

**DESCUBRE CÓMO LOS INNOVADORES
SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN VOLT / VAR
REVOLUCIONAN LA DISTRIBUCIÓN
ELÉCTRICA PARA BENEFICIAR A EMPRESAS
Y USUARIOS FINALES**



ÍNDICE

- I. VOLT/VAR DEFINICIÓN
- II. BENEFICIOS Y RESULTADOS DE IMPLEMENTACIÓN FLISR EN EL MUNDO
- III. TECNOLOGÍAS VOLT/VAR
- IV. COMPONENTES
- V. CONCLUSIONES





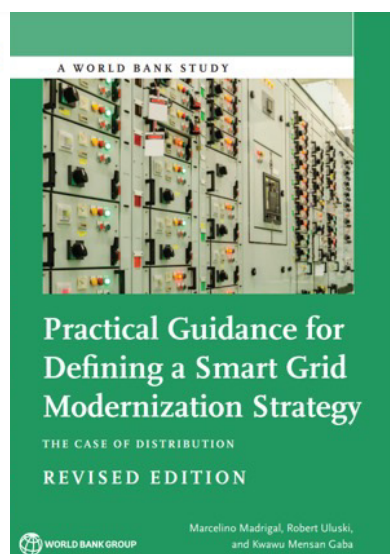
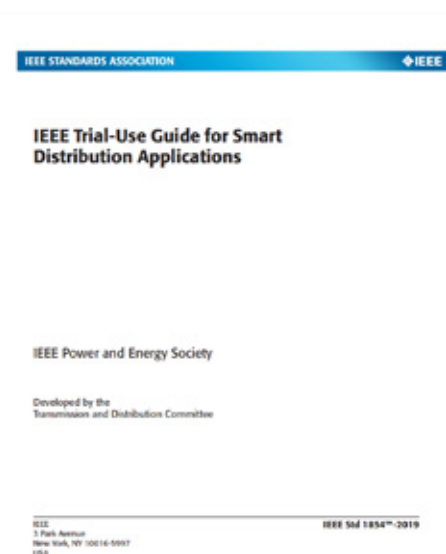
I. VOLT/VAR DEFINICIÓN

En los últimos años, las tecnologías de redes inteligentes, tales como los Sistemas de Gestión de Distribución (DMS) y la Infraestructura de Medición Avanzada (AMI), han generado oportunidades significativas para las redes de distribución en cuanto a operación, control y optimización. La implementación de AMI ha generado una cantidad considerable de datos que pueden ser empleados en aplicaciones de optimización. Las diversas funcionalidades de las redes inteligentes tienen el potencial de mejorar el rendimiento de soluciones orientadas a la optimización y conservación de energía, como es el caso de la Solución de Optimización Volt-VAR.

Las empresas eléctricas en el ámbito peruano comparten la constante búsqueda de soluciones destinadas a mejorar y

preservar la calidad de energía, así como a optimizar eficientemente sus sistemas de distribución sin incurrir en inversiones significativas. Estas demandas específicas han propiciado el desarrollo de tecnologías como la optimización Volt/Var, que será fundamental en el panorama del sector eléctrico peruano.

Con más de tres décadas de experiencia, la industria energética en el Perú ha empleado tecnologías tradicionales de gestión Volt/Var para reducir las pérdidas en las líneas eléctricas y potenciar la eficiencia de la red. Este enfoque ha demostrado ser esencial para abordar los desafíos únicos que enfrenta el sistema eléctrico peruano, asegurando un suministro confiable de energía y promoviendo la sostenibilidad en un contexto económico y ambiental en constante evolución.



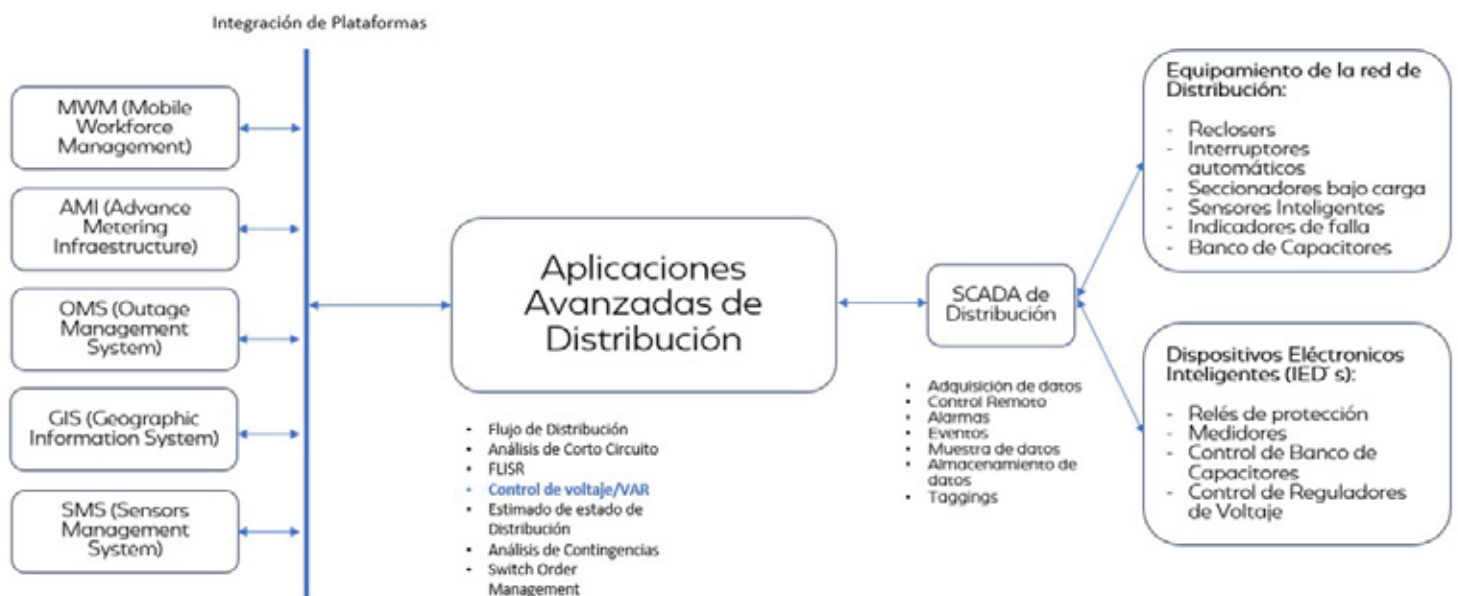


La Optimización y Control Volt/VAR constituye una función avanzada que determina el conjunto óptimo de acciones de control para todos los dispositivos de regulación de voltaje y control VAR. Su objetivo principal es alcanzar uno o más objetivos operativos específicos sin infringir ninguna de las restricciones operativas fundamentales, tales como límites de alto/bajo voltaje o límites de carga.

Características y capacidades clave de optimización y control de Volt/Var:

- **Maximice los índices de seguridad de los niveles de voltaje**
- **Mínimas pérdidas de potencia reactiva**
- **Optimiza el factor de potencia para toda la subestación o alimentadores individuales**
- **Puntos de ajuste de banco de condensadores de control o del compensador estático de VAR. (SVC)**
- **Ajuste los condensadores conmutados dentro de los límites especificados.**
- **Reguladores de tensión eléctrica de control (posiciones de toma del transformador) dentro de los límites especificados**
- **Ajuste automático del factor de potencia bajo cargas ligeras.**

Distribution Management System

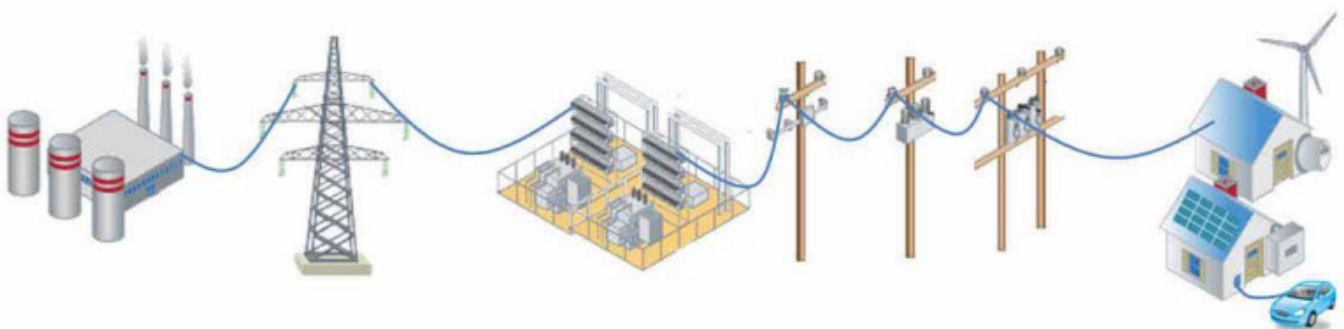




II. BENEFICIOS Y RESULTADOS DE IMPLEMENTACIÓN FLISR EN EL MUNDO

BENEFICIOS

- Este sistema ofrece una mejora significativa en la visibilidad de los parámetros operativos del sistema, proporcionando un mayor grado de control para optimizar el suministro de energía de manera eficiente y confiable.
- Contribuye a gestionar la volatilidad en los niveles de voltaje, especialmente ante la creciente penetración de fuentes de generación renovable intermitente y el aumento de la diversidad y variabilidad de las cargas.
- Ofrece la capacidad de optimizar dentro de los parámetros operativos, siendo especialmente eficaz cuando se ejecuta en los límites de capacidad del sistema. Permite la optimización del factor de potencia, lo que implica que las empresas de servicios públicos pueden generar menos energía para satisfacer la demanda de sus clientes. Esto no solo reduce los costos operativos, sino que también tiene un impacto positivo en el medio ambiente al disminuir la huella de carbono y el impacto ambiental asociado.
- Administrar de manera eficiente el voltaje y la potencia reactiva en toda la red, reduciendo las pérdidas





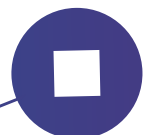
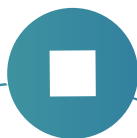
El control volt-var tiene como principal objetivo reducir las pérdidas de la red, manteniendo los perfiles de voltaje de esta en los rangos de regulación. Este tipo de control se ha realizado por medio de algoritmos de optimización avanzados que tienen como entrada los voltajes en todos los nodos y las corrientes en todas las líneas del sistema. Sin embargo, en los sistemas de distribución existentes llegar a ese nivel de visibilidad es una tarea difícil de alcanzar, debido a las restricciones económicas. Por lo tanto, la infraestructura de medición avanzada presenta una solución a este tipo de restricciones de instrumentación en la red, y presenta una oportunidad de automatización de la red de distribución, por medio de sus diferentes técnicas.

RESULTADOS DE IMPLEMENTACIÓN CONTROL VOLT/VAR EN EL MUNDO

1. Pacific Gas and Electric Company (PG&E): Una de las principales compañías de servicios públicos en los Estados Unidos, PG&E ha implementado tecnologías de optimización de voltaje y regulación VAR para mejorar la eficiencia de su red eléctrica. “ Gestiona que gestiona el flujo bidireccional de electricidad en la red para permitir la creciente recursos distribuidos interconectados, como las unidades solares sobre tejados en nuestro sistema de distribución. sistema de distribución.

2. Southern California Edison (SCE): Otra importante empresa de servicios públicos en los Estados Unidos, SCE ha trabajado en la implementación de sistemas avanzados de gestión de voltaje y regulación VAR para optimizar la entrega de energía.

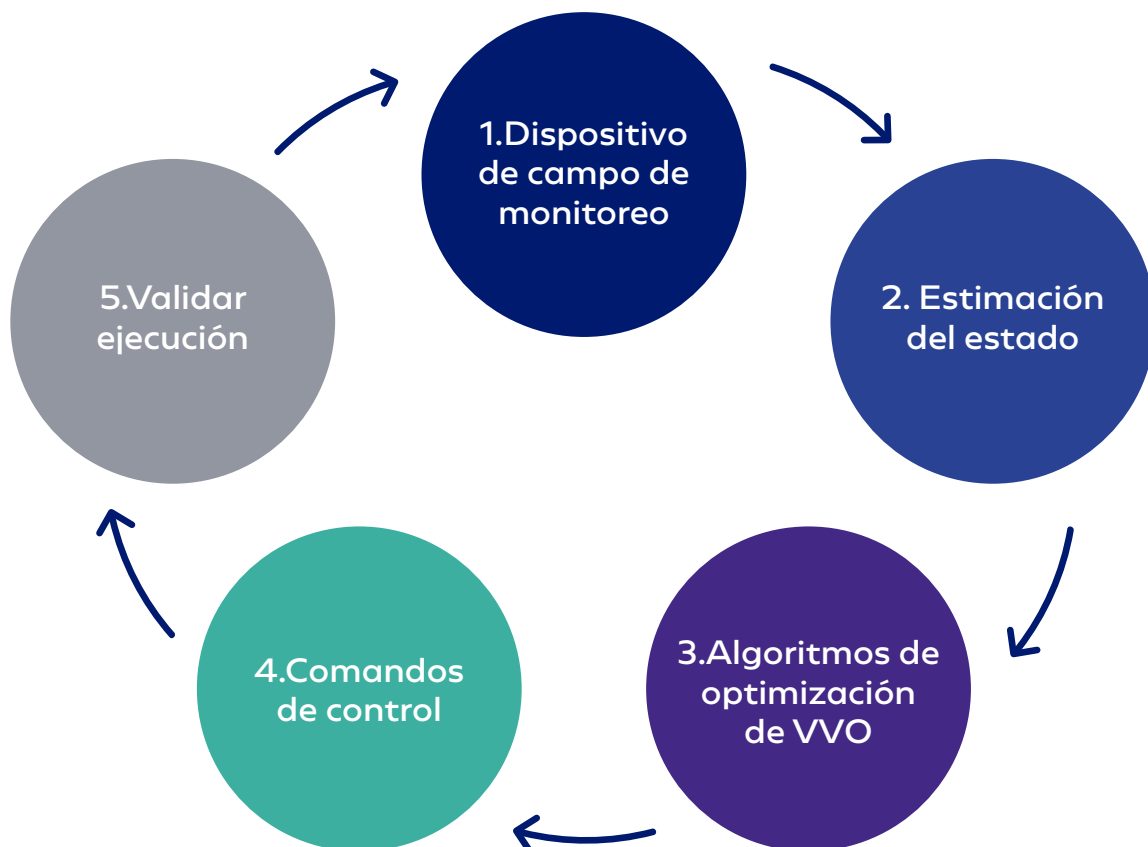
3. Iberdrola: Una compañía eléctrica global con presencia en varios países, Iberdrola ha invertido en tecnologías avanzadas, incluida la automatización VOLT/VAR, para mejorar la eficiencia de sus operaciones y la calidad del suministro eléctrico.





Nivel 2	Costos asociados a la implementación	Beneficios
SCADA Volt/ VAR Optimization	Adquisición, instalación y mantenimiento: <ul style="list-style-type: none">- Procesador de reglas VVO- Sensores de tensión- Comunicaciones bidireccionales con todos los dispositivos de control Volt-VAR.- Herramienta de Gestión VVO	Reducir las pérdidas eléctricas y los picos de demanda <ul style="list-style-type: none">- Detección temprana de problemas reguladores de tensión- Elimine las inspecciones rutinarias de baterías de condensadores y reguladores de tensión

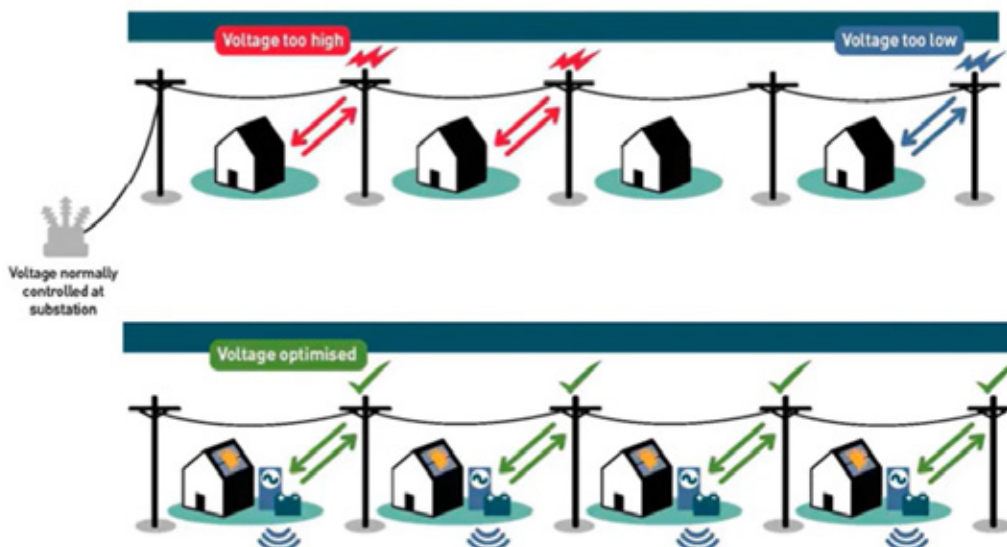
PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DEL VOLT/VAR





VENTAJAS DE LA SOLUCIÓN DE OPTIMIZACIÓN VOLT/VAR RESPECTO AL TRADICIONAL

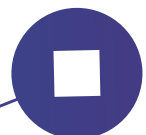
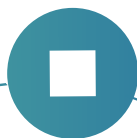
Control VQ Tradicional	Control Volt/VAR
Regulado de acuerdo con las mediciones disponibles localmente	Ajuste dinámico para reducir las pérdidas y minimizar la demanda
Cada dispositivo se controla de forma Independiente o se agrupa	Mantiene niveles de tensión aceptables y está orientado a aplicaciones SMART GRID
Medidas de control a nivel local	Implementa y considera recursos energéticos distribuidos DER
Efectos no óptimos a nivel más amplio	Incorporación al sistema ADMS
Limitaciones a cambios de sensibilidad a la tensión eléctrica casi en tiempo real	Es posible realizar estudios de gestión VOLT/VAR en tiempo cuasi real con el fin de responder rápidamente a cualquier cambio en la red





III. TECNOLOGÍAS VOLT/VAR

Sistema VOLT/VAR	Aplicabilidad
Independiente	<p>Mediante controladores ubicados en las redes de distribución miden los parámetros eléctricos de corriente y tensión el cual ante cualquier evento emite un comando hacia los bancos de condensadores (falta de flexibilidad ante reconfiguración del alimentador), no proporciona retroalimentación del sistema en tiempo real, debido a la falta de equipos de comunicación no se conoce el estado de los equipos.</p>
Descentralizado	<ul style="list-style-type: none">• Aplicación inteligente que ofrece nuevas capacidades proporcionando importantes beneficios para las empresas de distribución• Información de voltaje y potencia reactiva en tiempo real que son integradas a una RTU para implementación de lógicas de control en múltiples escenarios
Centralizado OPTIMIZACIÓN VOLT/ VAR	<ul style="list-style-type: none">• Ajuste dinámico para reducir pérdidas y minimizar la demanda• Costo razonable para implementar en un sistema existente DMS alrededor del 15%-25%• Orientado a partir de una SMART GRID• Mantiene un perfil de tensión y factor de potencia dentro de los niveles solicitados• Mejora la eficiencia de la red y reduce pérdidas técnicas• Implementación de Recursos Energéticos Distribuidos

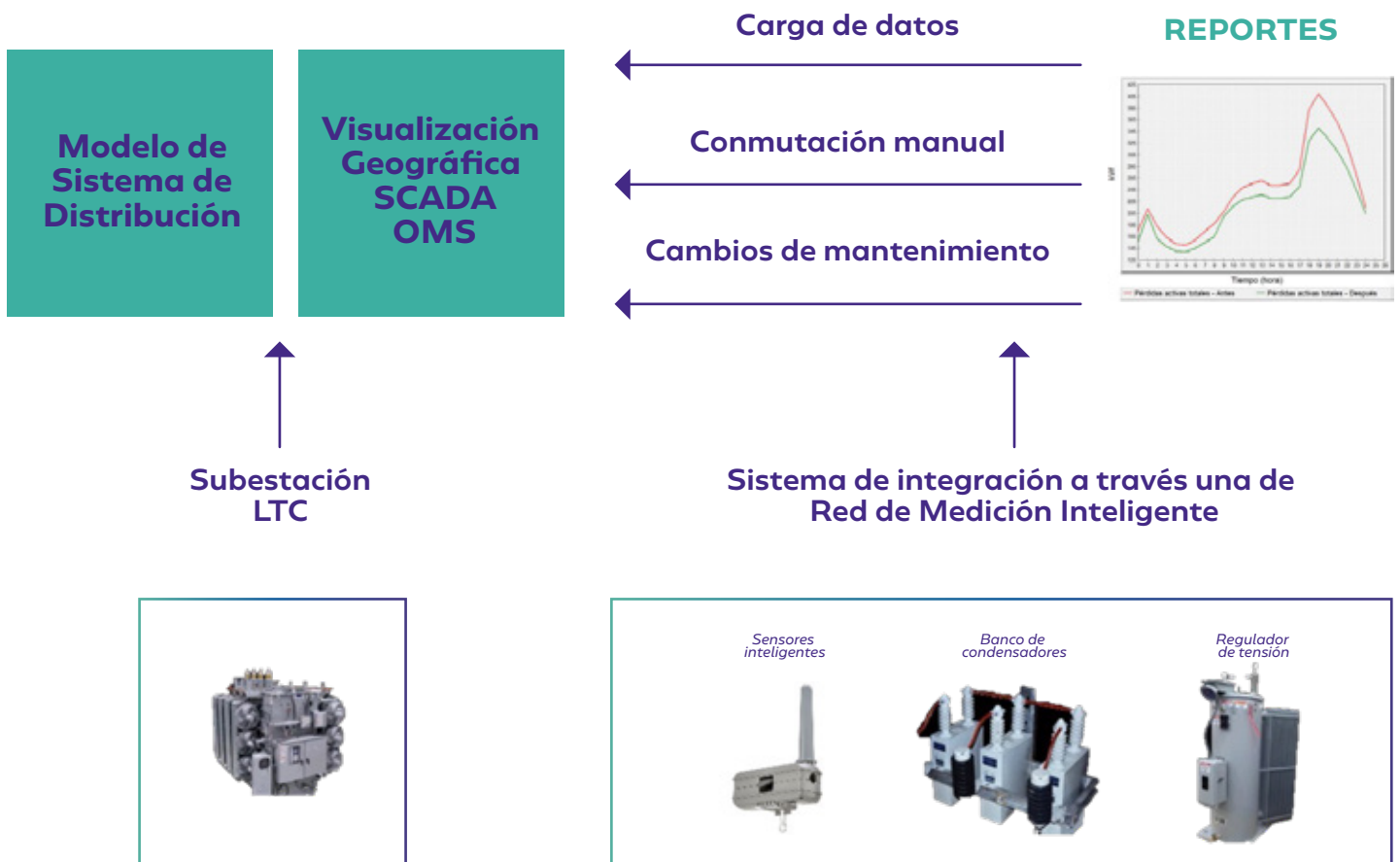


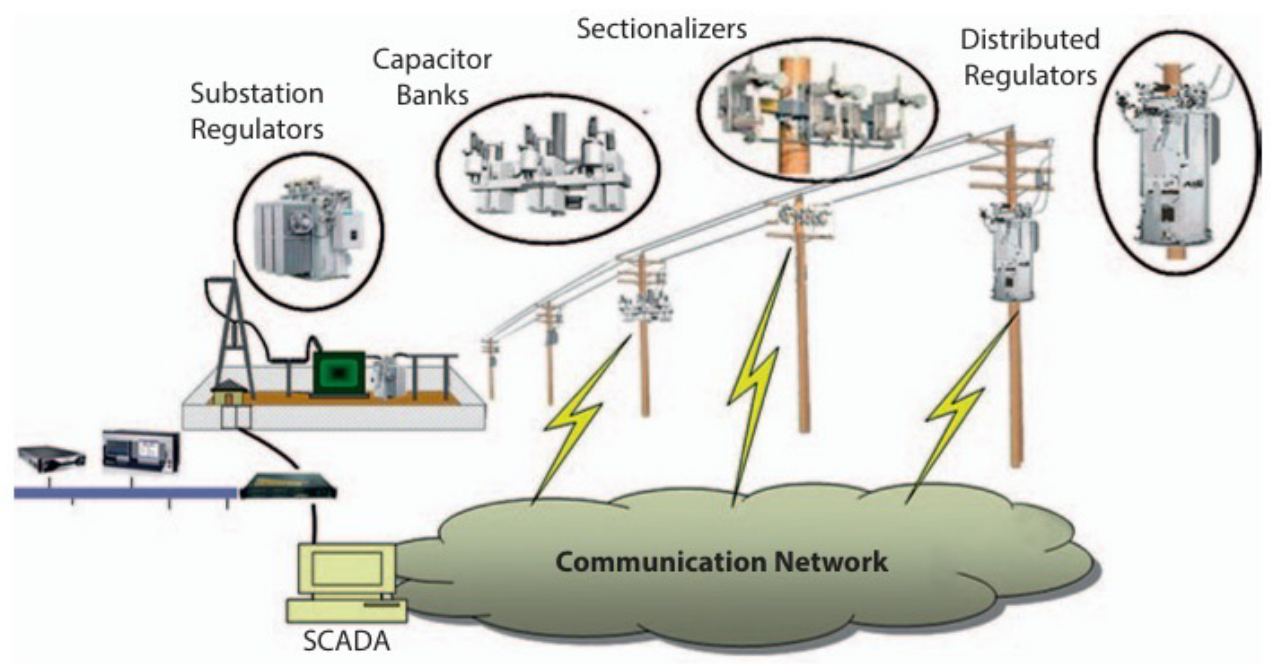
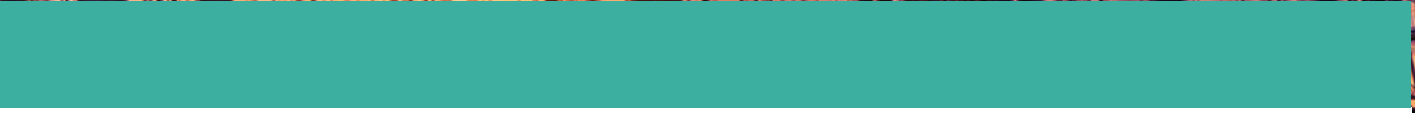


IV. COMPONENTES

LOS DISPOSITIVOS TRADICIONALES EMPLEADOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA VOLT/VAR SON LOS SIGUIENTES:

- **Condensadores y conmutadores, reactores**
- **Transformadores de subestaciones con cambiadores de tomas de carga (LTC)**
- **Reguladores de voltaje (En subestación y/o alimentador)**
- **Compensadores de VAR Estático o Compensadores Estáticos STATCOM**



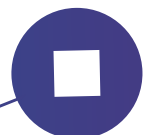
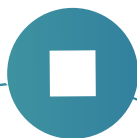




V. CONCLUSIONES

La implementación de un sistema de Control VOLT/VAR ofrece múltiples beneficios como mejoras en la calidad de energía, reduce pérdidas en los circuitos asociados a las empresas de distribución y automatiza las redes lo cual permite su integración en un sistema SCADA para el monitoreo y control en tiempo real.

- 1. Monitoreo en Tiempo Real:** Los sistemas AMI permiten el monitoreo en tiempo real del consumo de energía y de los niveles de voltaje en diferentes puntos de la red de distribución. Esta información en tiempo real es esencial para la implementación efectiva de estrategias de optimización Volt/Var.
- 2. Retroalimentación Continua:** La comunicación bidireccional en los sistemas AMI proporciona una retroalimentación continua desde los puntos de medición hasta los centros de control. Esto permite ajustar dinámicamente los niveles de voltaje y potencia reactiva en función de las condiciones cambiantes de la red.
- 3. Control Remoto:** La capacidad de control remoto facilitada por los sistemas AMI permite la implementación de estrategias de optimización Volt/Var de manera más eficiente. Los reguladores de voltaje y los dispositivos de compensación de potencia reactiva pueden ser controlados de forma remota para adaptarse a las condiciones de carga y mejorar la eficiencia de la red.
- 4. Detección de Problemas:** Los sistemas AMI permiten la detección rápida de problemas en la red, como fluctuaciones de voltaje o desequilibrios en la carga. Esta capacidad de detección temprana es esencial para implementar medidas correctivas de optimización Volt/Var y garantizar la estabilidad de la red.
- 5. Integración de Datos:** Los datos recopilados por los sistemas AMI, como perfiles de carga detallados y mediciones de calidad de energía, pueden integrarse con algoritmos de optimización Volt/Var. Esta integración ayuda a ajustar de manera más precisa los parámetros de control para optimizar la eficiencia y la calidad del suministro eléctrico





www.procetradi.com

