas de Onda

Características:

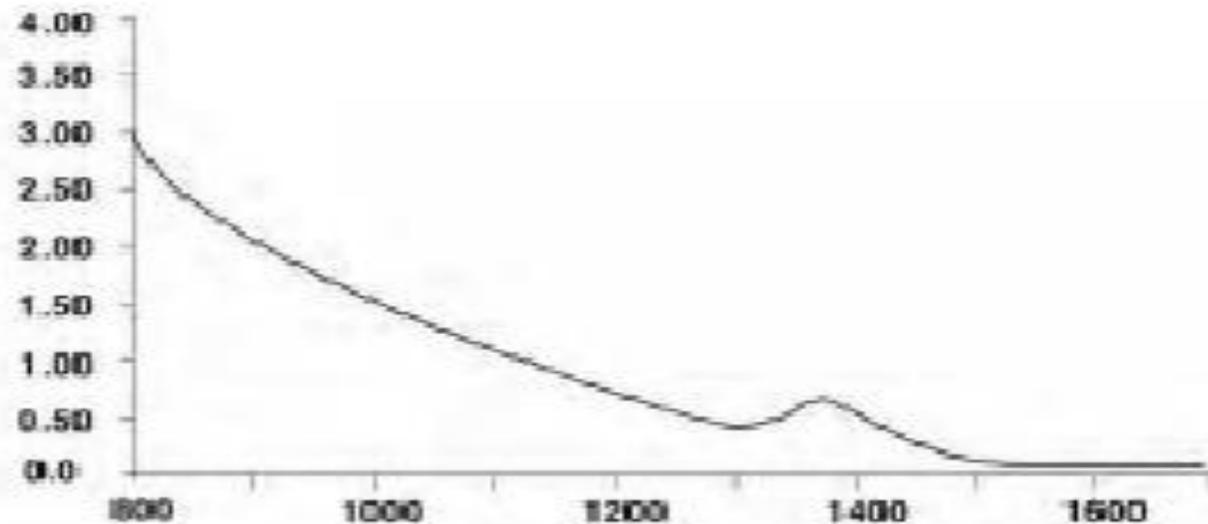
- ✓ Transmisión de pulsos de luz de baja potencia
- ✓ Operación en λ 1310 - 1550 nm
- ✓ Mayor eficiencia que sistemas PLC
- ✓ Medio Óptico FOM OPGW/OPPC/ADSS/MASS



- OPGW CABLE DE GUARDIA CON FO
- OPPC CABLE ELECTRICO CON FO
- ADSS CABLE DE FIBRA OPTICA
- MASS CABLE DE FO



ATENUACION
dB/Km



LONGITUD DE ONDA mm

Smart Grids: Implementación en Distribución BT

Arquitectura

Define la estructura modular de la Smart Grid (SG)

Interoperabilidad

Define las interfaces para los distintos módulos de la SG

Standarts

Define las especificaciones técnicas para el Desarrollo.

Implementación

La Red Convencional vs. La Red Inteligente El Impacto Económico sobre el Cliente de la Electricidad

<https://youtu.be/eQpCRqXNsuo>

Telecontrol: Un gran paso a una red inteligente

<https://youtu.be/dHeJaQTIfFs>

La Smart Grid o redes inteligentes

<https://youtu.be/Eb5tUcvbpLM>

ABB Smart Grid

<https://youtu.be/9Tgcc39sFRQ>



**Bibliografía: CURSO DE POSTGRADO REDES
ELECTRICA INTELIGENTES DE
DISTRIBUCION (REID)
CONICET
NOVIEMBRE 2021**

**Instituto de Energía eléctrica Facultad de
Ingeniería Universidad Nacional de San Juan**

Ingeniero Eduardo A Soracco. Mat prof 2330

Ingeniero Electricista Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata.

Ex Miembro del Comité Técnico Nacional de Energía de la Unión Argentina de Asociaciones de Ingenieros (UADI)

Ex Coordinador de la comisión de Política Energética, Planeamiento y Medio Ambiente del Consejo Profesional de Ingeniería de Misiones (CPAIM).

Ex Miembro de la Comisión de Energía de la Federación Argentina de la Ingeniería Especialista (FADIE)

**Expresidente del Consejo Profesional de Ingeniería de Misiones.
CPAIM**

**Expresidente de la Federación de Colegios y Consejos Profesionales de Misiones.
Fe.C.Co.Pro.Mi**

**Expresidente de la Federación Económica Brasil Argentina y Paraguay.
FEBAP**

Ex integrante de Sub Gerencia de Planificación Energética de EMSA

Ex integrante Área Estudios Eléctricos Gerencia de explotación de EMSA

Ex integrante de la Secretaria de Estado de Energía Provincia de Misiones , Planificación Energética