

IMPACTO DE LA GENERACION DISTRIBUIDA EN LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCION ELECTRICA

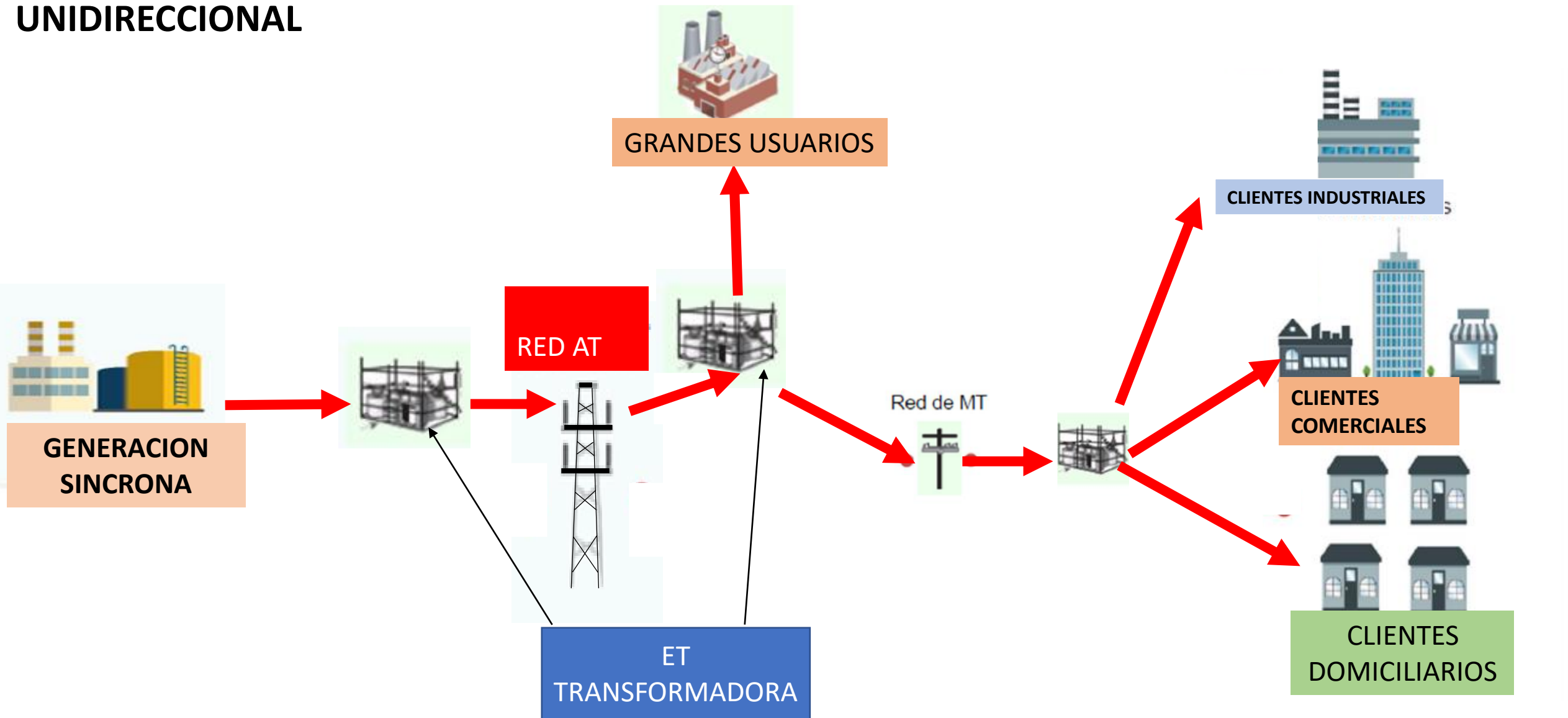
El termino generación distribuida es la idea de oposición a la generación centralizada que ha sido adoptada prácticamente en todo el mundo para sus sectores energéticos, Esta referida a una variedad de tecnologías que generan electricidad en o cerca al lugar donde será utilizada

RECURSOS ENERGETICOS DISTRIBUIDOS:

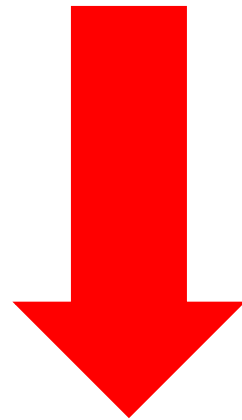
**SISTEMAS SOLARES FOTOVOLTAICOS,
GENERACION EOLICA,
GENERACION CON BIOMASA,
TURBINAS DE GAS,
MOTORES DIESEL,
CELDA DE COMBUSTIBLES,
ALMACENAMIENTO DE BATERIAS,
BATERIAS EN VEHICULOS ELECTRICOS**



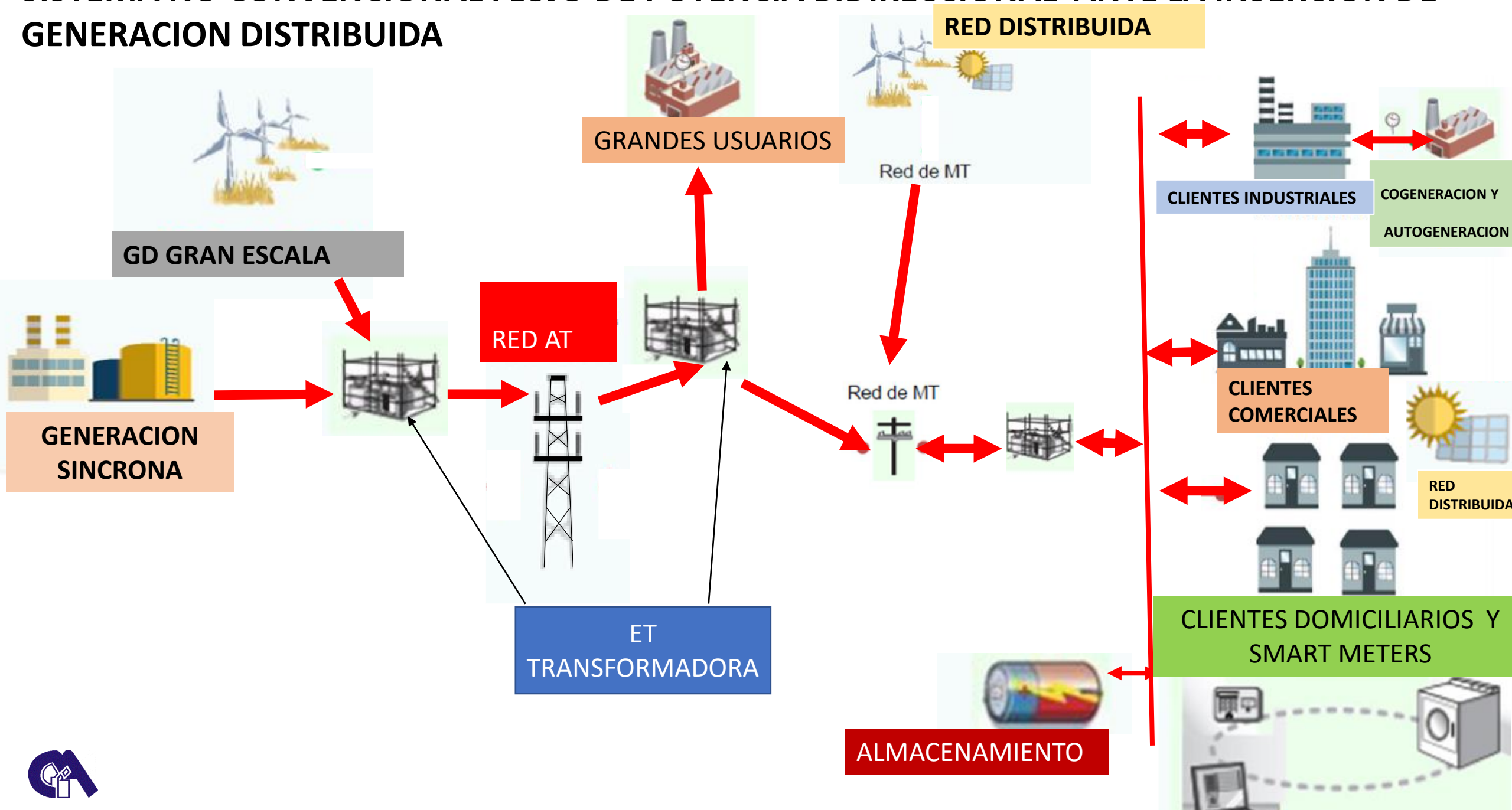
SISTEMA CONVENCIONAL FLUJO DE POTENCIA UNIDIRECCIONAL



TRANSITION ENERGETICA



SISTEMA NO CONVENCIONAL FLUJO DE POTENCIA BIDIRECCIONAL ANTE LA INSERCIÓN DE GENERACION DISTRIBUIDA



**ANALISIS DE
IMPACTOS
POSIBLES**

**PRESENCIA DE ELECTRONICA DE POTENCIA
FUNDAMENTALMENTE EN ENERGIA SOLAR Y EOLICA,
INCIDENCIA EN LA CALIDAD DEL PRODUCTO
ELECTRICO**

**ESTUDIO Y REDIMENSIONAMIENTO EN LOS
SISTEMAS
DE PROTECCION ELECTRICA**

**SEGUIMIENTO Y ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO DE
LA RED ELECTRICA ANTE EL CUBRIMIENTO DE CURVAS
DE DEMANDA**

**NECESIDAD DE IMPLEMENTACION DE REDES
INTELIGENTES EN REDES DE DISTRIBUCION CON
GENERACION RENOVABLE INTERMITENTE**



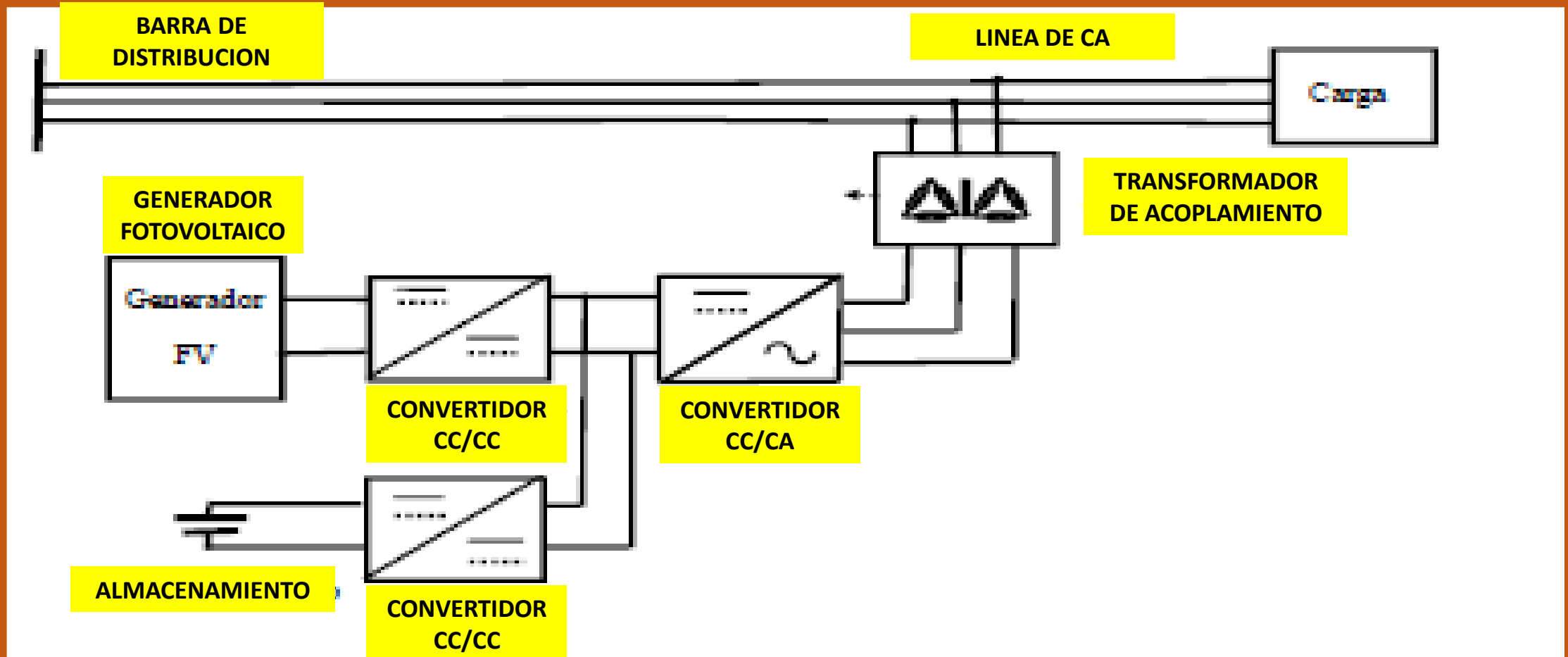
**PRESENCIA DE ELECTRONICA DE
POTENCIA FUNDAMENTALMENTE EN
ENERGIA SOLAR Y EOLICA,
INCIDENCIA EN LA CALIDAD DEL
PRODUCTO ELECTRICO**

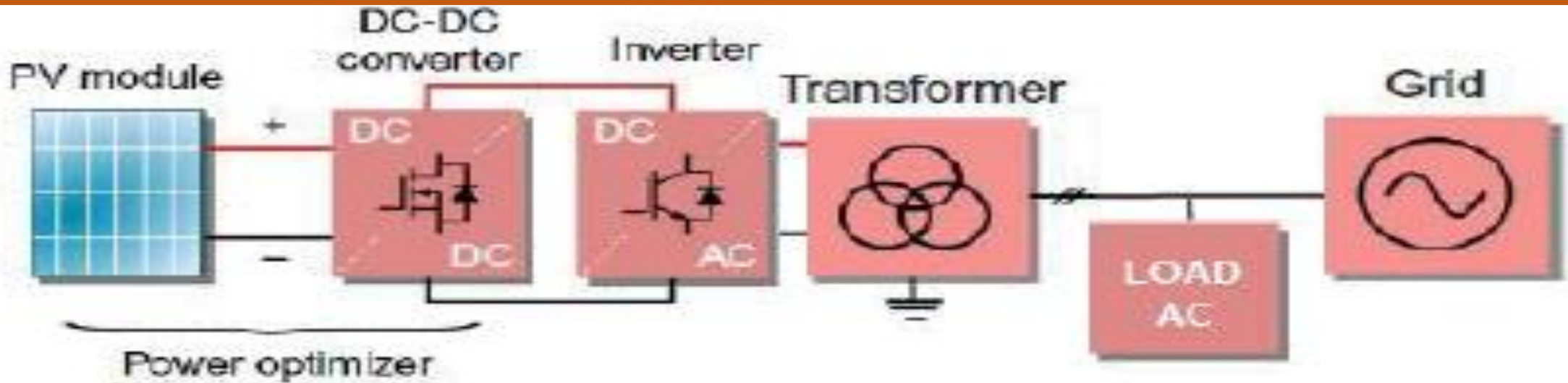


SISTEMAS DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA

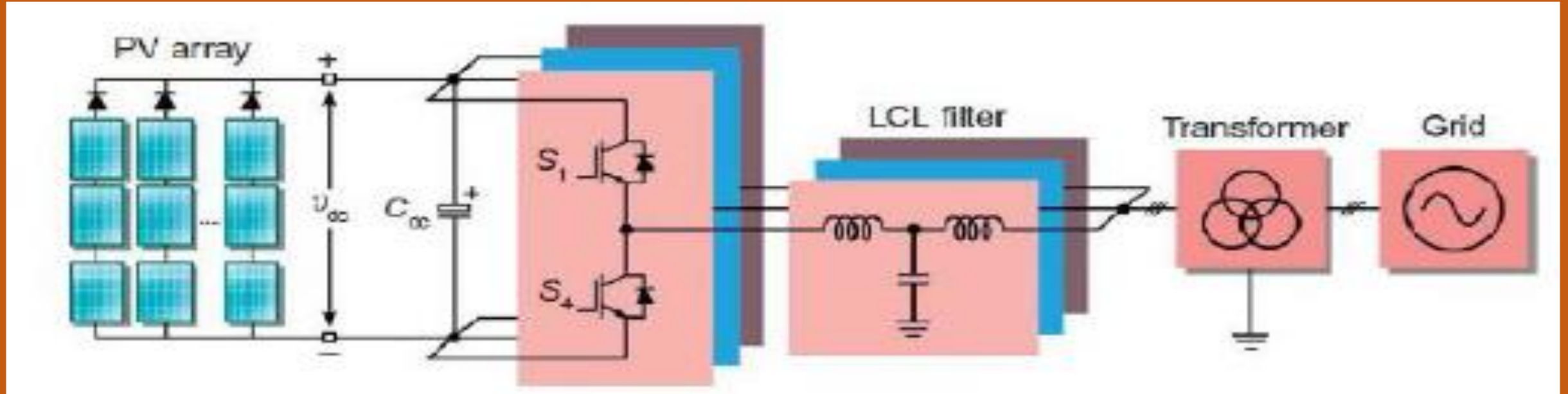


SISTEMAS DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA





Sistemas AC on-grid con o sin transformadores de acoplamiento: sistemas de potencia baja, media o alta, que inyectan a la red todo lo que generan y que funcionan siempre conectados a la red. (Ej. típicos: techos solares residenciales o industriales, o bien plantas solares)



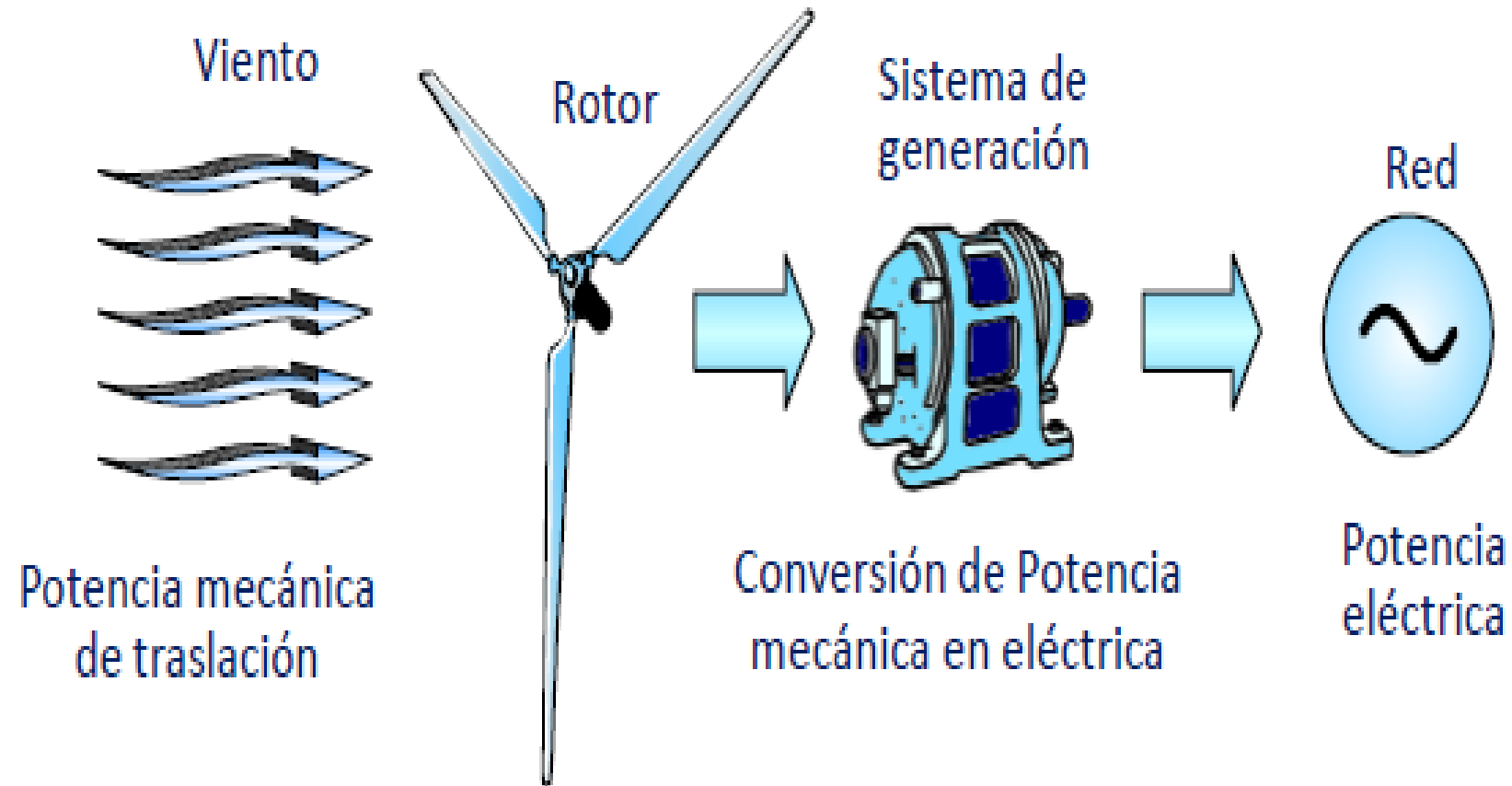
Centrales: Sistemas modular de baja, media y alta potencia asociado a un inversor. Normalmente hacen uso de transformadores de acoplamiento.

SISTEMAS DE ENERGIA EOLICA



SISTEMAS DE ENERGIA EOLICA

Proceso de conversión de energía eólica



Distorsión de la forma de onda

La distorsión de la forma de onda se define como la desviación (en régimen permanente) en relación a una forma de onda puramente senoidal, siendo esta desviación principalmente caracterizada por su contenido espectral.

- *Armónicos.
- *Interarmónicos.
- *Recortes de tensión.
- *Ruido
- *Componente continua.

Armónica de Tensión y Corriente

Los armónicos son componentes de frecuencia, en tensión o corriente, que son múltiplos enteros de la frecuencia fundamental de la red

ARGENTINA 50 Hz

**TAMBIEN HAY
PRESENCIA DE
INTERARMONICOS**

ARMONICOS

CAUSAS MAS COMUNES:

Consumos no lineales.

p.ej Sistemas de control de velocidad electrónicos, computadoras, lámparas de bajo consumo, Reactancia (bobina con núcleo de hierro) saturables, balasto electrónico, electrónica de potencia, inversers utilizados en GRNCel.

EFFECTOS MAS IMPORTANTES:

Sobretensiones

calentamiento

Mal funcionamiento de equipos



Los inversores, especialmente los utilizados en sistemas de energía renovable como la fotovoltaica, pueden generar armónicos en la red eléctrica. Estos armónicos son corrientes o tensiones no senoidales que se superponen a la frecuencia fundamental (50 o 60 Hz). Su presencia puede causar problemas en la calidad de la energía y afectar el funcionamiento de otros equipos conectados a la red.

¿Por qué los inversores generan armónicos?



La generación de armónicos en inversores se debe a su funcionamiento como cargas no lineales. Los inversores convierten la corriente continua (DC) en corriente alterna (AC), y este proceso de conversión, especialmente con tecnologías como la modulación por ancho de pulso (PWM), introduce distorsiones en la forma de onda de la corriente y la tensión.



Tipos de armónicos generados por inversores:

- **Armónicos de orden superior:**
 - **Los inversores, especialmente los basados en tecnología PWM, tienden a generar armónicos de orden superior (múltiplos de la frecuencia fundamental), como el 3.º, 5.º, 7.º, etc.**
 - **Distorsión armónica total (THD):**
 - **La THD es un indicador de la cantidad total de armónicos presentes en una señal. Un inversor de buena calidad tendrá una THD baja (por ejemplo, alrededor del 3%).**
- Efectos de los armónicos en los sistemas eléctricos:**
- **Sobrecalentamiento:**
 - **Los armónicos pueden causar un aumento de la temperatura en cables, transformadores y otros componentes eléctricos, reduciendo su vida útil y eficiencia.**
 - **causando daños.**

Resonancia:

Los armónicos pueden interactuar con otros componentes del sistema y generar resonancia, amplificando las corrientes y tensiones armónicas y causando daños.

Interferencia con otros equipos:

Los armónicos pueden causar interferencias electromagnéticas (EMI) en equipos electrónicos sensibles y sistemas de comunicación.

Reducción de la eficiencia:

La presencia de armónicos puede disminuir la eficiencia de los motores y otros dispositivos, aumentando el consumo de energía.

Disparo de protecciones:

Las distorsiones armónicas pueden causar el disparo de interruptores automáticos y dispositivos de protección.



Mitigación de armónicos:

Existen diversas técnicas para reducir los efectos de los armónicos generados por inversores:

Filtros de armónicos:

Se utilizan filtros pasivos o activos para atenuar las corrientes y tensiones armónicas.

Diseño adecuado de inversores:

Los fabricantes pueden implementar técnicas de diseño para reducir la generación de armónicos en los inversores.

Ubicación estratégica de inversores:

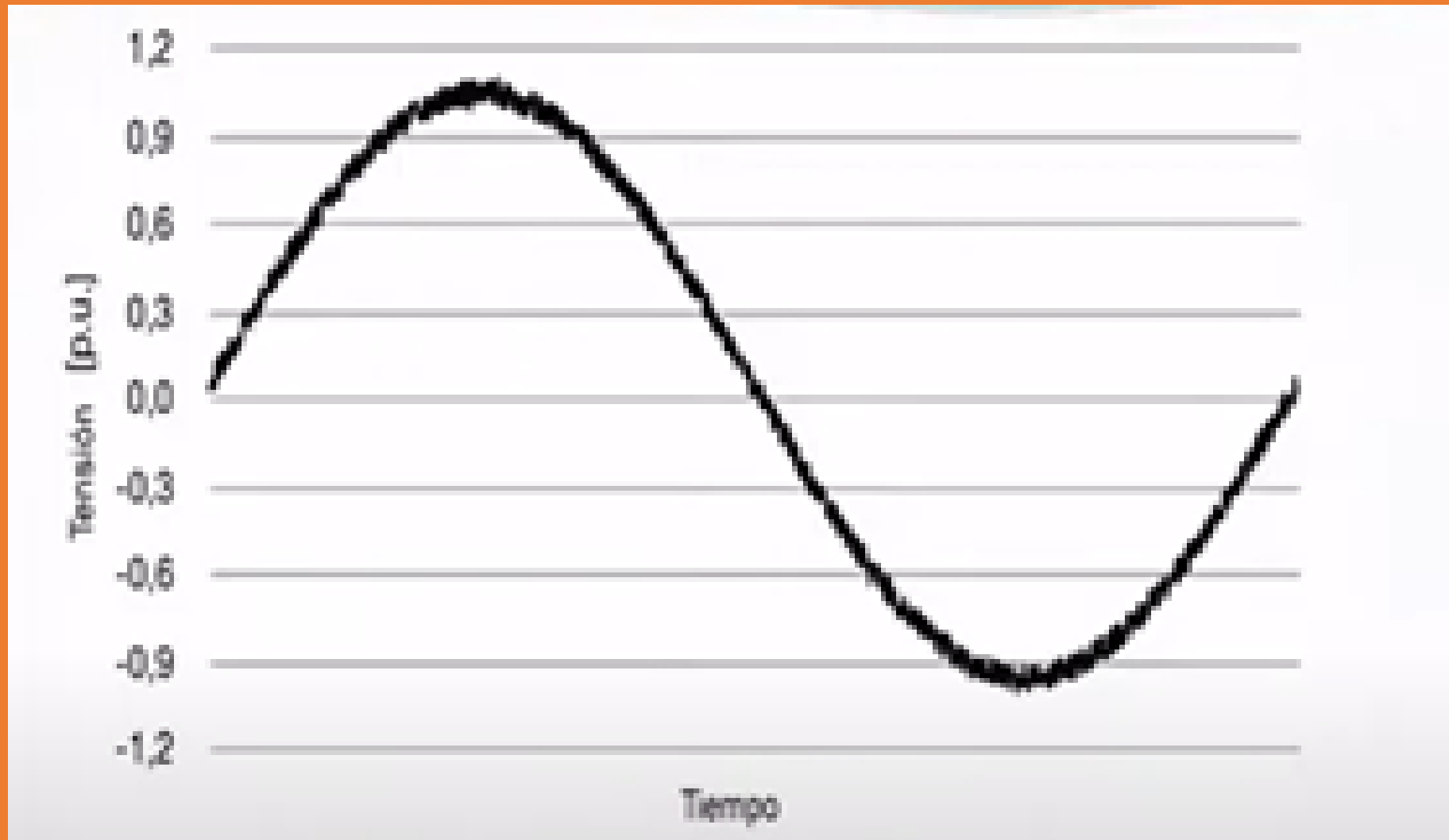
La ubicación de los inversores puede influir en la propagación de armónicos.

Compensación de la energía reactiva:

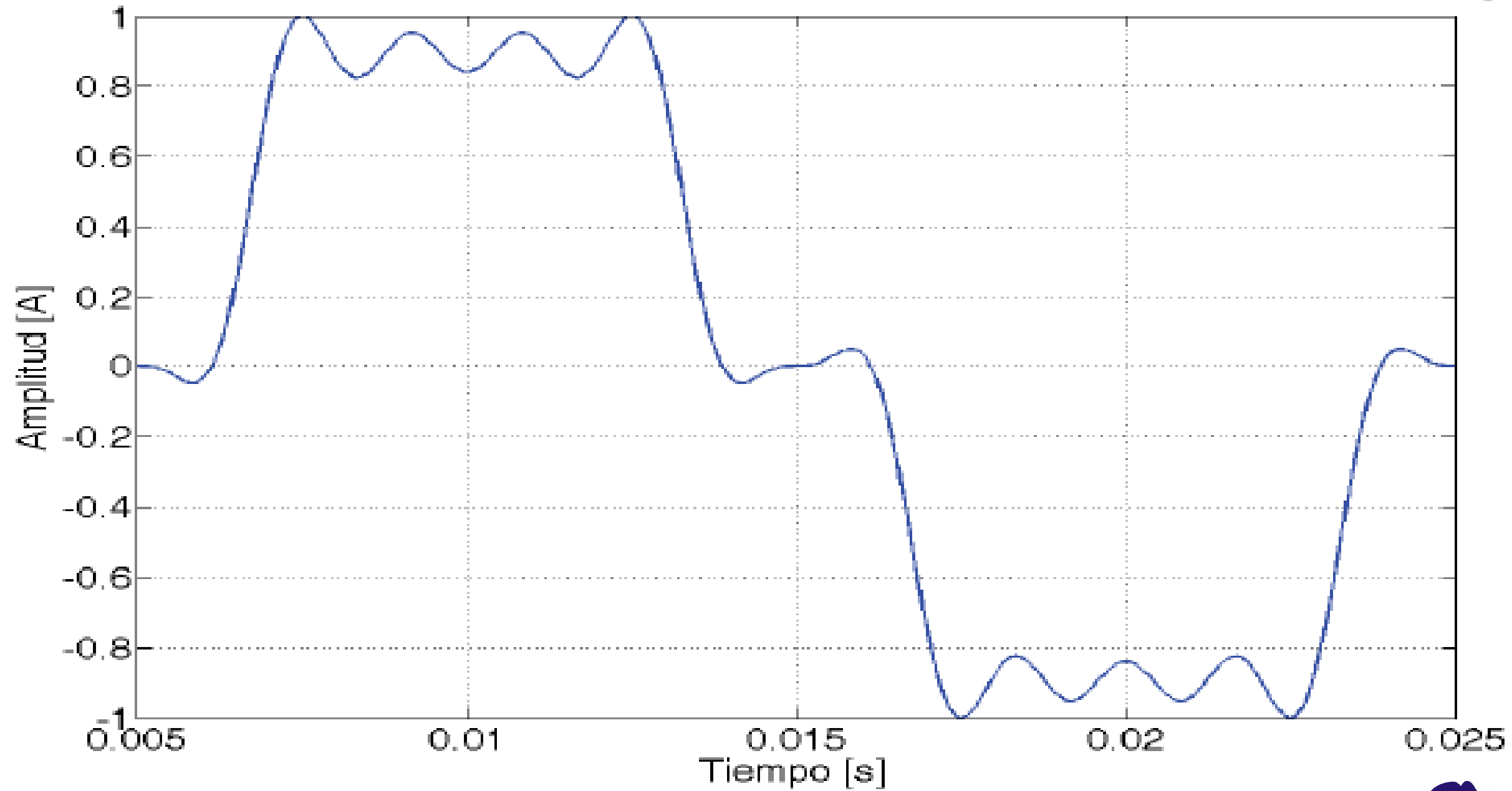
La compensación de la energía reactiva puede ayudar a reducir algunos efectos de los armónicos.

En resumen, los inversores pueden generar armónicos que afectan la calidad de la energía y el funcionamiento de otros equipos conectados a la red. Es importante considerar estos efectos y aplicar técnicas de mitigación para minimizar sus impactos negativos.

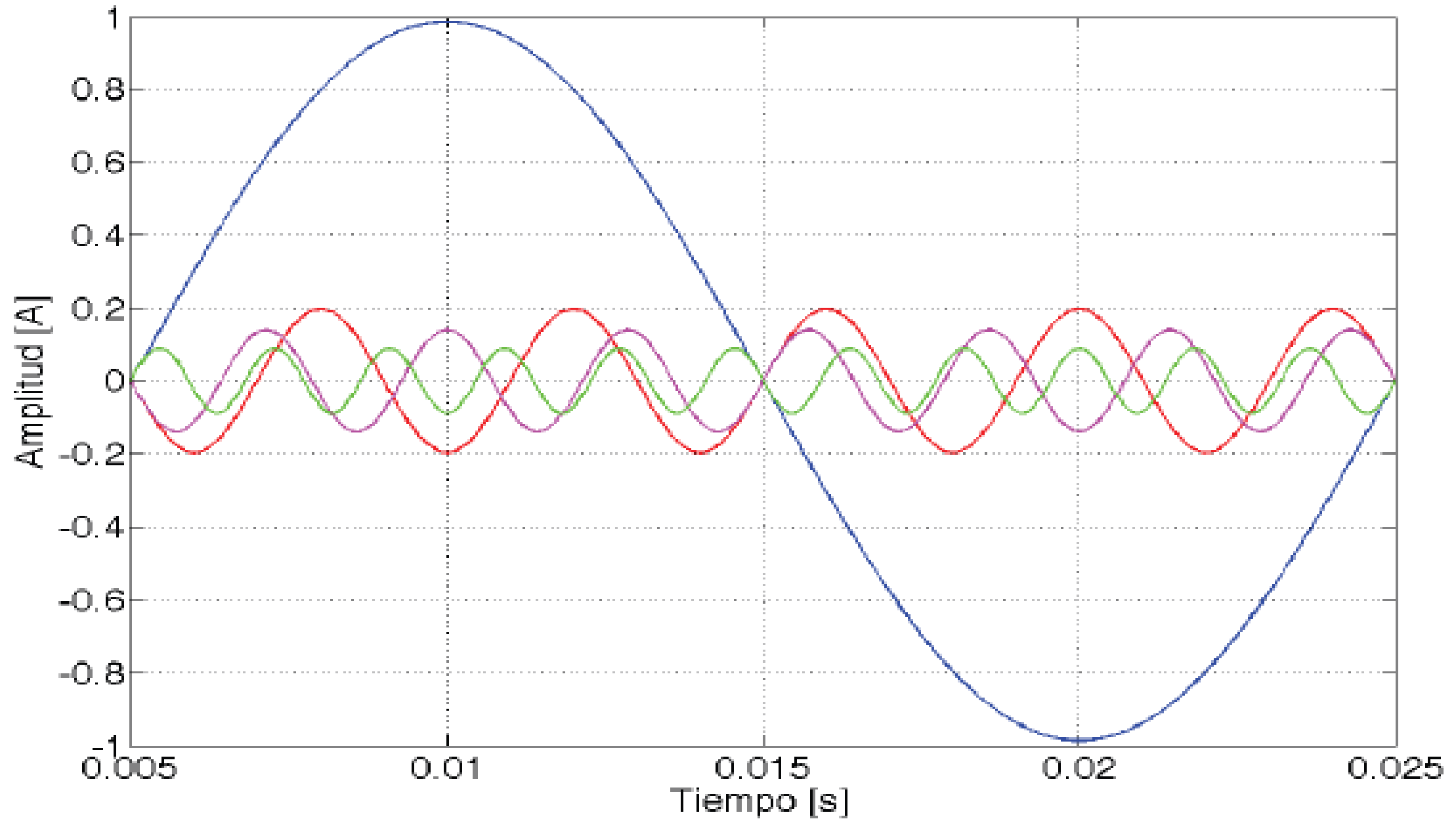
SEÑAL CON RUIDO ASOCIADO



Corriente distorsionada

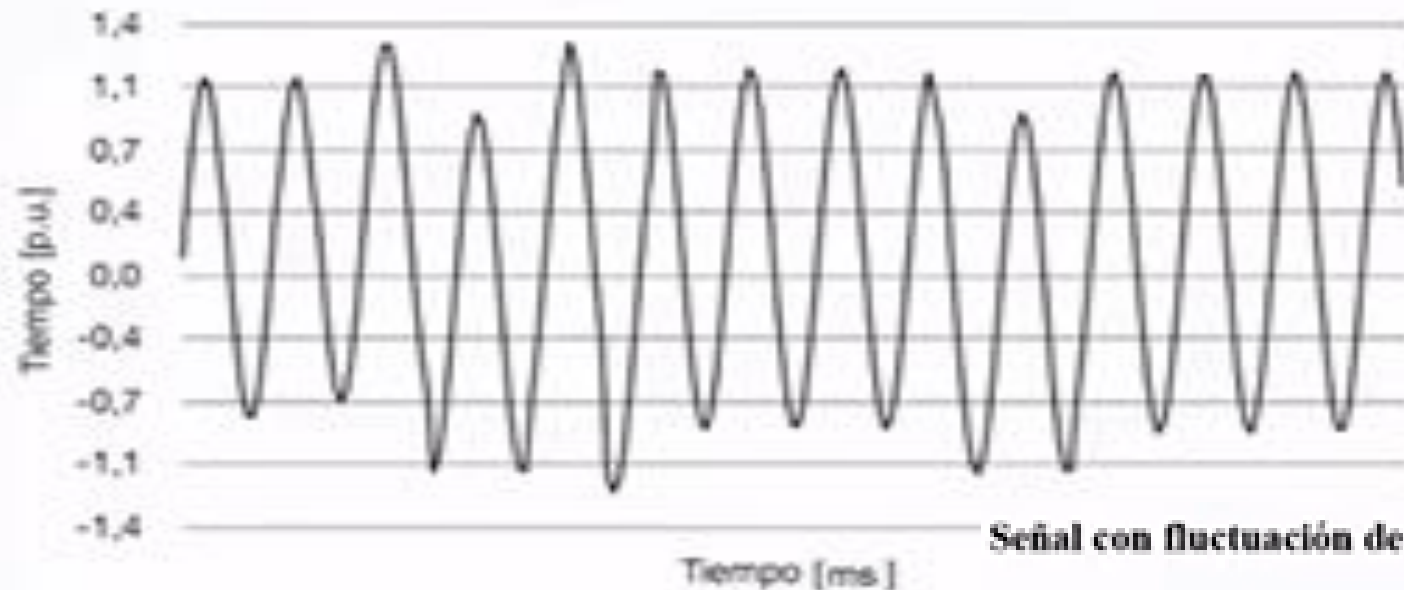


Armonicas de corriente



Fluctuación de Tensión

Las fluctuaciones de tensión o comúnmente llamada *flicker* corresponden a las variaciones sistemáticas en el entorno de la señal de tensión o las variaciones aleatorias de tensión.



Señal con fluctuación de tensión.

Factor de Potencia

En circuitos de corriente alterna (puramente resistivos, las ondas de tensión y de corriente eléctrica están en fase, es decir, están sincronizadas.

Este es un indicador de calidad de energía eléctrica.

El factor de potencia en condiciones ideales representa la parte de la potencia aparente (potencia activa más reactiva), que se ha transformado en trabajo, en función del ángulo de desfase entre las ondas de tensión y corriente. La ecuación muestra esta relación para circuitos monofásicos.

$$\mathbf{FP = \cos(\theta) = P/S}$$

Siendo FP el Factor de Potencia, θ el ángulo de desfase entre la tensión y la corriente, P la potencia activa y S la potencia aparente.

Factor de Potencia

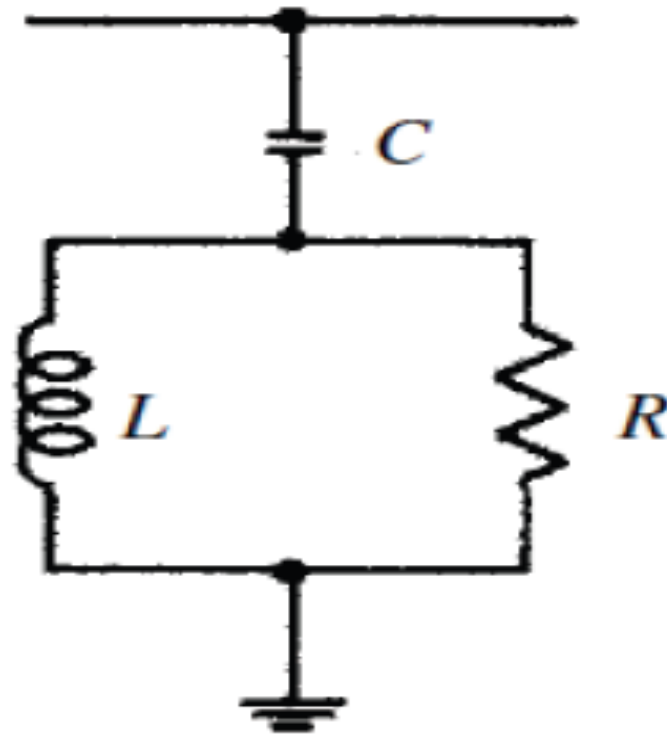
***LA PRESENCIA DE CORRIENTES
ARMONICAS TIENE EL EFECTO DE
DISMINUIR EL FACTOR DE POTENCIA***

$$PF = \frac{1}{\sqrt{1 + THD^2}} \cdot \cos \alpha$$

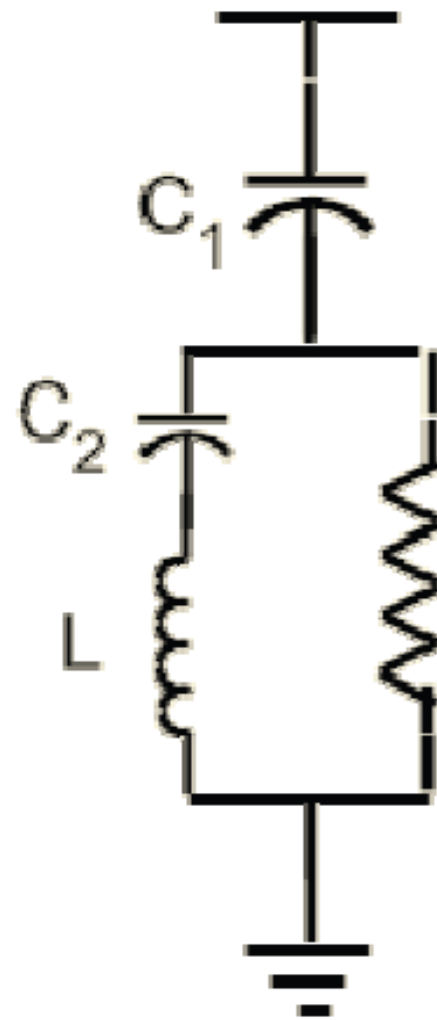
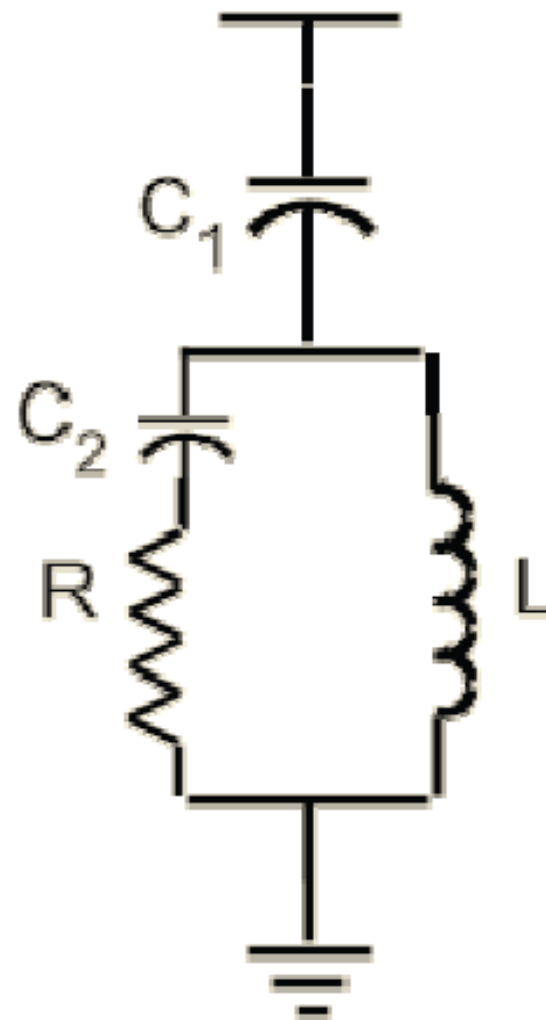
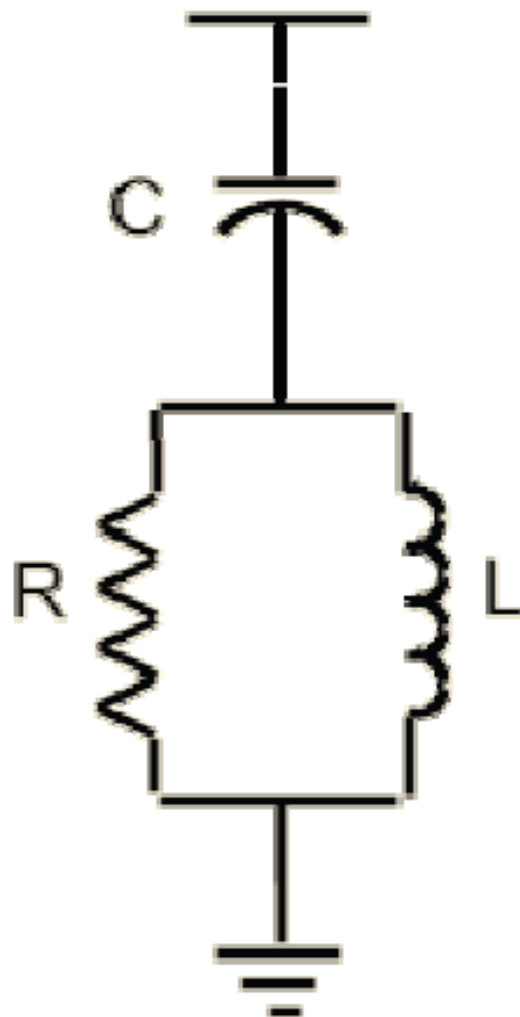
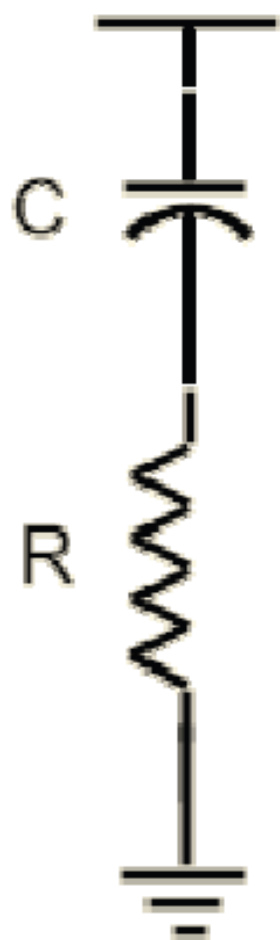
Tasa de Distorsión Armónica (THD).

Filtros amortiguados

Se utilizan para eliminar armónicas de orden superior



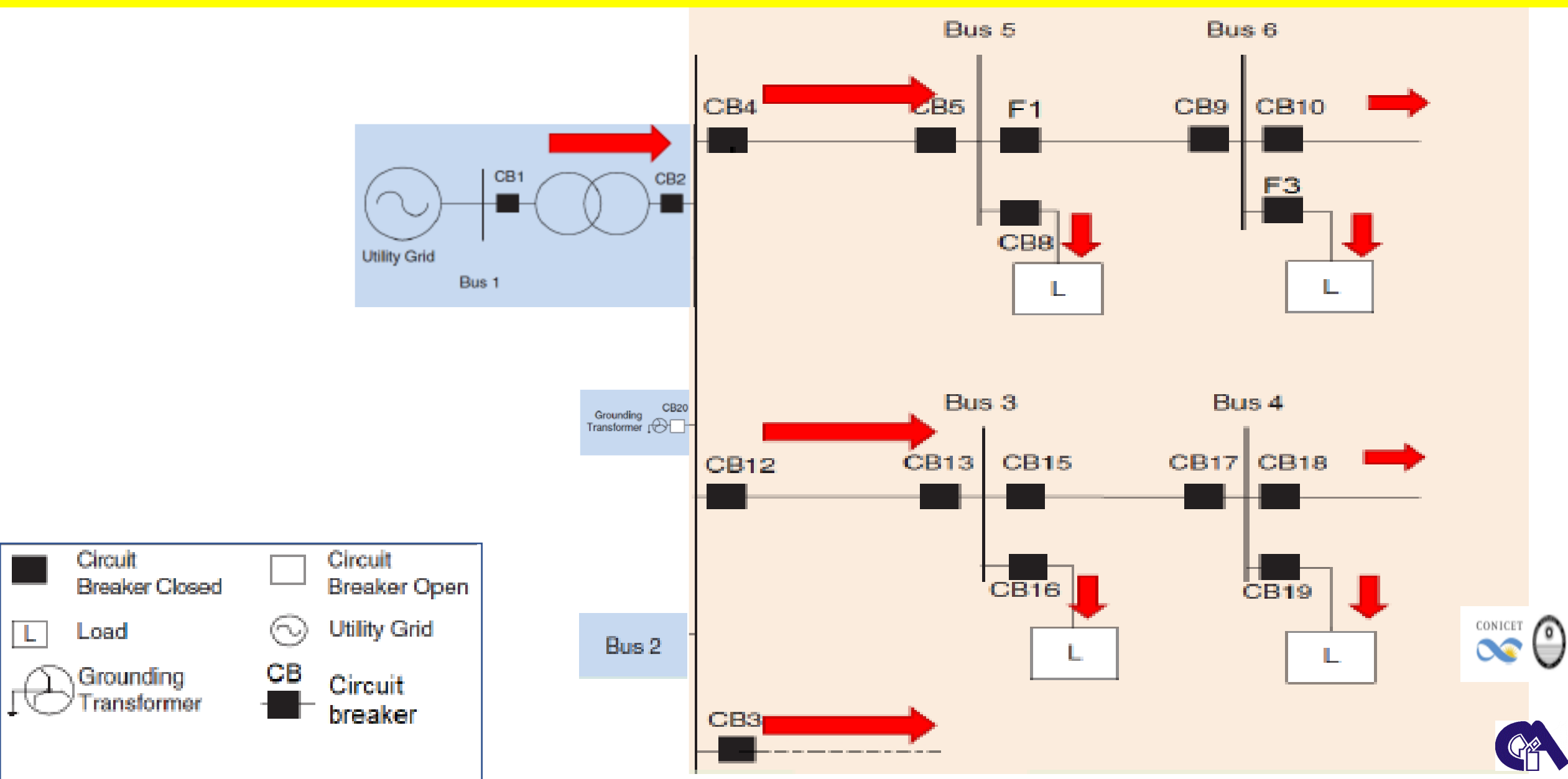
Tipos de filtros amortiguados



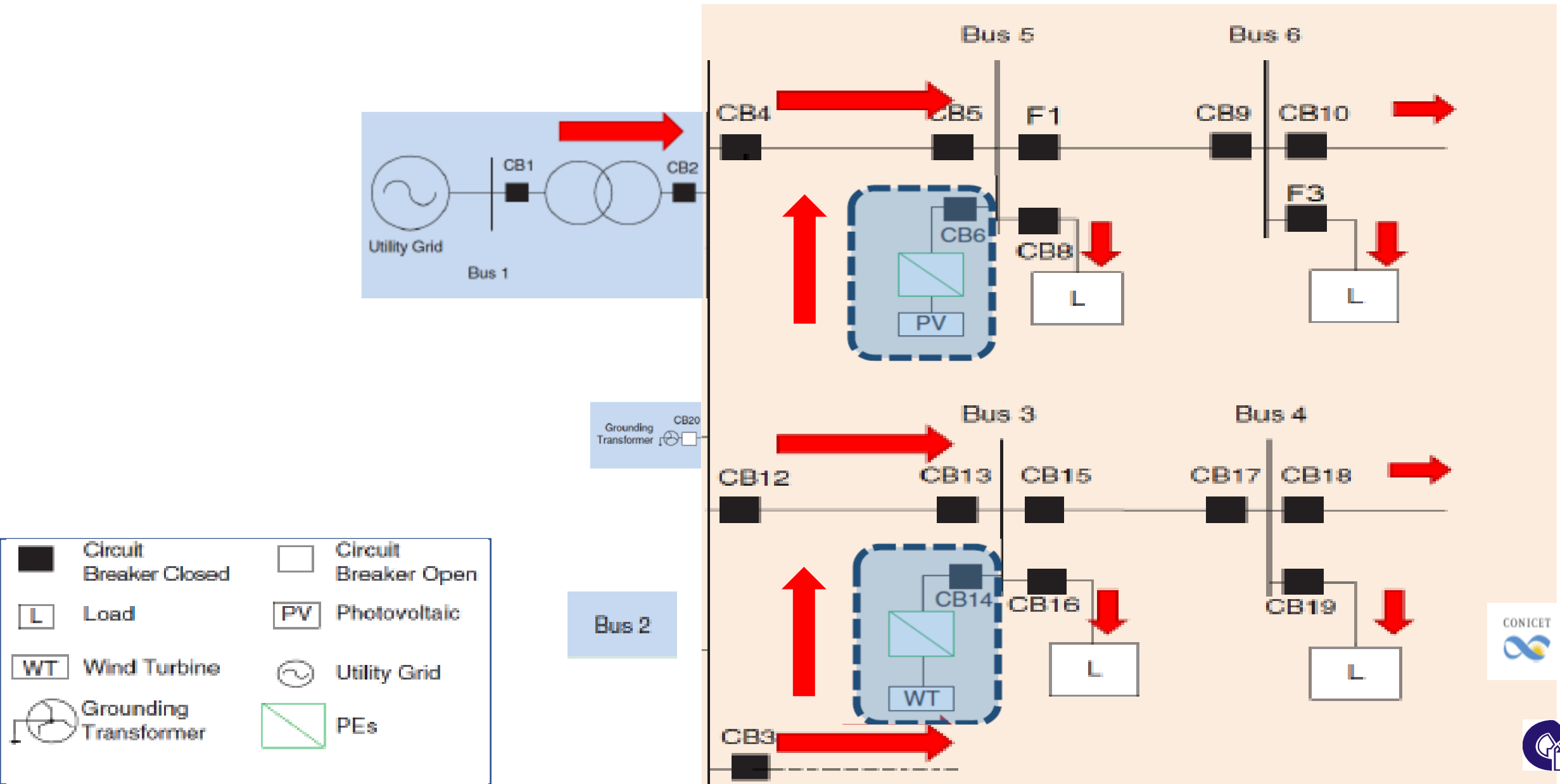
ESTUDIO Y REDIMENSIONAMIENTO EN LOS SISTEMAS DE PROTECCION ELECTRICA



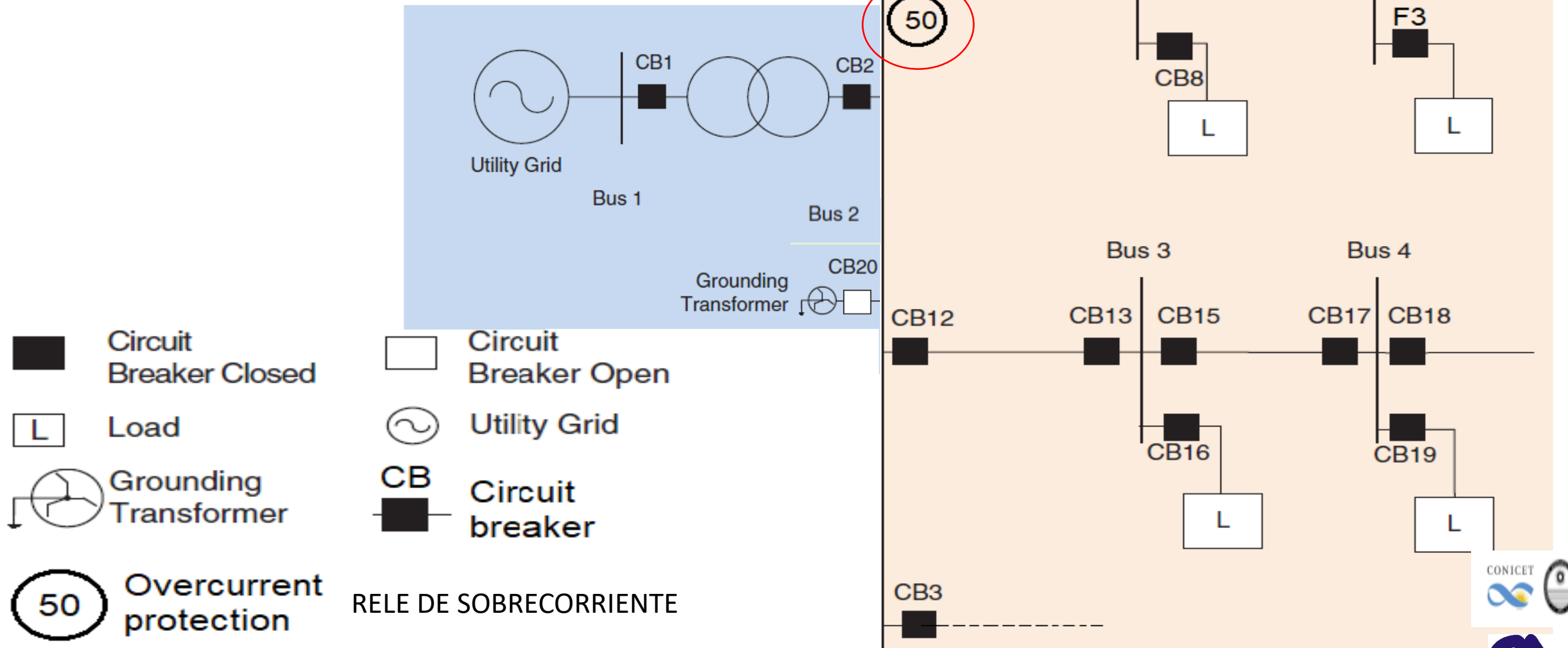
Las redes de distribución son circuitos radiales y fueron diseñados bajo la consideración que la dirección de la energía fluye en un solo sentido (dirección hacia las cargas)



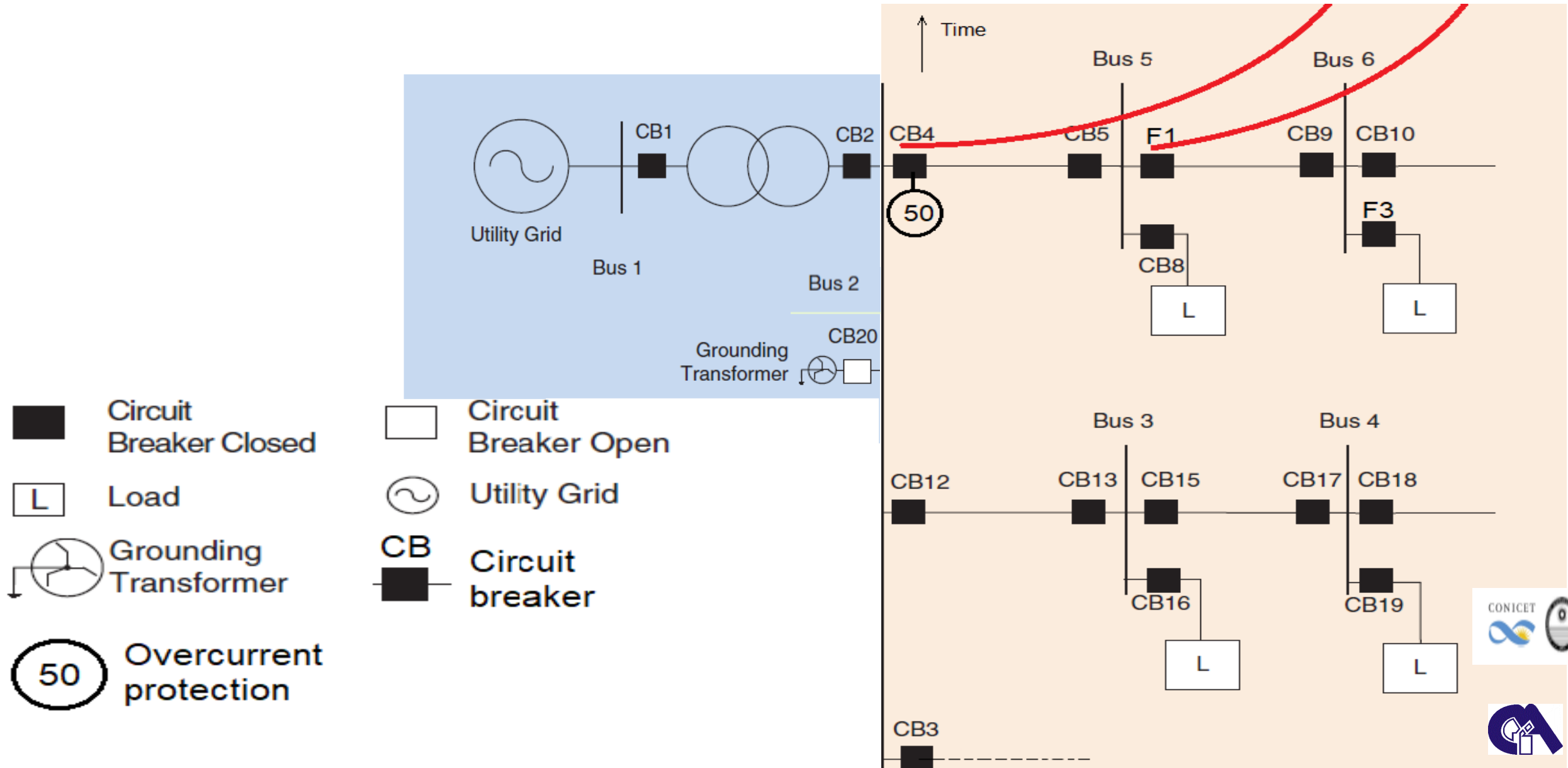
Con el ingreso de la GD disminuye las posibles congestiones en el transformador de distribución.
Esta GD puede ser del tipo: Solar, eólica, biomasa, hidroeléctrica, combustible fósiles



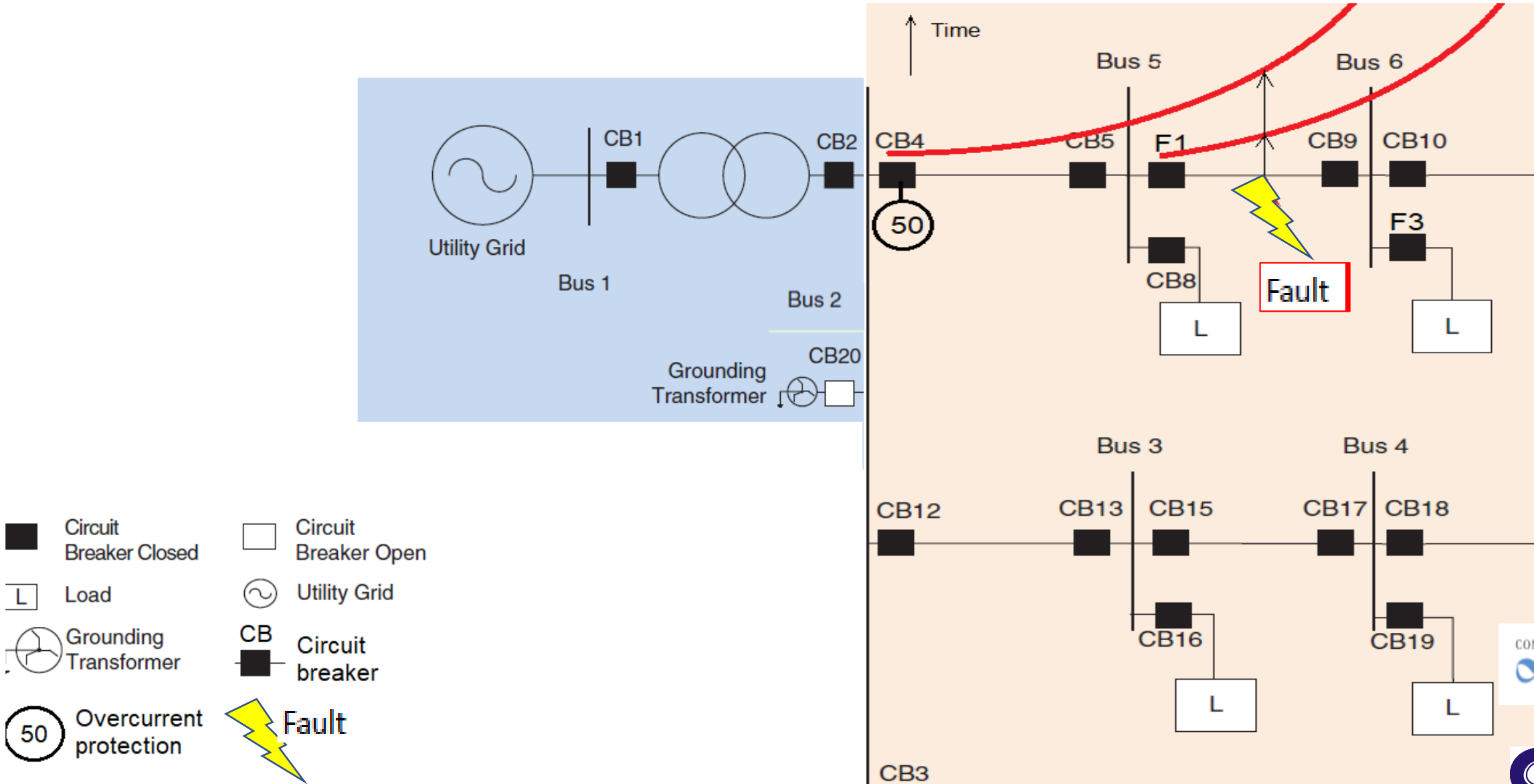
EN LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN MAYORMENTE UTILIZADOS CONTRA LA SOBRECORRIENTE SON LOS FUSIBLES Y RELÉS DE SOBRECORRIENTE.



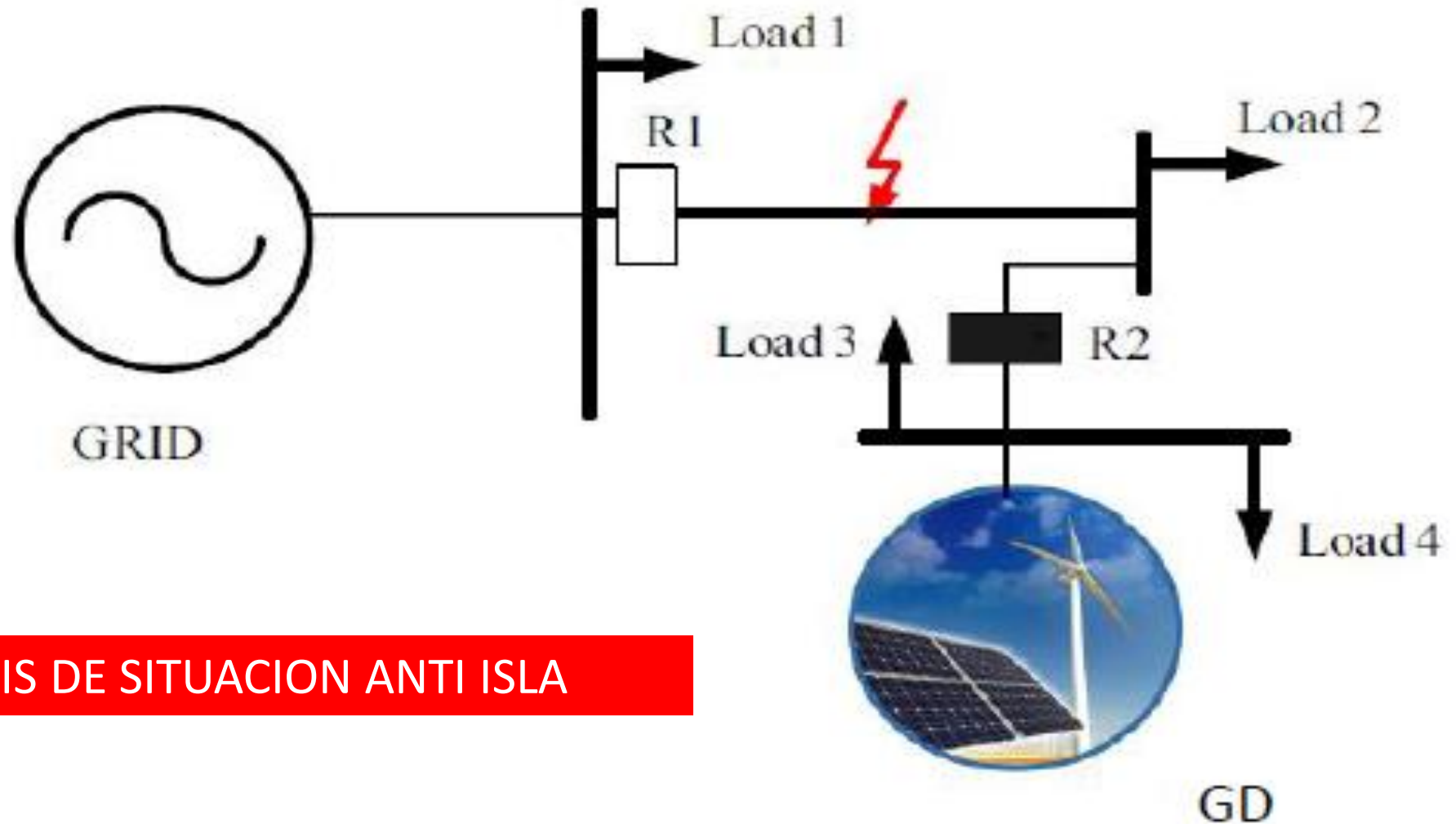
LOS RELÉS DE SOBRECORRIENTE TIENEN UNA CARACTERÍSTICA DE TIEMPO INVERSO.



ESTAS CARACTERÍSTICAS ESTÁN COORDINADOS A LO LARGO DE TODO EL SISTEMA RADIAL.

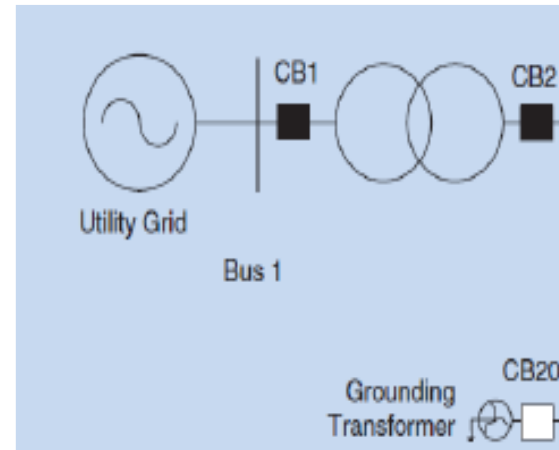
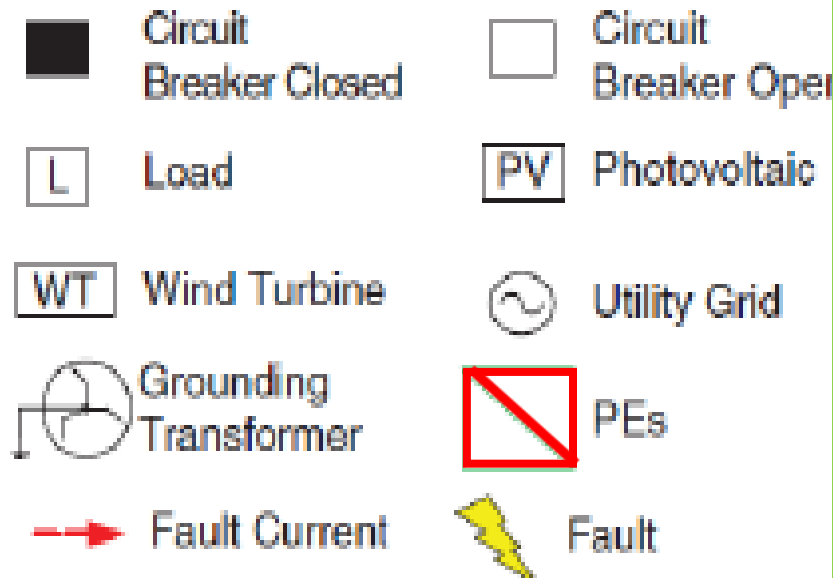


Durante la desconexión de la red, el GD puede continuar inyectando corriente de falla y esto puede ocasionar variaciones en las tensiones.



ANALISIS DE SITUACION ANTI ISLA

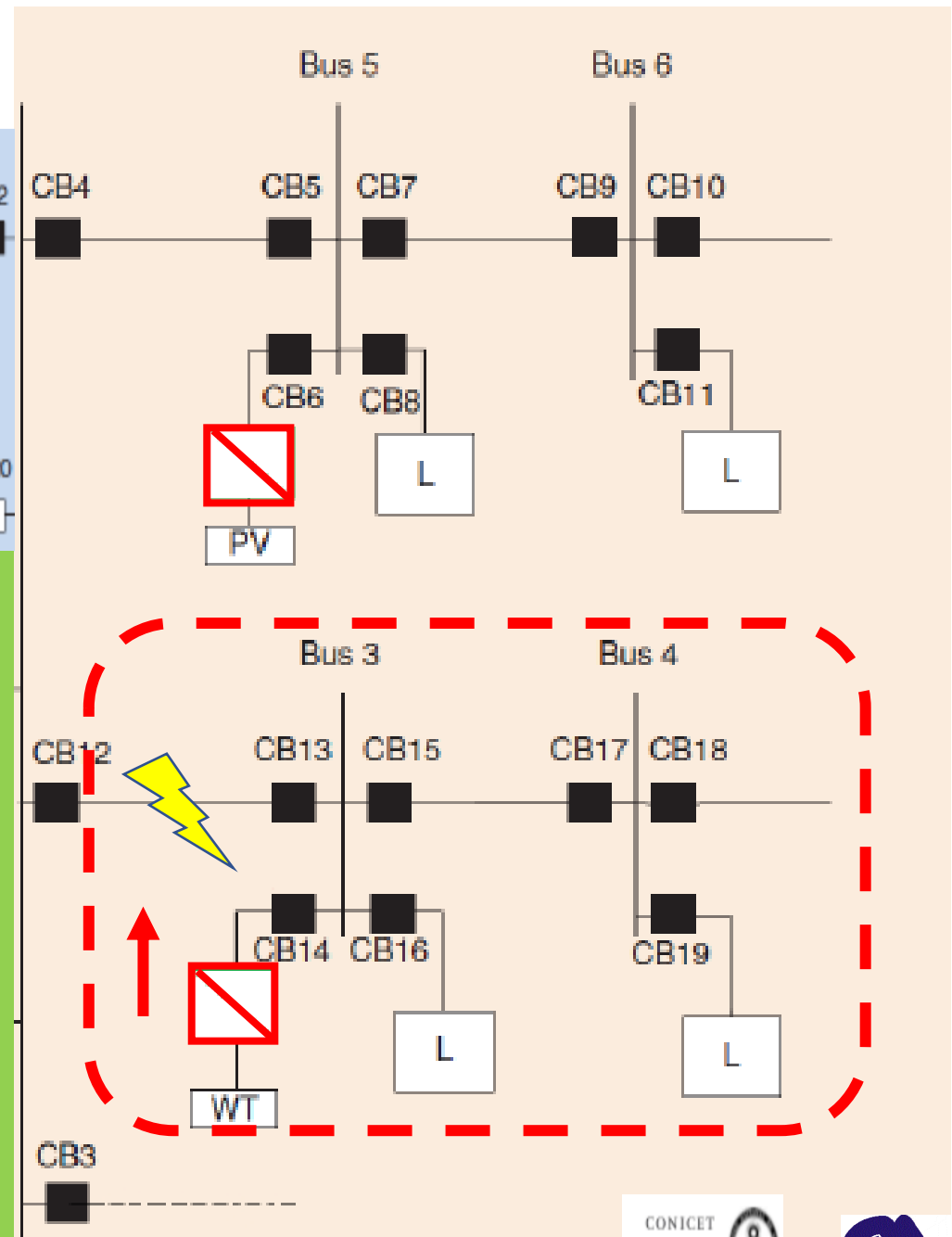
ANALISIS DE CORTOCIRCUITO CON GD INTERMITENTE CON INVERSORES RED CON GENERACION EOLICA



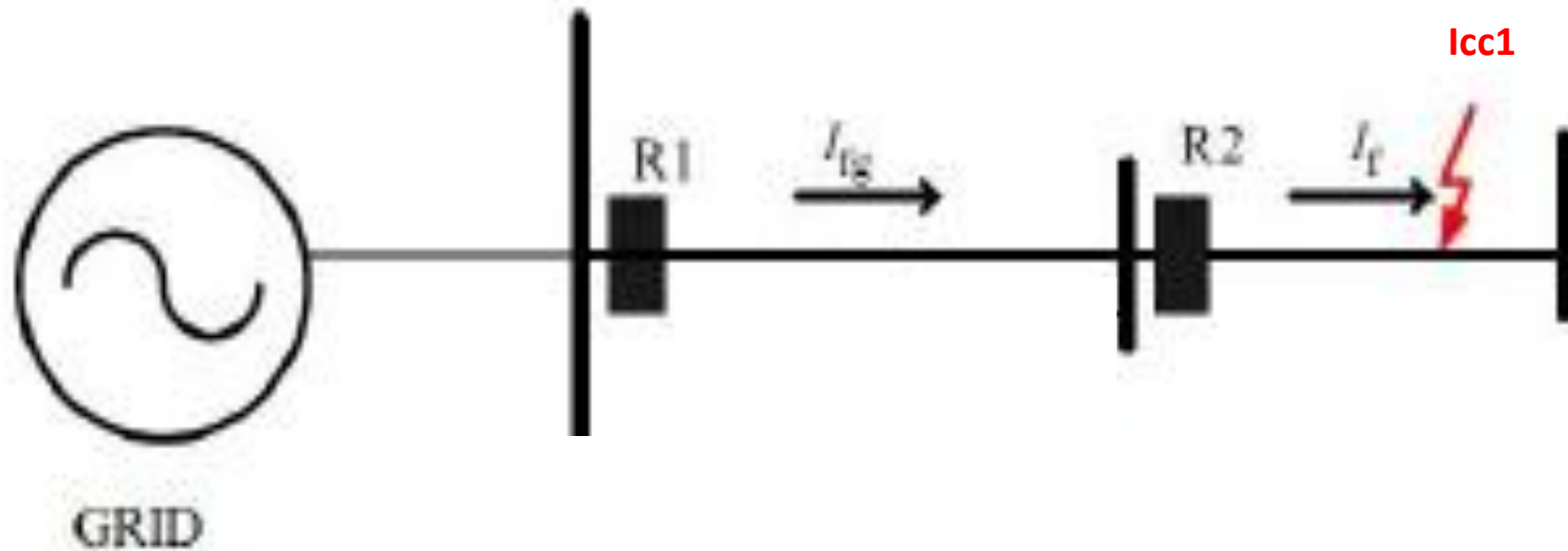
EFFECTO EN LOS NIVELES
DE TENSION Y DE
FRECUENCIA



DESCONEXION DE
CARGAS Y SI LA
SELECTIVIDAD NO ES LA
ADECUADA SALEN FUERA
DE SERVICIO CARGAS QUE
NO ESTABAN AFECTADAS

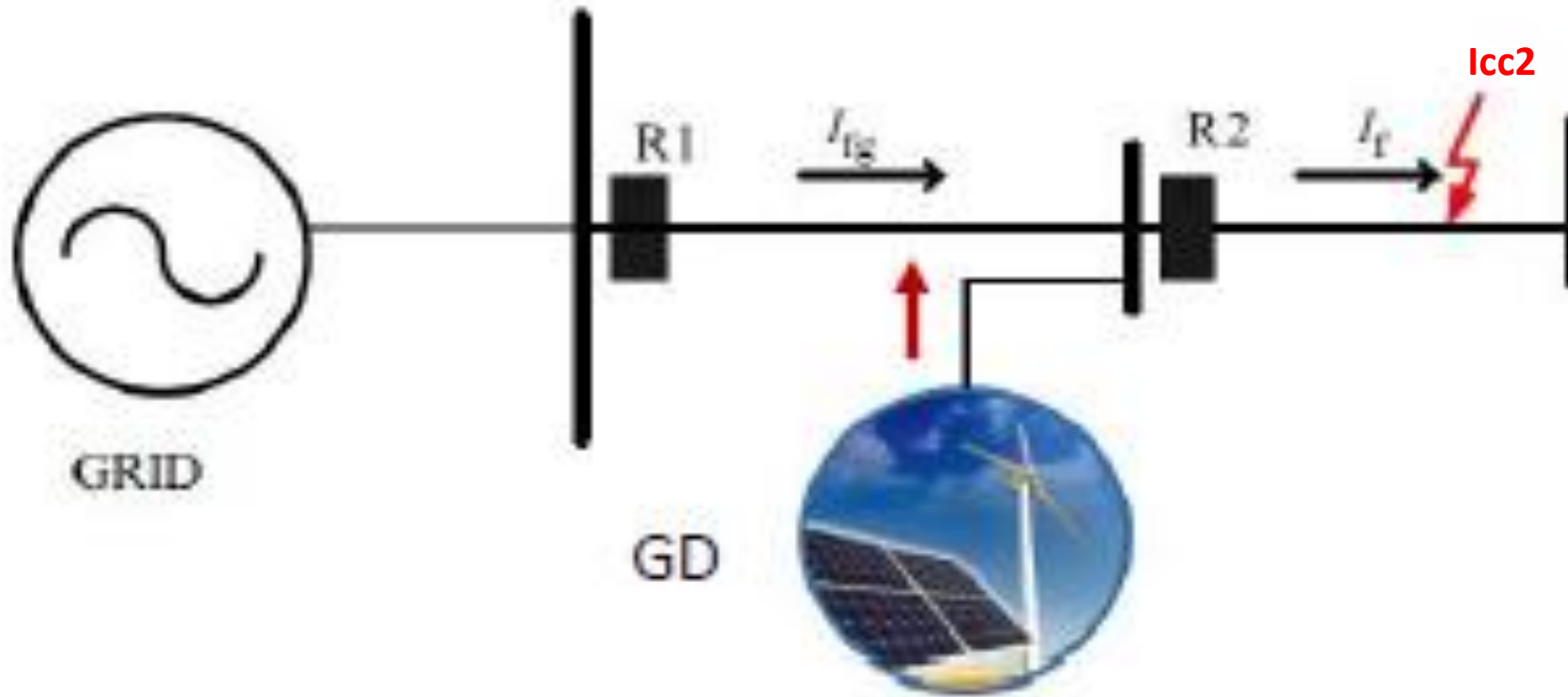


ANALISIS DE SELECTIVIDAD Y COORDINACION SIN GD



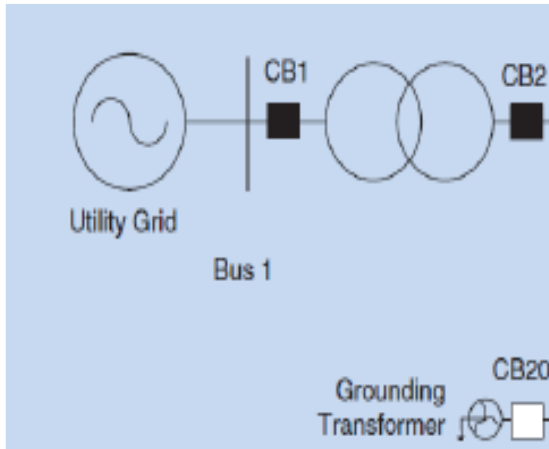
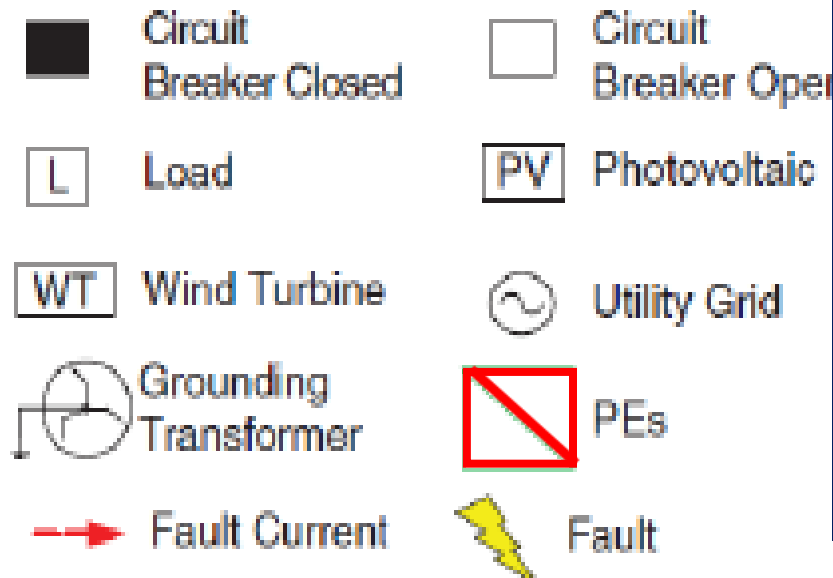
LOS RELES R1 Y R2 ESTAN COORDINADOS PARA LA I_{cc1}

ANALISIS DE SELECTIVIDAD Y COORDINACION CON GD

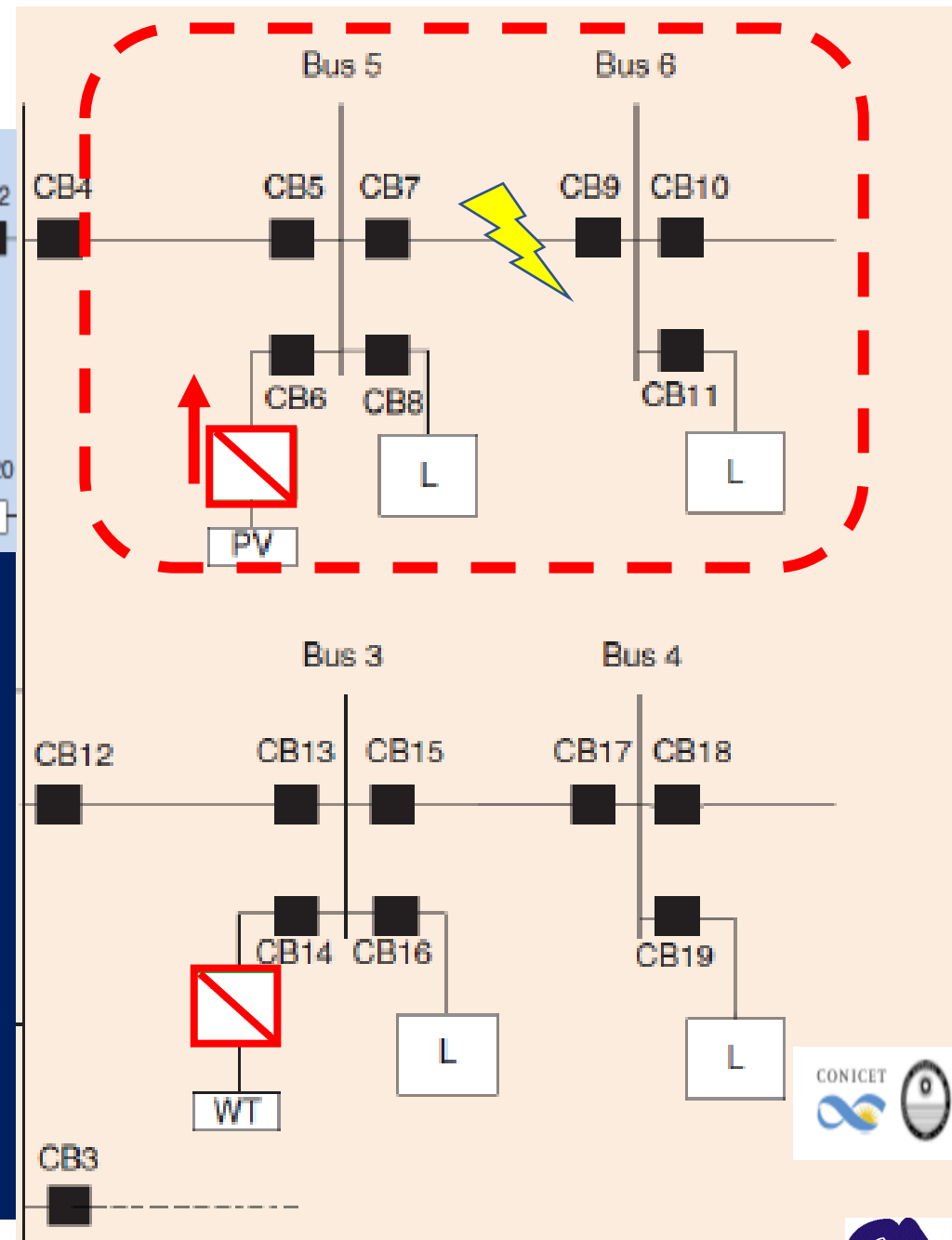


LOS RELES R1 Y R2 ESTAN COORDINADOS PARA LA I_{cc2} ante una falla y si R2 no actúa R1 no ve la falla ya que la fuente esta entregando menor Intensidad de corriente debido a la generación distribuida que alimenta el cortocircuito , y su coordinación fue realizada con inserción de la generación distribuida.

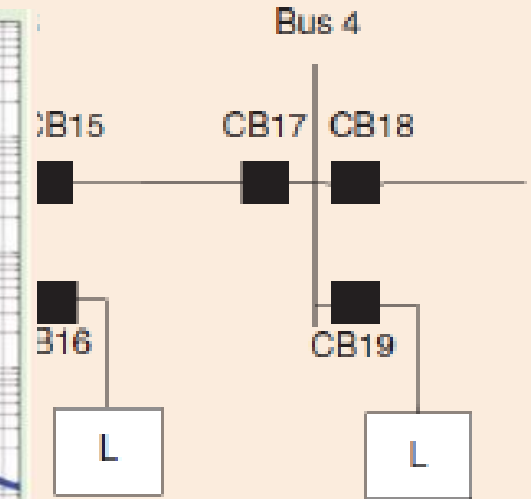
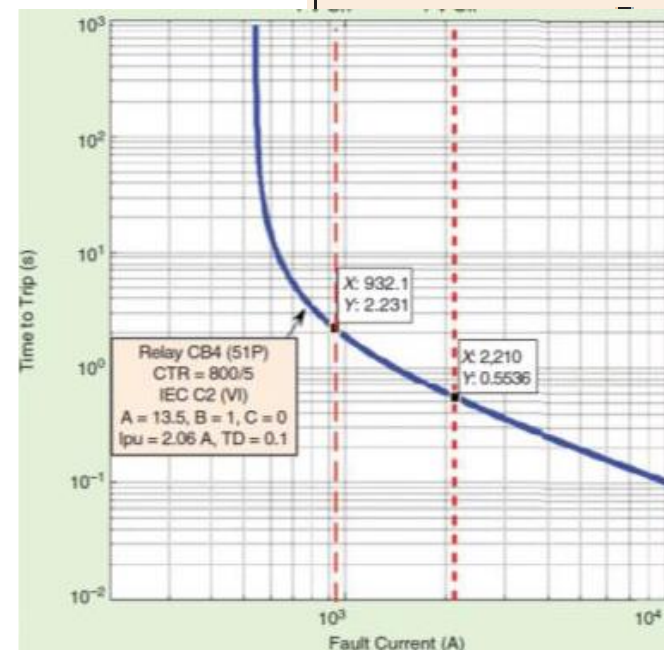
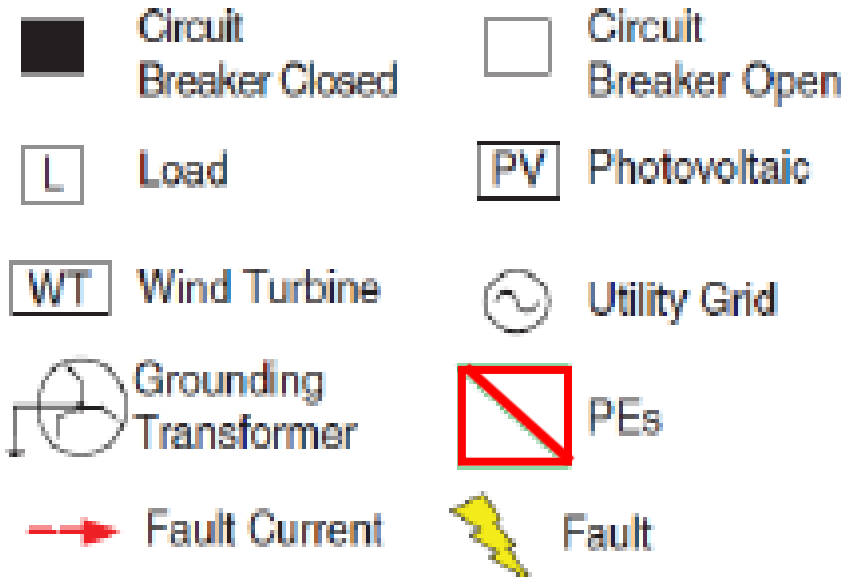
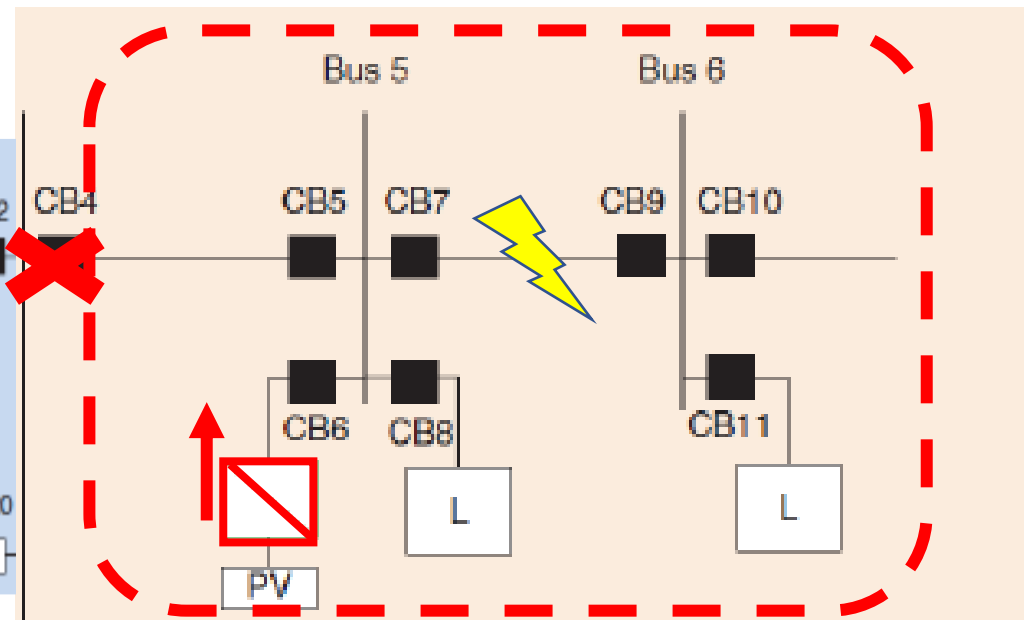
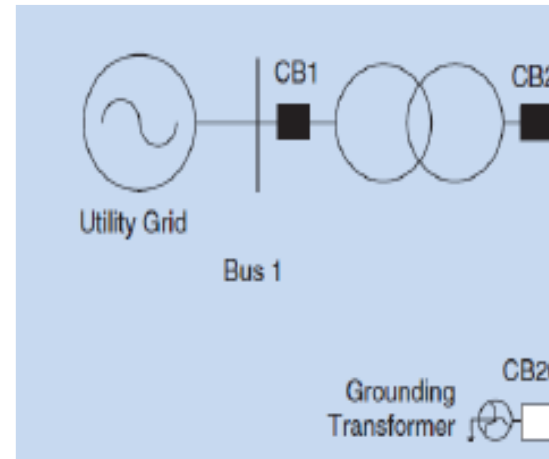
ANALISIS DE CORTOCIRCUITO CON GD INTERMITENTE CON INVERSORES RED CON GENERACION SOLAR

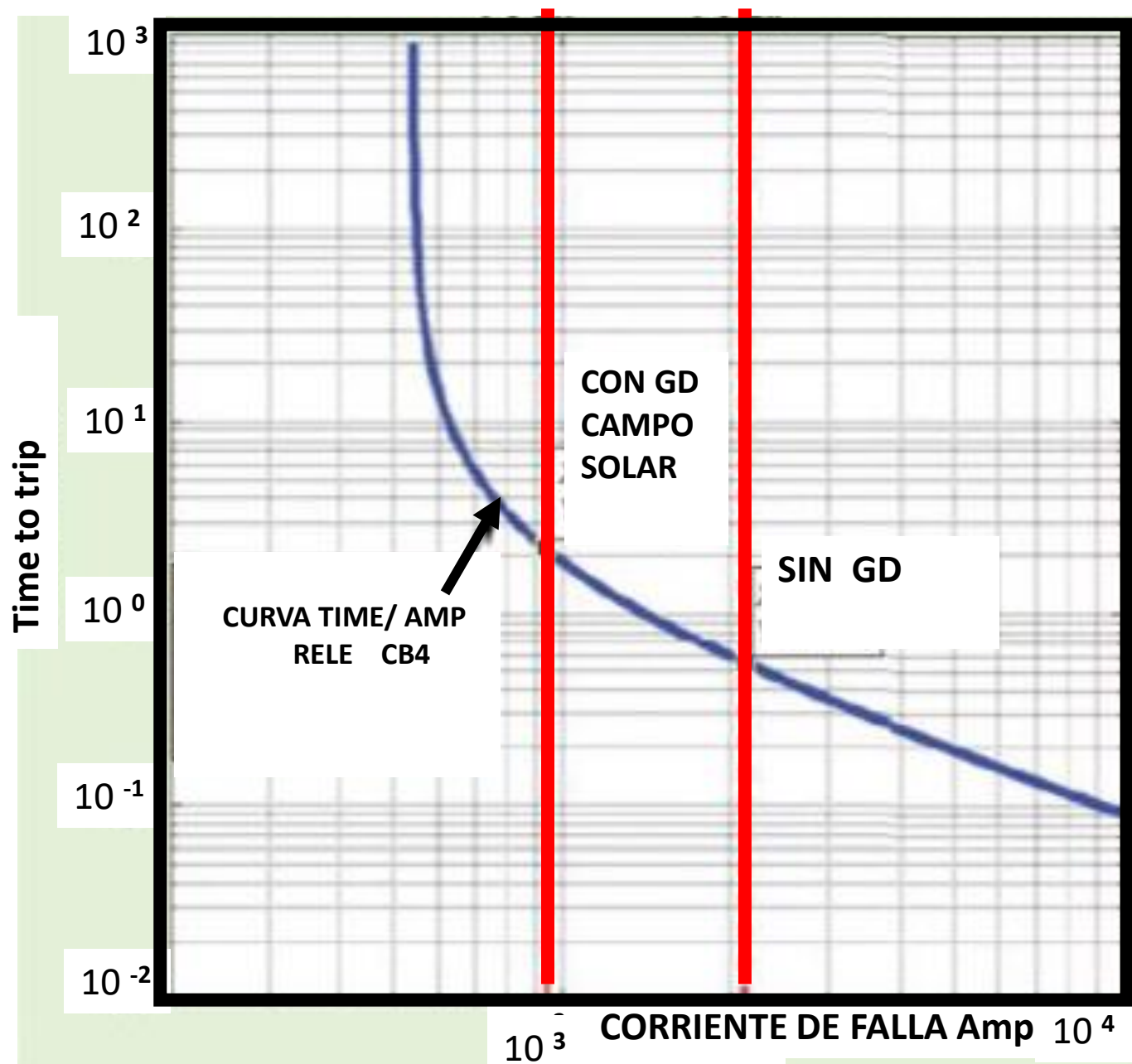


LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO QUE FLUYE DESDE LOS PANELES FOTOVOLTAICOS (PV) A TRAVEZ DEL INTERRUPTOR CB6 A LA BARRA 5 (BUS 5) PUEDEN PRODUCIR DISMINUCION DE LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO AGUAS ARRIBA DE CB4

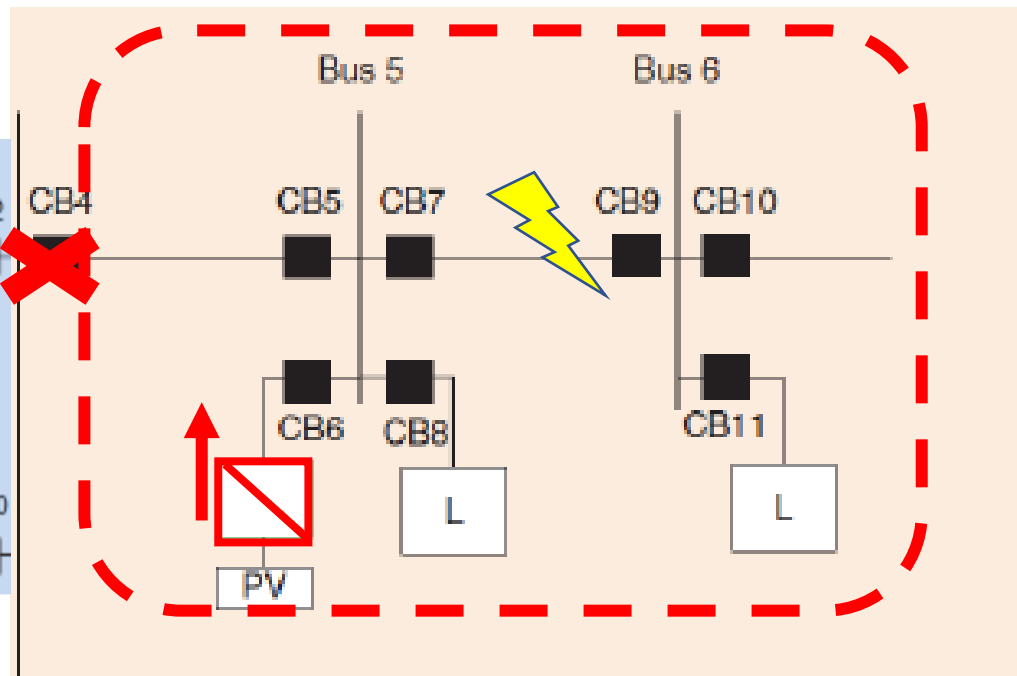
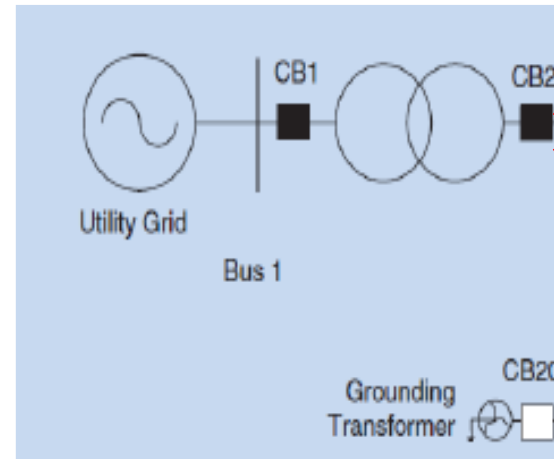


ANALISIS DE CORTOCIRCUITO CON GD INTERMITENTE CON INVERSORES RED CON GENERACION SOLAR

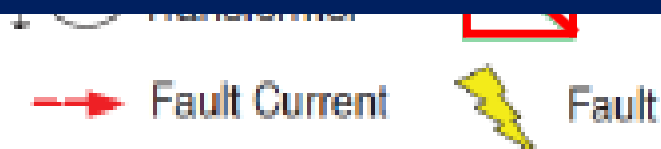




ANALISIS DE
CORTOCIRCUITO CON GD
INTERMITENTE CON
INVERSORES RED CON
GENERACION SOLAR

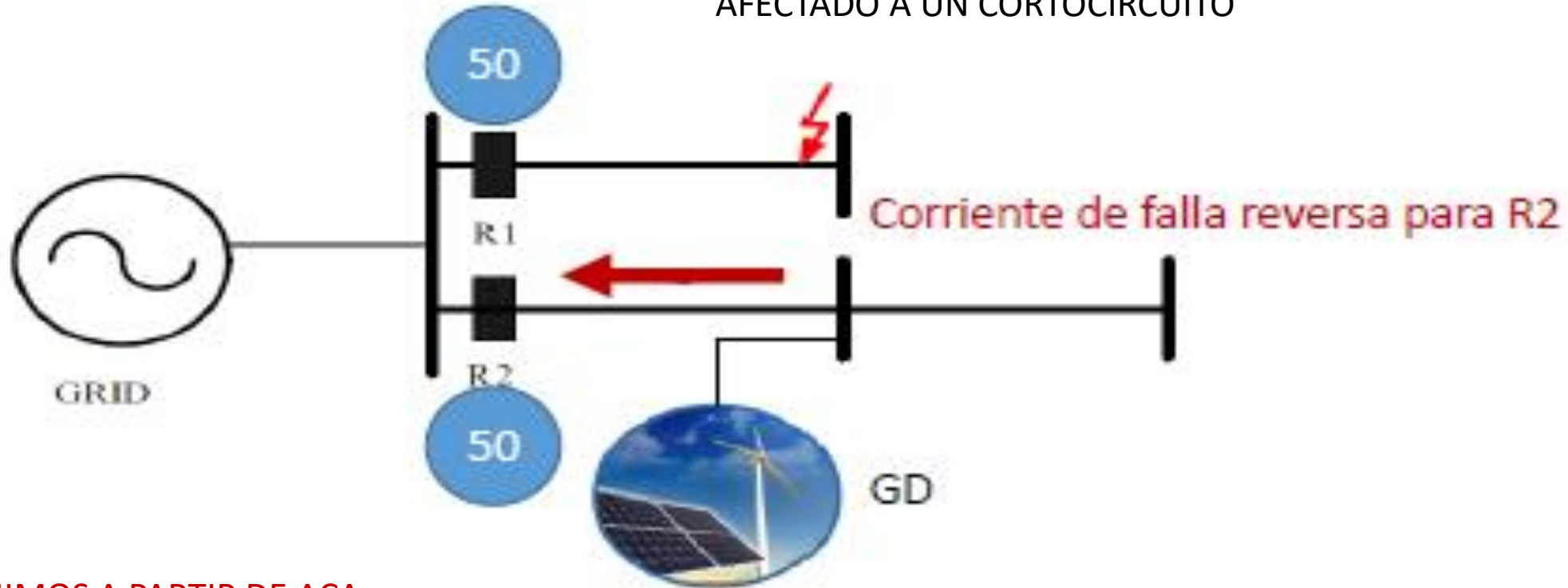


POR LO TANTO LA SENSIBILIDAD DEL RELE AGUAS ARRIBA
CB4 PUEDE QUEDAR INSENSIBILIZADO ANTE LA FALLA
AGUAS ABAJO YA QUE ESTABA COORDINADO PARA UNA
FALLA SIN GENERACION AGUAS ABAJO.



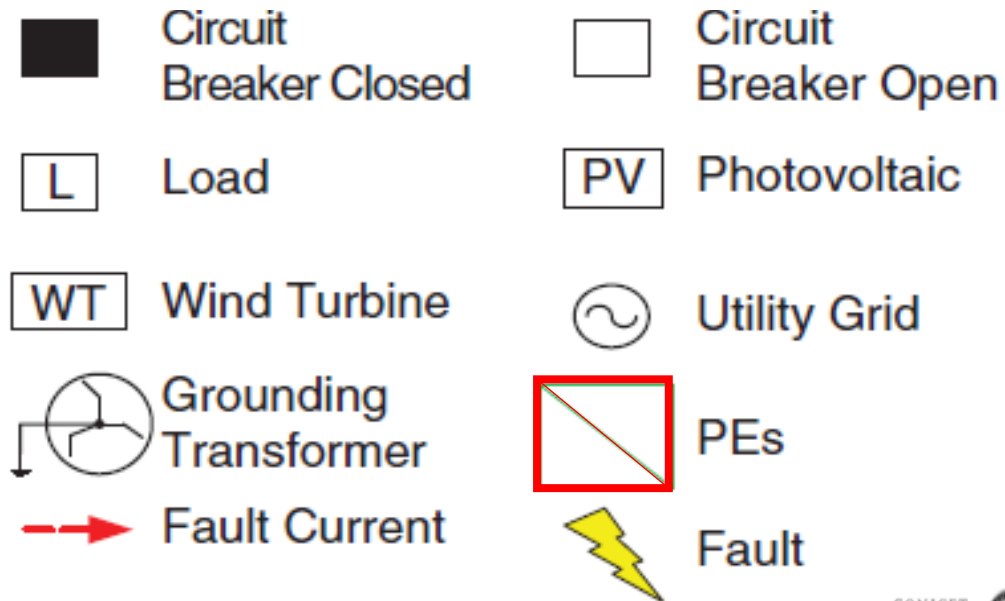
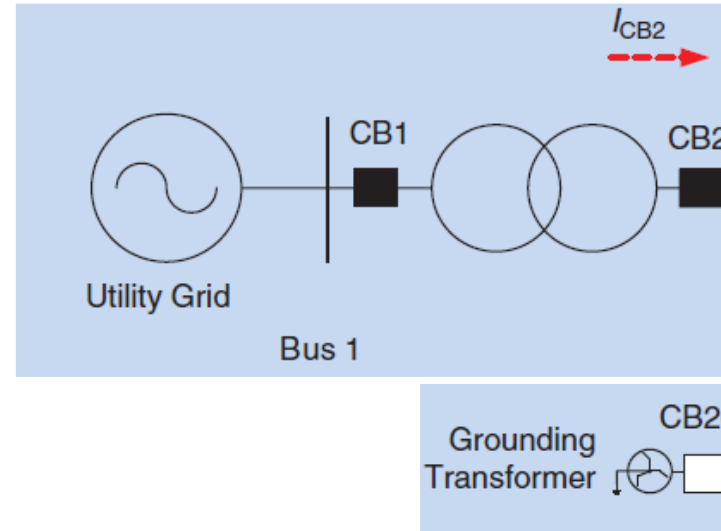
Disparo por *Directionality*

LOS RELES DE SOBRE CORRIENTE 50 NO SON DIRECCIONALES, VEN IGUAL LA FALLA EN AMBOS SENTIDOS, SALVO SITUACION DISTINTA SI LA CORRIENTE QUE INYECTA LA GD PUEDE DEJAR FUERA DE SERVICIO AL RELE 2 QUE ESTA VIENDO LA CORRIENTE QUE ALIMENTA AL CORTOCIRCUITO Y DISPARAR ANTES QUE EL RELE R1 Y DEJANDO ESE ALIMENTADOR FUERA DE SERVICIO SIN ESTAR AFECTADO A UN CORTOCIRCUITO

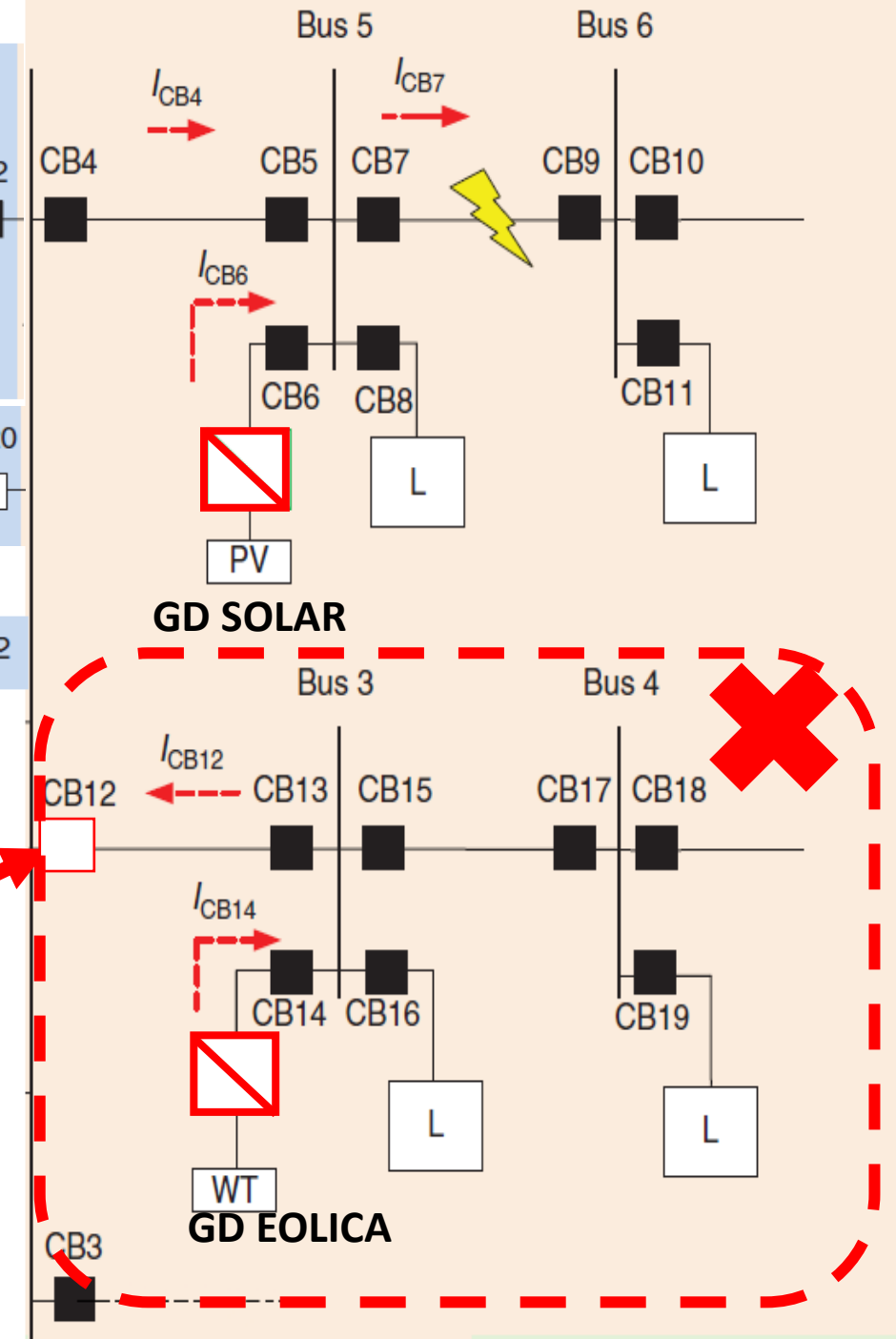


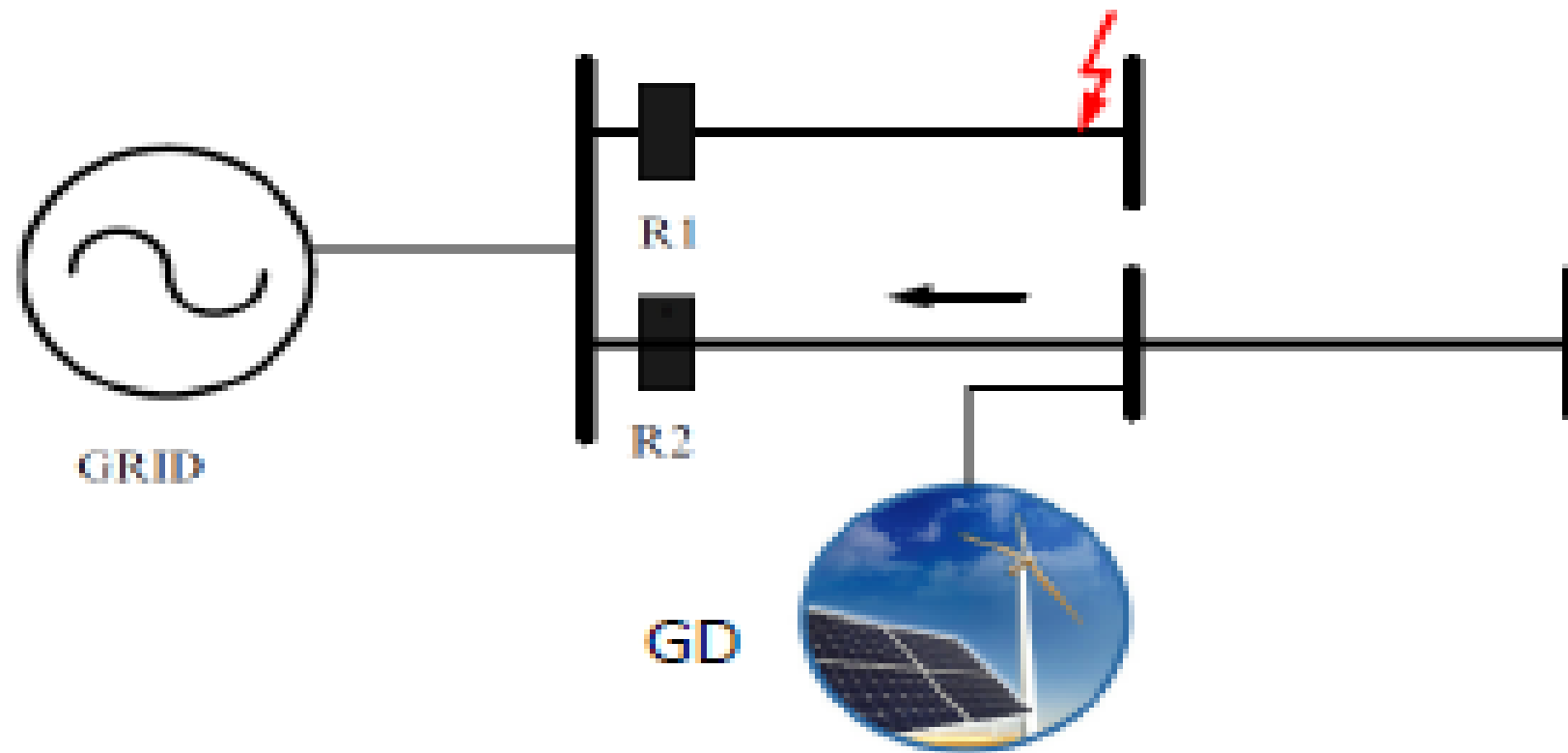
SEGUIMOS A PARTIR DE ACA

EL GENERADOR EOLICO
ALIMENTA UNA CORRIENTE DE
CORTOCIRCUITO ICB4 EN LA
DIRECCION DE ICB2 Y PODRIA
ORDENAR EL DISPARO DE CB12
ANTES QUE CB7 O CB4



RELE NO DIRECCIONAL





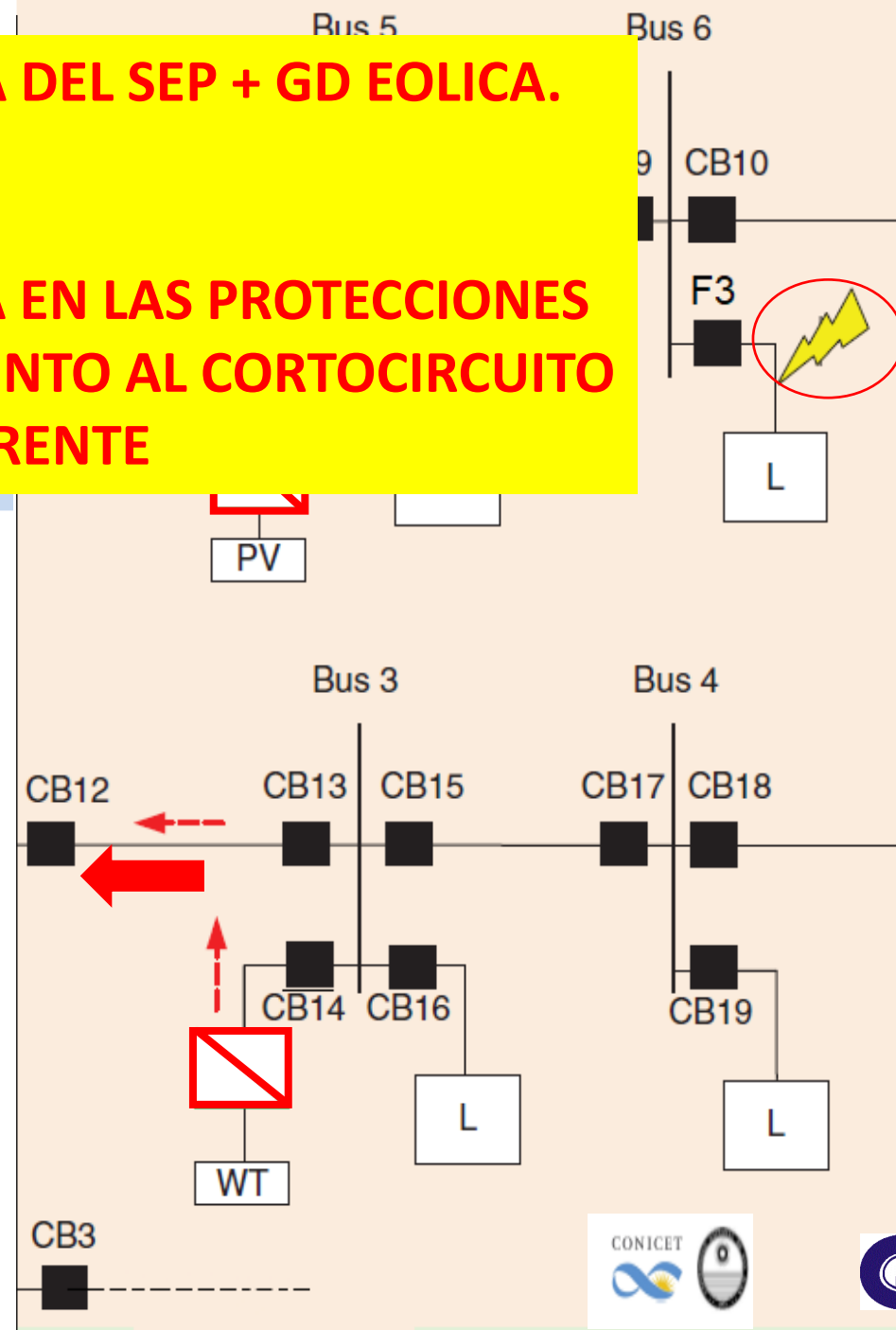
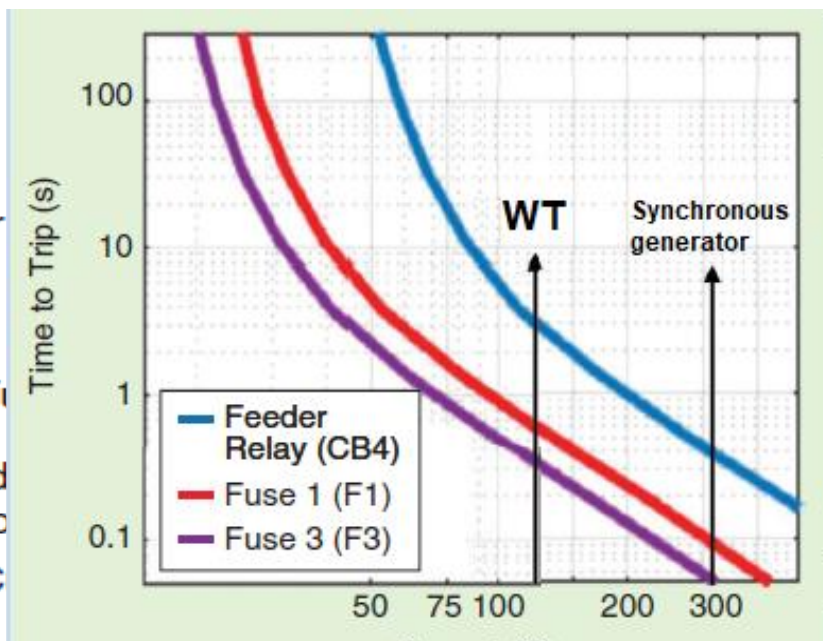
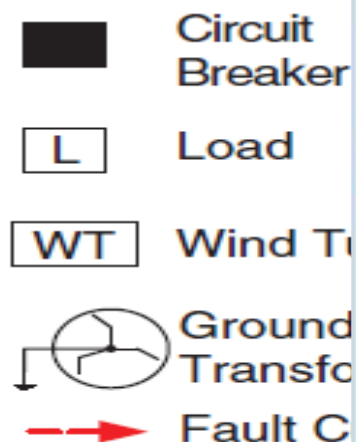
Se refiere a la operación de un relé de protección a una falla fuera de su zona de protección. Este esquema involucra la selectividad de los esquemas de protección.

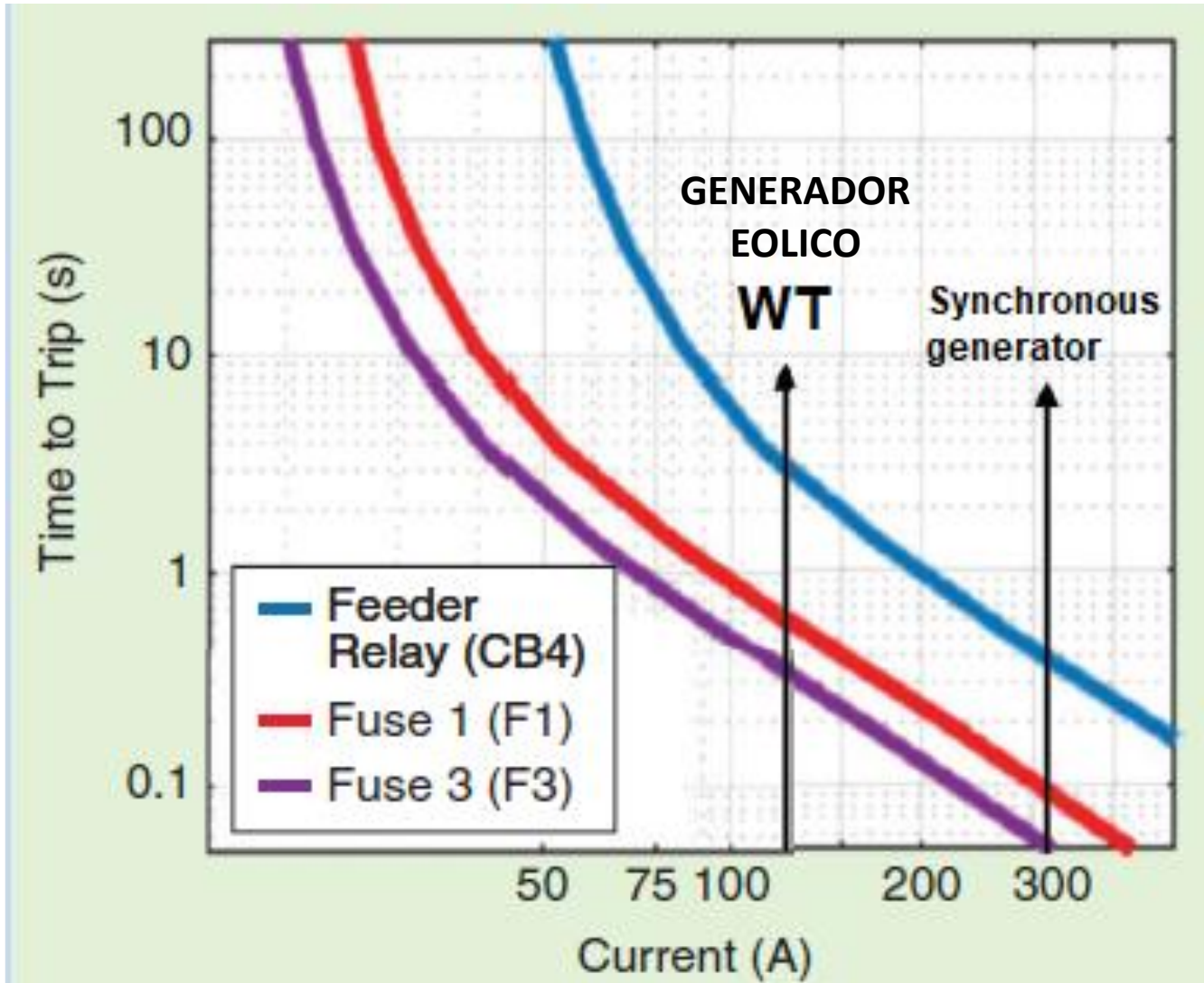
Este efecto es ocasionado por el aporte de la intensidad de corriente a la falla por parte de los GD en alimentadores aledaños.

EL APOORTE DE LA
CORRIENTE DEBIDO A LA
GENERACION EOLICA
INCREMENTA LA
CORRIENTE ICB4

AHORA EL APOORTE SERA DEL SEP + GD EOLICA.

**IMPLICA OTRO ESQUEMA EN LAS PROTECCIONES
YA QUE EL COMPORTAMIENTO AL CORTOCIRCUITO
ES DIFERENTE**





FUENTE DE GENERACION CONVENCIONAL

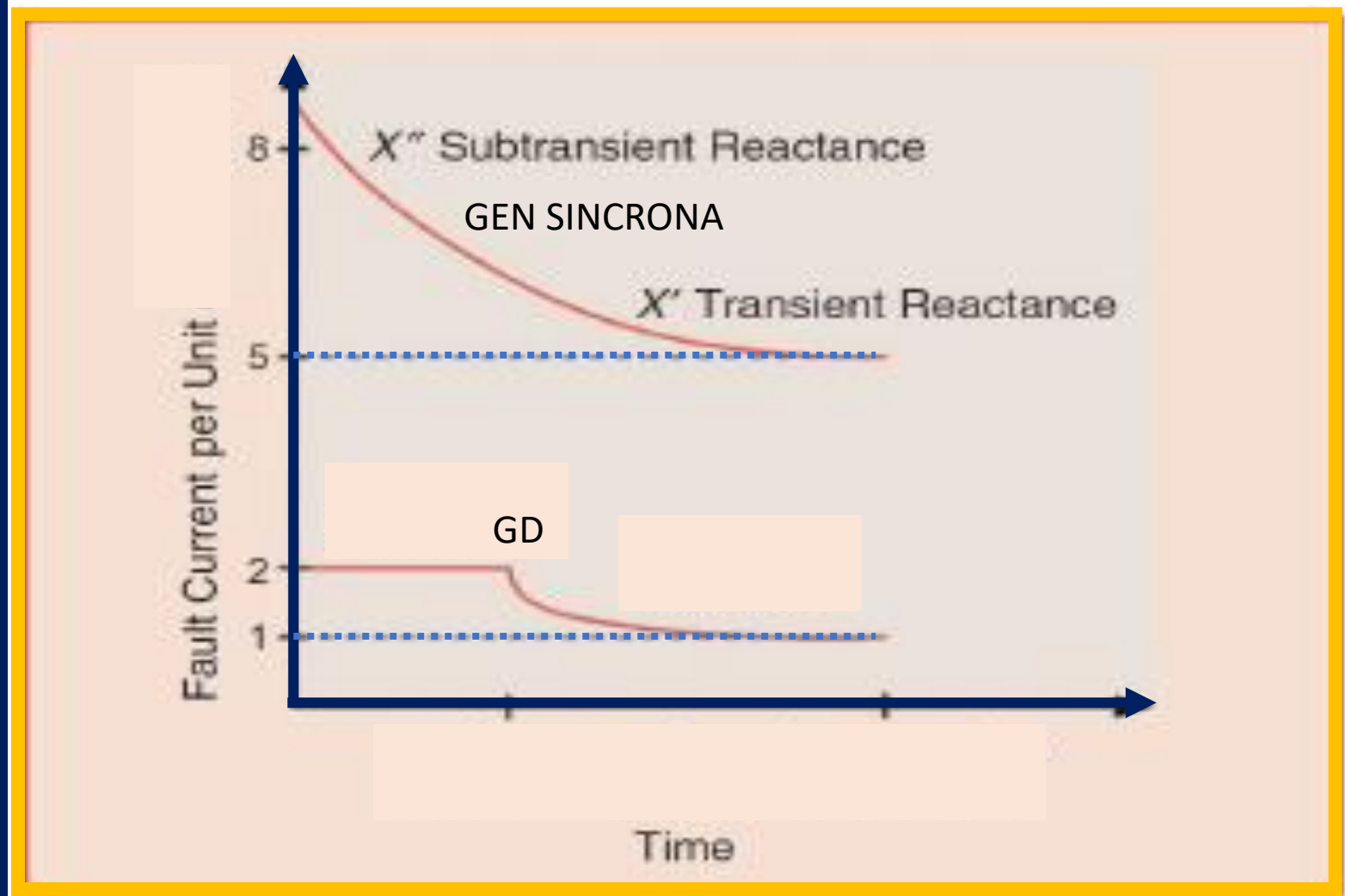
**BASADOS EN EL GENERADOR SINCRONO
LA RESPUESTA SE BASA EN PROCESOS ELECTROMAGNETICOS
DURANTE LA RESPUESTA ANTE UNA FALLA TRANSCURRE UN CIERTO PERIODO TRANSITORIO HASTA
QUE SE ESTABILICE EN NUEVAS CONDICIONES
EL NIVEL DE CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO PUEDE SUPERAR LAS 5 VECES SU CORRIENTE NOMINAL**

FUENTE DE GENERACION NO CONVENCIONAL

**BASADOS LA ELECTRONICA DE POTENCIA.
LA RESPUESTA ANTE FALLAS SE BASA EN LA CONMUTACION DE SUS LLAVES ORDENADAS POR UN SISTEMA E CONTROL.
DURANTE LA RESPUESTA ANTE UNA FALLA DEPENDE DE LOS AJUSTES DEL SISTEMA DE CONTROL, LAESTRUCTURA DEL
INVERSOR Y LAS CONDICIONES DE FALLA
EL NIVEL DE CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO PUEDEN CONTRIBUIR ENTRE 1 A 1,5 VECES DE SU CORRIENTE NOMINAL**

ESTO CONDUCE A
DIFERENCIAS IMPORTANTES EN LOS
NIVELES DE CORRIENTE DE
FALLA ESPERADOS EN UNA
RED CON GENERACION
DISTRIBUIDA

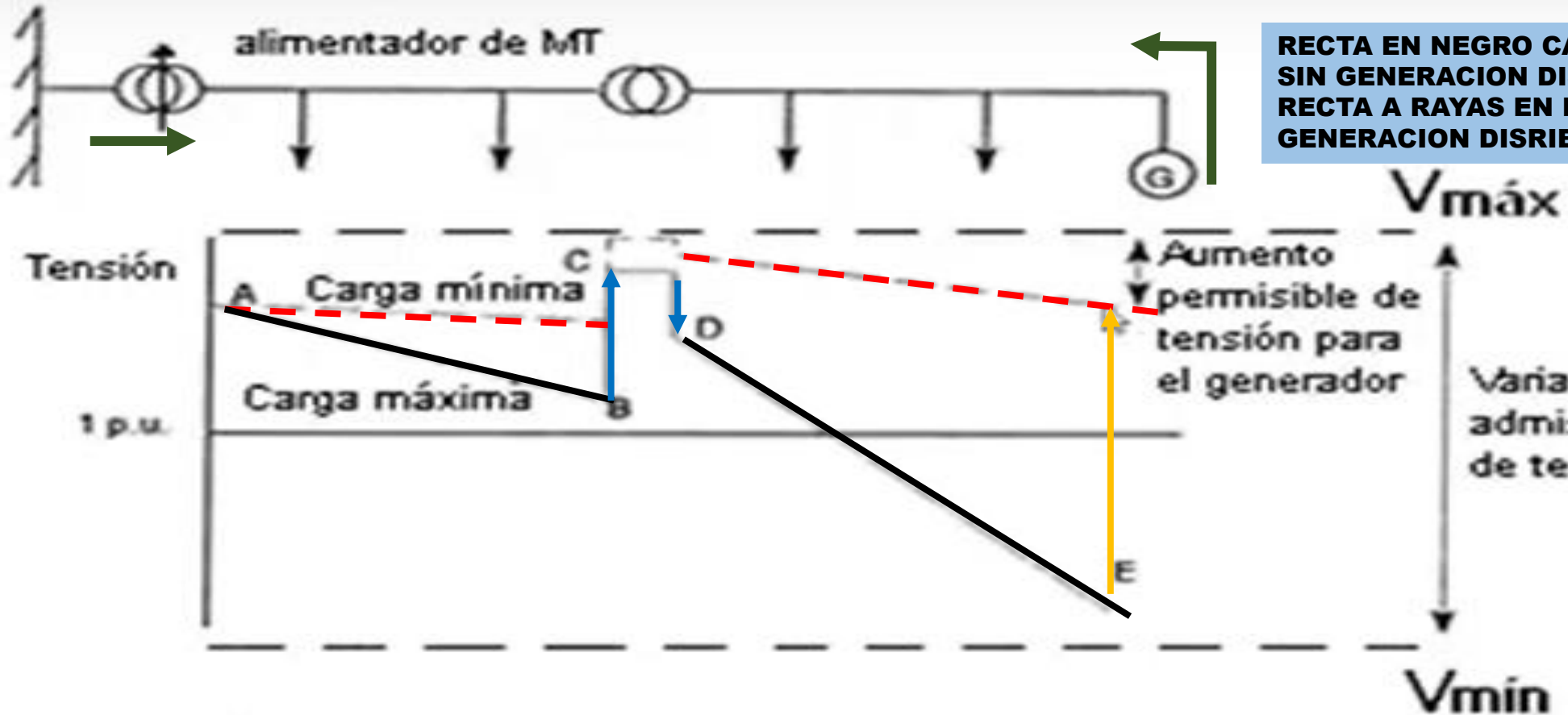
ESTA GENERACION PROVOCA
AMBIGÜEDAD EN LA
CARACTERISTICA DE LA
CORRIENTE DE
CORTOCIRCUITO A LA CUAL
ESTAN APORTANDO



ANALISIS DE CAIDAS DE TENSION CON Y SIN GENERACION DISTRIBUIDA ESTADO DE PICO Y VALLE



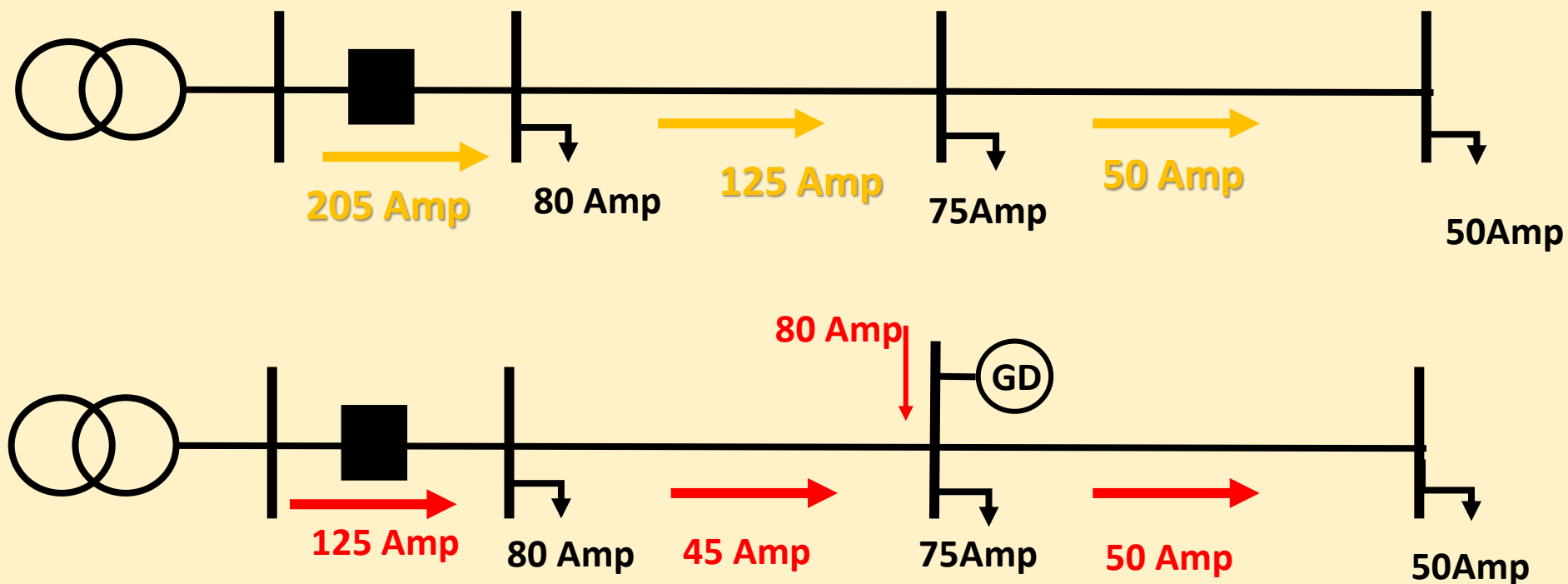
COMPARACION DE ALIMENTACION UNIDIRECCIONAL VS IMPLEMENTACION GENERACION DISTRIBUIDA



Variación de tensión en un alimentador radial (sin G)

- A tensión mantenida constante por el regulador bajo carga del transformador
- A - B caída de tensión en el alimentador de MT
- B - C aumento de tensión debido al tap del transformador MT/BT
- C - D caída de tensión en el transformador MT/BT
- D - E caída de tensión en el alimentador de BT

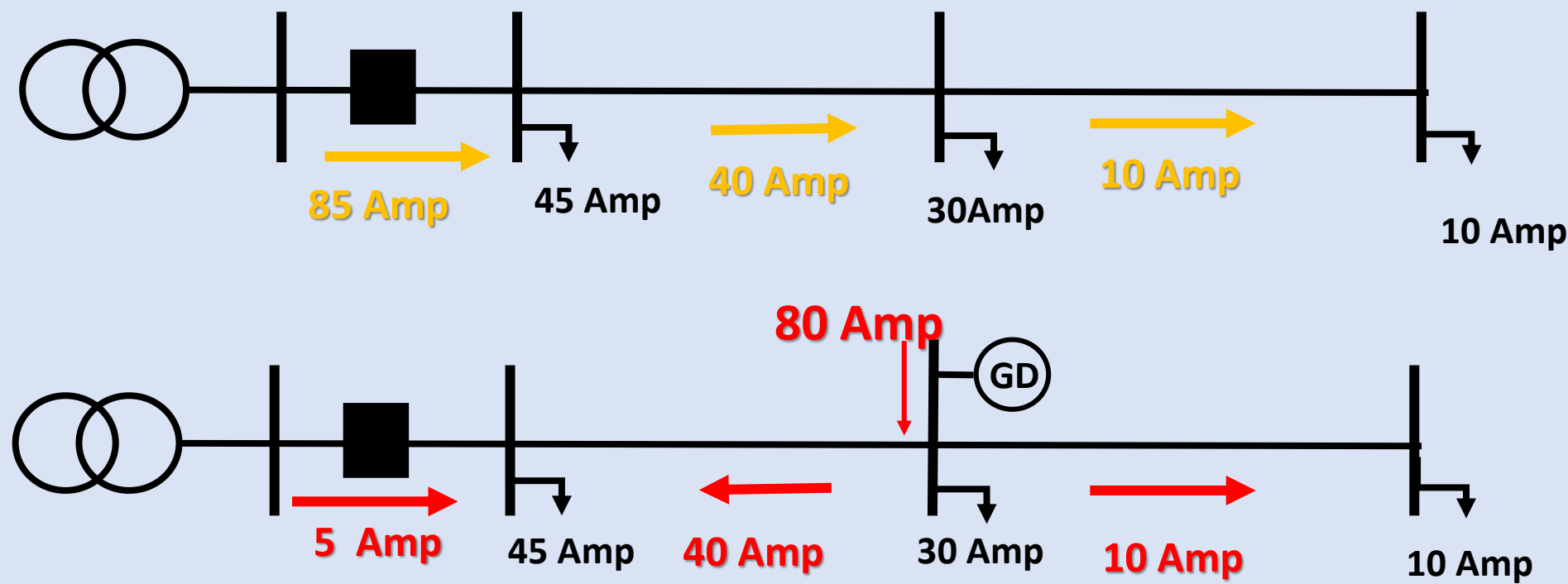
ESTADO DE CARGA DE PICO SIN Y CON GENERACION DISTRIBUIDA



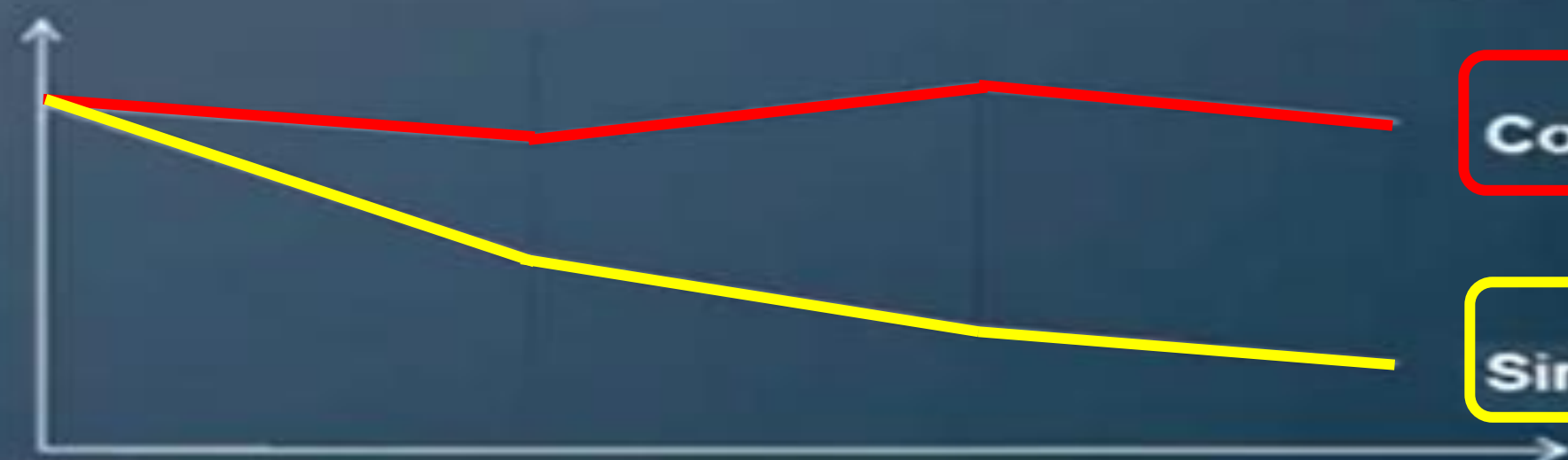
Tensión



ESTADO DE CARGA DE VALLE SIN Y CON GENERACION DISTRIBUIDA



Tensión



Con GD

Sin GD

**SISTEMA DE
CONTROL
GENERACION
CONVENCIONAL**

**FUNCIONAMIENTO EN
ESTADO ESTACIONARIO**

**AMPLITUD LIMITADA DE
LA CORRIENTE DE FALLA**

**ANGULO DE FASE DE
CORRIENTE
CONTROLADO**

RESPUESTA ANTE UNA FALLA

**CONTROL DE DURACION DE LA
CORRIENTE DE FALLA**

**CONTROL DE AL ANGULO DE FASE
DE LA CORRIENTE**

**ESTRUCTURA
INVERSOR**

**BAJO APORTE DE
SECUENCIA NEGATIVA**

**SIN PRECENCIA DE
APORTE DE SECUENCIA
CERO**

**POSIBLE VARIACION DE
FRECUENCIA**

**IMPEDANCIA INTERNA INESTABLE
TRANSITORIO RAPIDO
DEPENDIENTE DEL FILTRO
CAPACITIVO
BAJO APORTE DE SECUENCIA
NEGATIVA
NO PRESENTE COMPONENTE DE
SECUENCIA CERO**



ACTUALMENTE LAS EMPRESAS DE DISTRIBUCION DEBEN IMPERIOSAMENTE ESTAR ENFOCADAS EN EL EFECTO DE IMPACTO Y PROTECCIONES DEBIDO A LA INSERCIÓN CON EL EFECTO DE EVITAR SITUACIONES ANTIISLA Y ANÁLISIS DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES ANTE LAS DISTINTAS CONFIGURACIONES DE LA RED YA QUE LOS FLUJOS DE POTENCIA AHORA YA NO SON UNIDIRECCIONALES

CON CADA INGRESO DE GENERACIÓN DISTRIBUIDA YA SEA CONVENCIONAL O NO CONVENCIONAL (INVERSORES) ES NECESARIO ACTUALIZAR EL ESTUDIO DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES DE SOBRECORRIENTE, INSERCIÓN DE ARMÓNICOS, FLUJOS INVERSOS, NIVELES DE TENSION, EN TODO EL SISTEMA CON GD.

SE RECOMIENDA USO DE RELES QUE PUEDAN LEER DIRECCIONALIDAD EN LOS FLUJOS DE CORRIENTE CUANDO ESTAMOS ANTE SITUACIONES DE CORTOCIRCUITOS .

POR LO TANTO SE PROPONEN ESTUDIOS DE ESQUEMAS INTELIGENTES DE PROTECCIÓN



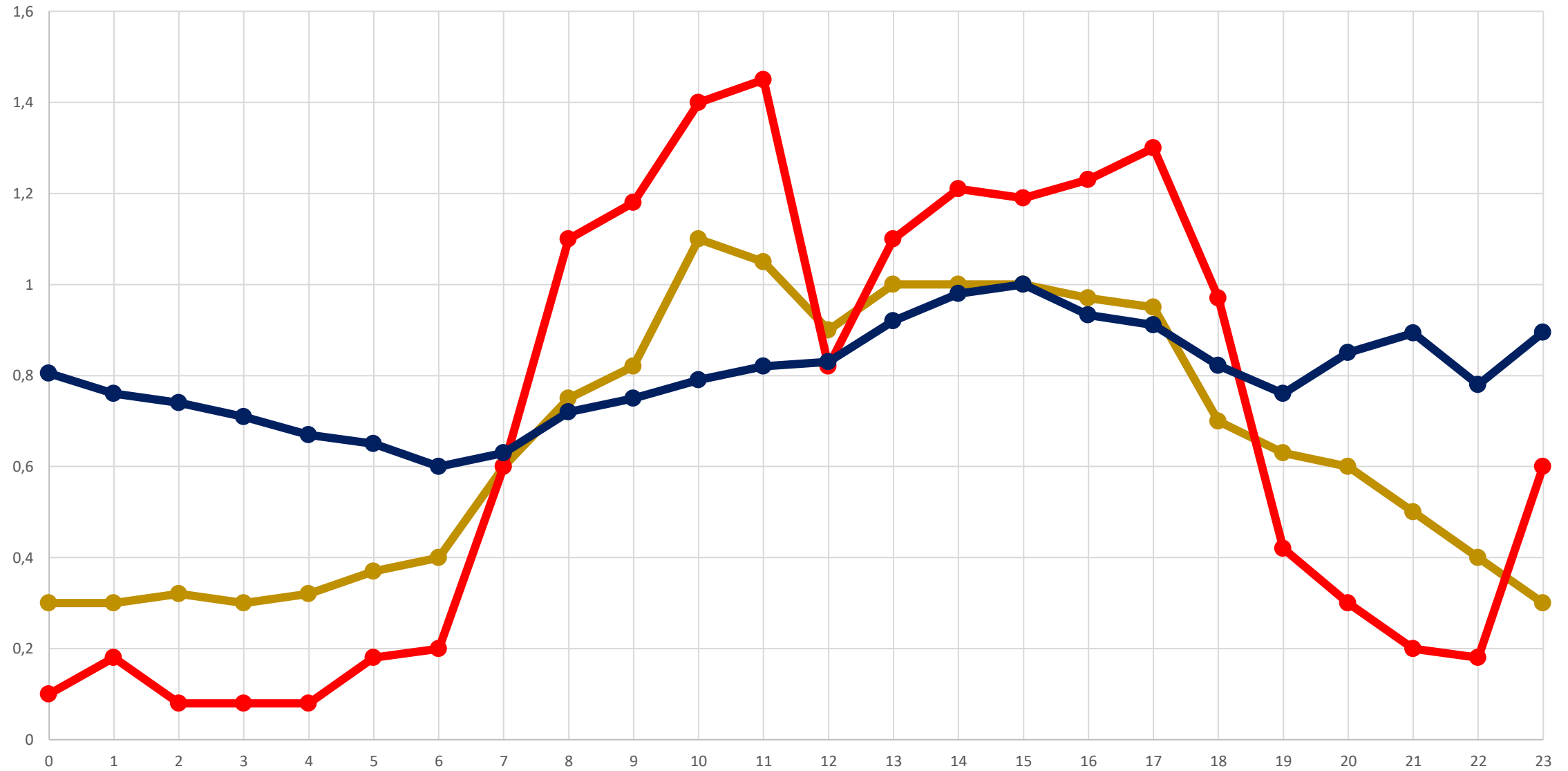
**SEGUIMIENTO Y ANALISIS DEL
COMPORTAMIENTO DE LA RED ELECTRICA
ANTE EL CUBRIMIENTO DE CURVAS DE
DEMANDA**



**REALICEMOS UN ANALISIS SOBRE
CURVAS TIPICAS QUE DEPENDEN
DE LAS ZONAS CLIMATICAS Y EL
PESO DE LA INDUSTRIA Y EL
COMERCIO FRENTE A LA DEMANDA
RESIDENCIAL**



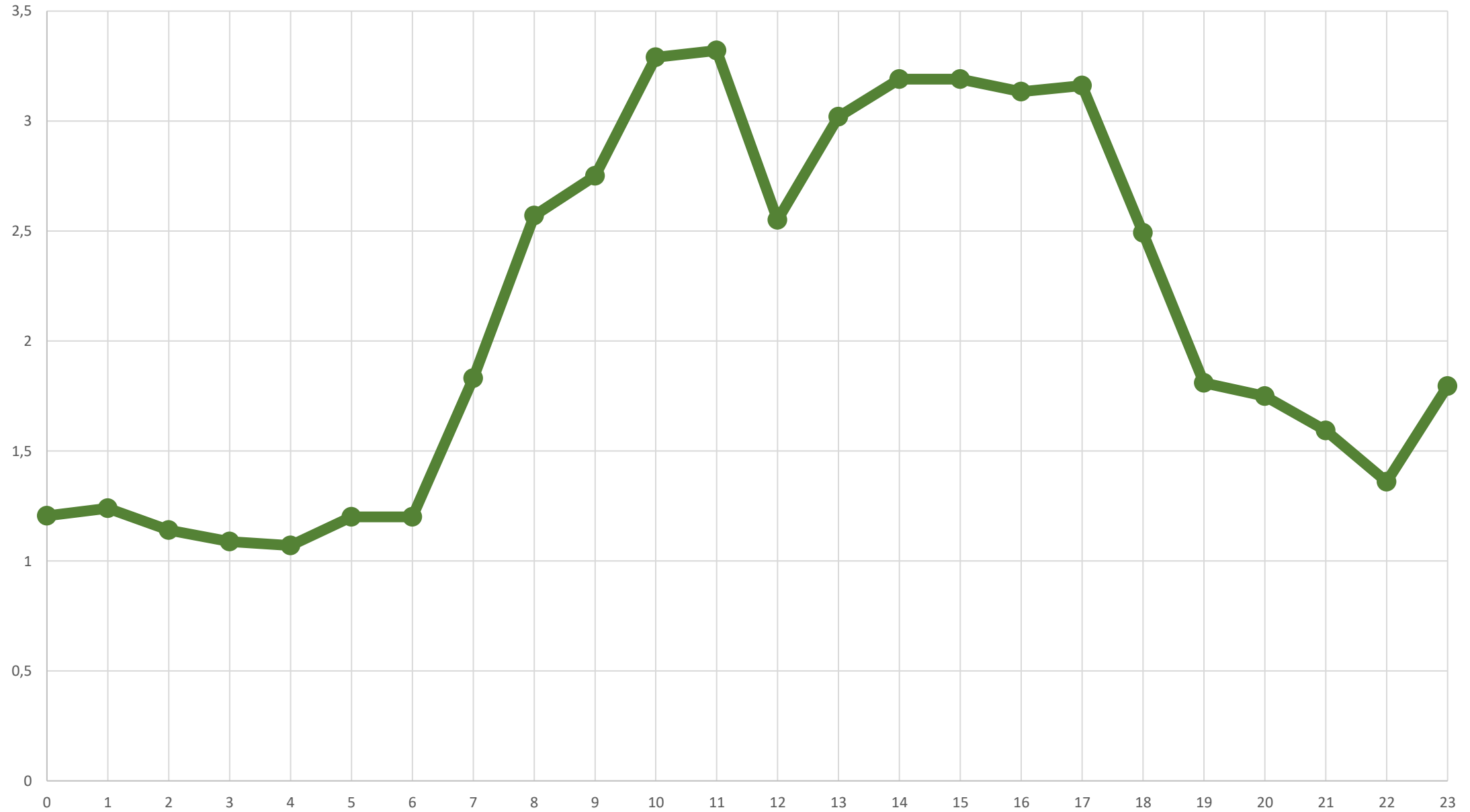
CURVAS TIPICAS en PU



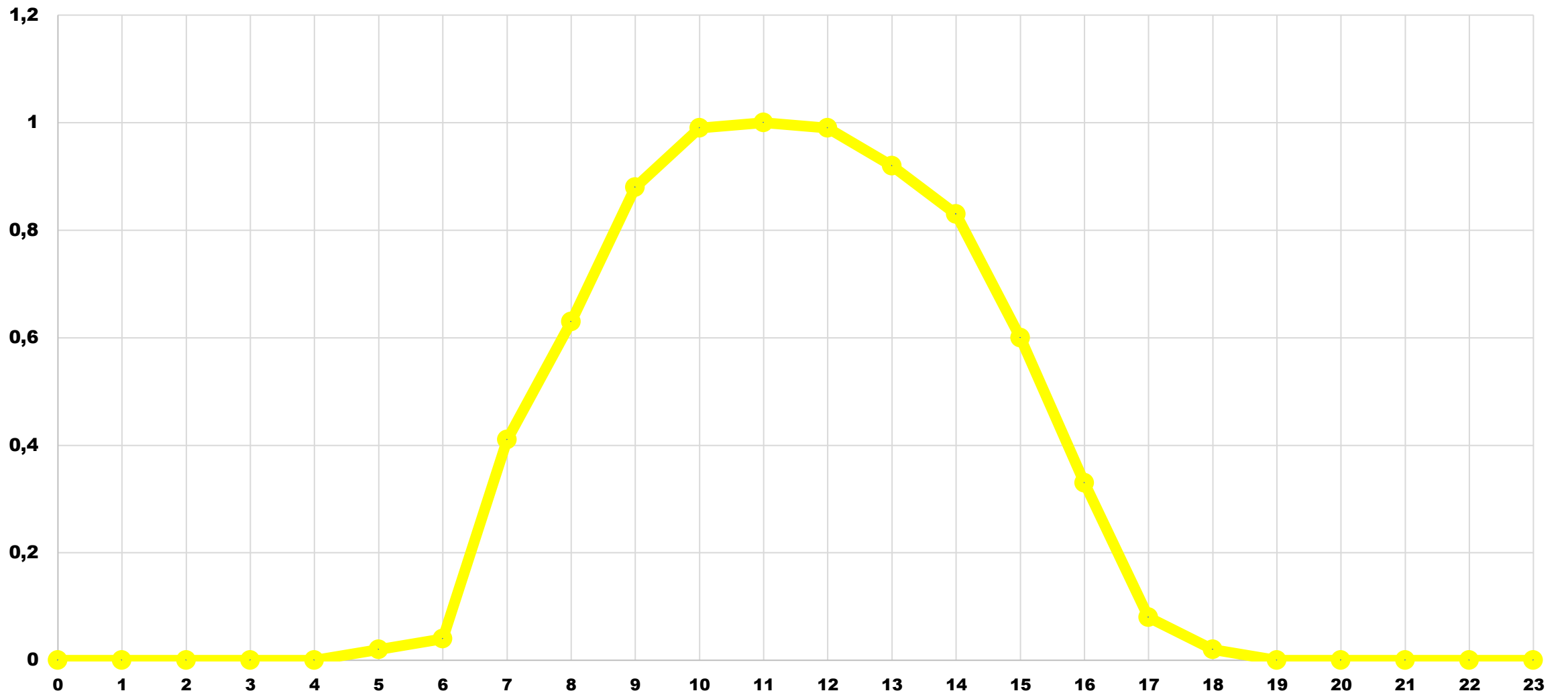
 **COMERCIAL**  **INDUSTRIAL**  **RESIDENCIAL**



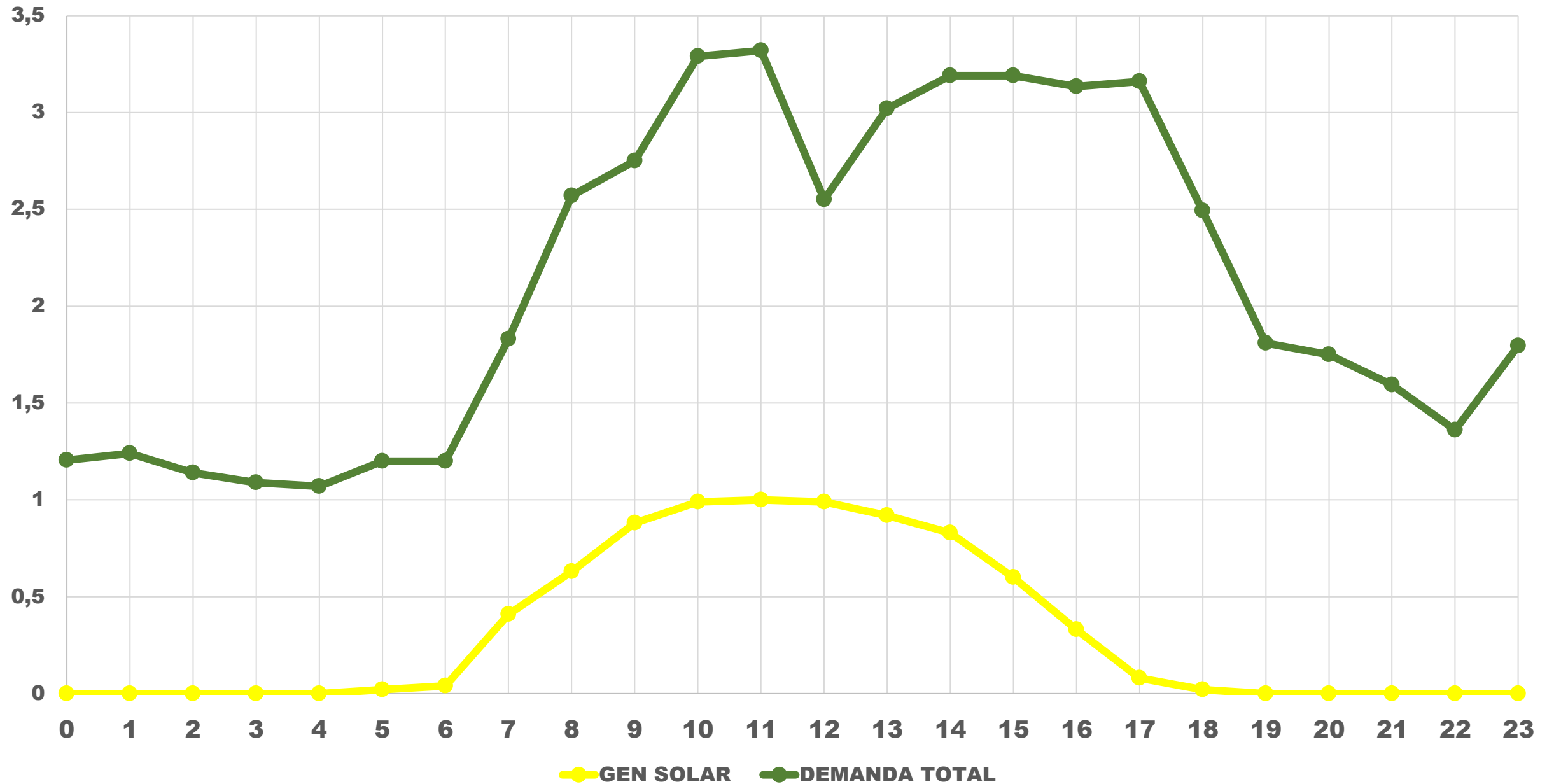
EJEMPLO DE CURVA DEMANDA TOTAL DIARIA en PU



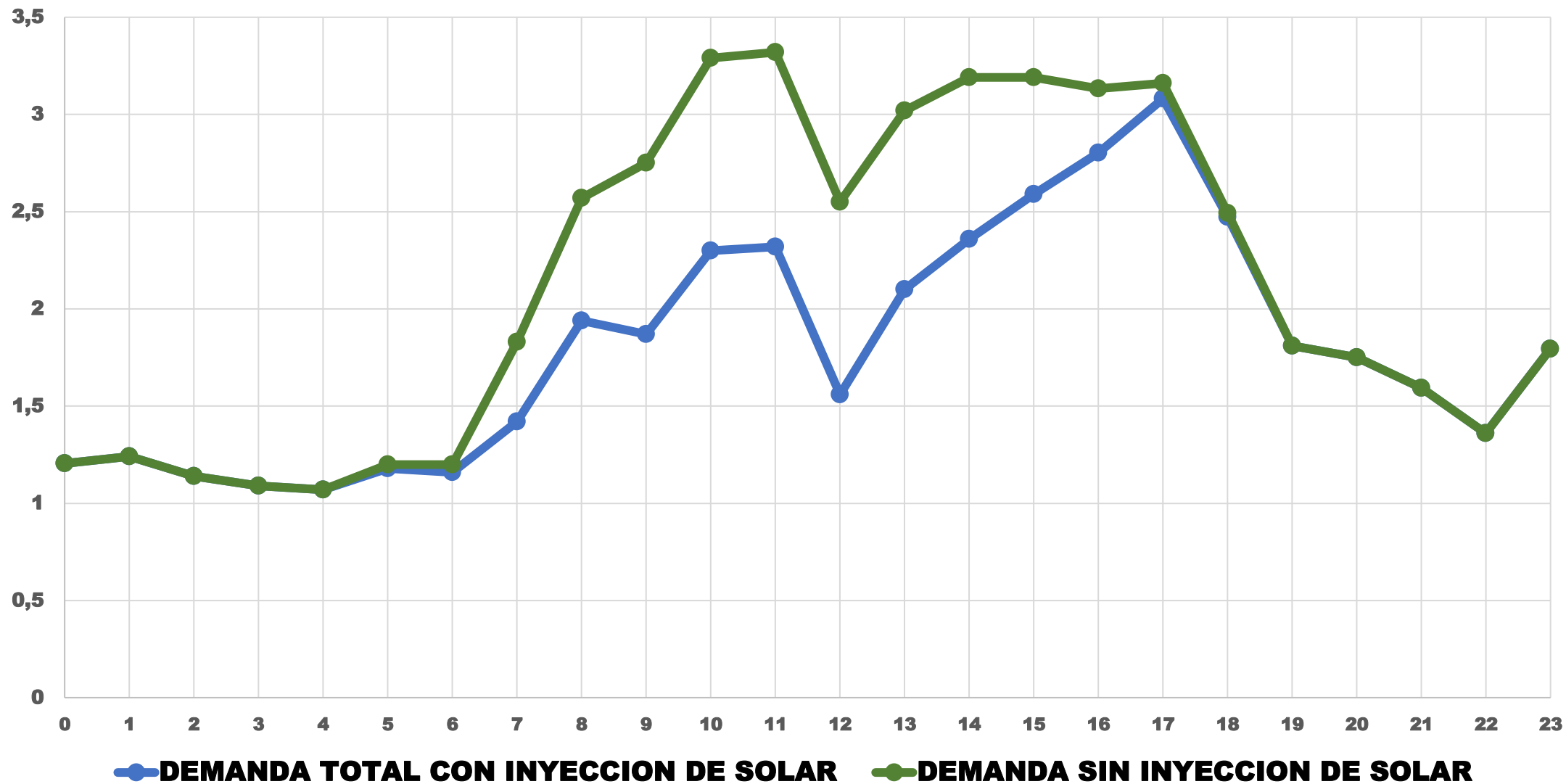
CURVA DE CAMPO SOLAR en 1 PU



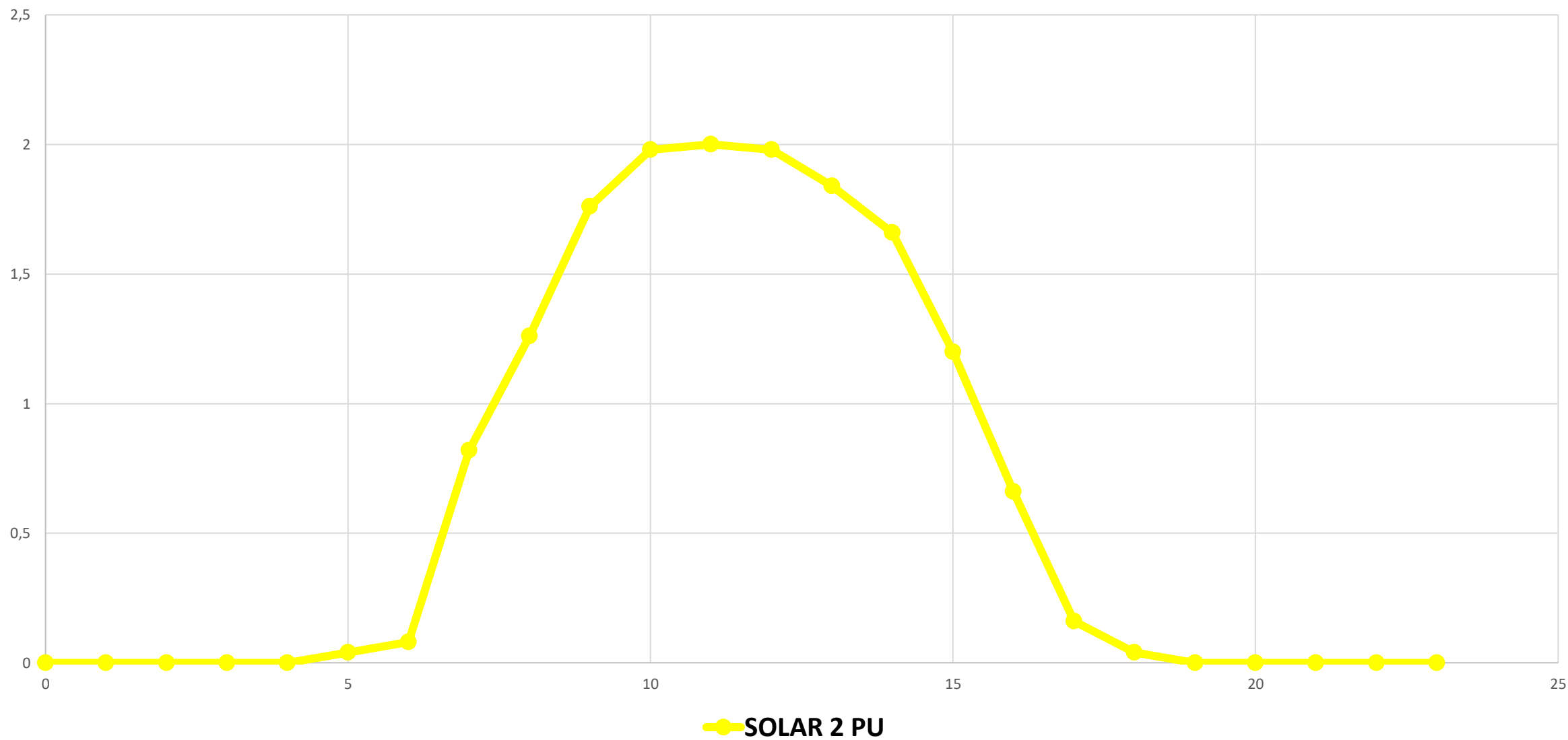
DEMANDA TOTAL VS GEN SOLAR en PU



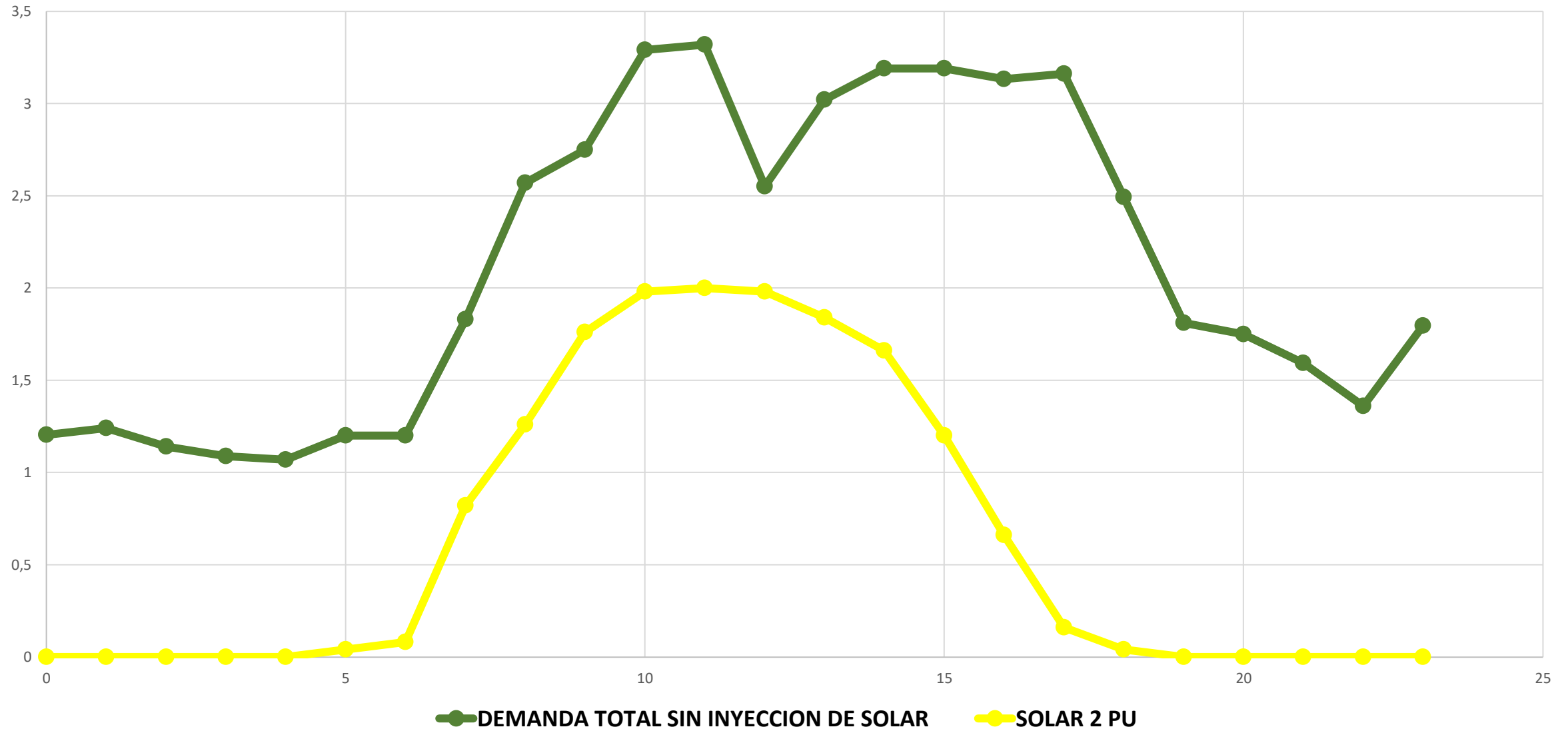
DEMANDA TOTAL Y DEMANDA CON INYECCION DE ENERGIA SOLAR



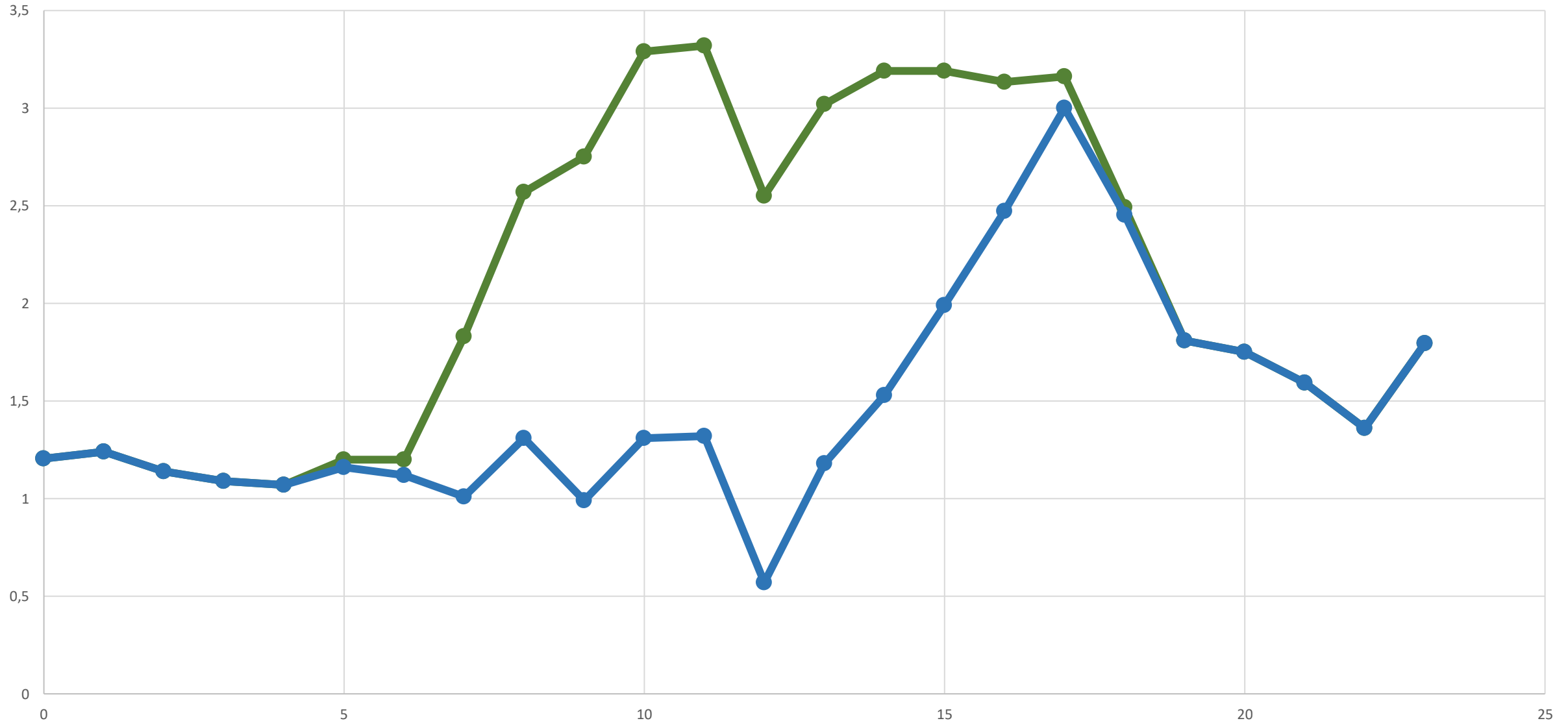
ENERGIA SOLAR 2 PU



DEMANDA TOTAL Y INYECCION ENERGIA SOLAR 2 PU



DEMANDA TOTAL Y DEMANDA CON INYECCION DE ENERGIA SOLAR 2 PU

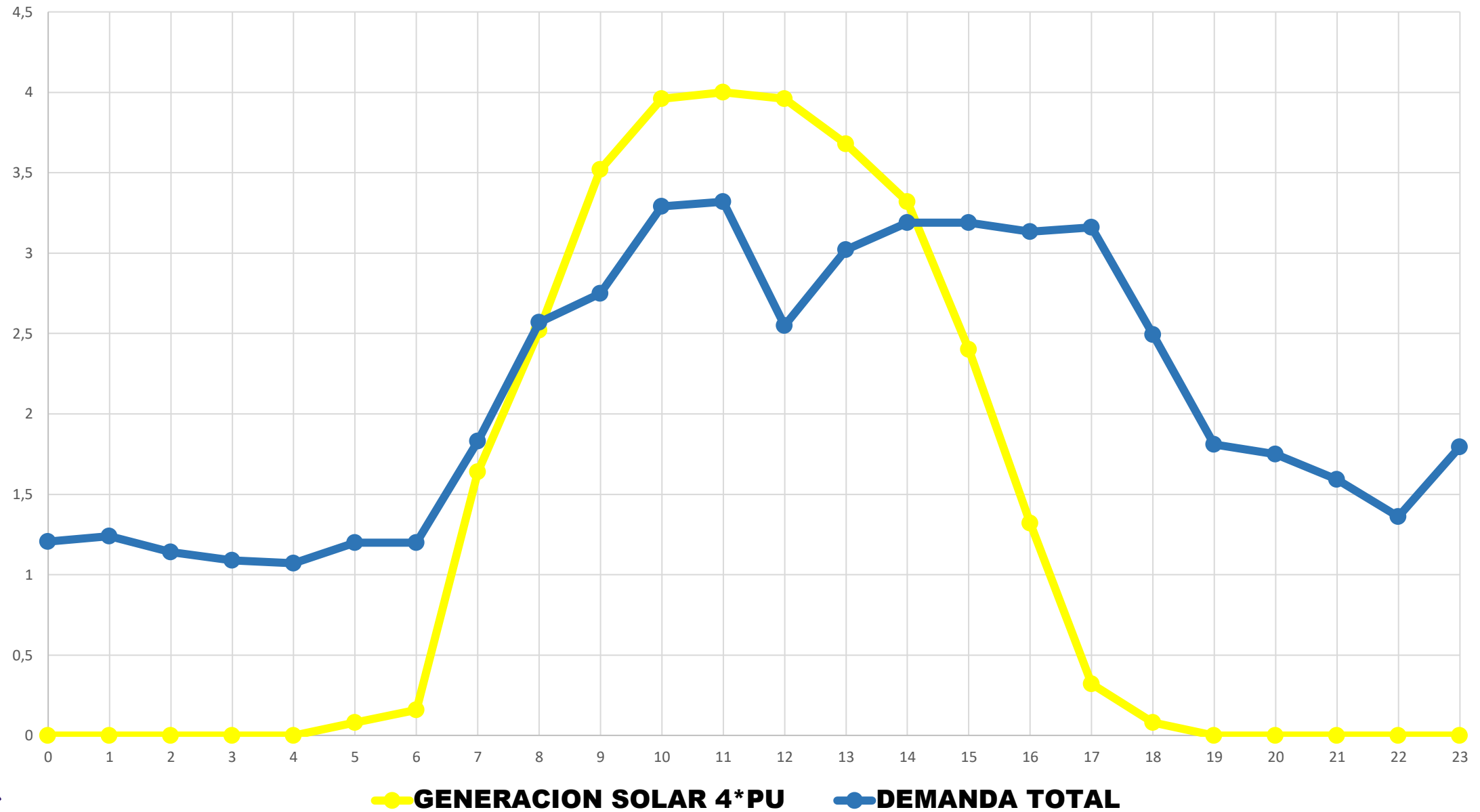


—●— DEMANDA TOTAL SIN INYECCION DE SOLAR

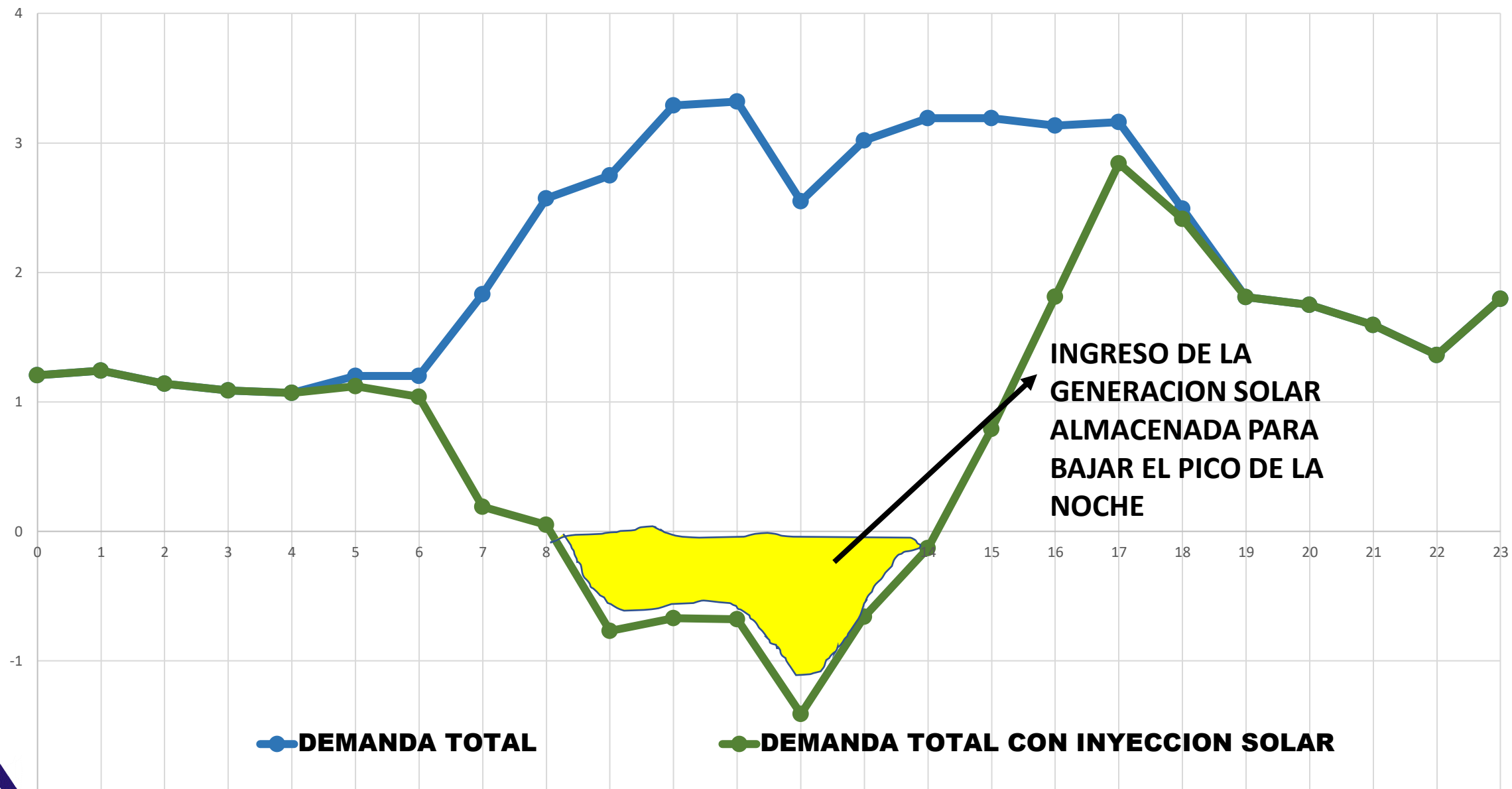
—●— DEMANDA TOTAL CON IYECCION DE SOLAR



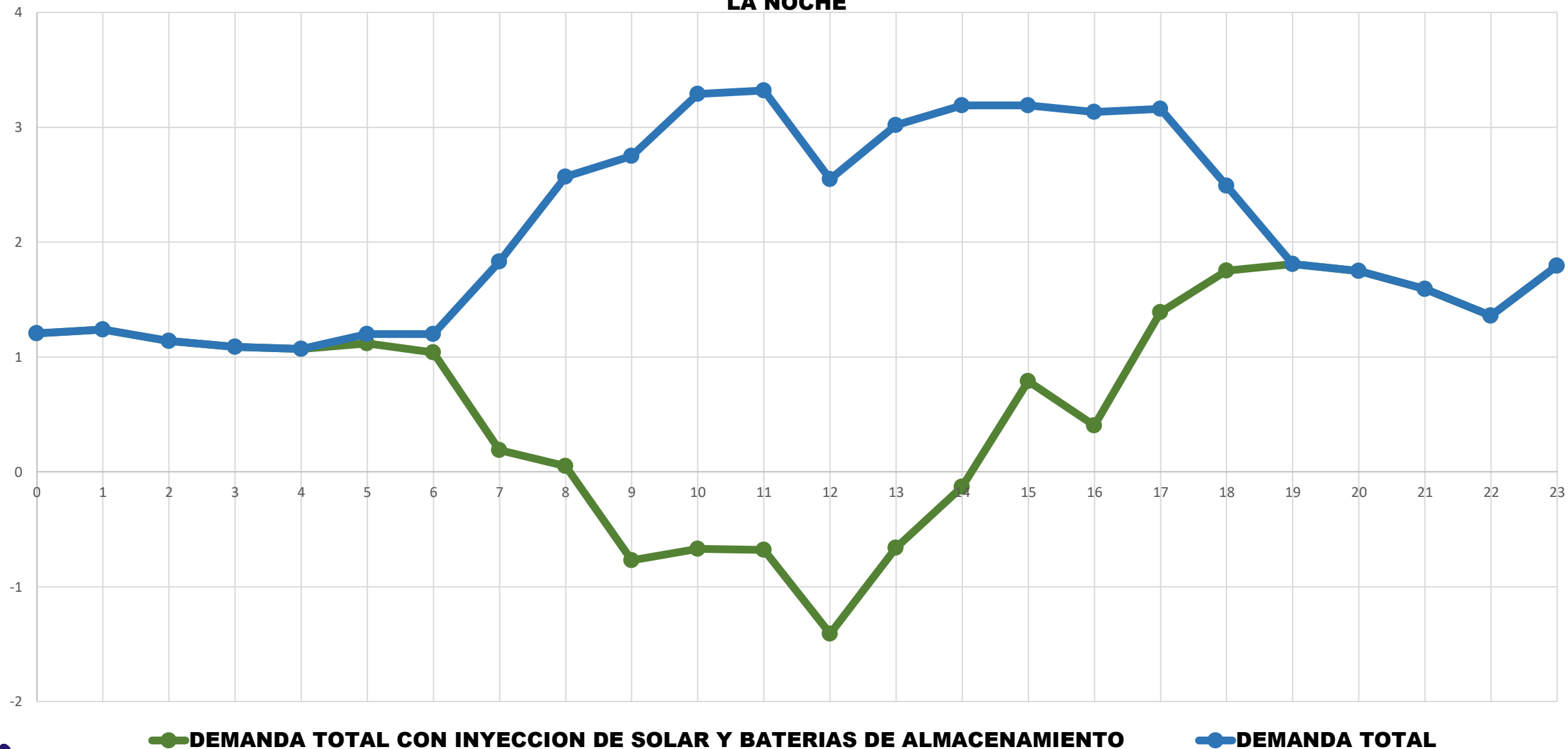
DEMANDA TOTAL Y GENERACION SOLAR *4PU



DEMANDA TOTAL Y DEMANDA CON INYECCION DE SOLAR 4*PU



DEMANDA TOTAL Y DEMANDA CON INYECCION DE SOLAR DE 4*PU Y CON BATERIAS PARA BAJAR PICO DE LA NOCHE



**SI NO HAY SISTEMAS DE
ALMACENAMIENTO
PUEDE HABER FLUJO INVERSO Y
PARA ESO NO ESTA DISEÑADO EL
SISTEMA DE DISTRIBUCION, POR
ESO SON FUNDAMENTALES LOS
ESTUDIOS ELECTRICOS DE
ANALISIS DINAMICOS**



NECESIDAD DE IMPLEMENTACION DE REDES INTELIGENTES EN REDES DE DISTRIBUCION CON GENERACION RENOVABLE INTERMITENTE





Las redes inteligentes (smart grids) REID

<https://cpim.org.ar/comision-de-energia-infraestructura-ambiente-y-recursos-hidricos/>

<https://cpim.org.ar/wp-content/uploads/2025/06/REDES-INTELIGENTES-ING-SORACCO-EDUARDO-CPIM.pdf>

Facilitan la generación distribuida (GD), como paneles solares o pequeños parques eólicos, en la red eléctrica.

Permiten una gestión más eficiente y bidireccional de la energía, optimizando el suministro y el consumo, y promoviendo un sistema más sostenible y confiable.

Interacción de las redes inteligentes con la generación distribuida:

•Gestión optimizada de la energía:

•Las redes inteligentes permiten la gestión dinámica de la energía generada por fuentes distribuidas y la demanda de los consumidores.

•Integración de energías renovables:

•Facilitan la incorporación de fuentes de energía renovable intermitentes, como la solar y la eólica, a la red.

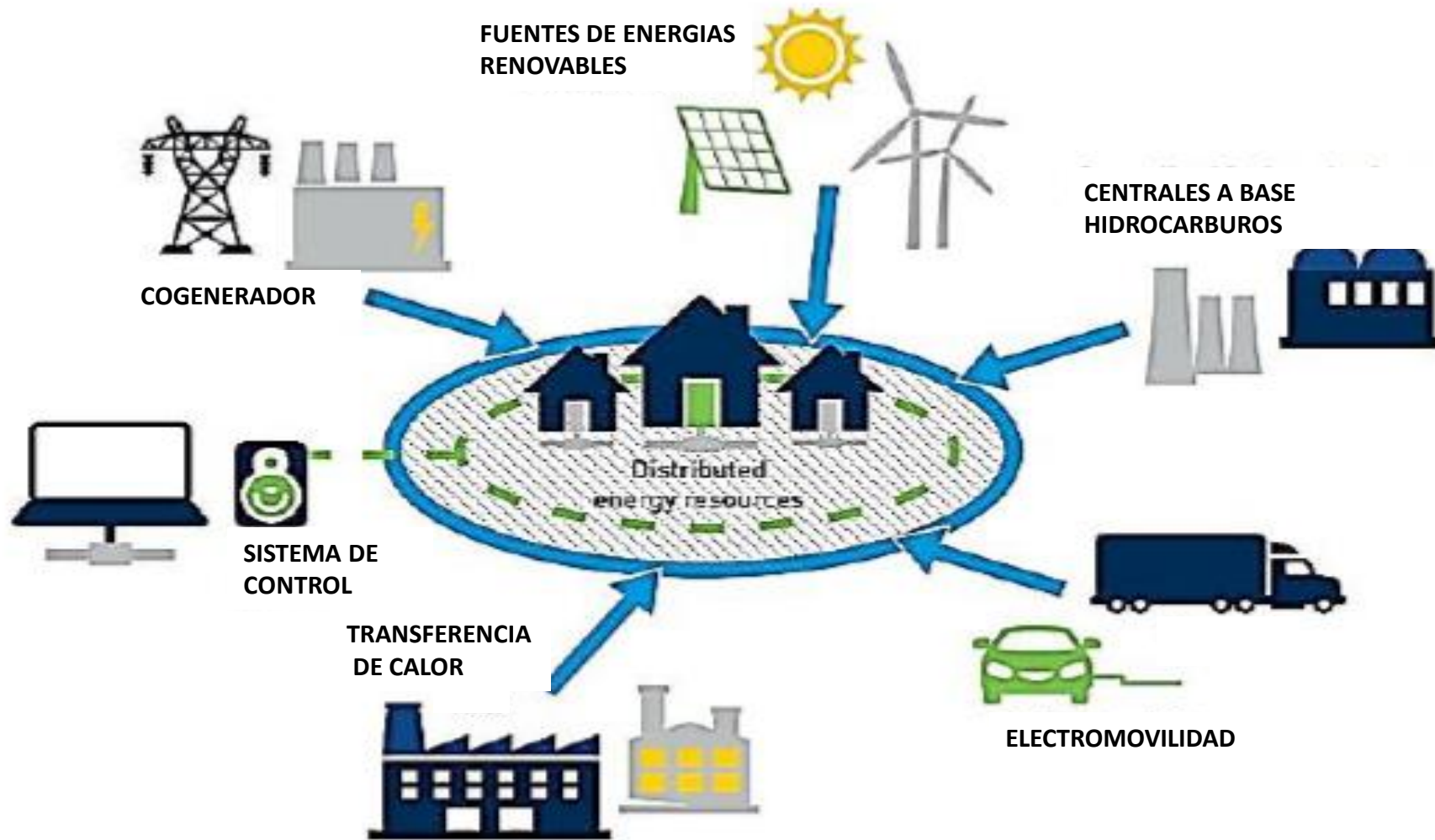
•Monitorización y control:

•Permiten a los usuarios monitorear y controlar el consumo de energía y, en algunos casos, incluso vender el excedente de energía generada a la red.

•Mayor eficiencia y fiabilidad:

•Al optimizar el flujo de energía, las redes inteligentes reducen las pérdidas en la red y mejoran la fiabilidad del suministro.

DER: RECURSOS ENERGETICOS DISTRIBUIDOS



DER y REID

telecomunicaciones



Generación
Distribuida

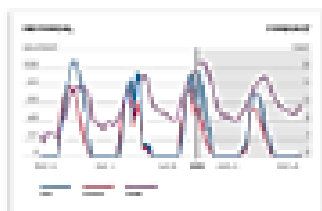


IEDs

DISPOSITIVOS
ELECTRONICOS
INTELIGENTES



SCADA



Pronóstico

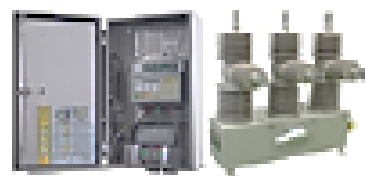


A-DMS

SERVIDOR AUTOMATICO
MAESTRO DE DATOS



AMI



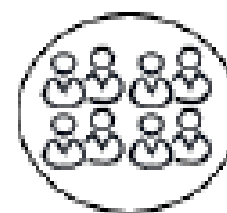
Mediciones y
protecciones



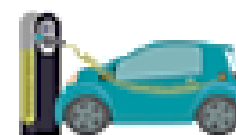
Interruptores tele-
comandados



Medidores
Inteligentes



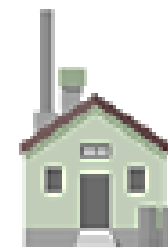
Respuesta de
la demanda



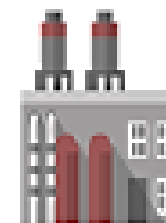
Vehículos Eléctricos

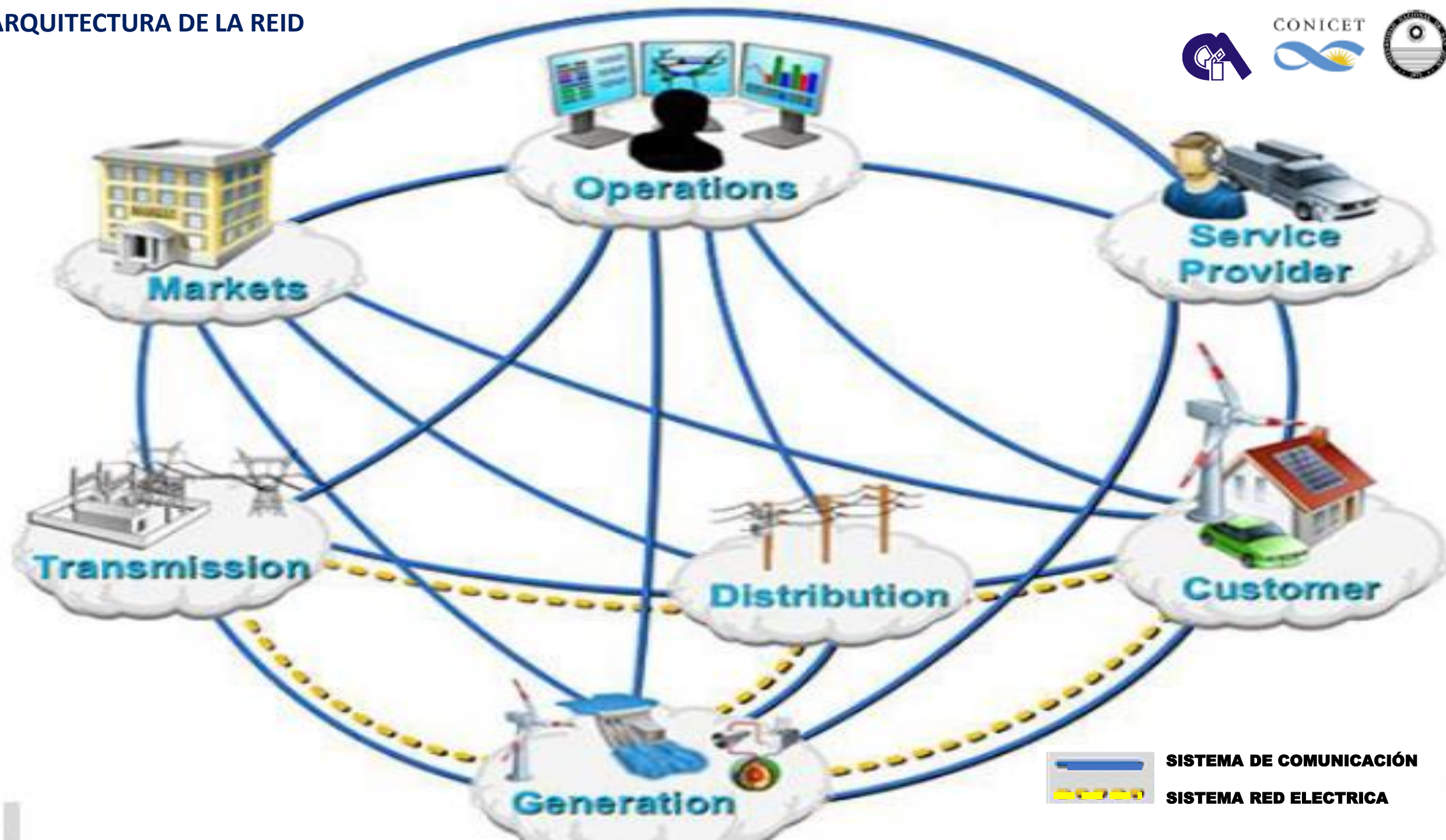


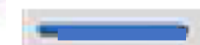
Almacenamiento



Prosumidor

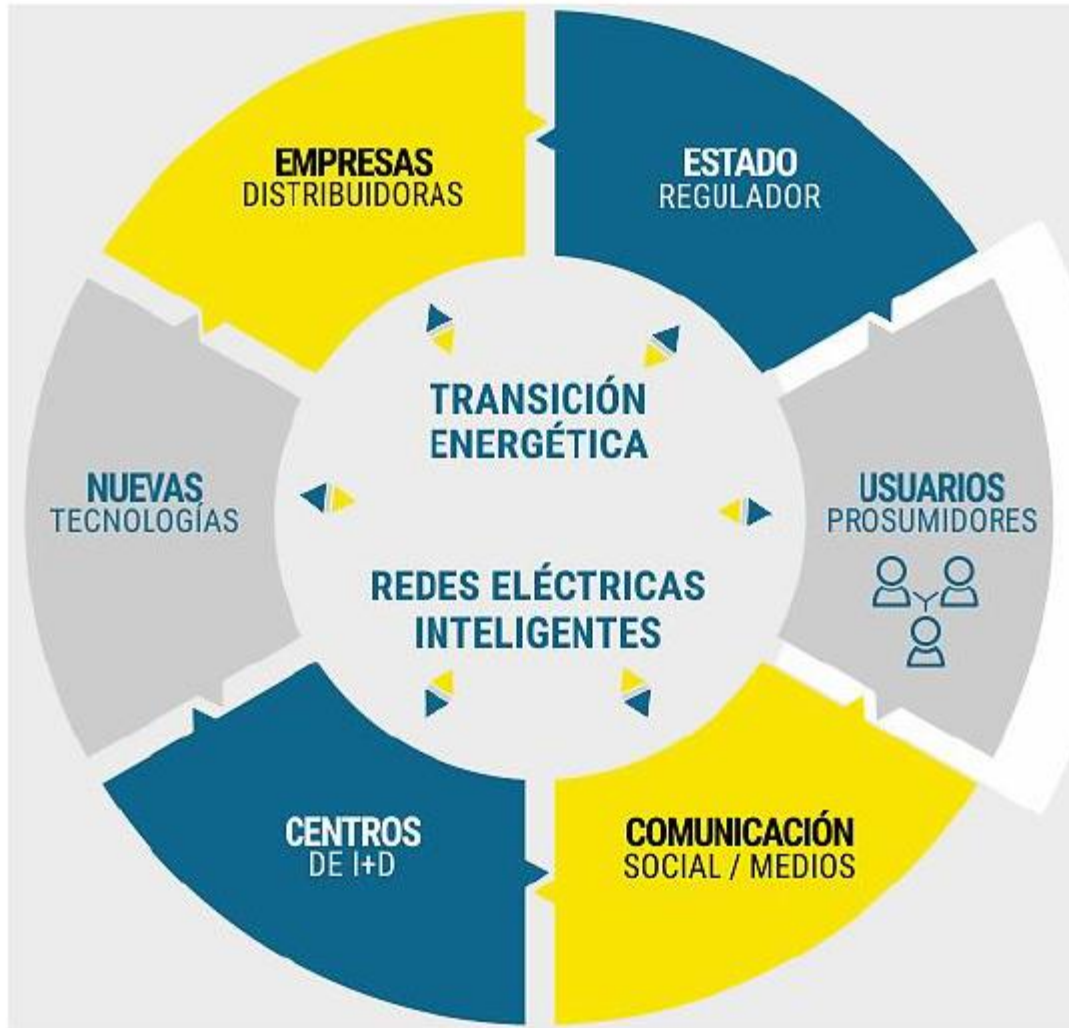




**SISTEMA DE COMUNICACIÓN**

**SISTEMA RED ELECTRICA**

DESAFIOS: ACTORES CORRESPONSABLES



PRINCIPALES DESAFIOS

ESTADO REGULADOR

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

EMPRESAS DISTRIBUIDORAS

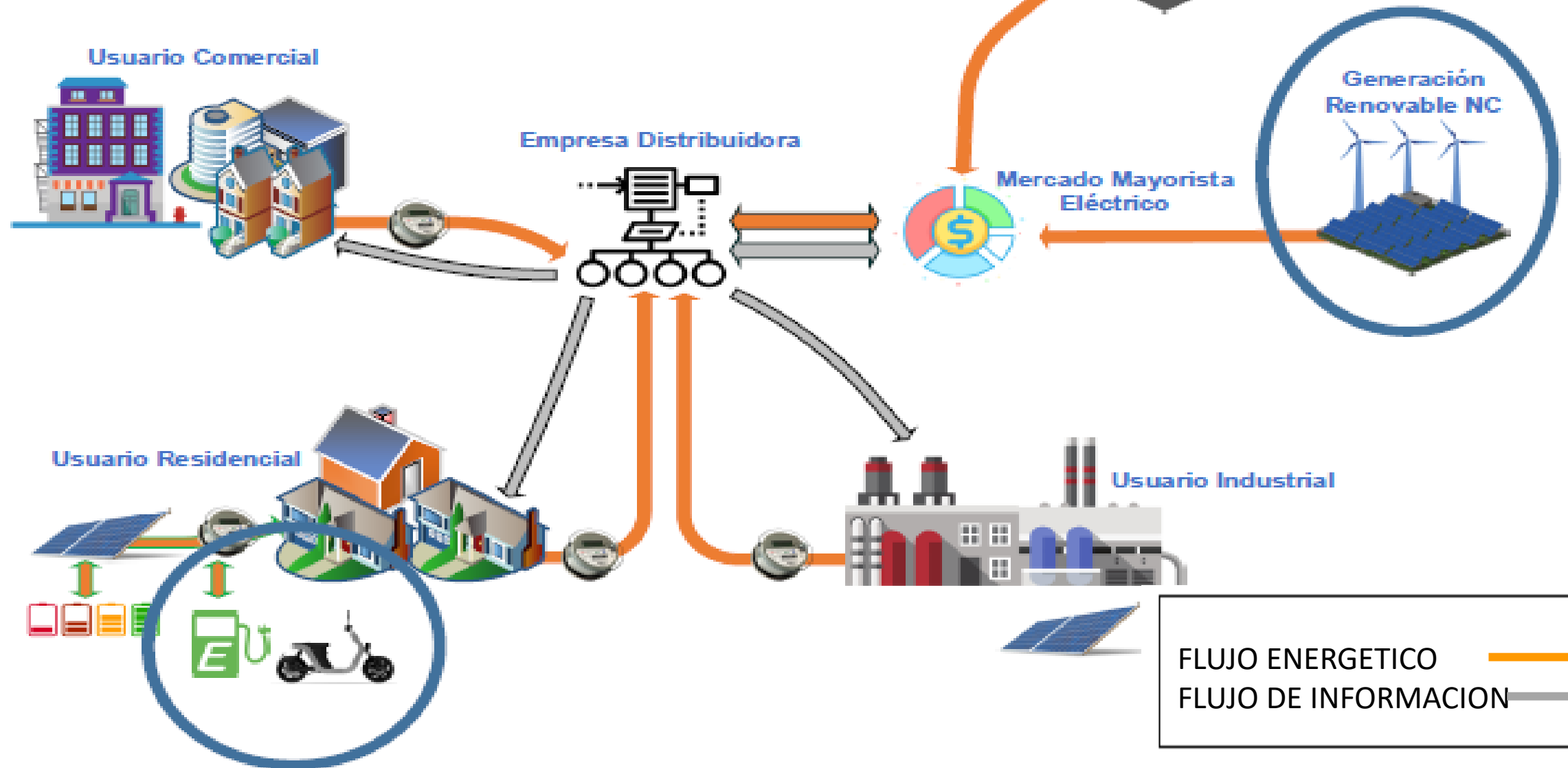
- *IMPLEMENTAR NUEVAS TECNOLOGIAS
- *USO DE INFORMACION MASIVA (AMI)
- *REPENSAR MODELO DE NEGOCIO

USUARIOS PROSUMIDORES

- *USO EFICIENTE DE ENERGIA
- *RECURSOS ENERGETICOS DISTRIBUIIDOS

TODOS LOS ACTORES

CONTEXTO ELECTRICO



REDES INTELIGENTES FUNCIONALIDAD Y VENTAJAS

Las redes

- Flexibilidad y adaptación:**

- Las redes inteligentes se adaptan a las fluctuaciones de la demanda y la oferta, lo que las hace más resilientes a fallos y cortes de suministro.

- Participación activa de los consumidores:**

- Al proporcionar información detallada sobre el consumo y la generación, las redes inteligentes fomentan la participación activa de los consumidores en la gestión de su energía.

- Reducción de emisiones:**

- Al integrar más energías renovables, las redes inteligentes contribuyen a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

En resumen, las redes inteligentes son esenciales para la correcta gestión de la generación distribuida, permitiendo una transición hacia un sistema energético más eficiente, sostenible y confiable.



Una de las principales diferencias de las redes eléctricas inteligentes respecto a la red eléctrica tradicional es que el sistema smart grid es bidireccional, es decir, transmite la electricidad en ambos sentidos. De esta manera, tanto los hogares como los negocios pueden ser consumidores y también convertirse en pequeños productores de electricidad.

Estas redes eléctricas inteligentes incorporan un sistema informático que permite responder a las fluctuaciones de la producción de energía y de la demanda de ese momento. Gracias a la información obtenida sobre el consumo de energía, el usuario puede tener una participación activa y monitorizar el comportamiento eléctrico de cada aparato que esté conectado a la red eléctrica.

Las smart grid son un concepto estratégico clave en la transición energética, ya que suponen un gran paso hacia una menor huella de carbono. Mediante la digitalización de las redes eléctricas inteligentes se puede conseguir un sistema más eficiente, con bajas pérdidas y con altos niveles de calidad en el suministro. Con la implementación de este circuito inteligente no solo se conseguiría una mayor eficiencia energética y ahorro, sino que también tendría múltiples beneficios medioambientales, económicos y sociales.





Mayor flexibilidad

La automatización de los procesos y la aplicación de sistemas inteligentes permite responder rápidamente a cualquier imprevisto o avería y dar una respuesta inmediata, incluso en remoto.

Aumento de la seguridad

El circuito interconectado de una *smart grid* proporciona un suministro eléctrico todavía más fiable, eficiente y seguro lo que supone una mejora en la calidad del servicio.

Mejor respuesta a la demanda y ahorro

Permiten que los usuarios conecten sus dispositivos electrónicos en las franjas en las que las tarifas son más bajas. Lo que se traduce en un ahorro directo en la factura de la luz.

Gestión de la carga

Gracias a las smart grid los usuarios pueden saber en tiempo real la electricidad y la tarifa a la que están consumiendo energía. Esto permite gestionar y reducir el uso de la misma, lo que evitaría, por ejemplo, un caso de carga elevada.

Descentralización de la producción

Los usuarios no solo son consumidores, sino que también pueden generar energía. A través de las smart grid el excedente de energía se puede almacenar o trasladar a la red eléctrica general para que otros usuarios puedan consumirla.

Integración de fuentes de energía renovables

Permiten la incorporación de energía renovable, como solar y eólica, a la red eléctrica, lo que contribuye a un suministro energético más respetuoso con el medioambiente.

¿CÓMO FUNCIONAN LAS SMART GRIDS?



El potencial de las redes eléctricas smart grid reside en su capacidad de comunicación y control de consumo. Mediante la implementación de un sistema informático automatizado se da respuesta a las fluctuaciones de producción de electricidad.

Para ello, existen dos puntos clave:

•**Telegestión:** es un conjunto de productos basados en las tecnologías informáticas, electrónicas y de telecomunicaciones para controlar en remoto diferentes instalaciones. Esta funcionalidad de la red inteligente permite recoger datos en tiempo real y conocer los hábitos de consumo para crear tarifas y servicios adaptados a las necesidades del usuario.

•**Centro de operaciones:** recibe y gestiona los datos recogidos en la telegestión para conocer la situación real e interactuar en caso de que sea necesario. De este modo, ante cualquier problema, se puede intervenir rápidamente y dar una solución eficaz en poco tiempo.

Ventajas de las Smart Grids frente a las redes convencionales

Las redes eléctricas inteligentes suponen un salto de calidad y de fiabilidad. No solo permiten optimizar el consumo eléctrico, sino que tienen múltiples beneficios para el medioambiente, la economía y la sociedad.

BENEFICIOS AMBIENTALES

La eficiencia energética que se pueden conseguir con las smart grid también tiene beneficios directos sobre el medioambiente, como, por ejemplo:

- **Permiten el desarrollo de ciudades sostenibles.**
- **Pueden integrarse en el sistema de fuentes renovables.**
- **Facilitan la movilidad eléctrica, proporcionando puntos de carga para vehículos eléctricos.**
- **Reducen las emisiones globales de CO₂.**
- **Contribuye a la reducción de la huella de carbono en la generación eléctrica.**



BENEFICIOS ECONÓMICOS

Un sistema de red eléctrica tan eficiente como las Smart grids tiene beneficios económicos, entre los que destacan:

- Accesibilidad de la información. Gracias a la recopilación de estos datos, la compañía eléctrica y los consumidores pueden reducir los costes.**
- Permite minimizar el coste de las operaciones. Y, en consecuencia, el coste para el consumidor final.**
- Facilita el almacenamiento de electricidad y mejora la eficacia en la distribución de los flujos de energía por lo que no hay desperdicios.**
- Mayor control de reparaciones localizando el corte energético de manera inmediata.**
- Existen menos picos de demanda, lo que se traduce en una bajada de los precios.**



BENEFICIOS SOCIALES

La implementación de las redes eléctricas smart grid repercute directamente en la sociedad:

- **Permiten una respuesta inmediata, asegurando un sistema energético eficiente.**
- **Aumentan el nivel de seguridad, fiabilidad y de calidad del servicio.**
- **Posibilitan conocer el consumo y tarifa aplicada en tiempo real.**
- **El usuario es parte activa y fundamental del proceso. Puede gestionar el consumo de energía, verter sus excedentes a la red de energía eléctrica o almacenarlo para utilizarlo en otro momento.**
- **En caso de interrumpir el servicio, el restablecimiento es más rápido.**



Ingeniero Eduardo A Soracco. Mat prof numero 2330 Consejo Profesional de Ingenieria de Misiones

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

Ex ayudante Transmisión de la Energía Facultad de Ingeniería UNLP

Ex Profesor Titular Full Time Medidas Eléctricas Facultad de Ingeniería Oberá UNAM

Ex Secretario Académico Facultad de Ingeniería Oberá UNAM

Ex profesor Instituto Politécnico Arnoldo Janssen, Teoría de Circuitos, Maquinas Eléctricas , Líneas y redes Eléctricas.

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 Ingeniera 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 Energía de Misiones

Ex integrante Área Estudios Eléctricos Gerencia de explotación de EMSA Energía de Misiones

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

Integrante de la Comisión de Energía, Infraestructura, Ambiente y Recursos Hídricos del CPIM

Consultor Energético