



E-BOOK

PPC

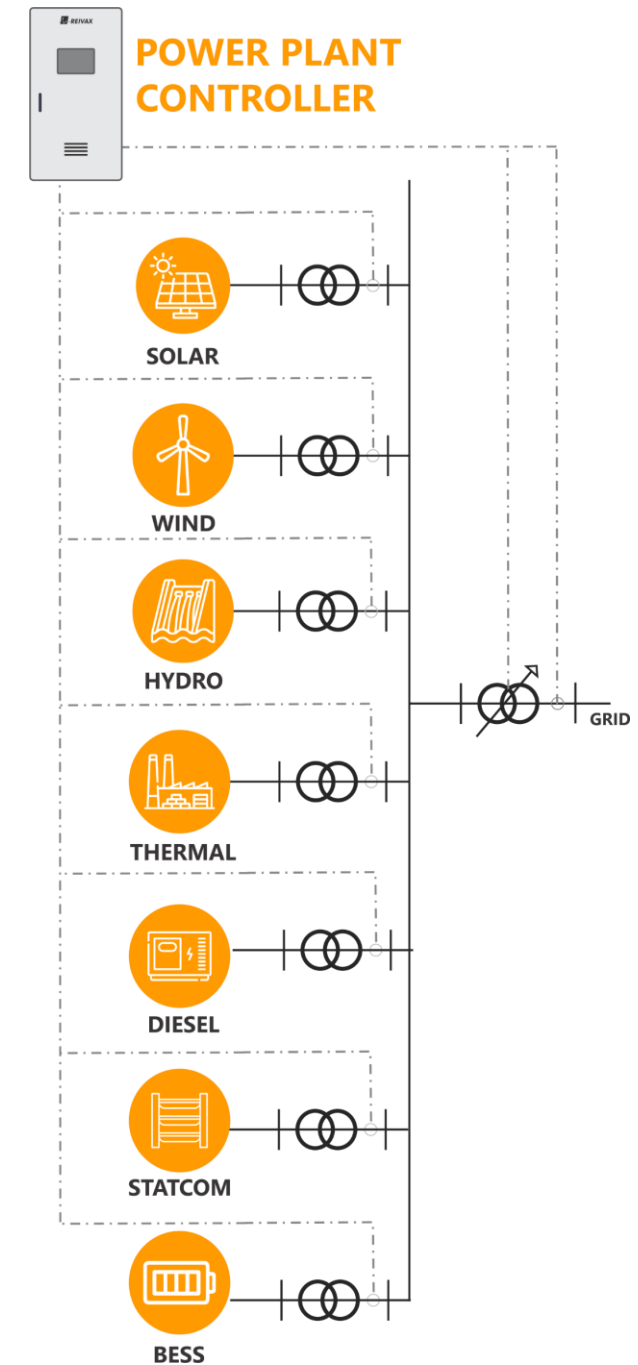
POWER PLANT CONTROLLER

PHOTOVOLTAIC | WIND | HYBRID | BESS



La reciente inclusión y expansión de las energías renovables en el mercado global de generación de electricidad requiere un control y una operación adecuados para garantizar la estabilidad y el funcionamiento armonioso del sistema.

REIVAX, con su amplia experiencia y conocimiento en control primario, expande su actuación con el robusto y flexible **Power Plant Controller (PPC)** y la **automatización SCADA** para plantas centralizadas y de gran porte.



APLICACIONES



BLACK
START



FREQUENCY /
VOLTAGE REGULATION



TRANSMISSION
RELIEF



PEAK
SHAVING



ENERGY
ARBITRAGE

GENERACIÓN DISTRIBUIDA Y GENERACIÓN CENTRALIZADA

Con la creciente viabilidad de la generación de energía a pequeña escala, como la residencial, se vuelve esencial diferenciar este modelo de la generación a gran escala.

GENERACIÓN DISTRIBUIDA (GD)



Diferentes propietarios y múltiples puntos de acceso

Desafíos en el control secundario:
mayor dificultad en la gestión y coordinación de la generación distribuida.

Potencia limitada:
generalmente tiene una capacidad inferior a 5 MW

GENERATION DISTRIBUIDA EN EL MUNDO

Grecia e México	≤ 0.5MW
Reino Unido, Irlanda, Nevada	≤ 1MW
Oregon	≤ 5MW
Texas	≤ 10MW

A REIVAX ACTÚA AQUÍ

GENERACIÓN CENTRALIZADA (GC)



Producción en grandes instalaciones (plantas solares, eólicas, etc.) y de un solo propietario

Proximidad geográfica entre las unidades de generación

Control centralizado mediante PPC

Capacidad superior a 5 MW

Cumplimiento normativo.

Para plantas de gran porte, el control y la supervisión requieren soluciones avanzadas.

REIVAX es el socio ideal para atender estas necesidades con eficiencia y precisión.

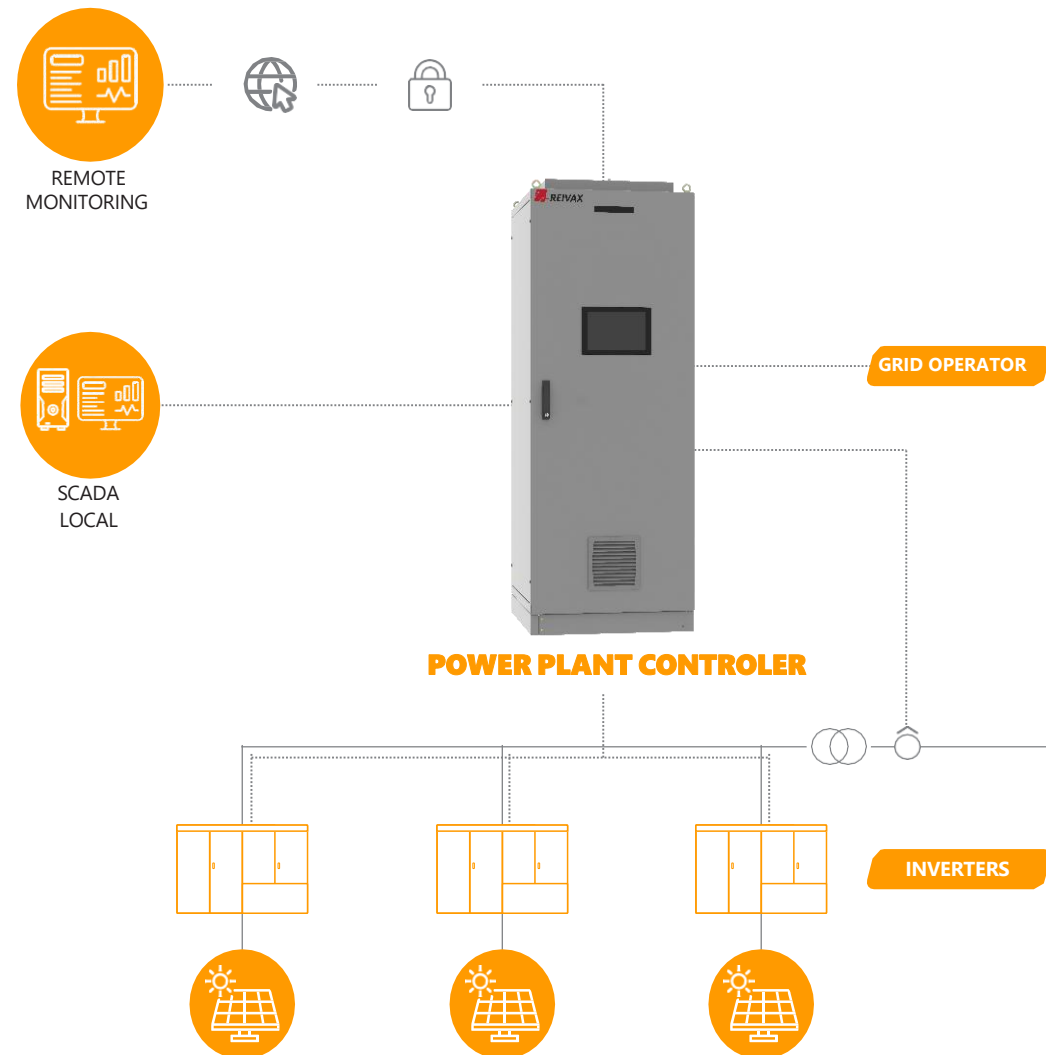
PPC PV

POWER PLANT CONTROLLER
PHOTOVOLTAIC

PPC PV

POWER PLANT CONTROLLER
PHOTOVOLTAIC

El **Power Plant Controller Fotovoltaico – PPC | PV** coordina específicamente los inversores solares (centralizados o string) y otros PPCs, organizando el funcionamiento conjunto de los equipos. Esto permite alcanzar los objetivos de la planta en relación con el punto de conexión al sistema eléctrico, cumpliendo con el Código de Red (Grid Code).



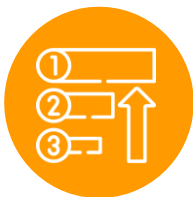
APLICACIONES



COMPLIANCE WITH
GENERATION REGULATIONS



FREQUENCY /
VOLTAGE REGULATION



GENERATION
PRIORITIZATION



SHADING
COMPENSATION

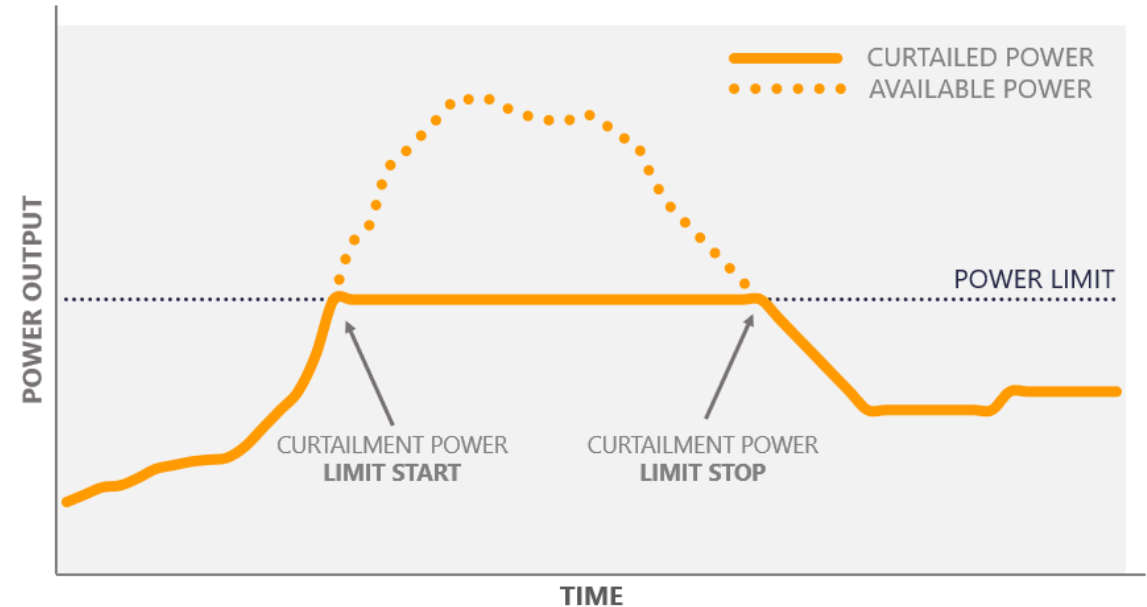


PEAK
SHAVING

CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE GENERACIÓN

Modos de control en el punto de conexión. :

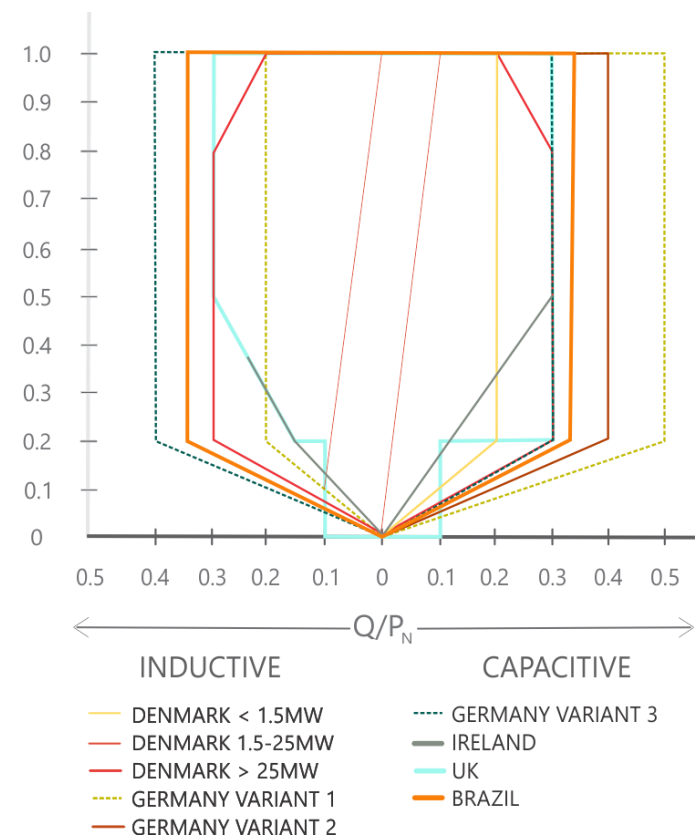
- P** **Potencia activa:** Fija o dependiente de la frecuencia
- Q** **Potencia reactiva:** Fija o dependiente de la tensión
- PF** **Factor de potencia:** Fijo o dependiente de la potencia activa
- V** **Tensión:** Fija o con estatismo



CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE GENERACIÓN

Modos de control en el punto de conexión. :

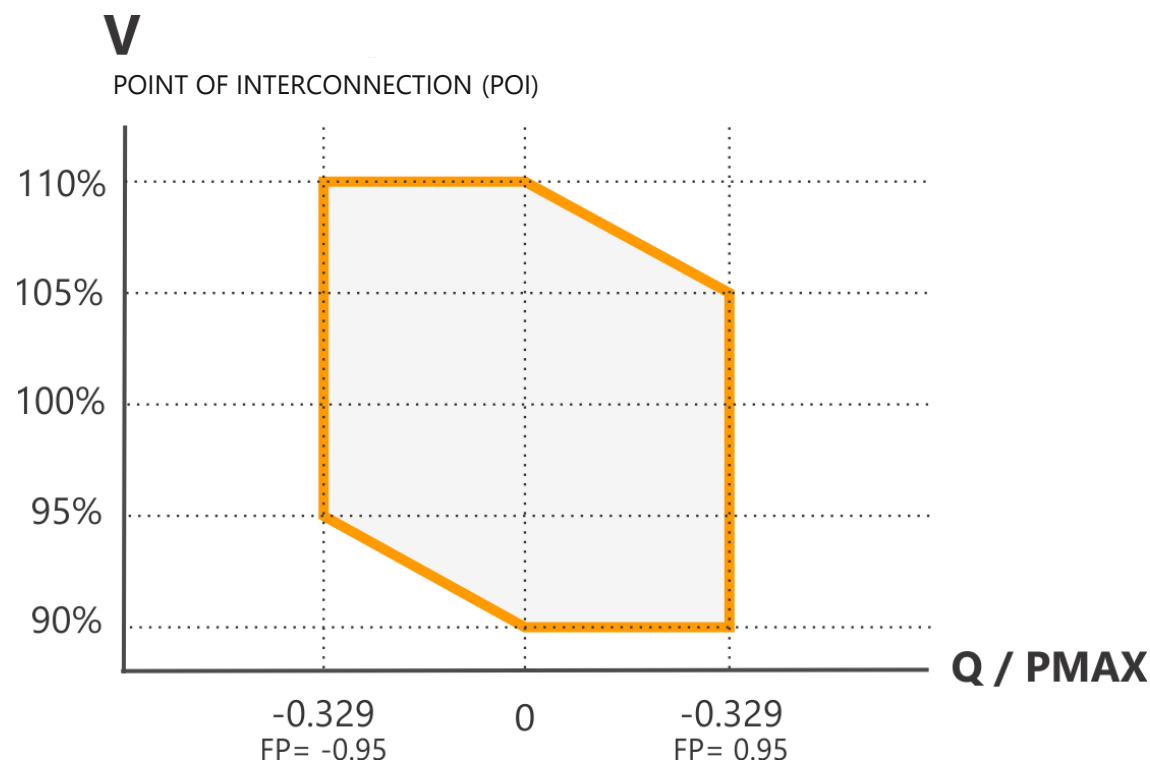
- P** **Potencia activa:** Fija o dependiente de la frecuencia
- Q** **Potencia reactiva:** Fija o dependiente de la tensión
- PF** **Factor de potencia:** Fijo o dependiente de la potencia activa
- V** **Tensión:** Fija o con estatismo



CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE GENERACIÓN

Modos de control en el punto de conexión. :

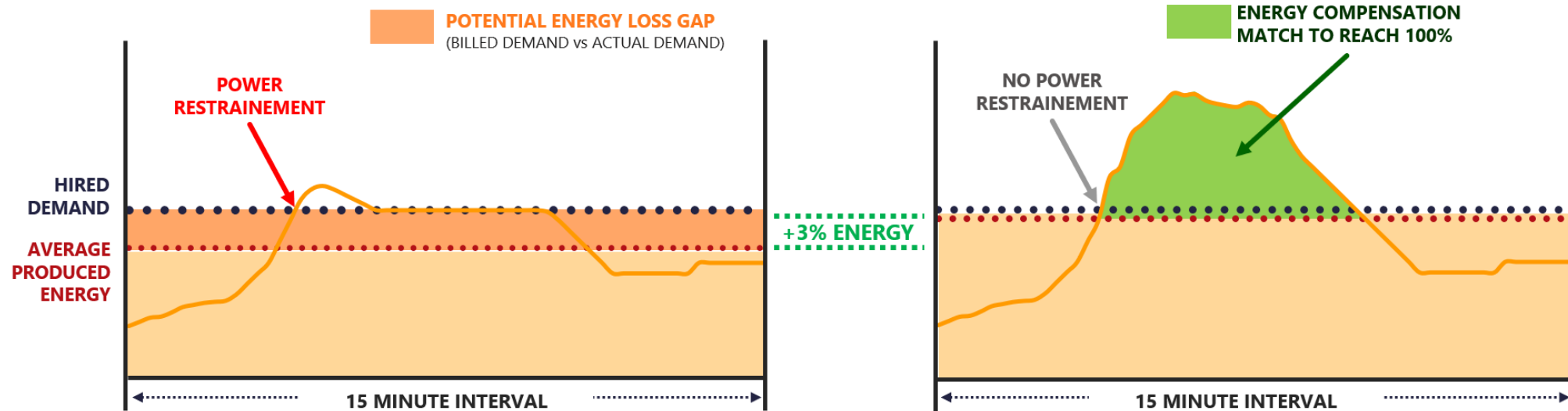
- P** **Potencia activa:** Fija o dependiente de la frecuencia
- Q** **Potencia reactiva:** Fija o dependiente de la tensión
- PF** **Factor de potencia:** Fijo o dependiente de la potencia activa
- V** **Tensión:** Fija o con estatismo



OPTIMIZACIÓN DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA

CONTROL DE LA DEMANDA DE GENERACIÓN

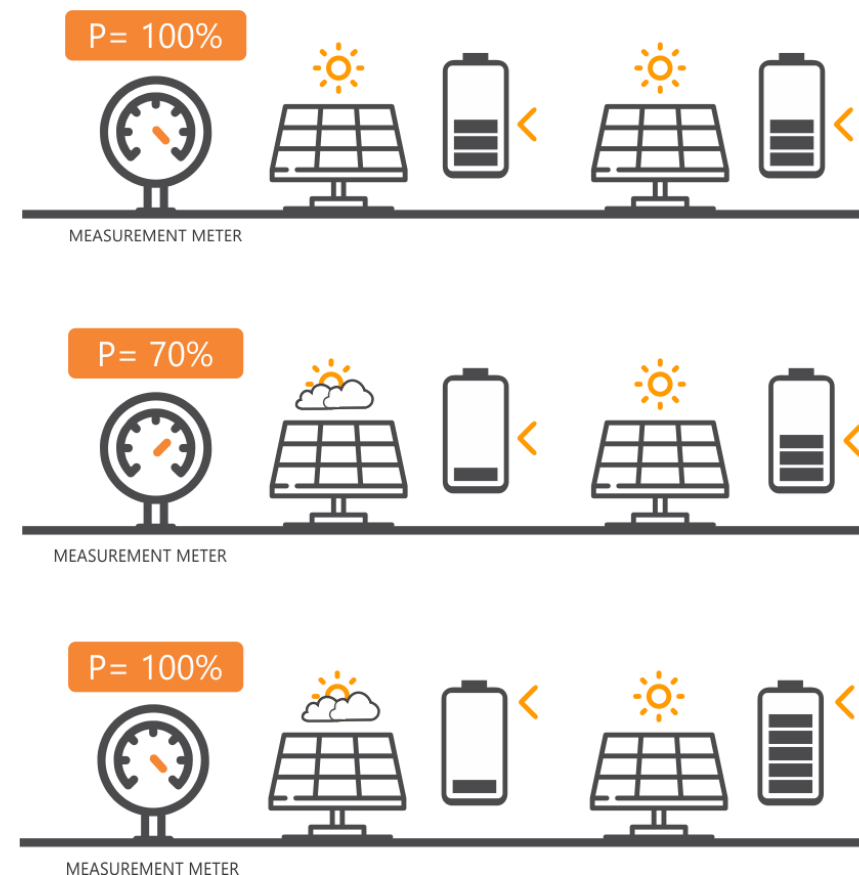
Maximización del aprovechamiento de la demanda contratada, aumentando la generación mientras exista excedente de demanda contratada (*billed demand*).



OPTIMIZACIÓN DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA

COMPENSACIÓN POR SOMBREAMIENTO

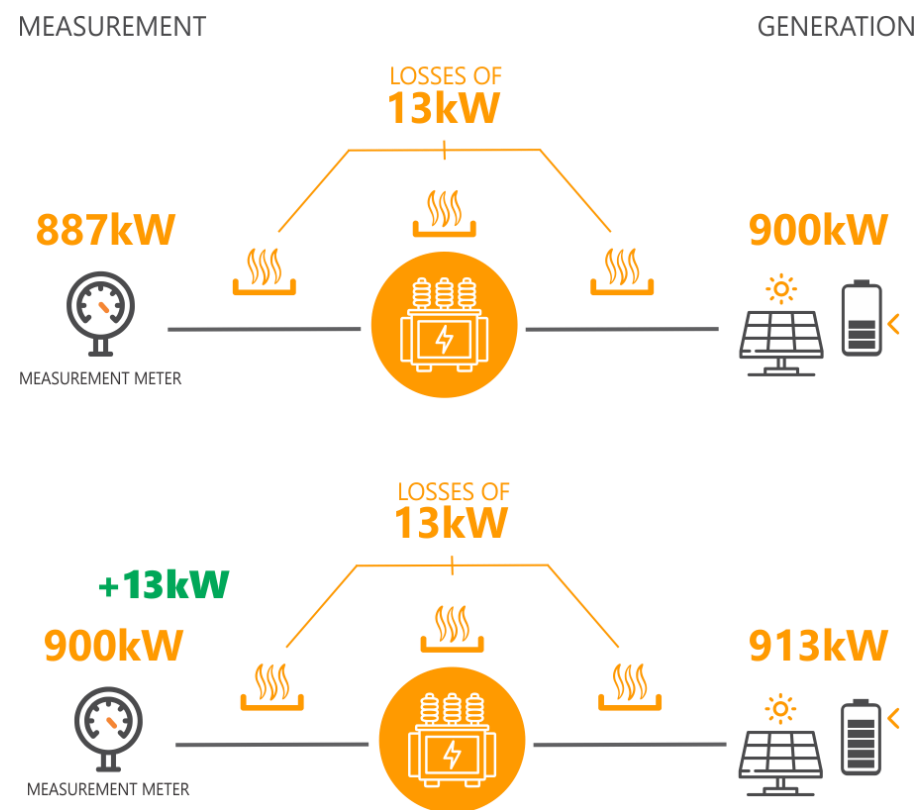
Cuando un módulo presenta un déficit de generación, el PPC ordena el aumento de generación de otros módulos del mismo parque, permitiendo así compensar dicho déficit y mantener una alta generación en el parque.



OPTIMIZACIÓN DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA

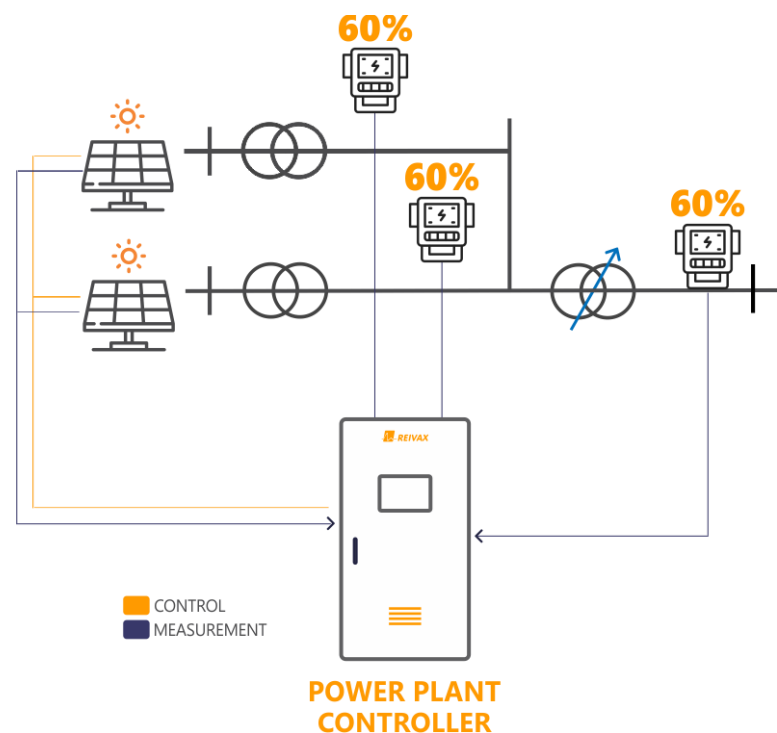
COMPENSACIÓN DE LAS PÉRDIDAS ELÉCTRICAS DE LA PLANTA Y CARGAS LOCALES

Meta de generación que compensa las pérdidas eléctricas presentes en la planta y las cargas locales, permitiendo aumentar la generación en el punto de conexión.

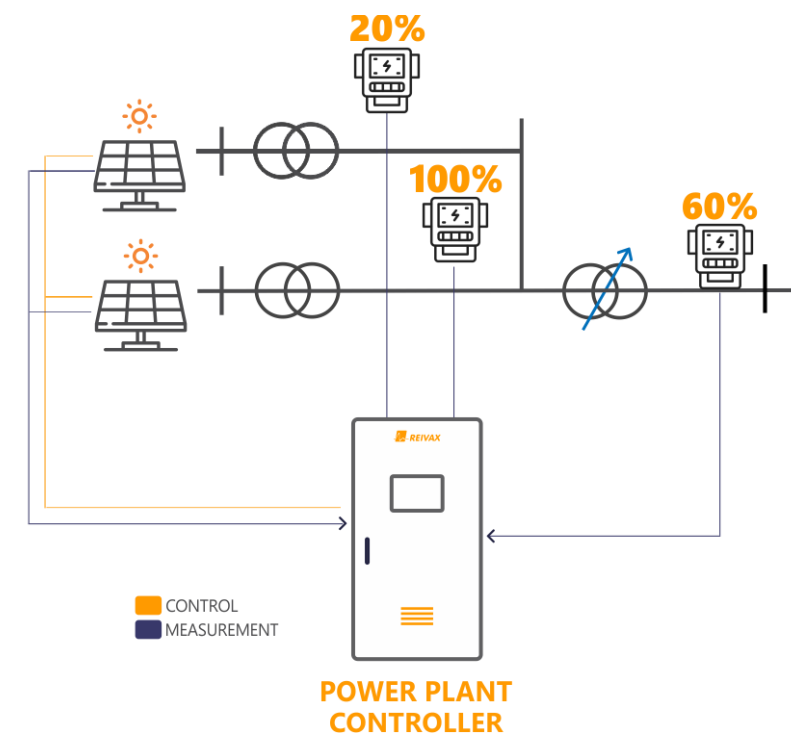


PRIORIZACIÓN DE LA GENERACIÓN POR CADA PARQUE

Durante situaciones de **curtailment**, es necesario reducir la potencia de la planta, lo que puede hacerse de forma equitativa o priorizando ciertos parques. La priorización es especialmente importante cuando los parques tienen contratos de generación distintos, permitiendo favorecer un contrato sobre otro, según su relevancia y las necesidades contractuales.



WITHOUT
GENERATION
PRIORIZATION



WITH
GENERATION
PRIORIZATION

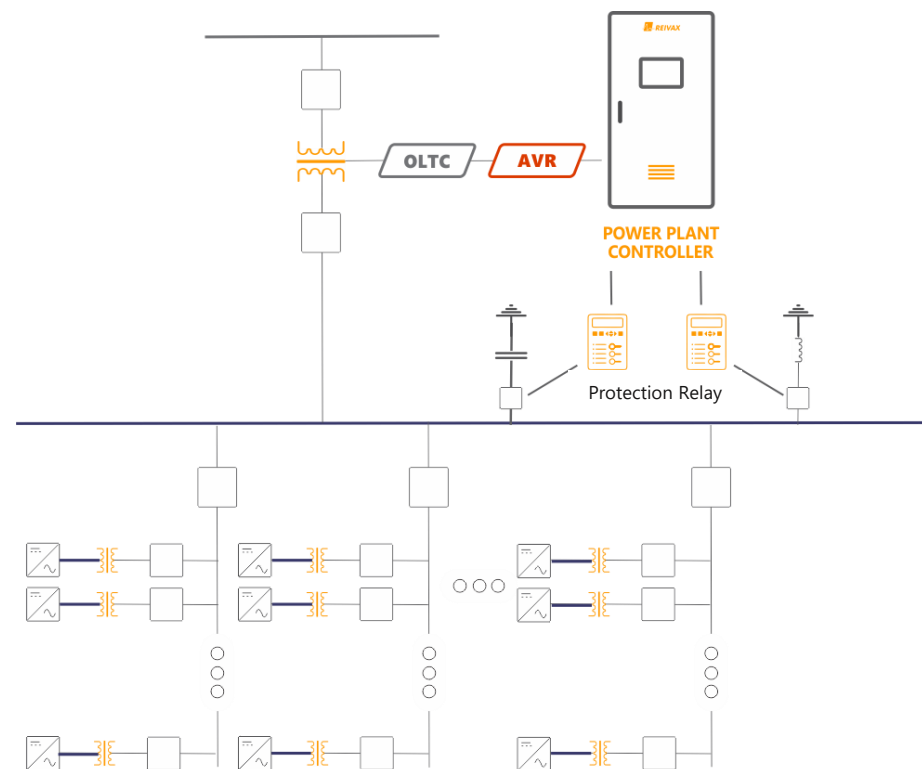
CONTROL CONJUNTO Y COORDINADO DE LOS DEMÁS ACTIVOS DE LA PLANTA

CAPACITORES/INDUCTORES Y TAP DE LOS TRANSFORMADORES:

Conexión/desconexión automatizada de bancos de capacitores/inductores y conmutación automatizada del posicionador del tap del transformador elevador.

LIMITADORES DINÁMICOS DE SOBREFLUJO MAGNÉTICO (ANSI 24) Y DE POTENCIA MÁXIMA (ANSI 32)

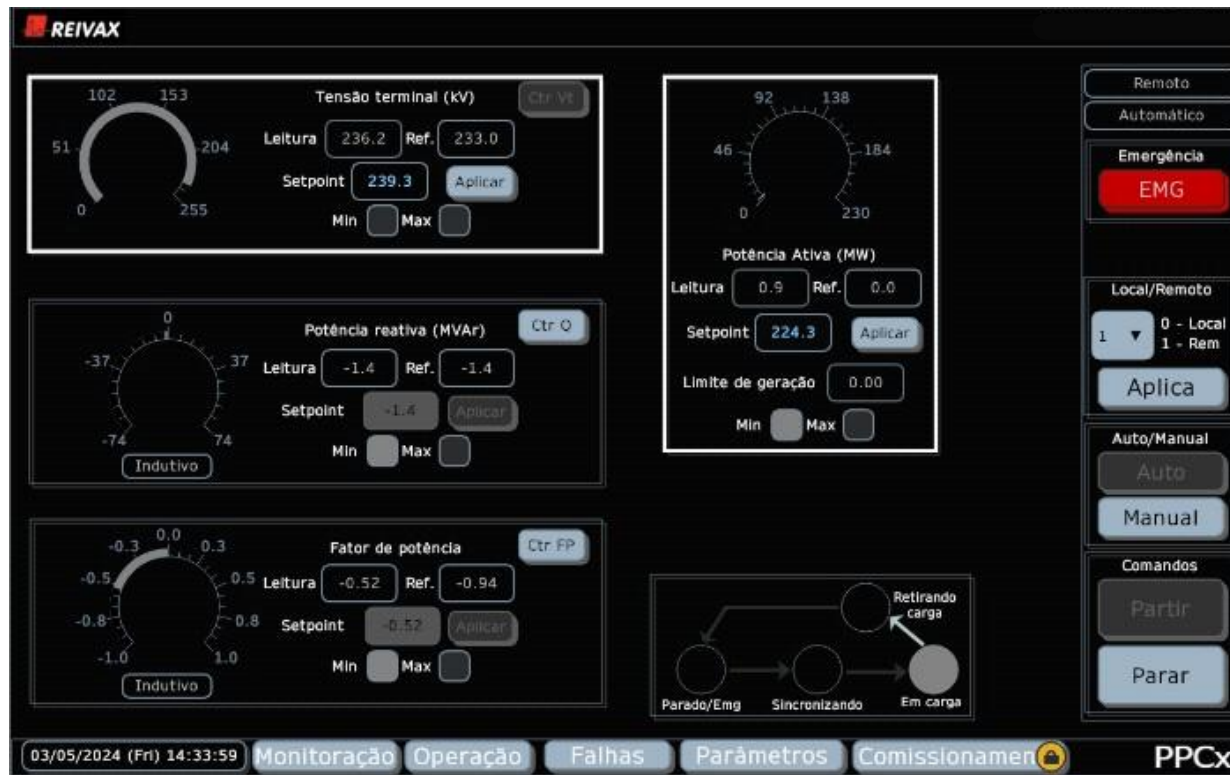
Para evitar condiciones desfavorables en los transformadores. Además, se incluyen limitadores dinámicos de subtensión y sobretensión (ANSI 27/59) para las líneas de media tensión y las salidas de los generadores, con el objetivo de respetar los límites de funcionamiento de las cargas auxiliares.



 ANSI 24 - OVERFLUXING (V/Hz)
ANSI 32 - OVERPOWER

 ANSI 27 - UNDERVOLTAGE
ANSI 59 - OVERVOLTAGE

IHM & SCADA



FACILIDADE DE USO Y SIMPLIFICACIÓN PARA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

HMI y SCADA en conformidad con la norma ISA-101 (Interfaces Hombre-Máquina para Sistemas de Automatización de Procesos), facilitando la operación y el mantenimiento.

El SCADA es una herramienta para uso local y remoto, mientras que la HMI se enfoca en la operación local.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

INTERFAZ DE COMUNICACIÓN

Ethernet

Fibra óptica monomodo o
multimodo

RS485

PROTOCOL

INDUSTRIALES

Modbus TCP, Modbus RTU,
IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104,
IEC 61850, DNP3, OPC DA, OPC UA,
Profibus DP, Ethernet IP

RED

VLAN (IEEE 802.1Q), QoS (IEEE802.1D),
RSTP (IEEE 802.1w) e MRP;

PAINELES DE CONTROL

ALIMENTACIÓN

125 Vcc / 100-240 Vca (opcional)

UPS

24 Vcc, 5 A, 7,2 Ah (opcional)

GRADO DE PROTECCIÓN

IP54 (resguardado)



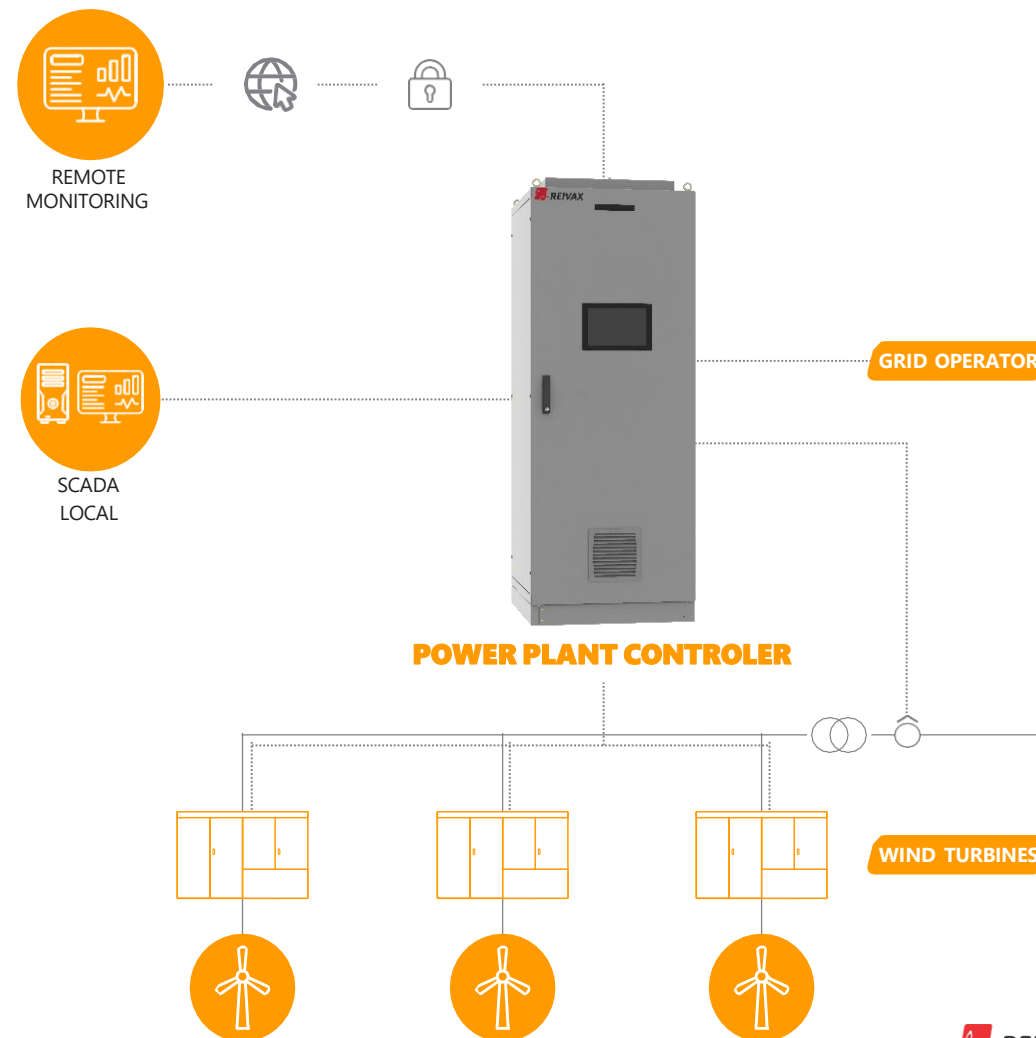
PPC WIND

POWER PLANT CONTROLLER
WIND

PPC WIND

POWER PLANT CONTROLLER
WIND

El **Power Plant Controller Wind – PPC | W** coordina los aerogeneradores u otros PPC eólicos, organizando el funcionamiento conjunto de los equipos y permitiendo que la planta cumpla con sus objetivos en el punto de conexión con el sistema eléctrico, en conformidad con el Grid Code.



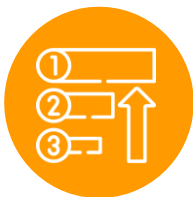
APLICACIONES



COMPLIANCE WITH
GENERATION REGULATIONS



FREQUENCY /
VOLTAGE REGULATION



GENERATION
PRIORITIZATION



GENERATION
OPTIMIZATION

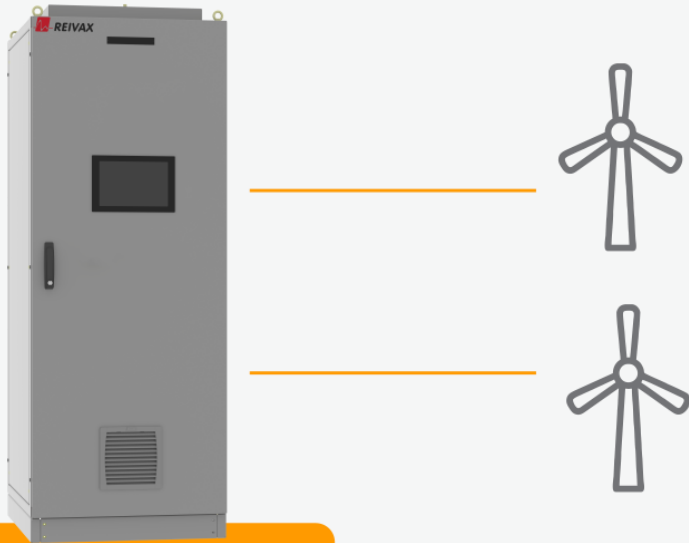


PEAK
SHAVING

TOPOLOGÍAS

PPC PRIMARIO

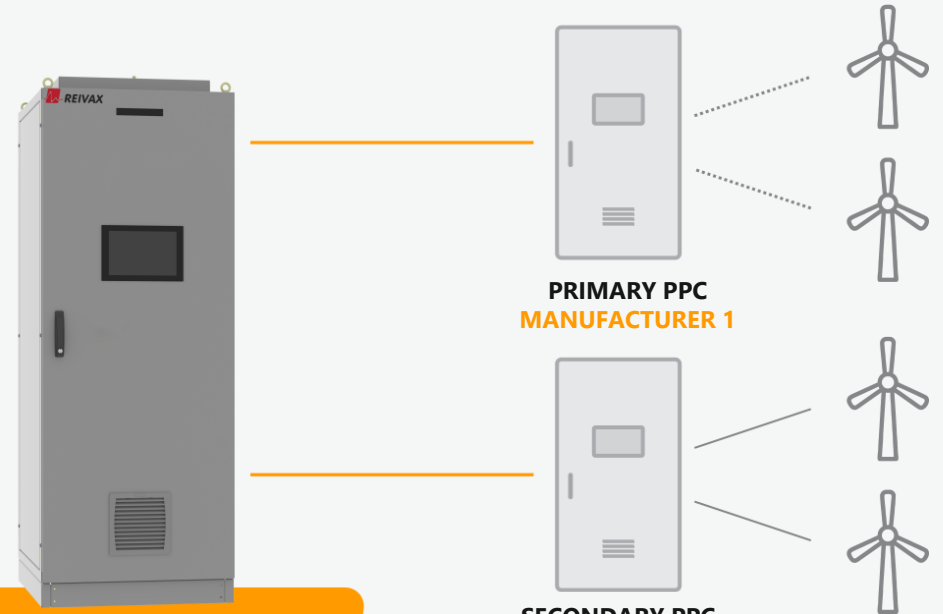
Utilizado en parques que no cuentan con otros PPC, conectándose directamente a los inversores de los aerogeneradores.



**PRIMARY PPC
REIVAX**

PPC SECUNDARIO

Utilizado en parques que ya cuentan con otros PPC, conectándose a ellos y unificando el control de la planta.

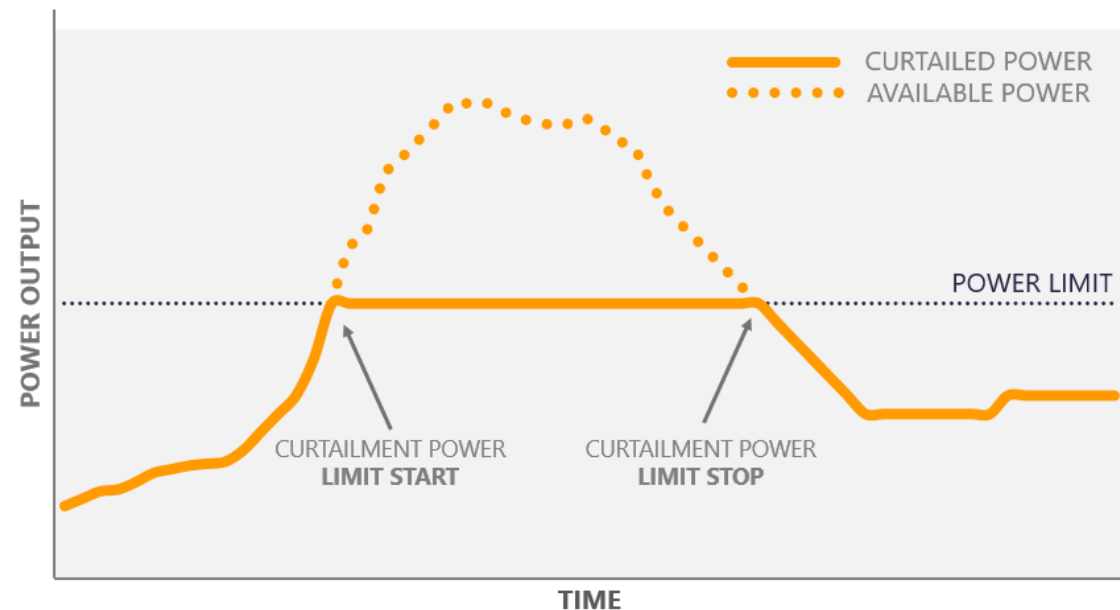


**SECONDARY PPC
REIVAX**

CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE GENERACIÓN

Modos de control en el punto de conexión. :

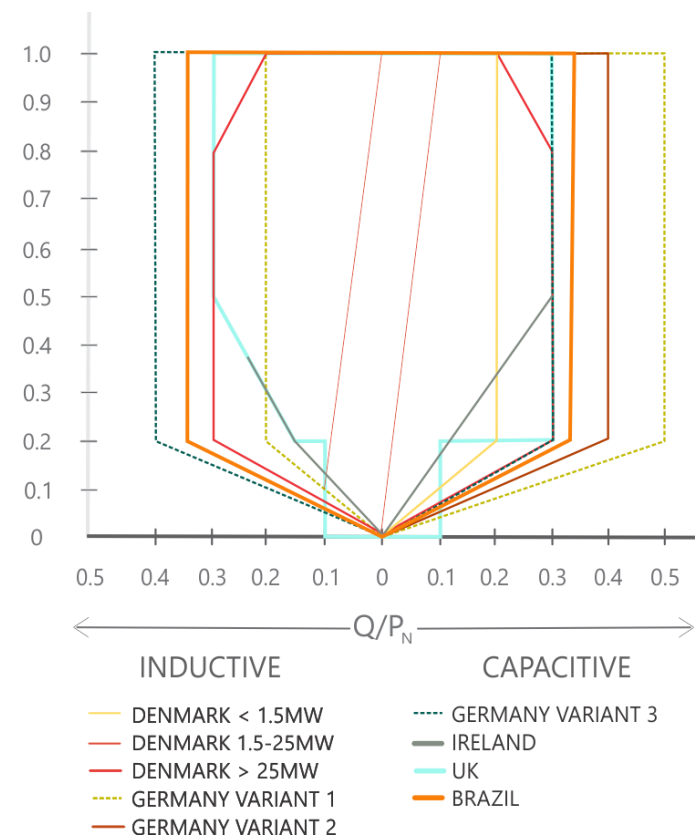
- P** **Potencia activa:** Fija o dependiente de la frecuencia
- Q** **Potencia reactiva:** Fija o dependiente de la tensión
- PF** **Factor de potencia:** Fijo o dependiente de la potencia activa
- V** **Tensión:** Fija o con estatismo



CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE GENERACIÓN

Modos de control en el punto de conexión. :

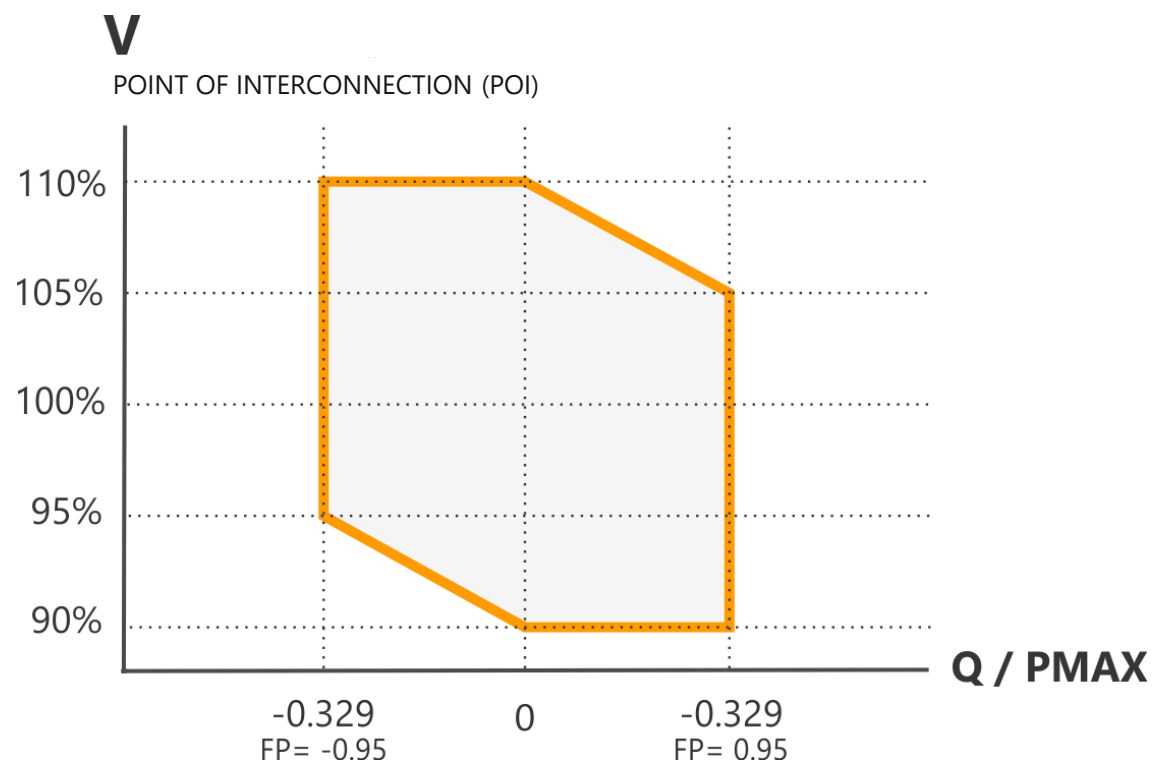
- P** **Potencia activa:** Fija o dependiente de la frecuencia
- Q** **Potencia reactiva:** Fija o dependiente de la tensión
- PF** **Factor de potencia:** Fijo o dependiente de la potencia activa
- V** **Tensión:** Fija o con estatismo



CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE GENERACIÓN

Modos de control en el punto de conexión. :

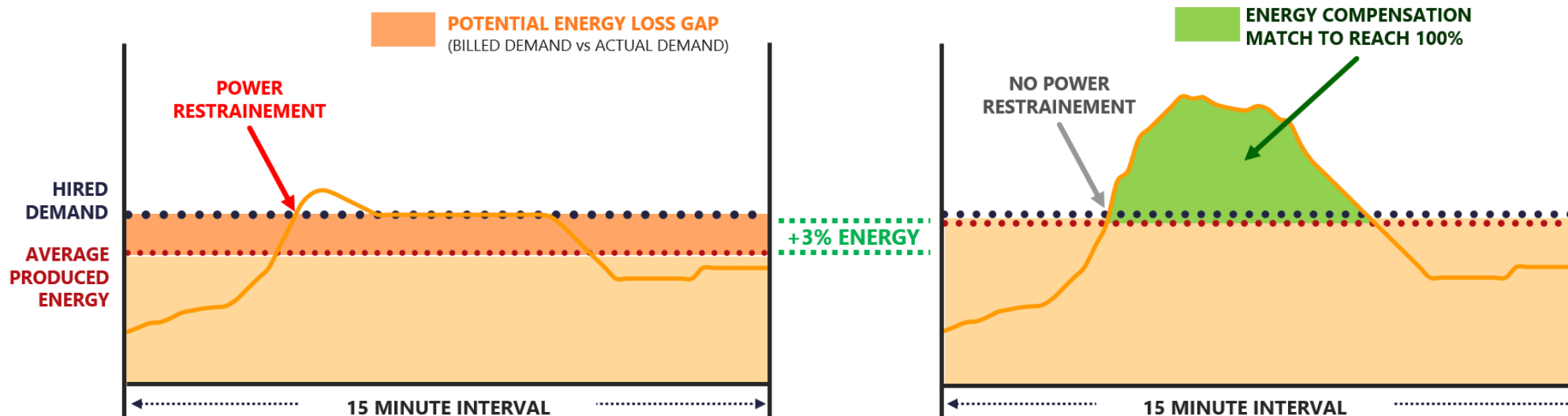
- P** **Potencia activa:** Fija o dependiente de la frecuencia
- Q** **Potencia reactiva:** Fija o dependiente de la tensión
- PF** **Factor de potencia:** Fijo o dependiente de la potencia activa
- V** **Tensión:** Fija o con estatismo



OPTIMIZACIÓN DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA

CONTROL DE LA DEMANDA DE GENERACIÓN

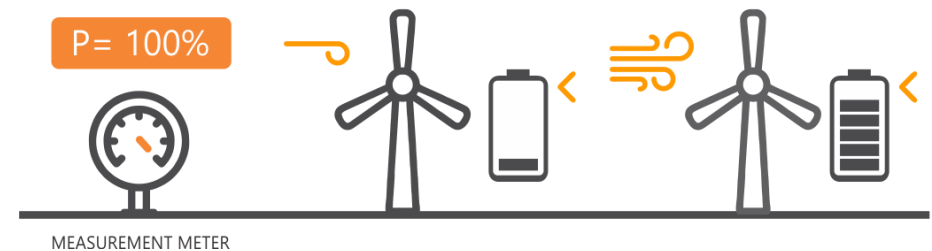
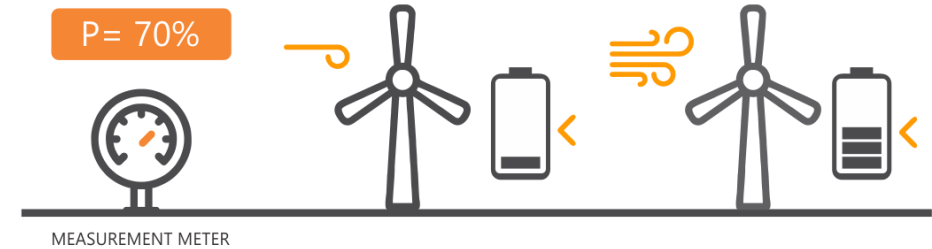
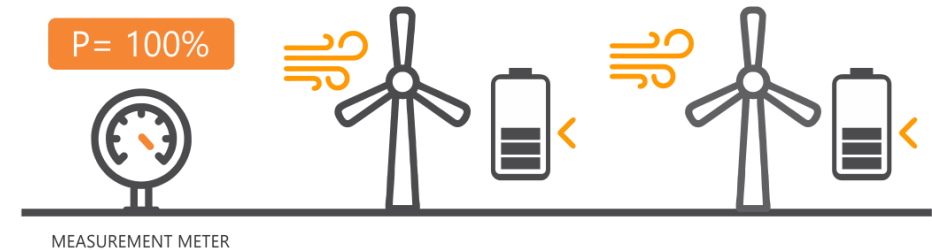
Maximización del aprovechamiento de la demanda contratada, aumentando la generación mientras exista excedente de demanda contratada (*billed demand*).



OPTIMIZACIÓN DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA

COMPENSACIÓN POR REDUCCIÓN DE VIENTO

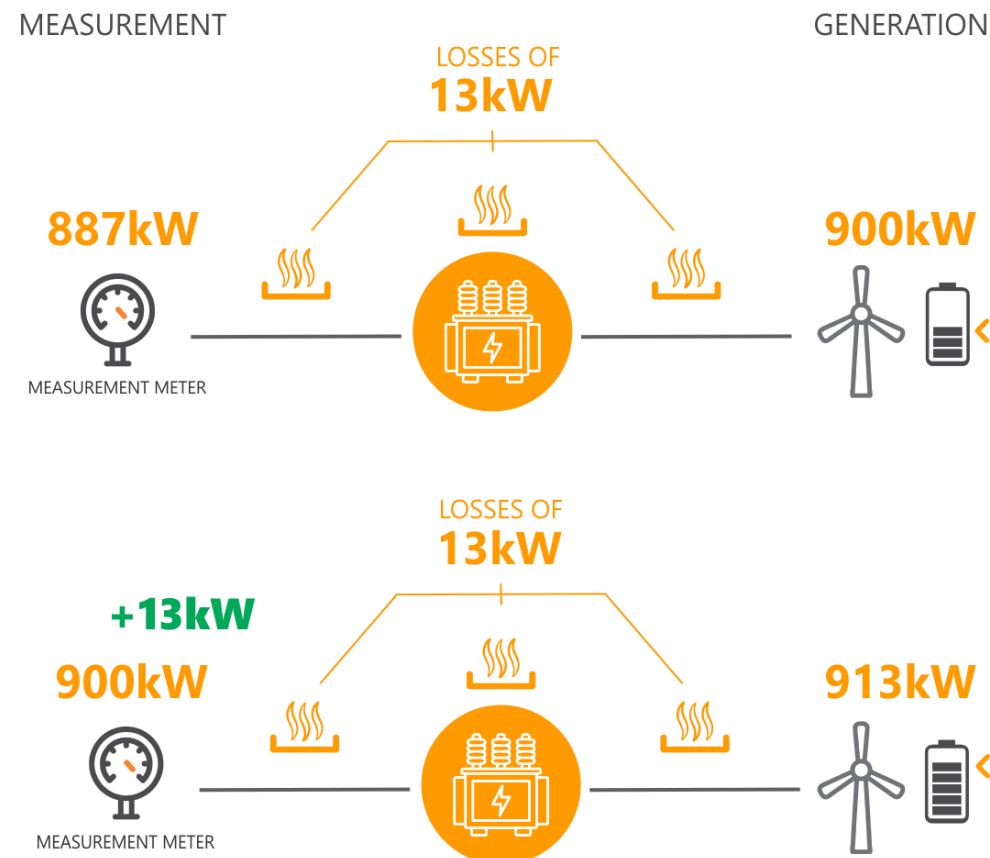
Cuando un módulo presenta un déficit de generación, el PPC ordena el aumento de la generación en otros módulos del mismo parque, permitiendo así compensar dicho déficit y mantener una alta generación en el parque.



OPTIMIZACIÓN DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA

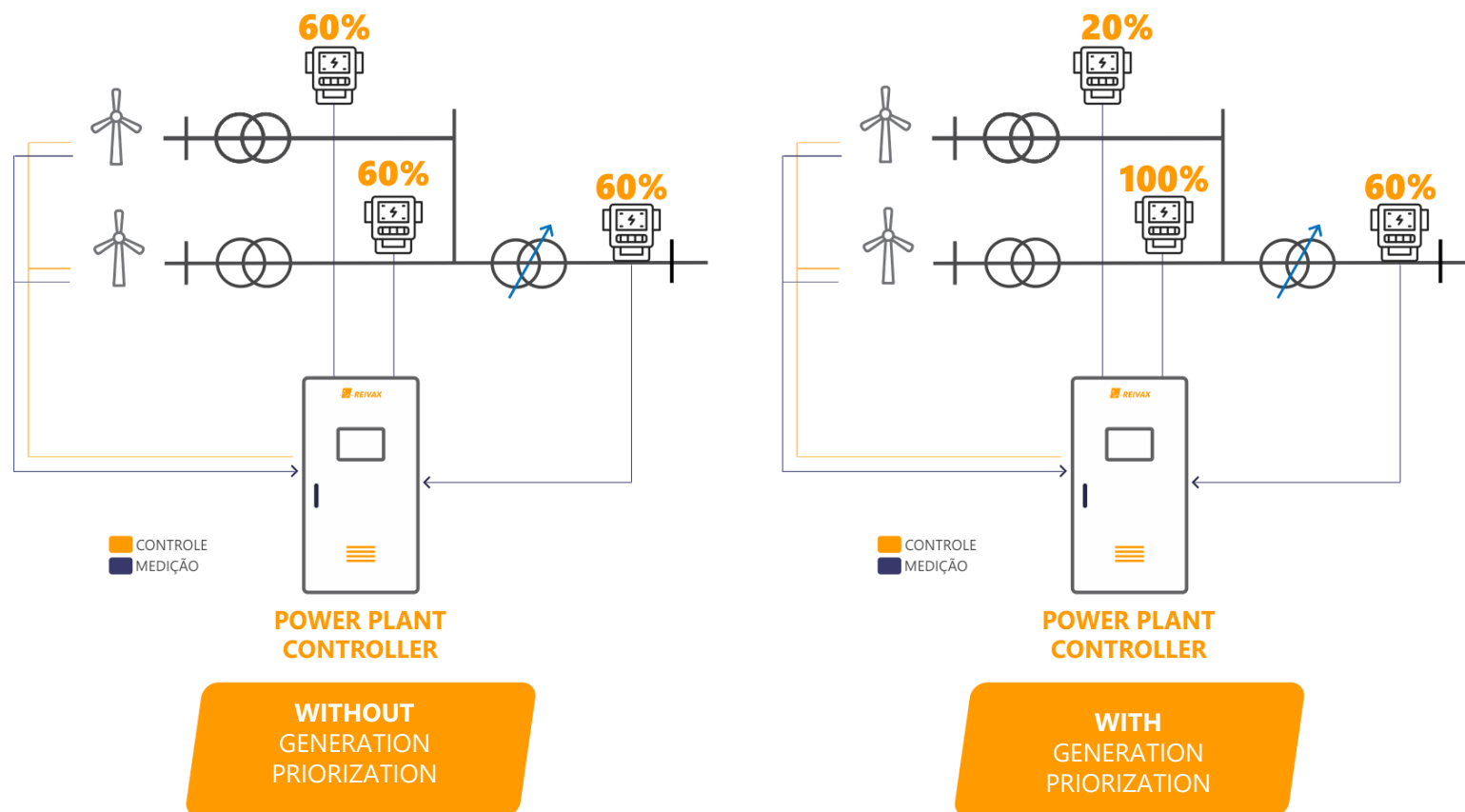
COMPENSACIÓN DE LAS PÉRDIDAS ELÉCTRICAS DE LA PLANTA Y CARGAS LOCALES

Meta de generación que compensa las pérdidas eléctricas presentes en la planta y las cargas locales, permitiendo aumentar la generación en el punto de conexión.



PRIORIZACIÓN DE LA GENERACIÓN POR CADA PARQUE

Durante situaciones de **curtailment**, es necesario reducir la potencia de la planta, lo que puede hacerse de forma equitativa o priorizando ciertos parques. La priorización es especialmente importante cuando los parques tienen contratos de generación distintos, permitiendo favorecer un contrato sobre otro, según su relevancia y las necesidades contractuales.



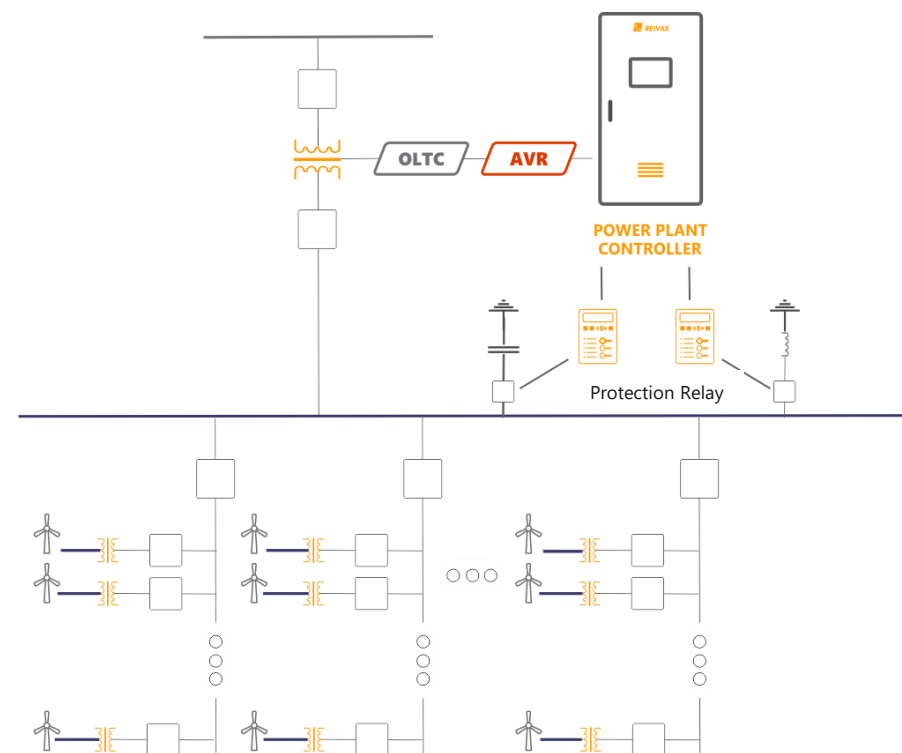
CONTROL CONJUNTO Y COORDINADO DE LOS DEMÁS ACTIVOS DE LA PLANTA

CAPACITORES/INDUCTORES Y TAP DE LOS TRANSFORMADORES:

Conexión/desconexión automatizada de bancos de capacitores/inductores y conmutación automatizada del posicionador del tap del transformador elevador.

LIMITADORES DINÁMICOS DE SOBREFLUJO MAGNÉTICO (ANSI 24) Y DE POTENCIA MÁXIMA (ANSI 32)

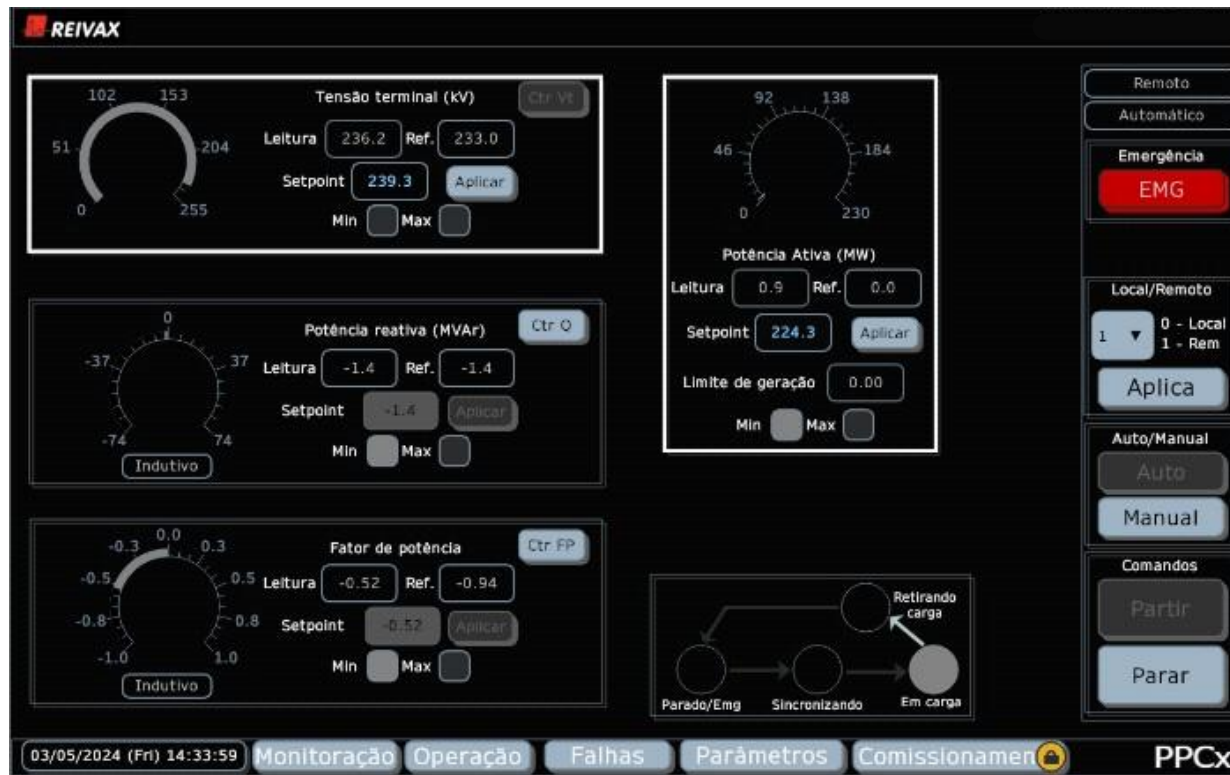
Para evitar condiciones desfavorables en los transformadores. Además, se incluyen limitadores dinámicos de subtensión y sobretensión (ANSI 27/59) para las líneas de media tensión y las salidas de los generadores, con el objetivo de respetar los límites de funcionamiento de las cargas auxiliares.



ANSI 24 - OVERFLUXING (V/Hz)
ANSI 32 - OVERPOWER

ANSI 27 - UNDERVOLTAGE
ANSI 59 - OVERVOLTAGE

IHM & SCADA



FACILIDAD DE USO Y SIMPLIFICACIÓN PARA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

HMI y SCADA en conformidad con la norma ISA-101 (Interfaces Hombre-Máquina para Sistemas de Automatización de Procesos), facilitando la operación y el mantenimiento.

El SCADA es una herramienta para uso local y remoto, mientras que la HMI se enfoca en la operación local.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

INTERFAZ DE COMUNICACIÓN

Ethernet

Fibra óptica monomodo o
multimodo

RS485

PROTOCOL

INDUSTRIALES

Modbus TCP, Modbus RTU,
IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104,
IEC 61850, DNP3, OPC DA, OPC UA,
Profibus DP, Ethernet IP

RED

VLAN (IEEE 802.1Q), QoS (IEEE802.1D),
RSTP (IEEE 802.1w) e MRP;

PAINELES DE CONTROL

ALIMENTACIÓN

125 Vcc / 100-240 Vca (opcional)

UPS

24 Vcc, 5 A, 7,2 Ah (opcional)

GRADO DE PROTECCIÓN

IP54 (resguardado)



BATTERY
STORAGE

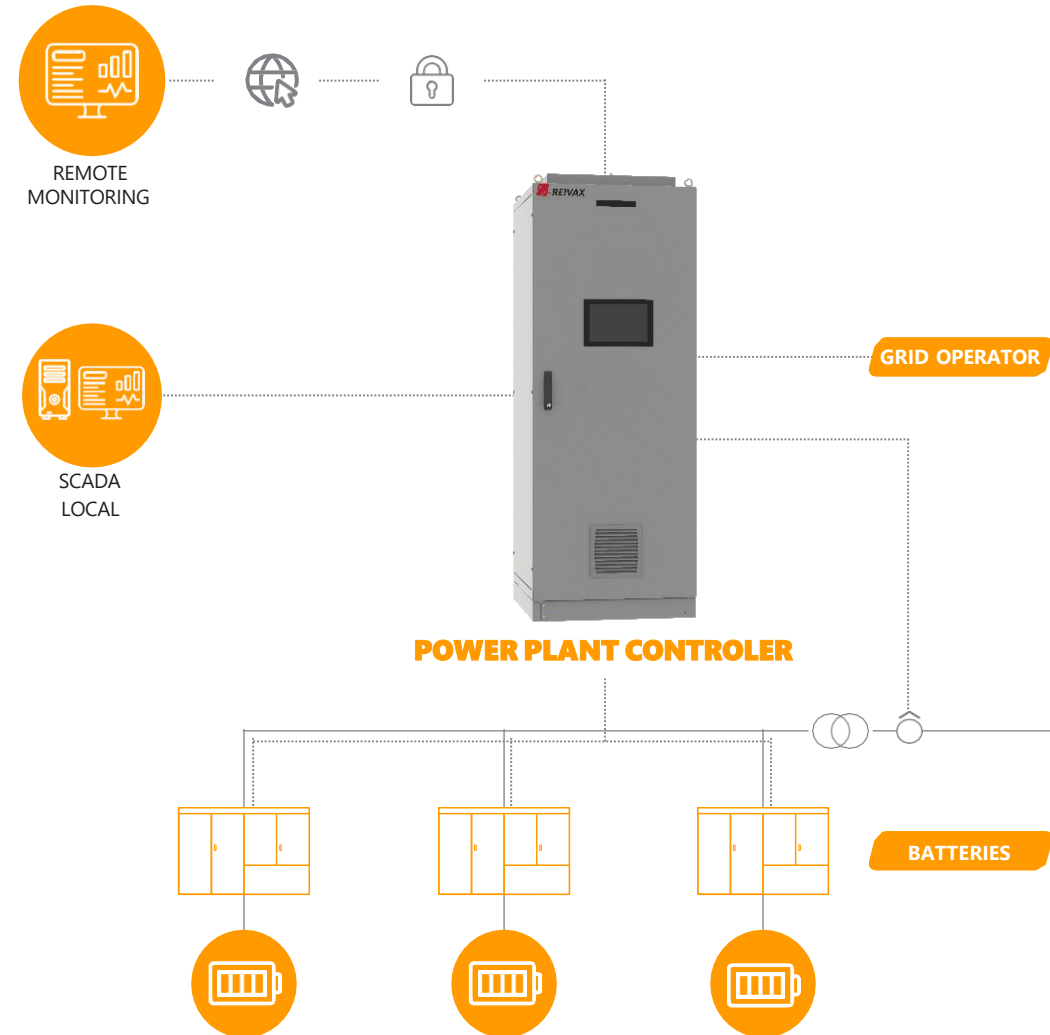
PPC BESS

POWER PLANT CONTROLLER
BESS

PPC BESS

POWER PLANT CONTROLLER
BESS

El **Power Plant Controller BESS | PPC BESS** coordina el almacenamiento y la descarga del conjunto de baterías, con el objetivo de alcanzar las metas de la planta en relación con el punto de conexión al sistema eléctrico.



APLICACIONES



BLACK
START



FREQUENCY /
VOLTAGE REGULATION



TRANSMISSION
RELIEF



PEAK
SHAVING



PRICE
ARBITRAGE

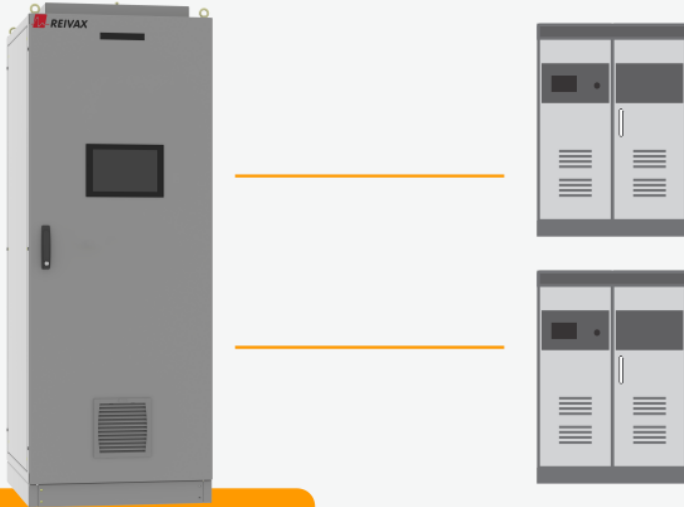


SERVICE
LIFE

TOPOLOGÍAS

PPC PRIMARIO

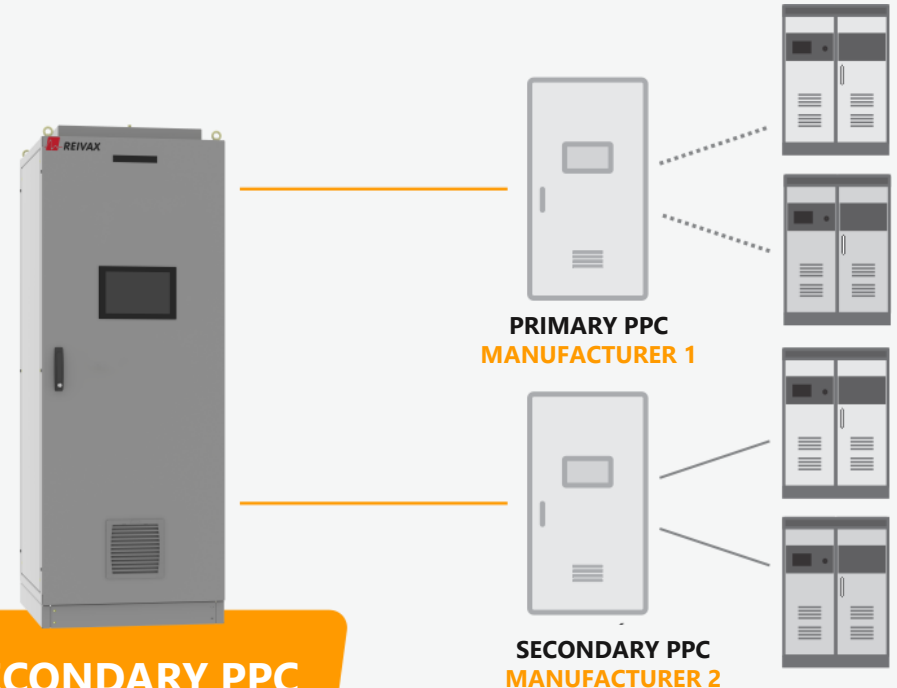
Utilizado en parques que no cuentan con otros PPC, estando conectado directamente a los PCS.



**PRIMARY PPC
REIVAX**

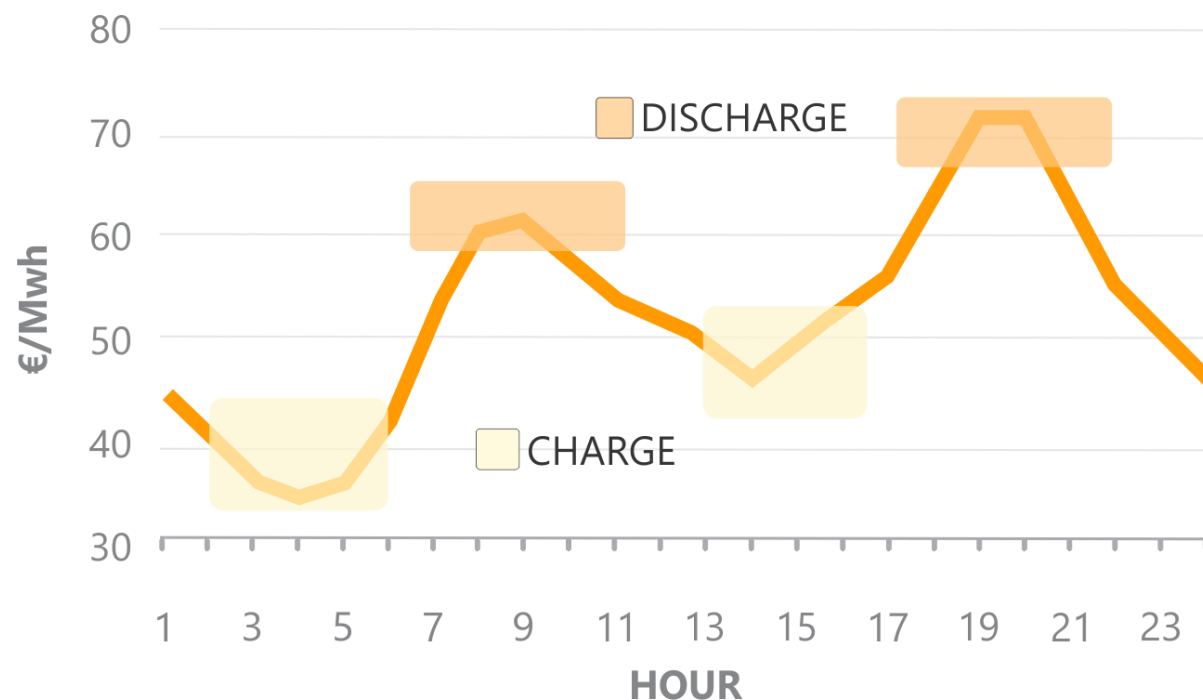
PPC SECUNDARIO

Utilizado en parques que ya cuentan con otros PPC, conectándose a ellos y unificando el control de la planta



**SECONDARY PPC
REIVAX**

ARBITRAJE DE PRECIOS

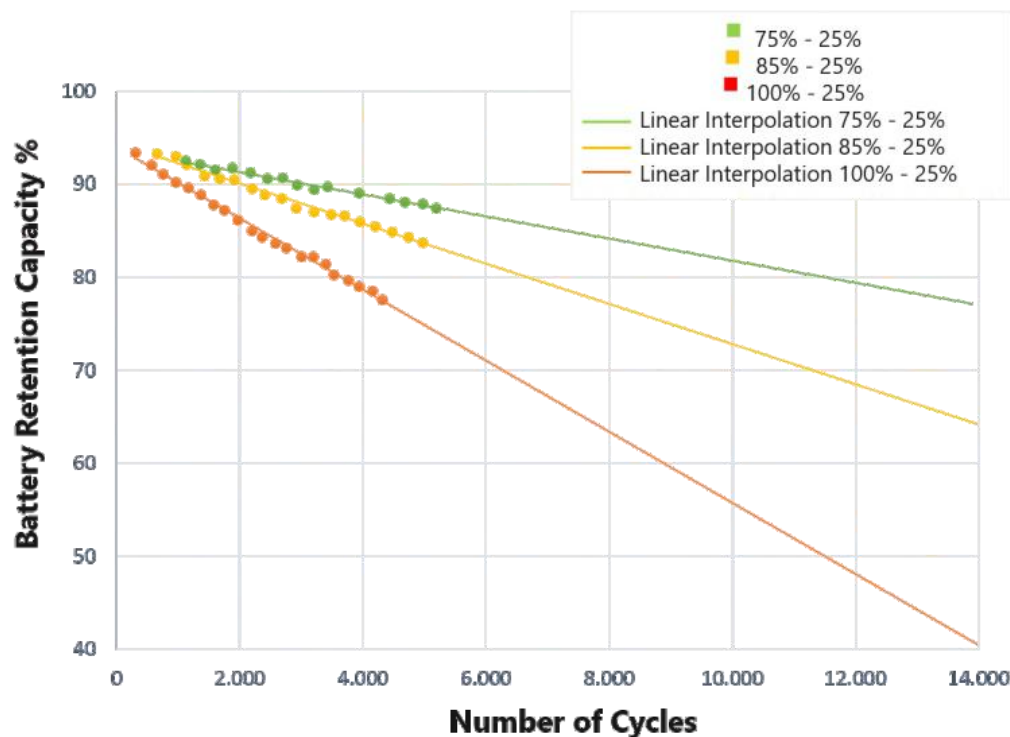


MAXIMIZACIÓN DE LUCRO

En mercados con precios en tiempo real o tarifas diferenciadas por horario, el PPC BESS optimiza el almacenamiento y la descarga de energía.

De esta forma, la planta inyecta energía a la red en los momentos de mayor valor, aprovechando las tarifas más ventajosas, y se recarga en los momentos de menor valor.

LONGEVIDAD DE LAS BATERÍAS



Maximización de la vida útil de las baterías con control inteligente.

ALTA INVERSIÓN, ALTA EFICIENCIA:

Las baterías representan un costo significativo, lo que hace esencial la adopción de estrategias de control que aumenten su durabilidad.

MODOS DE OPERACIÓN OPTIMIZADOS:

Aunque algunas estrategias pueden alcanzar objetivos a corto plazo, pueden acelerar el desgaste de las baterías con el tiempo.

ELECCIÓN INTELIGENTE PARA EL FUTURO:

Es crucial seleccionar cuidadosamente los modos de control que garanticen un rendimiento eficiente y sostenible para proyectos de generación de energía.

PPC HYBRID

POWER PLANT CONTROLLER
HYBRID

PPC HYBRID

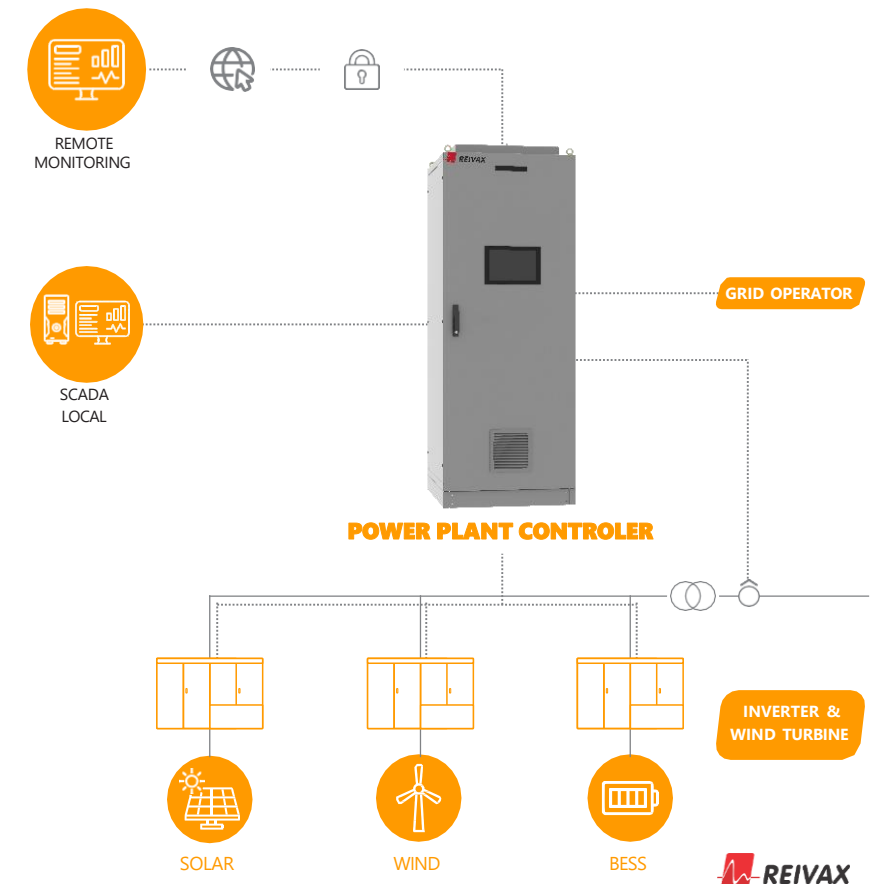
POWER PLANT CONTROLLER
HYBRID

El **Power Plant Controller Híbrido (PPC H)** coordina diferentes fuentes de generación y de almacenamiento, con el objetivo de lograr el funcionamiento conjunto de los equipos.

Esto permite alcanzar los objetivos de control de la planta y el cumplimiento con la normativa de acceso al punto de conexión. Además, se integra con otros activos, realizando el control y monitoreo en la subestación de los: capacitores/inductores y transformadores.

Para aumentar la producción de energía, es posible asociar diferentes tecnologías en un mismo parque, aprovechando el mayor potencial energético según los recursos disponibles en un determinado momento. Además, incluso es posible hibridizar plantas que ya cuentan con una tecnología en operación.

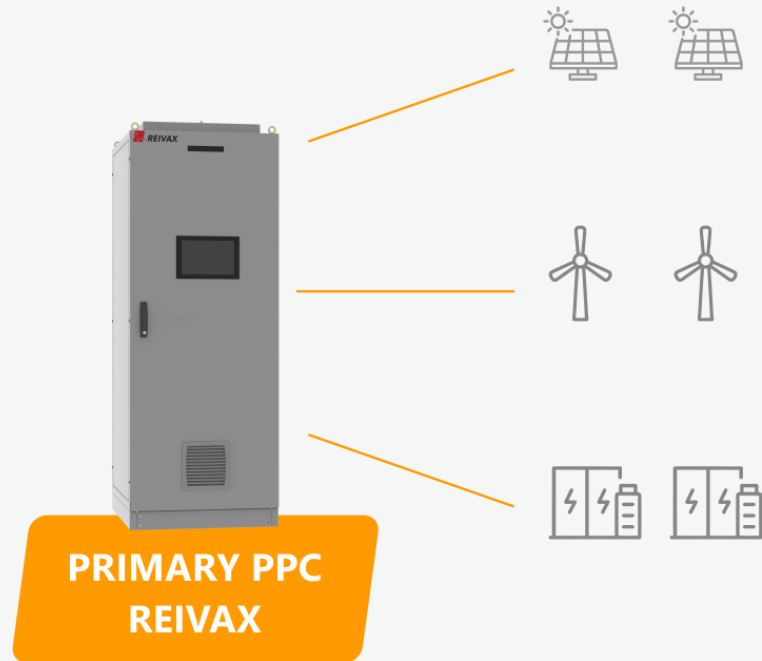
El objetivo de esta asociación suele ser aumentar el factor de capacidad de la subestación generadora y evitar la ampliación del margen de evacuación en la línea de transmisión.



TOPOLOGÍAS

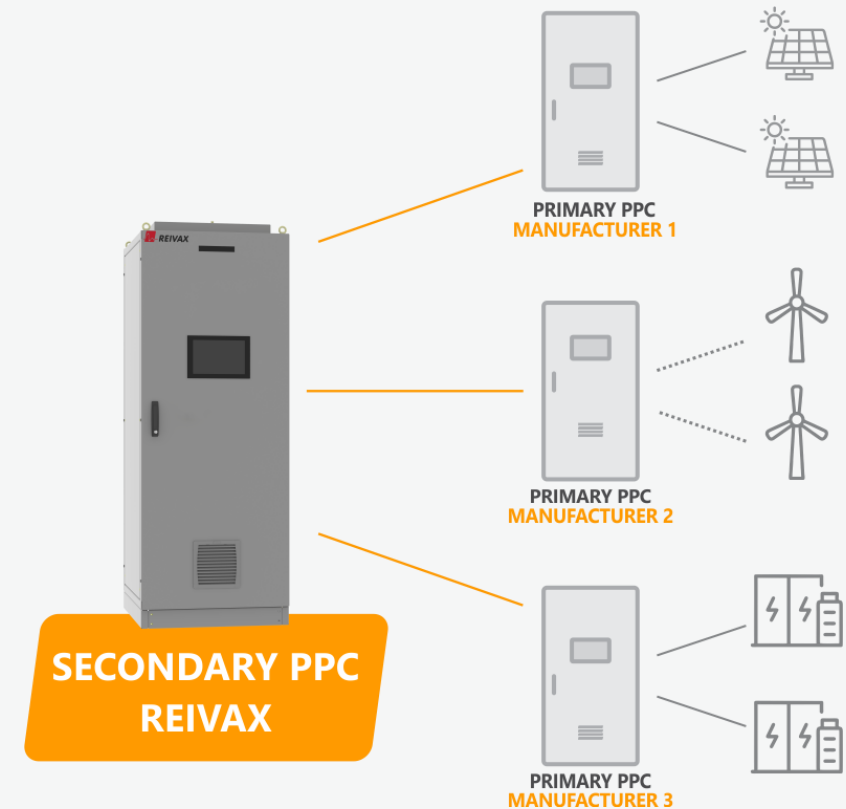
PPC PRIMARIO

Utilizado en parques que no cuentan con otros PPC, conectándose directamente a los inversores de los aerogeneradores.



PPC SECUNDARIO

Utilizado en parques que ya cuentan con otros PPC, conectándose a ellos y unificando el control de la planta.



FUENTES DE ENERGÍA

SOLAR

La regularidad de su generación termina siendo, al mismo tiempo, su mayor virtud y su mayor limitación. La complementación con sistemas de baterías es una asociación frecuentemente realizada, con el objetivo de ampliar la cantidad de horas de generación. También se asocia ampliamente con la generación eólica, buscando aumentar el factor de capacidad del conjunto, sin necesidad de ampliar la capacidad de la subestación.

EÓLICO

Esta fuente renovable tiene como ventaja la oferta de energía durante las 24 horas del día, sin embargo, su generación es difícil de predecir. Las plantas eólicas dependen de vientos con velocidad suficientemente alta para producir energía, por lo que es necesario realizar una elección cuidadosa del lugar de instalación de las torres. Una estrategia que se viene adoptando es la asociación de plantas eólicas con solares, ya que en prácticamente cualquier territorio es posible aprovechar un buen potencial de irradiación.

HIDRO

Para aprovechar mejor el área del embalse y aumentar la generación, las centrales hidroeléctricas pueden hibridarse con módulos fotovoltaicos flotantes. A esta asociación se le denomina planta hidrosolar. Los paneles solares se benefician del área de instalación ya disponible dentro de la propia central y del enfriamiento natural proporcionado por la proximidad con el agua del embalse, lo que permite aumentar el rendimiento de los módulos.

TÉRMICO

Las plantas térmicas tienen como principal ventaja la baja influencia de las condiciones ambientales en su funcionamiento. Por otro lado, presentan un largo tiempo de arranque y dificultades para generar potencia fuera de su condición nominal. Por esta razón, su uso típico es como base de carga, garantizando un nivel mínimo constante de generación. Su complementación con generación solar fotovoltaica tiene como objetivo el ahorro de combustible, sin dejar de atender las necesidades energéticas del cliente.

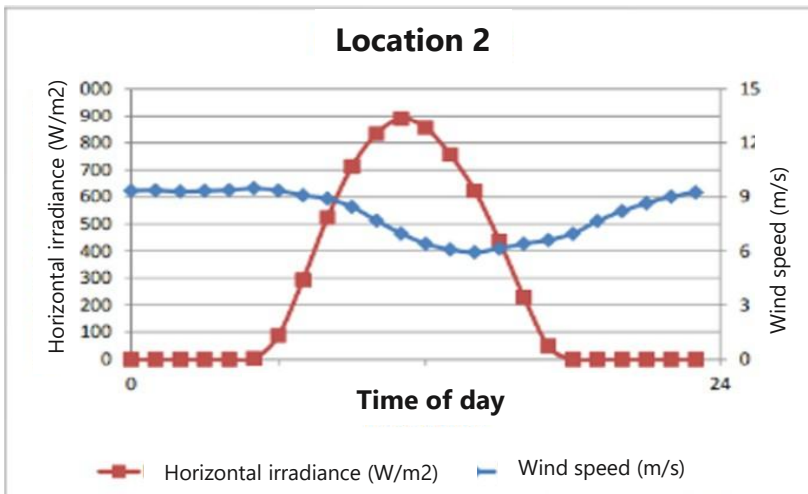
DIESEL

Un arranque rápido, un amplio rango de control de potencia y disponibilidad 24 horas hacen que esta fuente sea bastante versátil. Como punto negativo, se encuentra la emisión de gases contaminantes debido a la combustión del diésel. La combinación con energía solar equilibra, por un lado, el ahorro de combustible y, por otro, la flexibilidad y disponibilidad de generación.

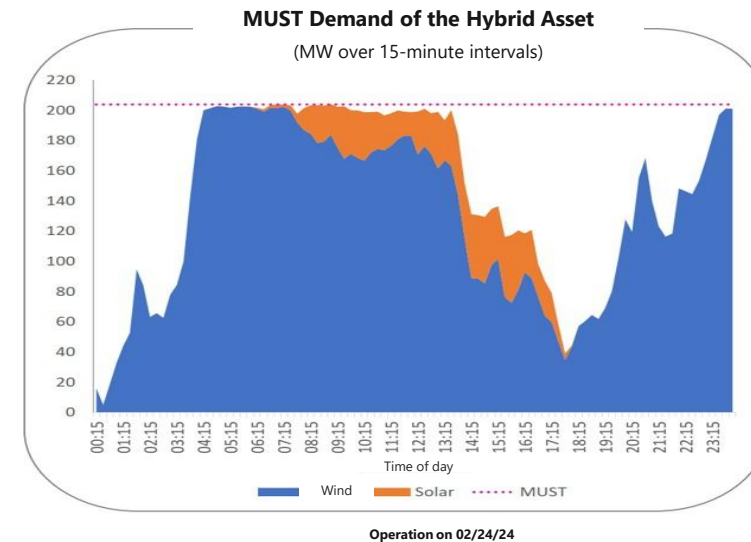
BESS

La oferta de almacenamiento otorga gran flexibilidad a la planta que lo posee. Puede actuar en momentos en que la fuente de generación alternativa tiene baja eficiencia, como en un generador diésel a baja potencia. También puede complementar la generación en momentos de picos de demanda, situación en la cual no compensa sobredimensionar el generador solo para este caso extremo.

Un ejemplo del potencial de hibridación puede verse en la imagen al lado, donde para una determinada localidad se muestra el perfil de generación de dos fuentes distintas en función del horario del día. Se observa que, en promedio, el pico de generación de cada fuente ocurre en horarios distintos: alrededor de las 12:00 para la solar y entre las 00:00 y las 06:00 para la eólica. Por lo tanto, es posible aprovechar la misma subestación para evacuar la energía combinada de estas fuentes.



En otro caso, tenemos una planta que originalmente solo contaba con generación eólica y que fue ampliada con la instalación de una planta solar. Se puede observar un aumento en la generación diaria de energía en la subestación, sin que eso implique una modificación de la demanda contratada por la planta. En caso de una alta generación simultánea de ambas fuentes, el PPC actúa para limitar la demanda de la planta al valor máximo contratado.



ALIVIO DE SOBRECARGA DE EVACUACIÓN DE GENERACIÓN

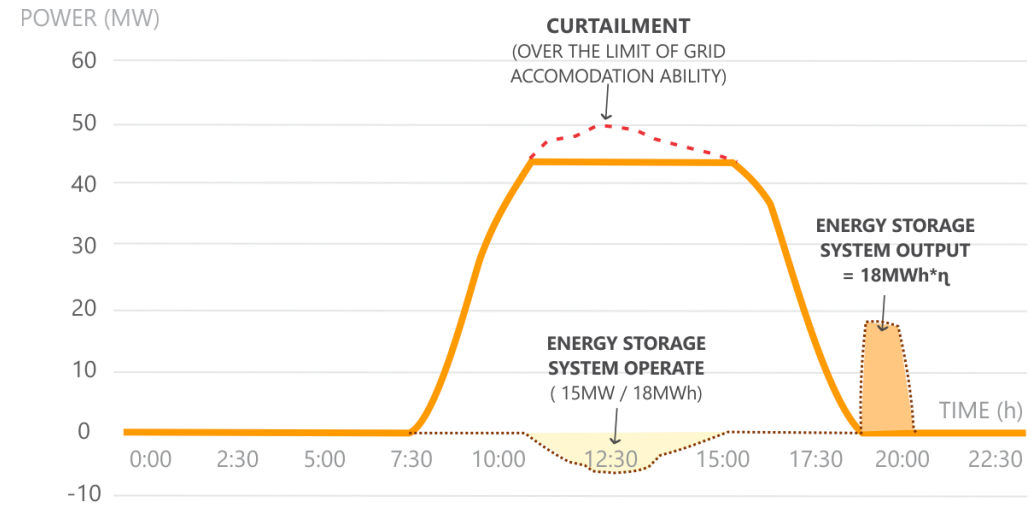
En ciertas localidades, la limitación de evacuación de la red conduce al desperdicio de recursos energéticos.

SOLUCIÓN INTELIGENTE:

El PPC BESS gestiona el almacenamiento de la energía excedente en baterías, evitando su pérdida.

USO ESTRATÉGICO:

La energía almacenada se inyecta en la red cuando ya no hay sobrecarga o en horarios más ventajosos.



- STORAGED ELECTRICITY
- RELEASED ELECTRICITY
- PREDICTION
- ENERGY STORAGE OUTPUT
- PV & ES OUTPUT



**REIVAX S/A AUTOMAÇÃO
E CONTROLE**

☎ +55 48 3027-3700
@ vendas@reivax.com

REIVAX NORTH AMERICA, INC

☎ 1 (514) 915-3103
☎ (Toll Free) +1 877 7 - REIVAX
@ RNA@reivax.com

REIVAX EUROPE

@ reivax.europe@reivax.com

www.reivax.com