

# SISTEMAS DE RESPALDO DE ENERGÍA UPS LEGRAND

Relator: José Zambrano

[Jose.zambrano@legrand.com](mailto:Jose.zambrano@legrand.com)



*Aportando valor a tu profesión*



legrand | bticino  
**academy**  
PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN

# Temario Sistemas de Respaldo UPS Legrand

- Introducción: tipos de UPS.
- Conceptos de UPS.
- Normativa Eléctrica
- Conceptos de Redundancia (TIER)
- Diferenciales de la Solución UPS Modular.
- Factores que afectan el costo del proyecto UPS
- UPS Modular Legrand Keor MOD.



# Nuevo Reglamento - Pliego Técnico 08



DIVISIÓN DE INGENIERÍA DE ELECTRICIDAD

PLIEGO TÉCNICO NORMATIVO

: RICN°08.

MATERIA

: **SISTEMAS DE EMERGENCIA**

FUENTE LEGAL

: DECRETO CON FUERZA DE LEY N° 4/20.018, DE 2006, DEL MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y RECONSTRUCCIÓN, LEY GENERAL DE SERVICIOS ELÉCTRICOS.

FUENTE REGLAMENTARIA

: DECRETO N°8, DE 2019, DEL MINISTERIO DE ENERGÍA, REGLAMENTO DE SEGURIDAD DE LAS INSTALACIONES DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

DICTADO POR

: RESOLUCIÓN EXENTA N° 33.877, DE FECHA 30/12/2020, DE LA SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLES.





# Nuevo Reglamento - Pliego Técnico 08

## 5 CONCEPTOS GENERALES

- 5.1 Los sistemas de emergencia están destinados a **suministrar iluminación, fuerza o ambos, a equipos y áreas designadas en el caso de que falle el suministro de energía desde la red pública o en el caso de un accidente en elementos del sistema previsto para suministrar, distribuir y controlar la iluminación y fuerza esenciales para la seguridad de la vida humana.** Estos sistemas requerirán para su entrada en servicio de un sistema de transferencia que puede ser de accionamiento manual o automático y deberán contemplar autonomía de acuerdo con sus cargas críticas.



## 6 SISTEMAS DE EMERGENCIA

- 6.1 **Todos los recintos** asistenciales, educacionales, hoteles, teatros, cines, aeropuertos, recintos deportivos, bares, cafeterías, restaurantes, edificios de **5 o más pisos**, estacionamientos cerrados y cubiertos de más de 5 vehículos, estaciones de servicios, recintos o instituciones de finalidades similares, edificaciones de transporte subterráneo tales como metro. Así como también, autopistas y los electroterminales o centros de carga de buses eléctricos de transporte público de pasajeros, **deberán contar** con un sistema de emergencia que suministre iluminación, fuerza o ambos, como el establecido en el presente pliego.
- 6.2 También deberán contar con sistemas de emergencia de respaldo, aquellos **procesos industriales** cuya interrupción accidental pueda **comprometer la seguridad de las personas y/o el medio ambiente.**



# Nuevo Reglamento - Pliego Técnico 08

## 7 CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE EMERGENCIA

- 7.1 Desde el punto de vista de las necesidades de continuidad de servicio, para asegurar el normal desarrollo de los procesos o actividades ligadas al funcionamiento de los sistemas de emergencia, éstos se clasificarán como sigue:

**Grupo 0:** En este grupo se encuentran aquellos sistemas de emergencia que alimenten consumos que no toleran interrupciones superiores a 15 minutos.

**Grupo 1:** En este grupo se encuentran aquellos sistemas de emergencia que alimenten consumos que no toleran interrupciones superiores a 15 segundos.

**Grupo 2:** En este grupo se encuentran aquellos sistemas de emergencia que alimenten consumos que, por la naturaleza de su finalidad no toleran interrupciones en su alimentación.





# NORMATIVA ELÉCTRICA Y TIA 942

## ■ RIC N° 08: Sistemas de Emergencia

### 6 SISTEMAS DE EMERGENCIA

**6.10** El propietario o usuario de la instalación del sistema de emergencia, deberá llevar un registro escrito de las pruebas periódicas efectuadas al sistema de emergencia, en el cual se indicará las frecuencias con que estas pruebas se efectúan, las pruebas hechas y sus resultados. Este registro estará disponible cada vez que la Superintendencia lo requiera.





# NORMATIVA ELÉCTRICA Y TIA 942

## ■ RIC N° 08: Sistemas de Emergencia

8.11 Unidades de potencia sin interrupción (UPS)

**8.11.1.** Las UPS deberán cumplir con lo definido en el protocolo de análisis y/o ensayos de productos eléctricos respectivos, establecidos por la Superintendencia. En ausencia de este se deberá cumplir con las normas IEC 62040-1, IEC 62040-2, IEC 62040-3 e **IEC 62040-4**.

Certificaciones	
Normas de producto	EN 62040-1, EN 62040-2, EN 62040-3, EN 62040-4

IEC 62040-1: Establece los requisitos generales y de seguridad

IEC 62040-2: Especifica los requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC)

IEC 62040-3: Especifica los requisitos de rendimiento y pruebas (aplicaciones TI)

IEC 62040-4: Establece los requisitos y procesos para declarar los aspectos

Ambientales.





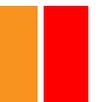
# NORMATIVA INTERNACIONAL IEC

## IEC 62040-1, 2017: Interruptible Power Systems (UPS) – Safety requirements

Aplica a UPS: **móviles, estacionarios, fijos** o incorporados para su uso en **sistemas de distribución de bajo voltaje** y que están destinados a ser **instalados en un área accesible** por una persona común o en un área de acceso restringido, según corresponda, que entreguen voltaje de **salida de CA** de frecuencia fija con voltajes de puerto que **no superen los 1000 V CA o 1500 V CC** y que incluyan un dispositivo de almacenamiento de energía.

Aplica a UPS **enchufables y conectados permanentemente**, ya sea que consista en un sistema de unidades **interconectadas** o de **unidades independientes**, sujeto a la instalación, operación y mantenimiento de la UPS de la manera prescrita por el fabricante.

Especifica los requisitos para **garantizar la seguridad de la persona** común que entra en contacto con la UPS y, cuando se indique específicamente, de la persona capacitada. El objetivo es reducir los riesgos de incendio, descarga eléctrica, térmicos, energéticos y mecánicos durante el uso y funcionamiento y, cuando se indique específicamente, durante el servicio y mantenimiento.



# NORMATIVA INTERNACIONAL IEC

## IEC 62040-2, 2017: Interruptible Power Systems (UPS) – Electromagnetic Compatibility Requirements

Pretende ser una norma de producto que permite la evaluación de la **conformidad CEM** de los productos de las categorías C1, C2 y C3 tal como se definen en esta parte de la EN 62040, antes de comercializarlos. Los requisitos se han seleccionado para asegurar un nivel adecuado de electromagnetismo. Compatibilidad (CEM) para UPS en ubicaciones públicas e industriales.



# NORMATIVA INTERNACIONAL IEC

## IEC 62040-3, 2016: Interruptible Power Systems (UPS) – Method of Specifying the performance and test requirements

Aplica sistemas electrónicos de energía ininterrumpida (UPS) **móviles, estacionarios y fijos** que suministran corriente alterna de frecuencia fija monofásica o trifásica. **tensión de salida no superior a 1000 V c.a.** y que incorporen un sistema de almacenamiento de energía, generalmente conectado a través de una c.c. enlace.

Especifica los **requisitos de rendimiento y prueba de una UPS completa** y no de unidades funcionales individuales.

La función principal de la UPS cubierta por esta norma es **garantizar la continuidad de una corriente alterna, fuente de alimentación, mejorar la calidad de la fuente de energía** manteniéndola dentro de las características especificadas.

Las UPS se han desarrollado para una amplia gama de potencia, desde menos de cien Watts hasta varios megavatios, para cumplir con los requisitos de disponibilidad y calidad de energía para una variedad de cargas.



## NORMATIVA INTERNACIONAL IEC

- **IEC 62040-4, 2013: Interruptible Power Systems (UPS) - Environmental aspects - Requirements and reporting**

Aspectos medioambientales: requisitos e informes: **Especifica el proceso y los requisitos para declarar los aspectos ambientales** de los sistemas de energía ininterrumpida (UPS), con el objetivo de promover la **reducción de cualquier impacto ambiental adverso** durante el ciclo de vida completo del UPS. Este estándar de producto está armonizado con los estándares ambientales generales y horizontales aplicables y contiene detalles adicionales relevantes para UPS. Esta norma se aplica a los UPS móviles, estacionarios y fijos que suministran CA de frecuencia fija monofásicos o trifásicos. tensión de salida no superior a 1000 V c.a. y que presente, generalmente a través de un d.c. link, un sistema de almacenamiento de energía y especificado en las normas de producto IEC 62040 para UPS.





# NORMATIVA ELÉCTRICA Y TIA 942

## ■ RIC N° 11: Instalaciones Especiales

### 9 DATA CENTER

**9.3.1** Data center o centro de procesamiento de datos: Es aquel espacio donde se concentran los recursos necesarios para el procesamiento de la información de una organización.

**9.4.1** El diseño e instalación de centros de datos deberá dar cumplimiento a lo establecido en la presente sección y en la norma ANSI/TIA-942.

[White\\_paper\\_ups\\_datacenter.pdf](#)

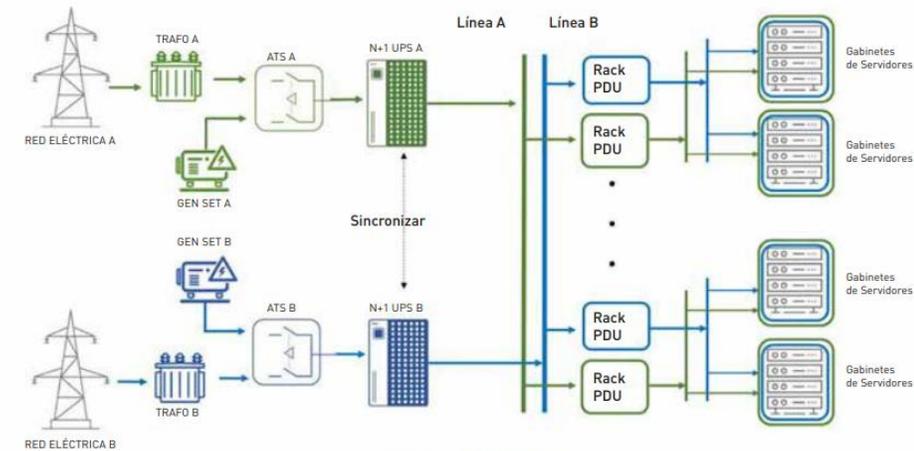


Figura 19: Compatibilidad con diversas configuraciones del Sistema Eléctrico



## ¿Que es una UPS?

**UPS:** Uninterruptible Power Supply

**SAI:** Sistemas de Alimentación Ininterrumpida

### Definición:

Es un dispositivo que proporciona energía eléctrica de forma independiente a través de baterías durante un corte o fluctuación en el suministro principal, permitiendo que los dispositivos conectados sigan funcionando durante un tiempo limitado.

Soporte de Energía para Sistemas Críticos

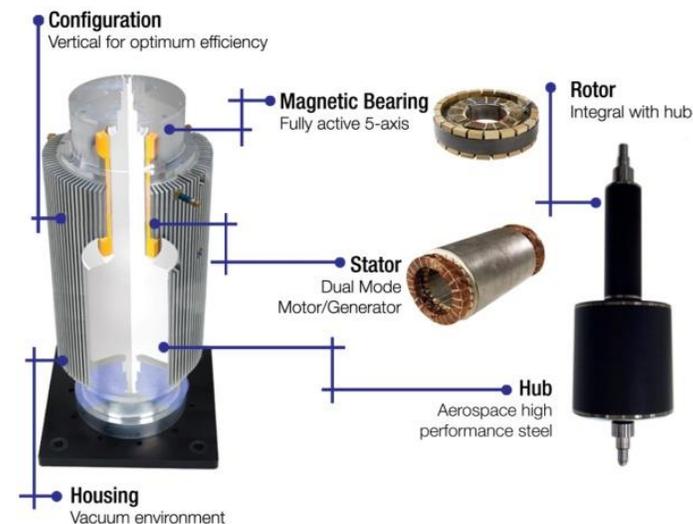
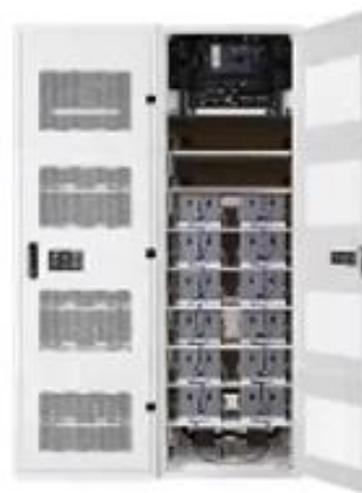


# Acumuladores de energía para UPS

Autonomía, es el tiempo máximo que el UPS entregará energía a la carga, configurable según necesidad de cliente

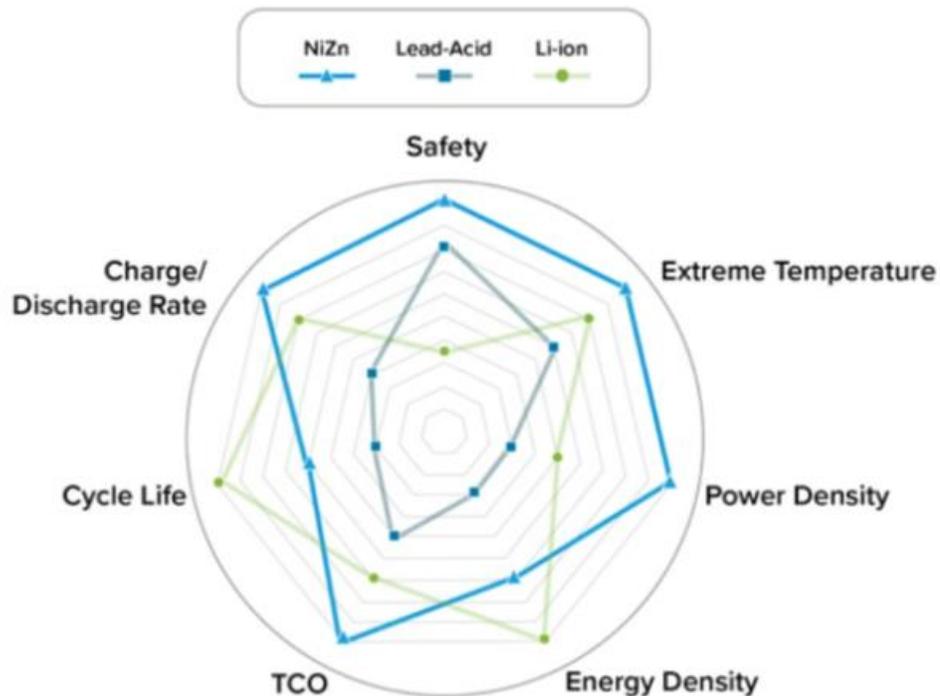
En Función de:

- Criticidad de la carga
- Existencia de GG
- Espacio disponible
- Condiciones ambientales
- Recursos disponibles



# Acumuladores de energía para UPS

## High-Power Applications



Baterías Ion Litio



ZincFive



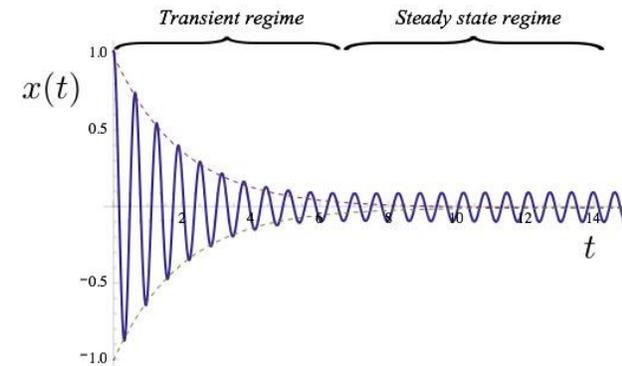
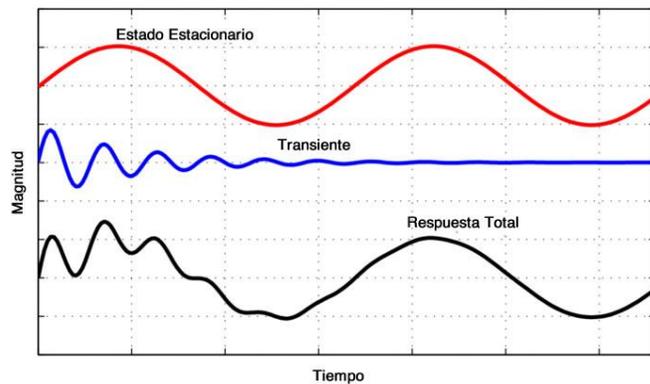
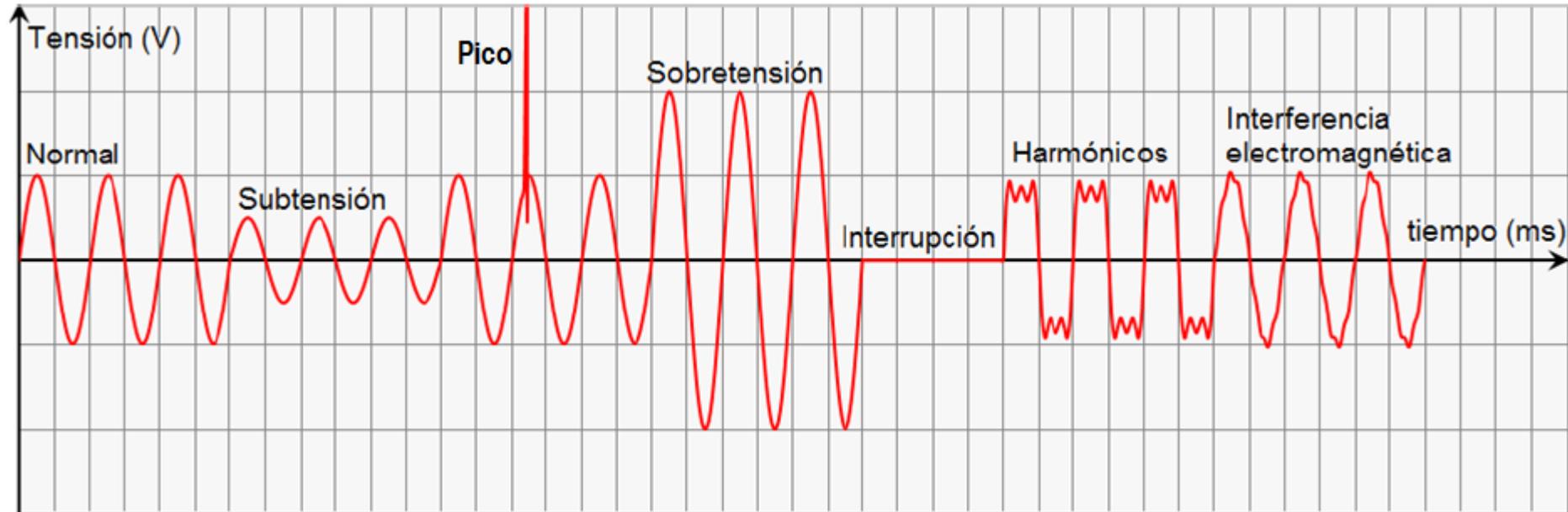
Baterías Pb Ac, Ni CD, Ni Zn etc..







# Disturbios en red de energía eléctrica





# TIPOS DE UPS (OFF-LINE)

## UPS Off – line (500VA a los 3000VA)

Entrega energía solo durante cortes eléctricos

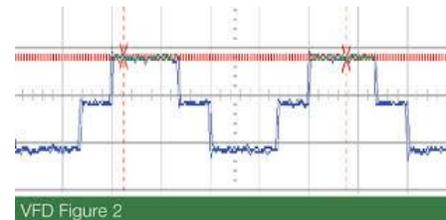
Uso: Domiciliario o pequeñas oficinas, cargas pequeñas

Económico

Modo normal



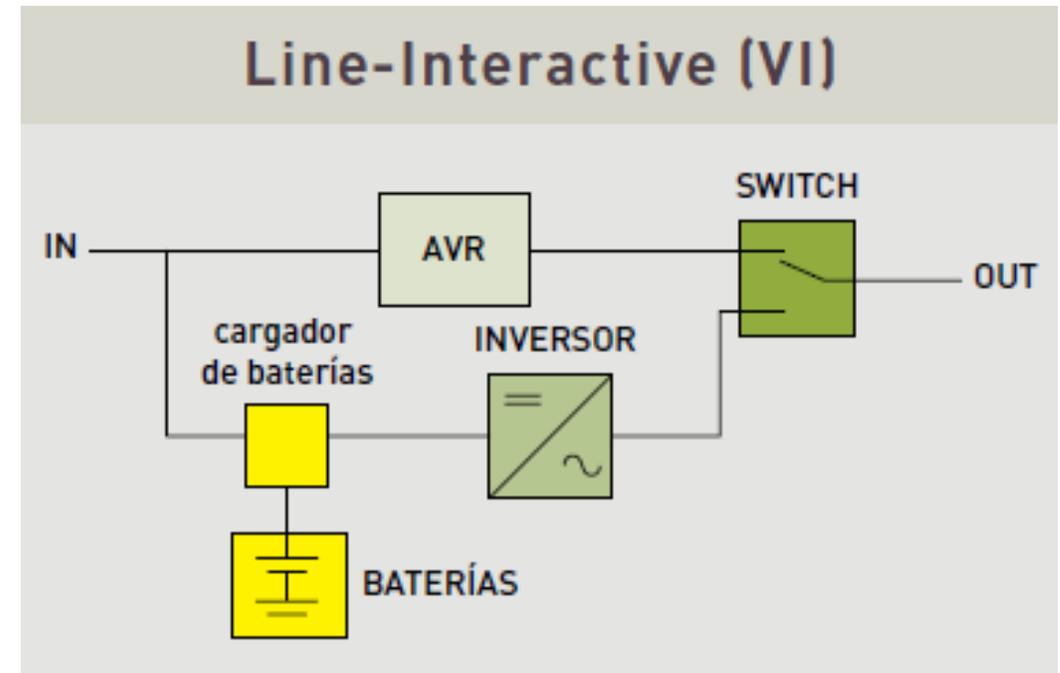
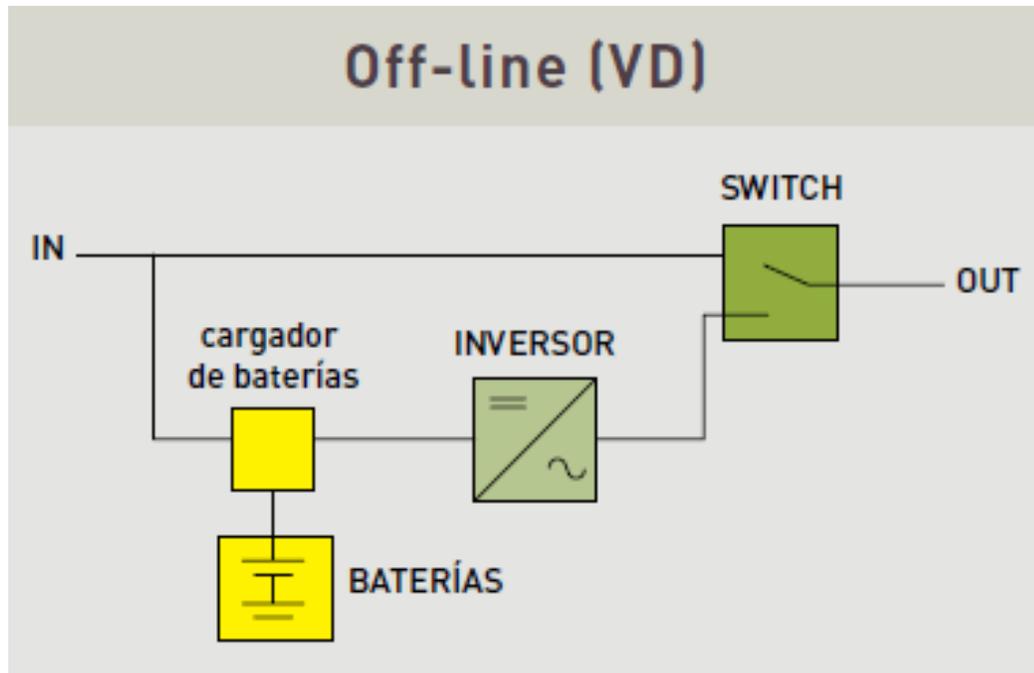
Evento Corte





# TIPOS DE UPS (OFF-LINE)

TOPOLOGÍA UPS OFF LINE => SISTEMA NO CRÍTICO

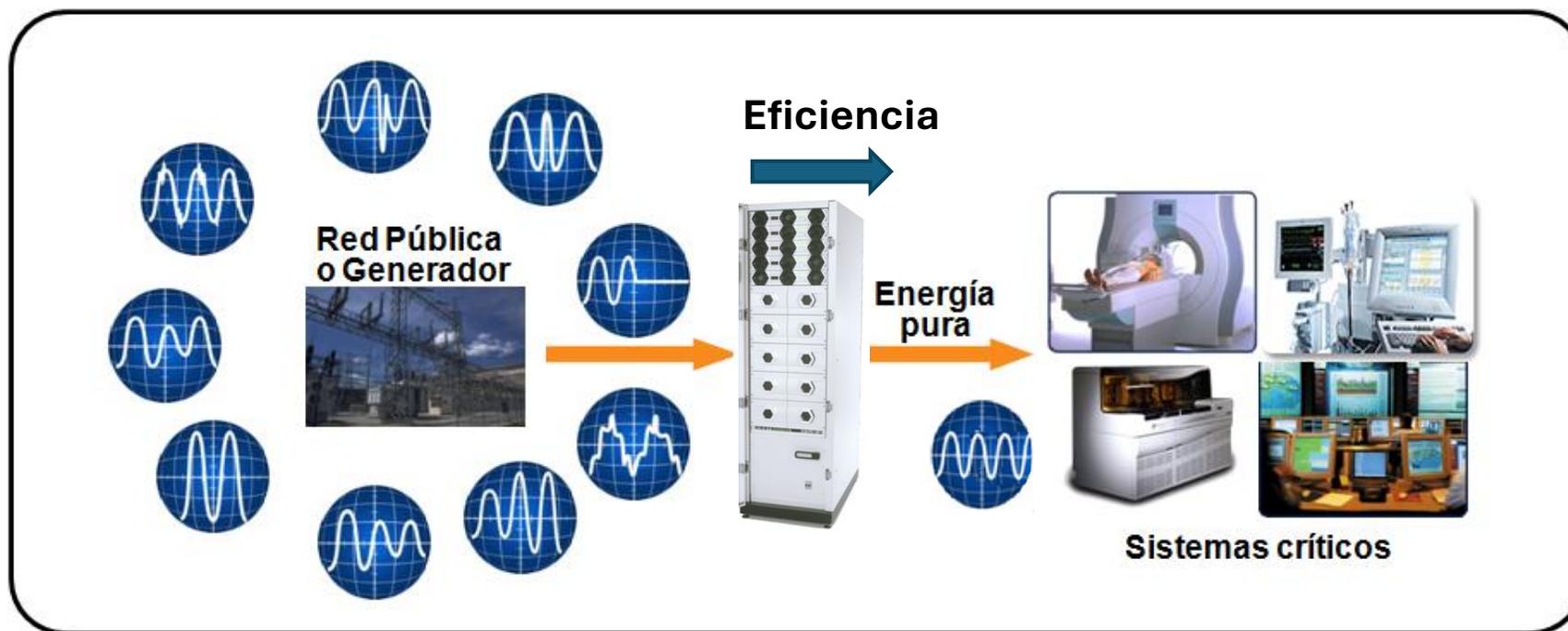


## TIPOS DE UPS (ONLINE - DOBLE CONVERSIÓN)

Entrega Respaldo ante cortes en el suministro eléctrico. +

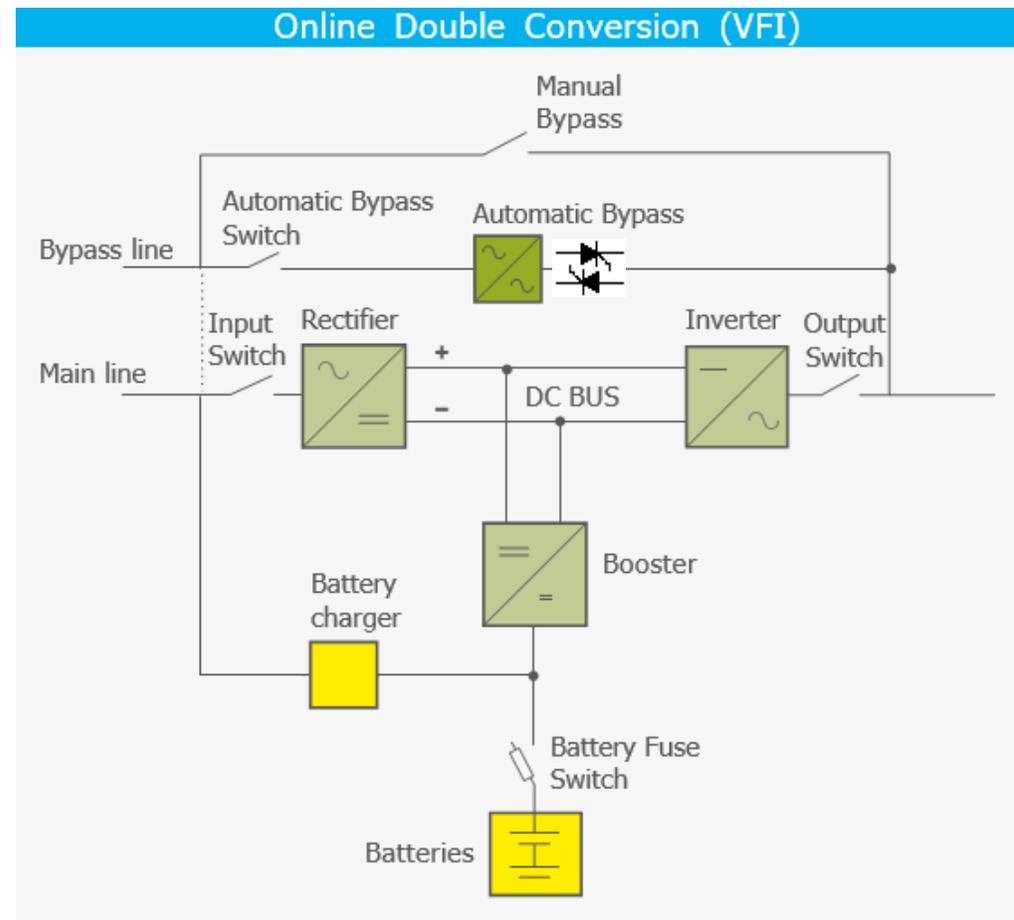
Energía eléctrica de calidad superior.

Var Frec 5% - Ruido 5%- Dist Arm 5%- Sobre Volt 7%- Bajo Volt 7%- Transi 10%  
Subid Volt 10%- Pandeos 46%- Cortes 5%



# TIPOS DE UPS (ON LINE - DOBLE CONVERSIÓN)

TOPOLOGÍA UPS ON LINE - DOBLE CONVERSIÓN => SISTEMA CRÍTICO





# Tipos de UPS

## 2.- TOPOLOGÍA UPS ON LINE – DOBLE CONVERSIÓN RECTIFICADOR

El circuito rectificador absorbe energía alterna de la red de alimentación, la convierte y la transfiere dentro del UPS en el bus de CC para alimentar tanto el inversor como el cargador de baterías.

Actúa como un convertidor de potencia con la tarea de detener todas las energías de la red y garantizar que haya una fuente de alimentación estable a las partes internas del UPS.

Es un PFC (Power Factor Corrector) de última generación capaz de absorber energía minimizando la distorsión armónica de la corriente de entrada y mantiene el valor del factor de potencia cerca de uno mediante el uso de tecnología IGBT de alta frecuencia con puentes de tres niveles.



# Tipos de UPS

## 2.- TOPOLOGÍA UPS ON LINE – DOBLE CONVERSIÓN BUS DE CC

El bus CC almacena energía para garantizar que el inversor tenga un suministro continuo de energía, incluso al cambiar la energía de la red a la batería.

El bus también suministra energía al cargador de baterías.

Posee sistemas avanzados para supervisar y monitorear los niveles de energía con el fin de garantizar que el inversor funcione a plena potencia incluso cuando hay cargas altamente distorsionantes y variables.





## Tipos de UPS

# 2.- TOPOLOGÍA UPS ON LINE – DOBLE CONVERSIÓN INVERSOR

El inversor es el segundo circuito de conversión de potencia que transforma el voltaje directo del bus de CC en voltaje alterno para ser suministrado a la carga.

UPS sin transformador, incluye inversor de alto rendimiento basado en la tecnología IGBT de tres niveles y de alta frecuencia.

Los IGBT son capaces de generar voltajes sinusoidales perfectos incluso en cargas altamente distorsionantes, mientras continúan manteniendo altos valores de eficiencia en un tamaño compacto.



# Tipos de UPS

## 2.- TOPOLOGÍA UPS ON LINE – DOBLE CONVERSIÓN BYPASS ESTÁTICO Y MANUAL

**EL Bypass estático** es un circuito electrónico de derivación dentro del UPS de doble conversión que excluye los circuitos de alimentación del UPS en caso de emergencia (sobrecargas, fallas, etc.) conectando automáticamente la carga a la red de entrada.

Este circuito debe intervenir extremadamente rápido y ser lo suficientemente robusto como para soportar cualquier corriente de sobrecarga.

**El bypass manual** (en paralelo al bypass automático) permite que la carga se alimente desde la red de entrada durante las operaciones de mantenimiento.

**En casos de UPS en paralelo, se debe tener claridad del efecto que producirá, antes de activar el bypass unitario de cada equipo.**

El bypass de mantenimiento externo al UPS, se debe cerrar, después de que el propio sistema UPS esté en modo de bypass estático para evitar que el bypass externo cause un cortocircuito entre la entrada y la salida del UPS.

Esto se puede garantizar mediante la introducción de enclavamientos o sistemas de control externo e interno vía contactos auxiliares de Bypass externo.

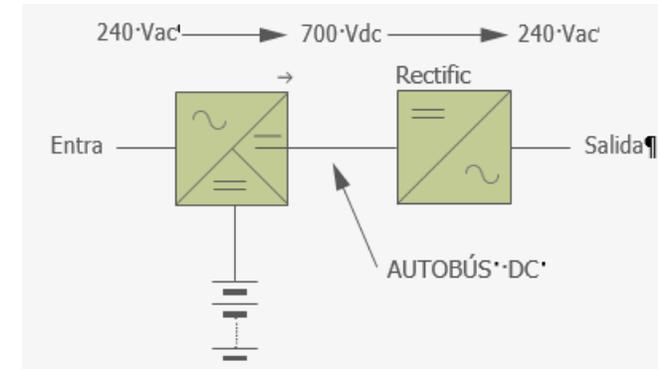




# Tipos de UPS

## 2.- TOPOLOGÍA UPS ON LINE – DOBLE CONVERSIÓN Ups sin transformador de aislación

No usar transformador reduce el tamaño y peso, aumento la eficiencia, reduce el ruido, la distorsión armónica en la corriente de entrada y una reducción general de los costos.



La evolución tecnológica en el campo de los semiconductores, ha llevado a la creación de componentes de potencia, como los IGBT, con niveles de rendimiento cada vez más altos, controles más precisos y con mayor flexibilidad a la hora de convertir energía con circuitos de potencia (rectificadores, boosters, inversores, etc.).



# Modos de Funcionamiento:

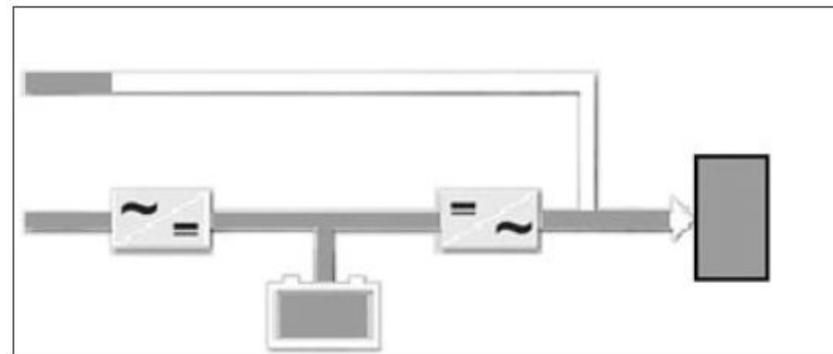
## Modo en Línea.

Durante funcionamiento en línea, el sistema UPS proporciona energía regulada, con precisión, sin tensión transitoria a las cargas.

La red eléctrica proporciona corriente al convertidor de entrada (Rectificador), el que a su vez proporciona energía continua regulada para respaldar al inversor y simultáneamente alimentar el cargador de baterías para mantener las baterías totalmente cargadas.

El inversor convierte la energía continua en energía alterna regulada para la carga.

Online Mode:



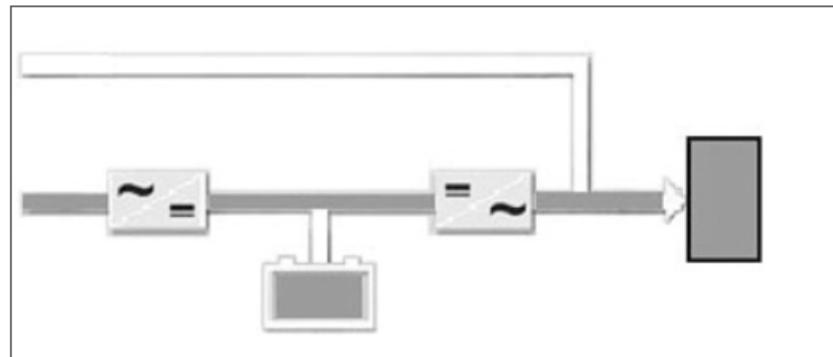


# Modos de Funcionamiento:

## Modo Conversor de Frecuencia.

Durante funcionamiento en modo conversor de frecuencia, el sistema UPS proporciona energía regulada, con frecuencia forzada, convirtiendo eventualmente desde 50 a 60 Hz.  
En esta condición la carga no cuenta con energía disponible en bypass, dado que la red está entregando 50 Hz.

Frequency Converter Mode:



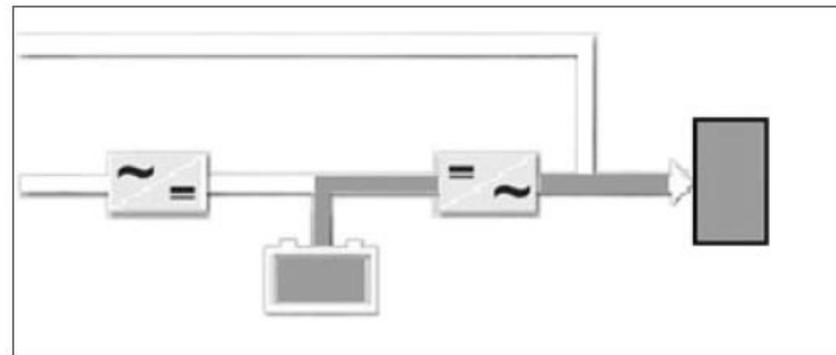
# Modos de Funcionamiento:

## Modo Baterías.

Durante funcionamiento en modo baterías, el sistema UPS proporciona energía regulada, extrayendo energía desde baterías, normalmente a causa de un corte de suministro en la red.

En esta condición la carga tendrá respaldo por el tiempo que operen las baterías, normalmente limitado al voltaje de descarga mínimo permitido en las baterías.

Battery Mode:





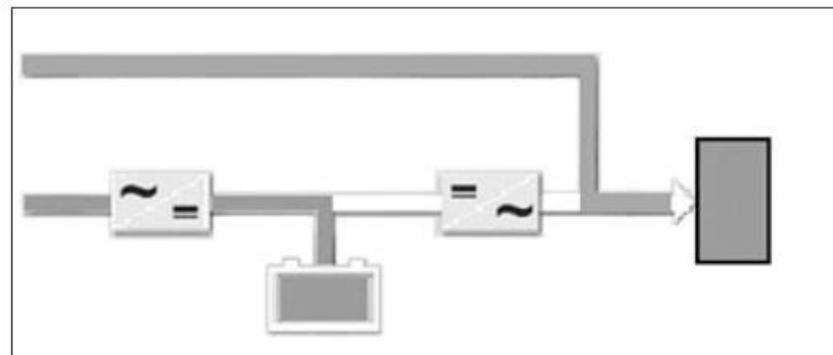
# Modos de Funcionamiento:

## Modo Bypass.

Durante funcionamiento en modo bypass, el sistema UPS proporciona energía no regulada, desde la red o una fuente alternativa, normalmente a causa de un fallo en el UPS o a causa de exigencia de corriente mayor a la permitida en la carga (sobrecarga).

En esta condición la carga no está respaldada y está condicionada a la estabilidad de la red eléctrica.

Bypass Mode:



\*Bypass Line is Orange

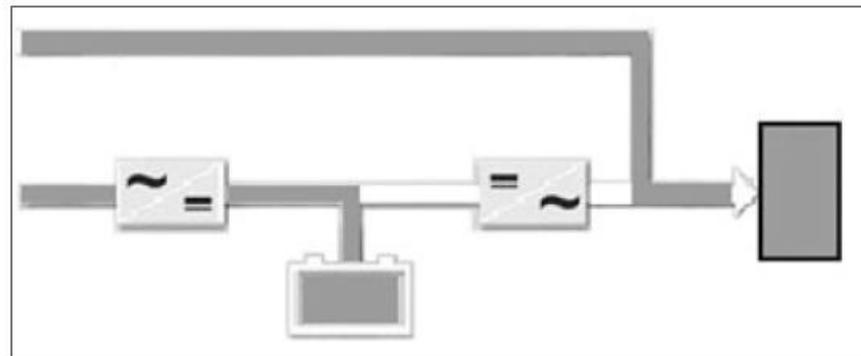


# Modos de Funcionamiento:

## Modo Eco.

Durante funcionamiento en modo Eco, el sistema UPS aumenta la eficiencia (98-99%) proporcionando energía no regulada a la carga, directamente desde la red. Con capacidad de retornar al modo On Line típicamente entre 3 a 10 mseg ante una falla en el suministro desde la red. En esta condición la carga está respaldada con energía no estabilizada y sometida a microcorte en evento de transición desde Modo Eco a Modo en Línea .

Eco Mode:



\*Bypass Line is Green

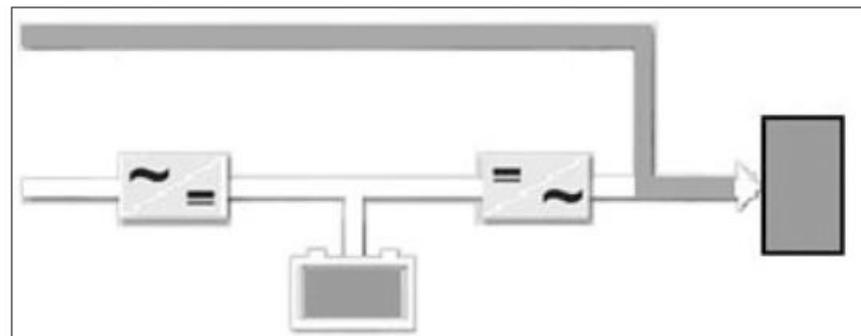


# Modos de Funcionamiento:

## Modo Bypass de Mantenimiento.

En este modo, a requerimiento del operador, el sistema UPS activa su bypass estático, esperando se active Bypass Manual, para realizar labor de Mantenimiento. En esta condición la carga no está respaldada y condicionada a la estabilidad de la fuente de origen, ya sea red o grupo generador .

Maintenance Bypass Mode:



\*Bypass Line is Orange and no battery charging





## Corriente de cortocircuito Icc.

Es correcto solicitar capacidad de cortocircuito, para un equipo eléctrico, que no opera como protección sino como consumo eléctrico??

No es común ni apropiado solicitar la capacidad de cortocircuito para un equipo eléctrico que no opera como protección.

La capacidad de Cortocircuito (Icc o Ik) se refiere a la corriente máxima que fluye cuando se produce un cortocircuito en una instalación eléctrica. Esta corriente se calcula en función de la impedancia de cortocircuito en el punto de conexión y la tensión nominal. La impedancia de cortocircuito incluye la resistencia y la reactancia de los conductores y los componentes de la red eléctrica.

Los equipos eléctricos que funcionan como consumidores eléctricos (por ejemplo, motores, calentadores, iluminación, UPSs, etc.) no están diseñados para interrumpir corrientes de cortocircuito. Su función principal es convertir energía eléctrica en trabajo mecánico, calor o luz. Por lo tanto, no necesitan una capacidad de cortocircuito específica.





## Corriente de cortocircuito Icc.

### Dispositivos de Protección vs. Equipos de Consumo:

Los dispositivos de protección, como interruptores automáticos o fusibles, están diseñados para interrumpir corrientes de cortocircuito y proteger la instalación eléctrica y los equipos.

Los equipos eléctricos de consumo no tienen la función de protección. Su diseño se centra en la eficiencia, el rendimiento y la seguridad operativa dentro de los límites normales de funcionamiento.

### Selección Apropriada:

Al seleccionar equipos eléctricos (UPS), los profesionales deben considerar la carga nominal, la tensión de operación, la eficiencia y otros factores relevantes.

La corriente de cortocircuito (Icc) no es un parámetro relevante para equipos eléctricos que no actúan como dispositivos de protección.

**La Icc máxima es aguas arriba en la instalación, aguas abajo siempre será menor.**

- Para evitar errores, es buena práctica verificar el punto de conexión de los magnetotérmicos aguas arriba de la instalación y colocar una protección con ruptura igual o superior a la Icc aguas arriba.





# Parámetros UPS:

## Factor de Cresta.

**El Factor de Cresta se refiere a la capacidad de manejar cargas no lineales**

El factor de cresta es la relación entre la corriente nominal RMS (efectiva) y el pico máximo de corriente que un UPS puede proporcionar

**Un factor de cresta 3:1, significa que pueden soportar hasta 3 veces la corriente nominal RMS.**

El factor de cresta permite al UPS proporcionar suficiente corriente para satisfacer estos picos momentáneos

Al tener una mayor capacidad para manejar cargas no lineales, el UPS garantiza una protección más efectiva y una operación estable incluso cuando se presentan fluctuaciones de carga.





## Capacidad de Sobrecarga

**La Capacidad de Sobrecarga se refiere a la habilidad del UPS para manejar cargas momentáneas que exceden su capacidad nominal.**

Es importante porque permite al UPS manejar situaciones en las que se requiere una mayor potencia durante un breve período, como cuando se encienden dispositivos o cuando ocurren picos de carga.

Sobrecarga de 10 minutos al 125%, 60 segundos al 150%, significa que el fabricante de un equipo UPS, garantiza operación en doble conversión con sobrecarga, por la cantidad de sobrecarga y por el tiempo especificado.

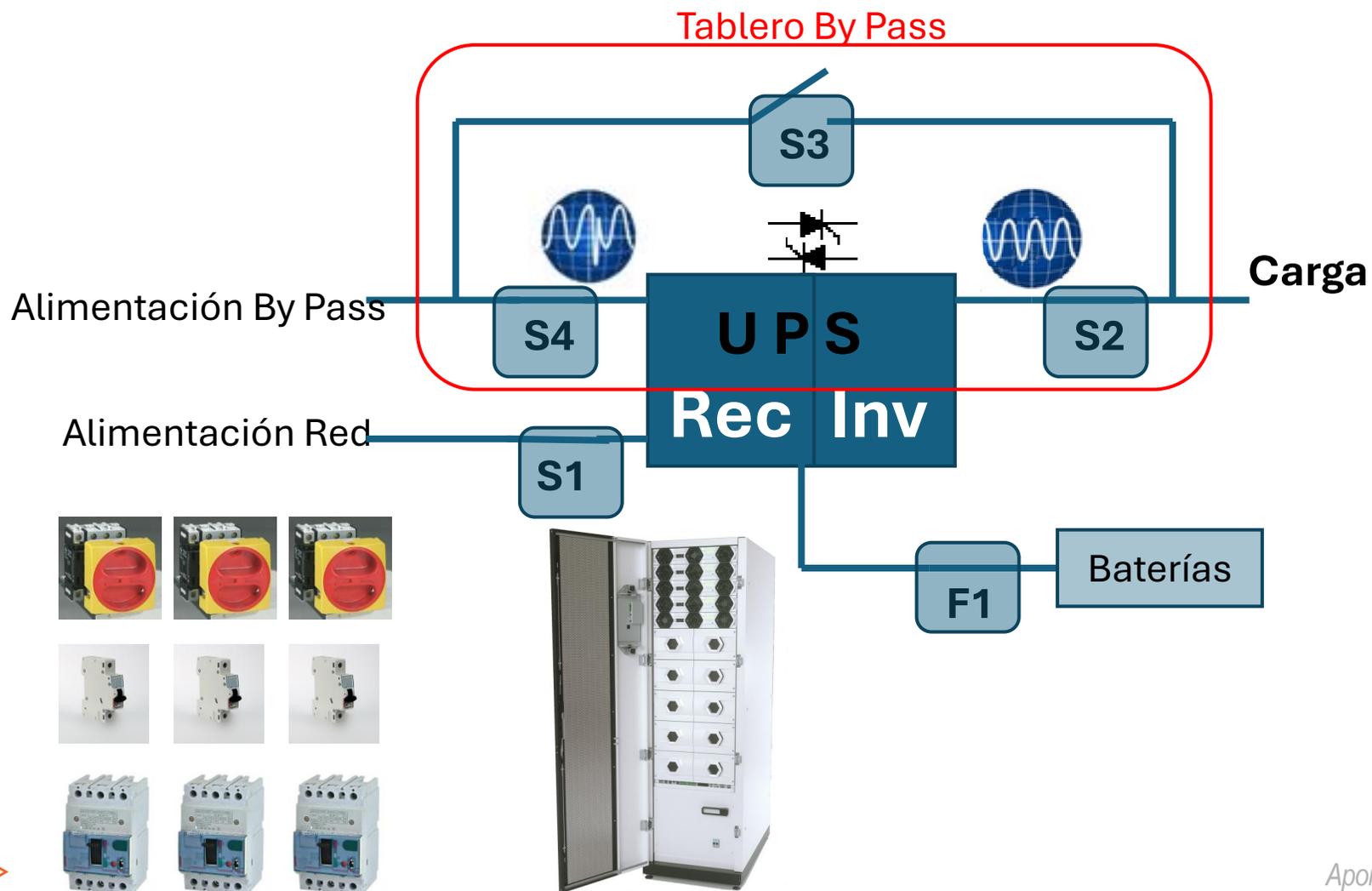
Superado el tiempo en sobrecarga permitido por el fabricante, el UPS pasará a línea de bypass, por tiempo limitado, cercano a 10 minutos en límite inferior de sobrecarga y cercano a 0 minutos en condición de máxima sobrecarga permitida .

**Sobrepasar la Capacidad de Sobrecarga, activa la protección de sobrecarga y desconecta los equipos respaldados.**



# By Pass de Mantenimiento Externo

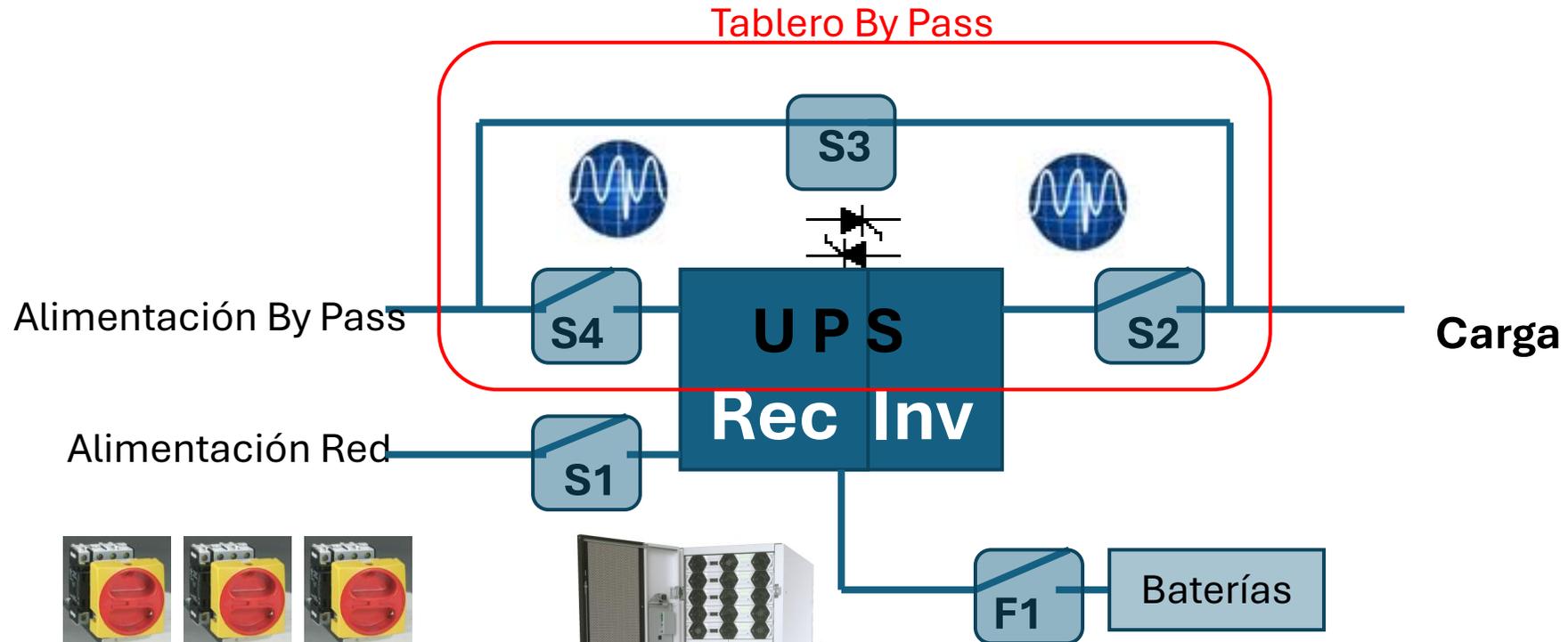
Modo Normal: S1-S2-S4 ON / S3 OFF



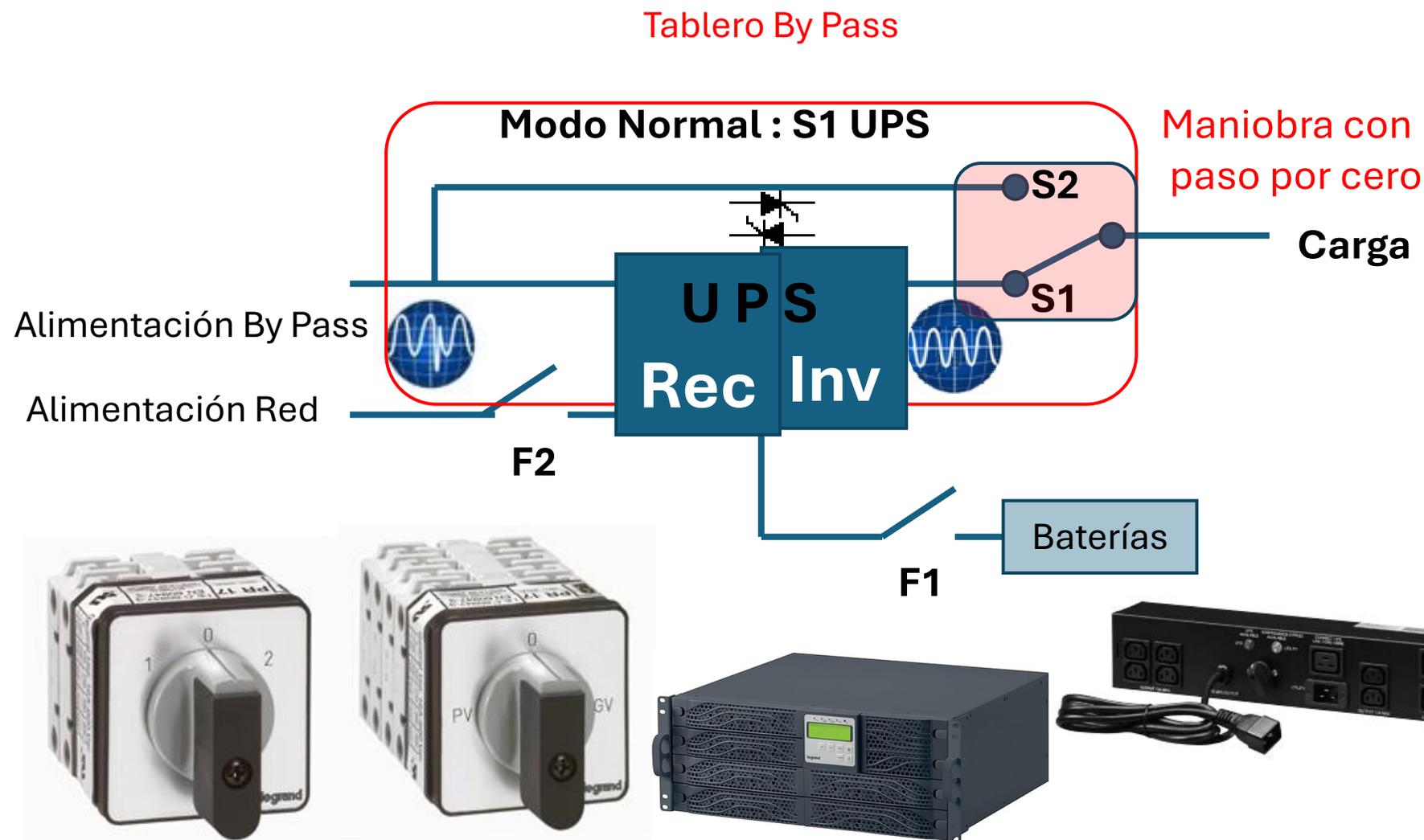


# By Pass de Mantenimiento Externo

Modo Bypass : S1-S2-S4 OFF / S3 ON



# By Pass de Mantenimiento con paso por 0





# SISTEMAS UPS MODULAR

Convencional

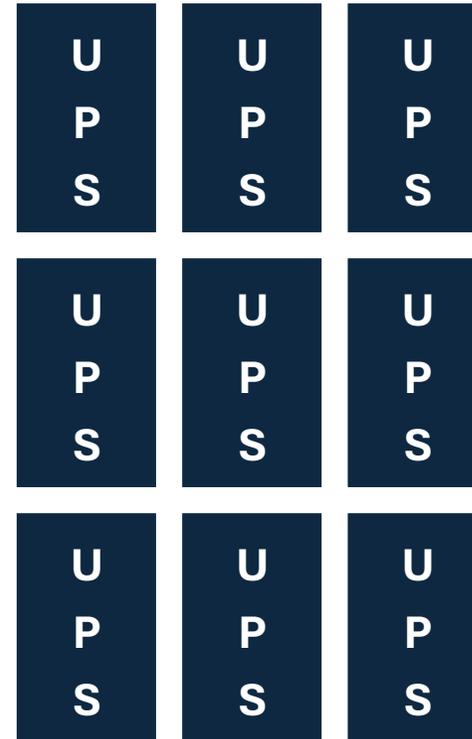


Un Sistema o Monoblock

VS



Modular



Varios Pequeños Sistemas  
(Módulos)

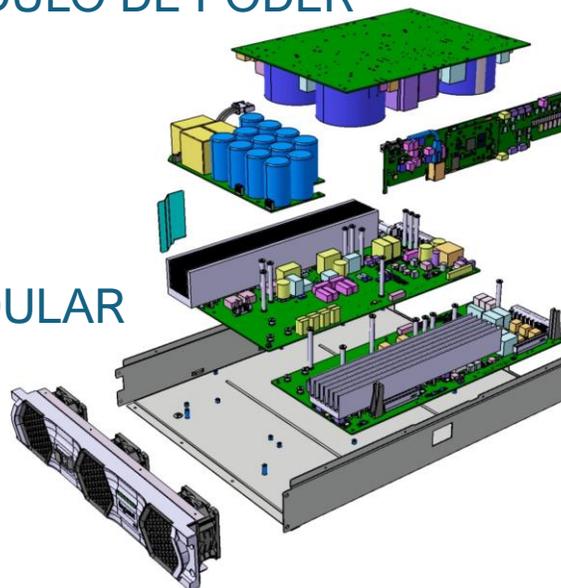


## TCO Y MODULARIDAD

Conceptos: un módulo modular facilita , agiliza y rebaja el costo de servicio

### INTERIOR DE MÓDULO DE PODER

MODULO → MODULAR



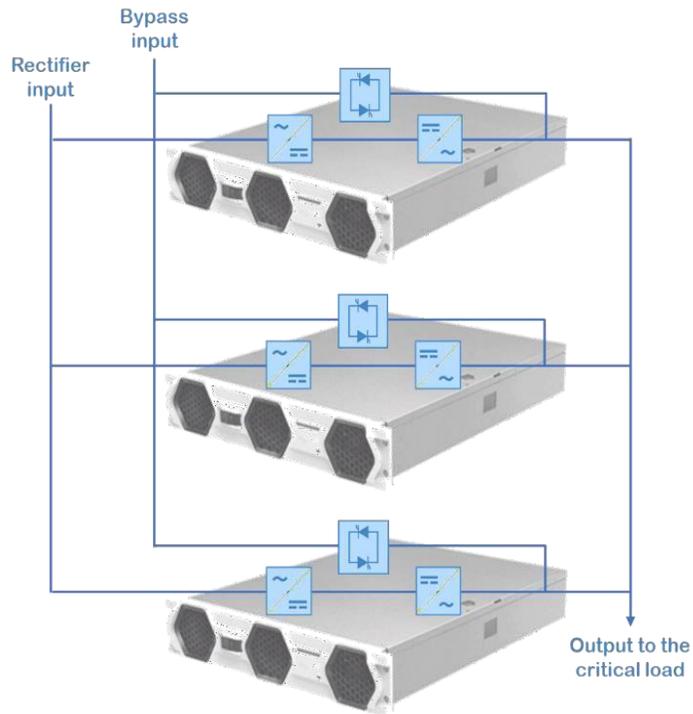
- Estructura “Energy Flow Aarchitecture”  
(sin conexiones por cables)
- Fácil reemplazo para ventiladores,  
Capacitores, Tarjeta de Control
- Mayor confiabilidad





# DISPONIBILIDAD

## Modular vs Convencional en Paralelo



Los sistemas UPS modulares tienen un MTTR muy inferior al de los UPSs convencionales.

La reparación consiste en la sustitución de un módulo defectuoso y cuanto más pequeño (alta granularidad), más corto es el MTTR.

En el cálculo de la disponibilidad, los UPSs modulares con redundancia N+X son similares a los UPSs convencionales en paralelo, donde el UPS modular compensa el mayor número de bloques que pueden fallar, con el bajo MTTR.



# Disponibilidad – Convencional Paralelo vs Modular

$$\text{Disponibilidad A} = \text{MTBF} / (\text{MTBF} + \text{MTTR})$$

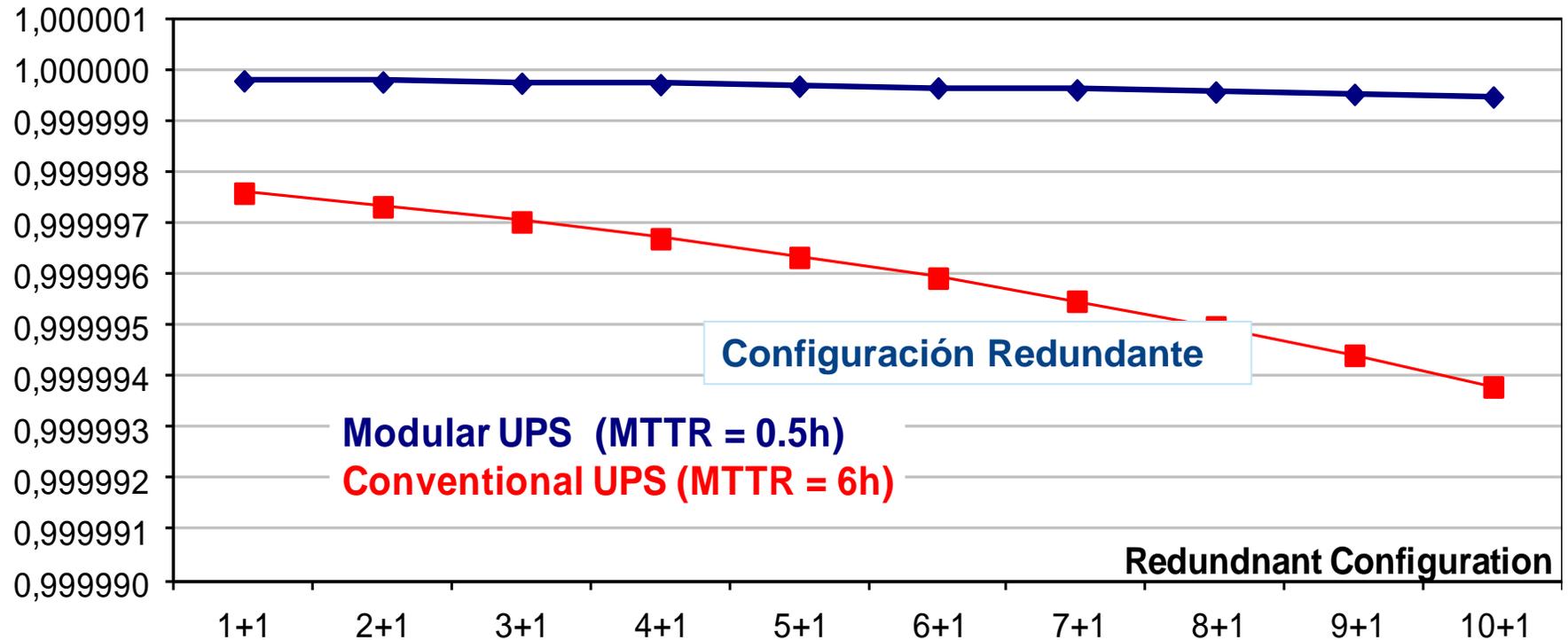
Disponibilidad

Ejemplo  
Disponibilidad  
MTBF  
MTTR

No - Modular (1+1)  
Config. Redundante  
600,000h  
6h  
0,999990 (5 nines)

Modular (5+1)  
Config. Redundante  
400,000h  
0.5h  
0,9999990 (6 nines)

Availability





**¿Sistema crítico?**

**O**  
**¿No tan crítico ?**



¿QUÉ BUSCA EL CLIENTE FINAL?

# Máxima Disponibilidad a MÍNIMO COSTO

**Servicio** Modularidad Redundancia

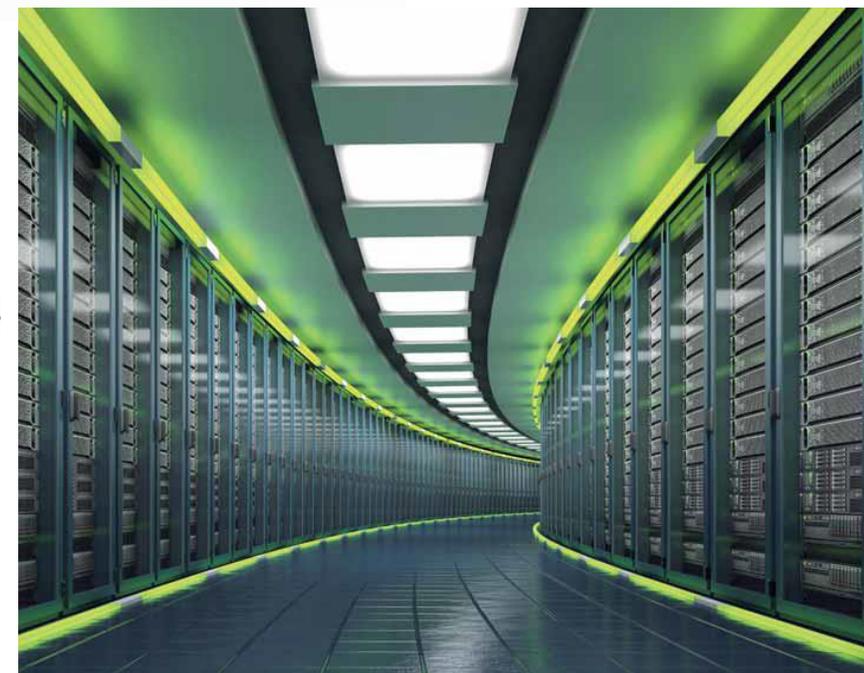
**Seguridad**



Porque para nosotros la seguridad **no es un juego**



**Mínimo  
Impacto  
Ambiental**

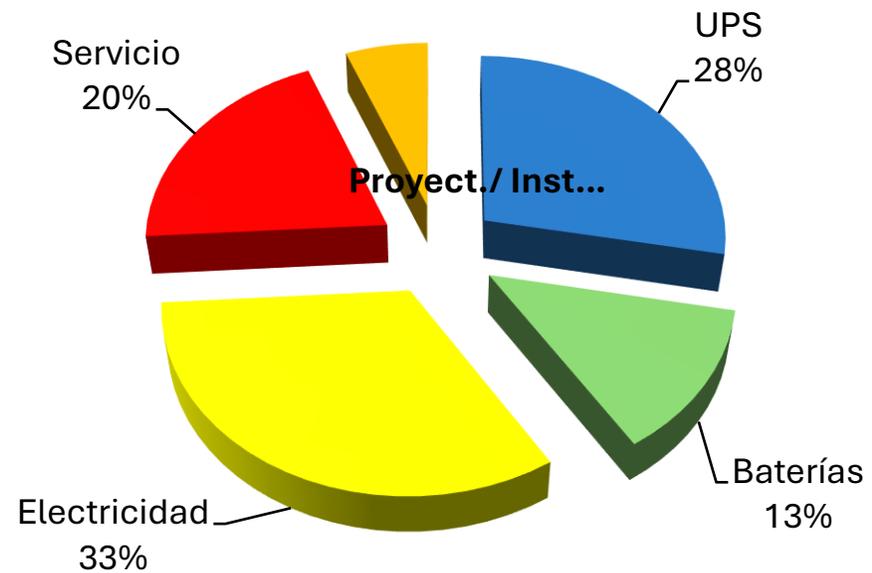




## Costo Total de Propiedad

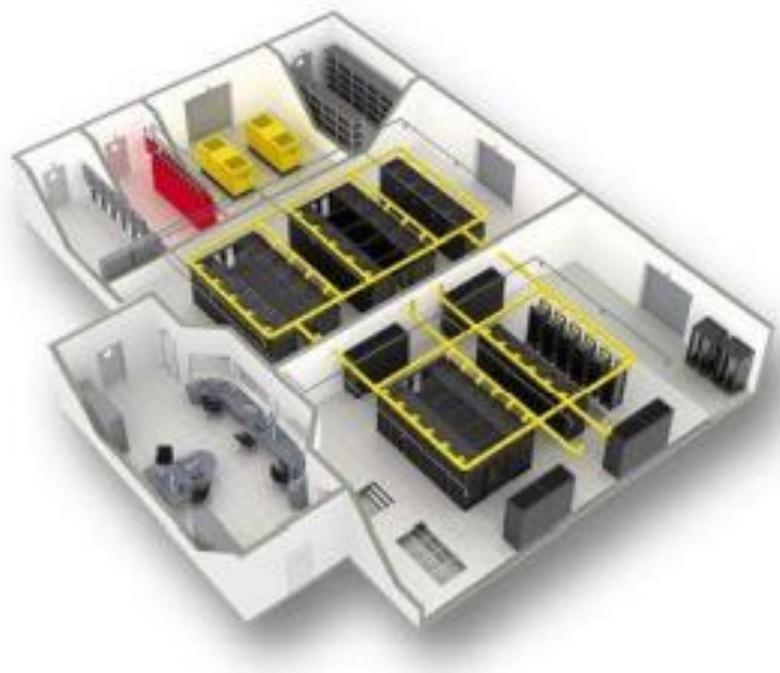
### 8 años de Operación UPS

**TCO - UPS**  
Total Cost  
Ownership



## Capacidad en Rack

- Real Datacenter pequeño (< 500 kW) < 3,5 kW / Rack
- Real Datacenter hiperescala (> 10 MW) 5 → 10 → 20 kW Rack
- Sugerencia para diseño Datacenter pequeño 5 kW / Rack → 500 kW = 100 Racks



# Definición de Redundancia

Sin Redundancia N=1: Componentes críticos de un sistema unitarios, baja confiabilidad, interrupción en caso de fallo o mantenimiento.

Con Redundancia N+X: La duplicación de los componentes críticos de un sistema con el fin de aumentar la confiabilidad del mismo, en caso de fallo o mantenimiento.

Básicamente 4 Categorías N - N+1 - 2N - 2 (N+1)

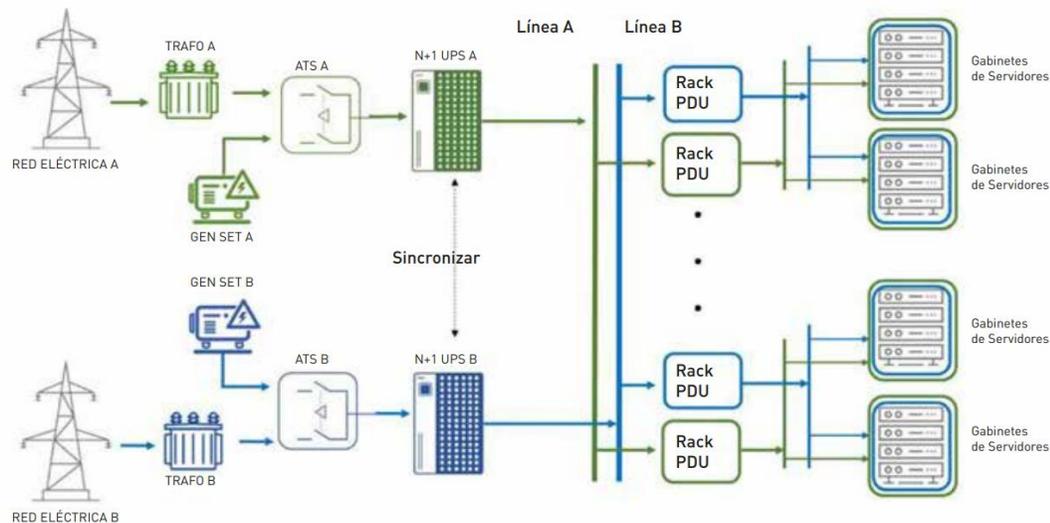
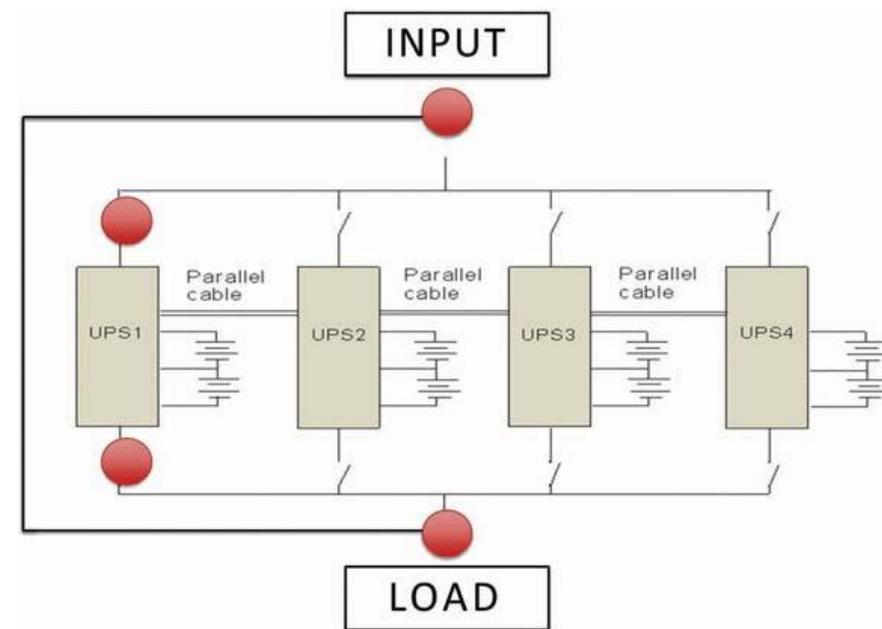
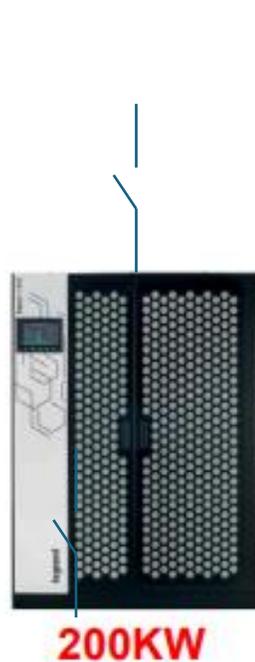


Figura 19: Compatibilidad con diversas configuraciones del Sistema Eléctrico



# Definición de Redundancia Capacidad Nominal 200 kW

1. N: cumple la necesidad y los requisitos básicos, no hay redundancia



**200KW**

**N = 1**

**Cap=200 kW**



**100KW**

**100KW**

**N = 2**

**Cap=200 kW**



**25 kW x 8**

**200KW**

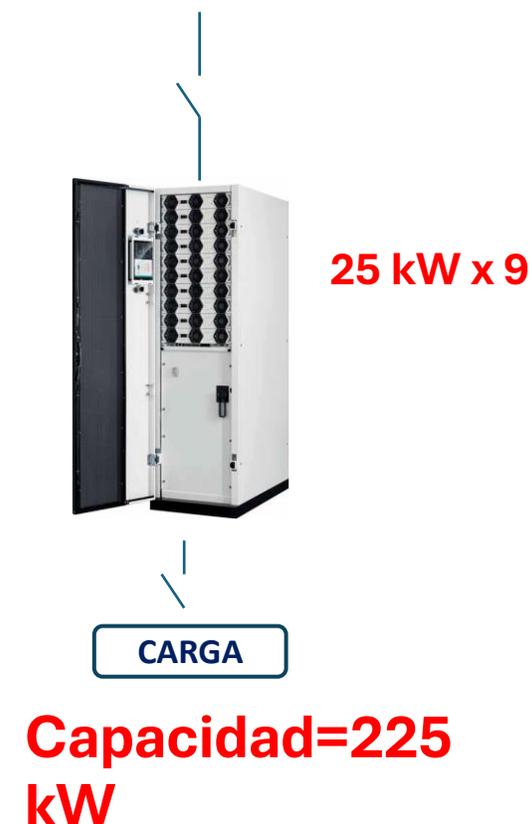
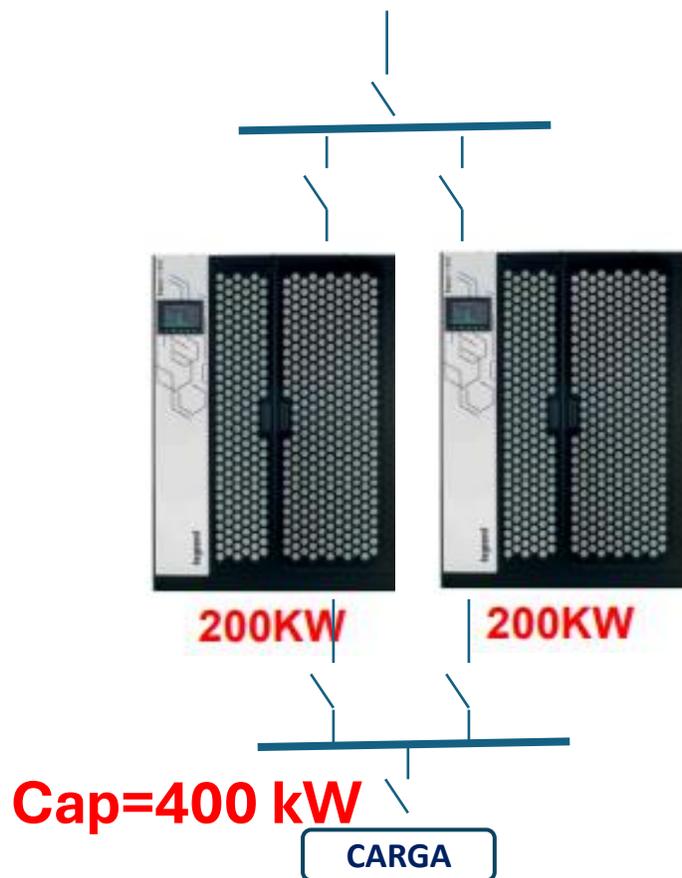
**N = 8**

**Cap=200 kW**



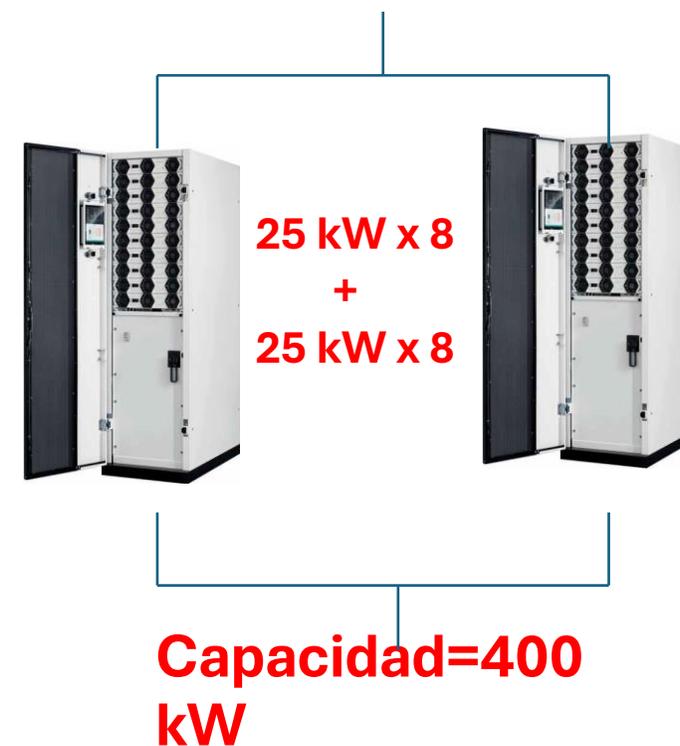
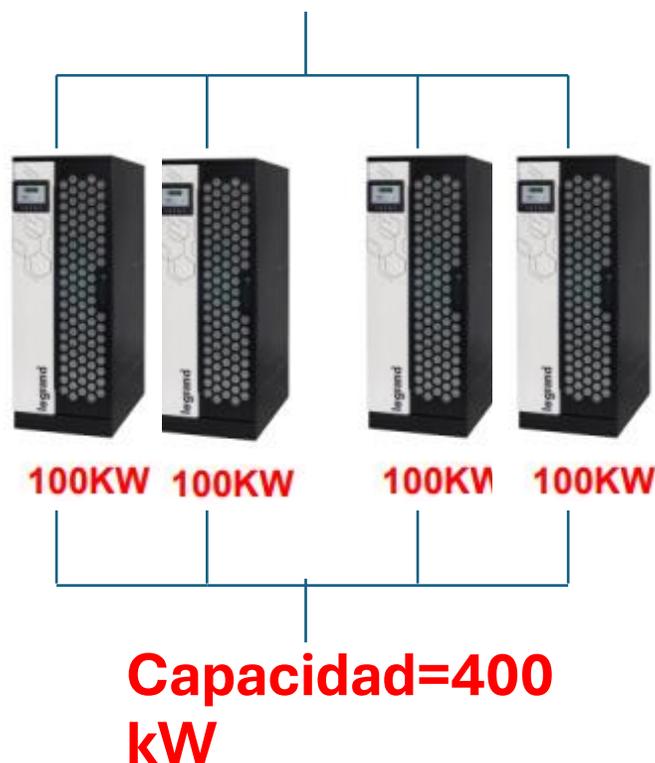
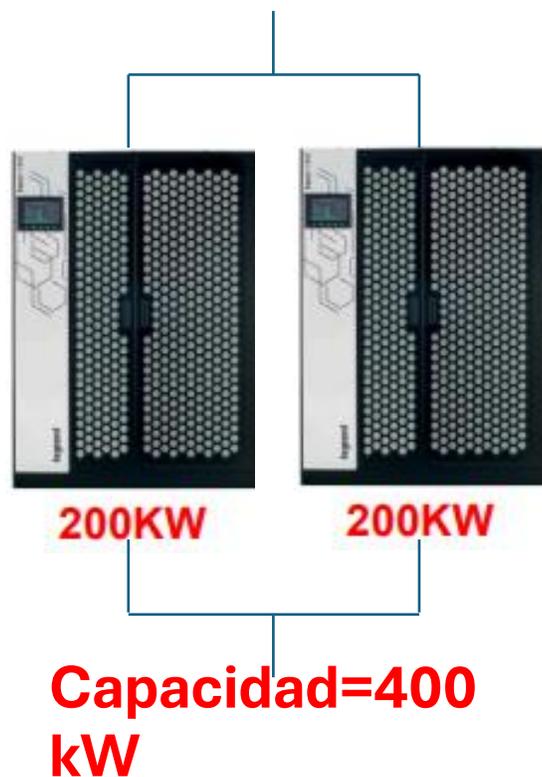
## Definición de Redundancia Capacidad Nominal 200 kW N+1

2. N+1: Un componente adicional además del requisito base; el fallo de un solo componente no interrumpirá las operaciones



## Definición de Redundancia Capacidad Nominal 200 kW 2N

3. 2N: Dos sistemas completos en espejo; el fallo de un sistema completo no interrumpirá las operaciones



## Definición de Redundancia Capacidad Nominal 200 kW 2(N+1)

4. 2(N+1): Dos sistemas completos (N+1) con componentes adicionales; el fallo de un sistema sigue dejando un sistema completo con componentes de seguridad



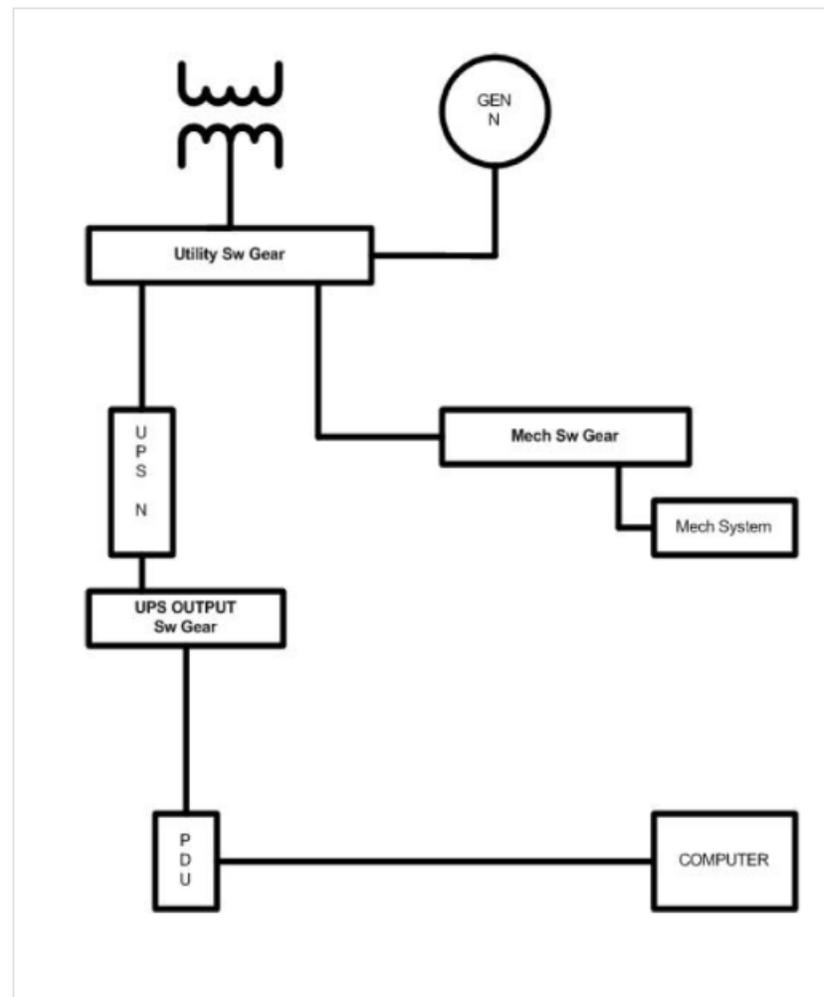
## UPTIME Tier 1

UPTIME Tier 1 = Componentes sin capacidad redundante (ejemplo 1 sola UPS o 1 solo proveedor de datos).

99.671% de disponibilidad garantizada



UPS Modular o Convencional



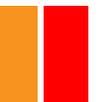
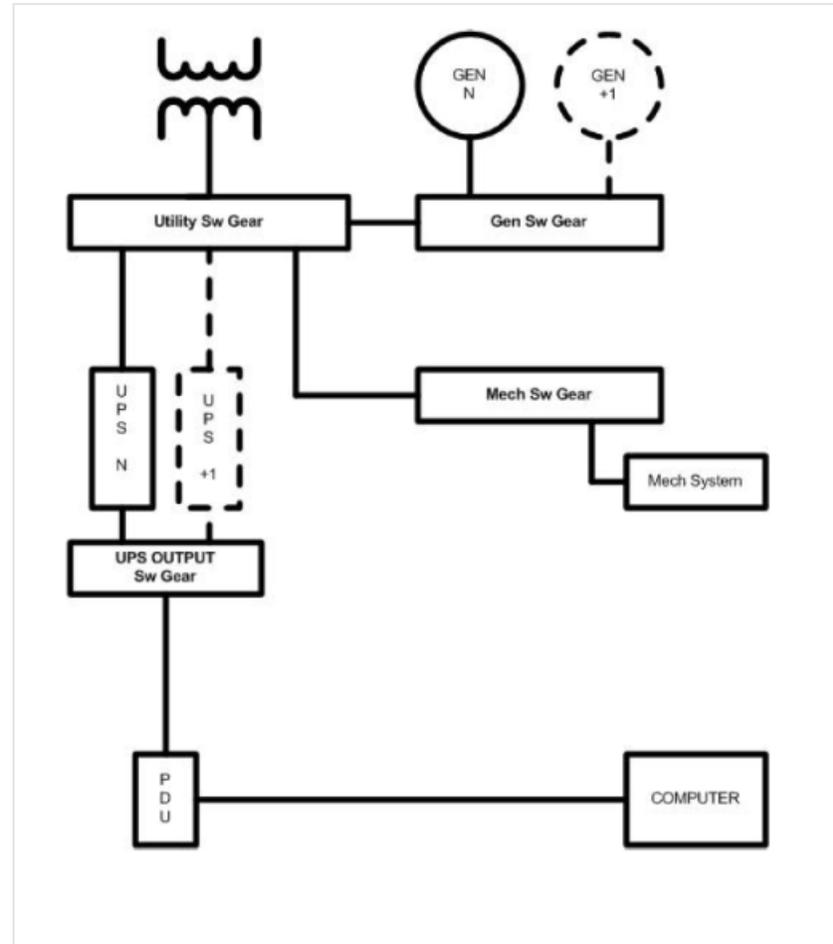


## UPTIME Tier 2

UPTIME Tier 2 = Tier 1 + Dispositivos con componentes redundantes.  
99.741% de disponibilidad garantizada



UPS Modular Redundante sin punto único de falla o  
Convencional Redundante



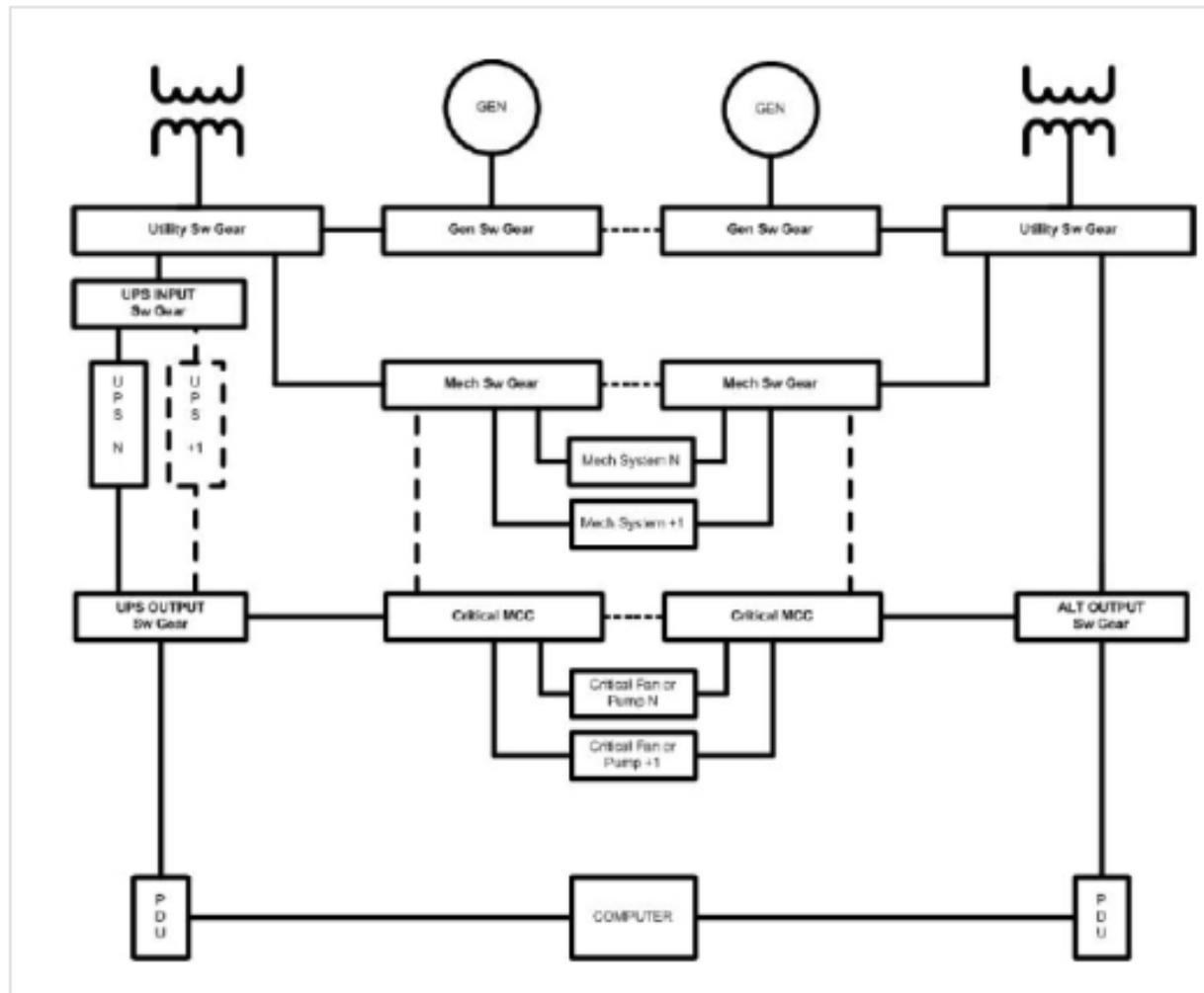
## UPTIME Tier 3

UPTIME Tier 3 = Tier 1 + Tier 2 + Equipos de alimentación eléctrica dual y varios enlaces de salida.

99.982% de disponibilidad garantizada



UPS Modular Redundante sin punto único de falla o  
Convencional Redundante





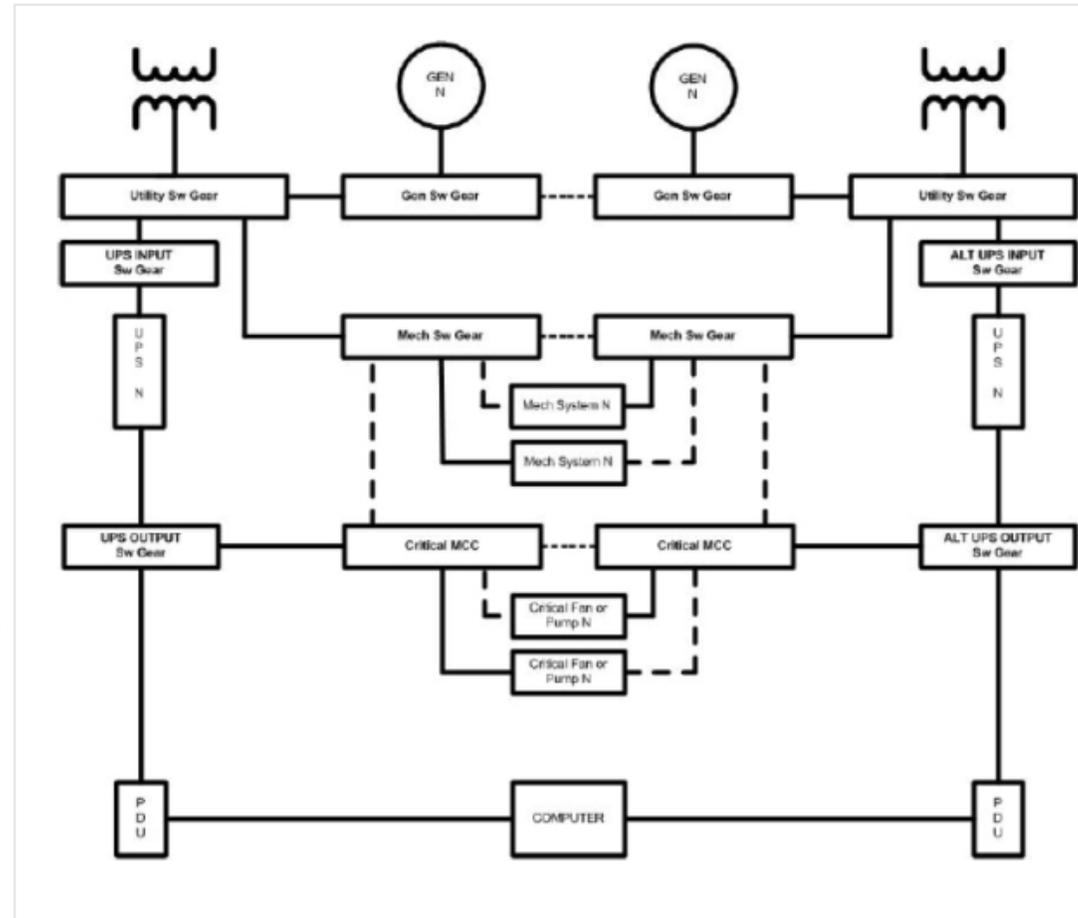
# UPTIME Tier 4

UPTIME Tier 4 = Tier 1 + Tier 2 + Tier 3 + todos los componentes son completamente tolerante a fallos incluyendo enlaces de datos, almacenamiento, aire acondicionado, energía eléctrica, etc.

99.995% de disponibilidad garantizada



UPS Modular o Convencional



UPS Modular o Convencional



# TIA942 Tier UPS

	1 (E <sub>1</sub> )	2 (E <sub>2</sub> )	3 (E <sub>3</sub> )	4 (E <sub>4</sub> )
<i>Uninterruptible Power Supply System</i>				
Redundancy	N	N+1 equipment level, single path	N+1 (N for active, N for passive path)	2N / N+N (N for each active path)
Topology	Single or Parallel-Modules	Parallel Modules	Distributed Redundant Modules or Block Redundant System	Distributed Redundant Modules or Block Redundant System
Automatic Bypass	Not required	Yes, with non-dedicated feeder to automatic bypass	Yes, with dedicated feeder to automatic bypass	Yes, with dedicated feeder to automatic bypass
Maintenance Bypass Arrangement	Not required	Non dedicated maintenance bypass feeder to UPS output switchboard	Dedicated maintenance bypass feeder serving UPS output switchboard	Dedicated maintenance bypass feeder serving UPS output switchboard
Battery String	Single or common string for multiple modules	Single or common string for multiple modules modular UPS. Dedicated string for standalone modules	Dedicated string for each module	Dedicated string for each module
Battery type	5 or 10-year design life batteries or flywheel	5 or 10-year design life batteries or flywheel	5 or 10-year design life batteries or flywheel	5 or 10-year design life batteries or flywheel
Battery minimum back up time with design load at end of battery life	10 Minutes or flywheel capacity	10 Minutes or flywheel capacity	10 Minutes or flywheel capacity	10 Minutes or flywheel capacity
Battery Monitoring System	Not required	Not required	String level by UPS System	String level by UPS system or centralized battery monitoring system





## TIPOS DE UPS

1

### UPS OFFLINE

UPS Interactiva  
desde 600 VA



DC UPS / 25 W



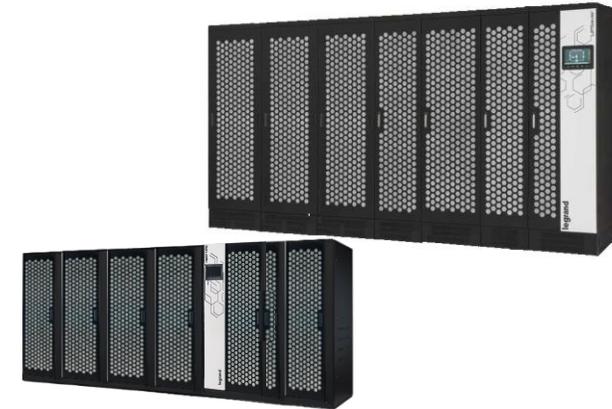
UPS / PDU



2

### UPS ONLINE

UPS  
Modular  
desde  
3,4 kW

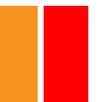


UPS  
Modular  
hasta  
21 MW

UPS  
Convencional  
desde  
1 kVA



UPS  
Convencional  
hasta 800 kVA



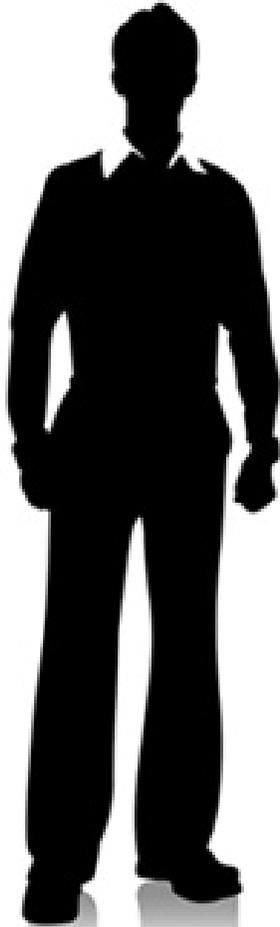
# TAMAÑO

## UPS 1 kVA 10 minutos operación



- FP=1
- Eficiencia hasta 94%

## UPS 10 kVA 7 minutos operación





# TAMAÑO

CAPACIDADES DISPONIBLES CON BATERÍAS INTERNAS



UPS 10-20 kVA  
6 minutos operación



Keor Compact

UPS 60 kVA  
10 minutos operación



Keor T FP=1

UPS 80 kVA  
8 minutos operación

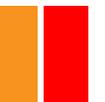


Keor HPE FP=1

UPS 500 kVA  
5 minutos operación



Keor MOD FP=1



# MODULAR UPS LEGRAND

## Modular and Granular UPS Solution



Módulo de Poder  
(3,4-5-6,7 kVA Pf 1)



Gabinete Batería



10 diferentes gabinetes para  
diferentes combinaciones de  
potencia & autonomía

from 3,4 kW

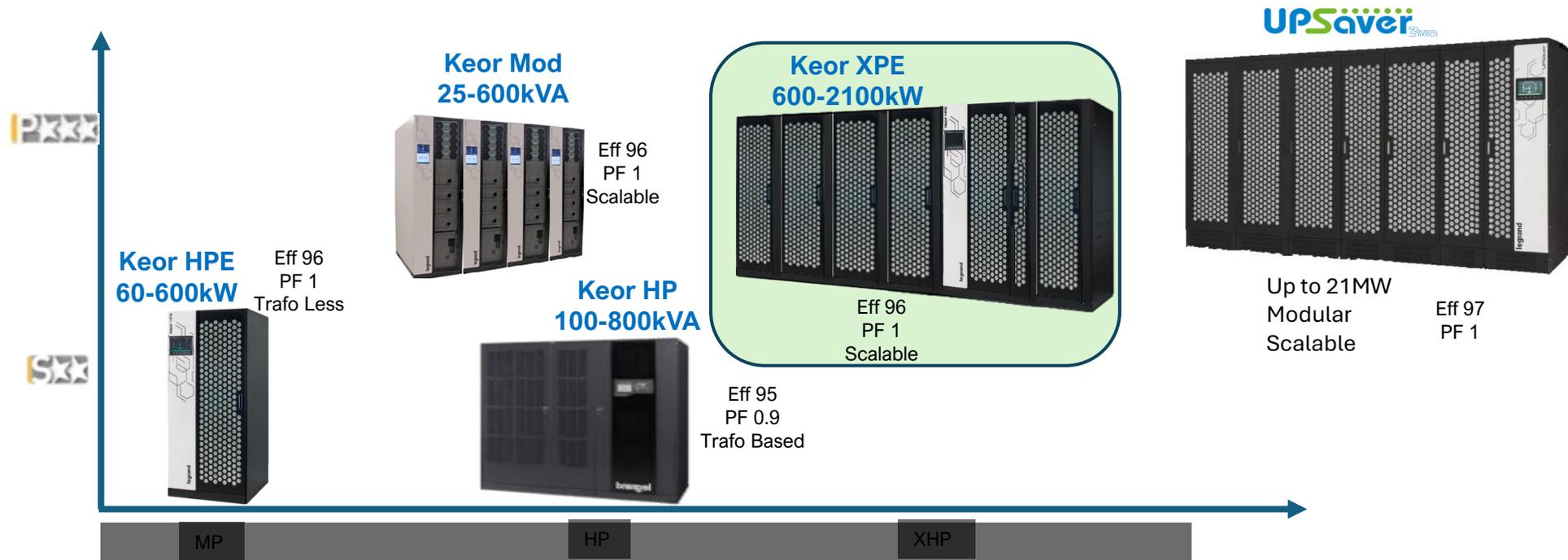
to

80 kW





# Medio y Máximo Poder



# Medium and Maximum Power

## KEOR XPE

- Scalable and Hot Service
- Distributed
- Logic Centralized
- Static Bypass
- 3-Level Technology
- Lithium Ion Compatible
- 10" Touch Display
- Synchronism of two systems



Configurable up to 2.1 MW





# Medium and Maximum Power

## KEOR XPE Architecture

Cuatro Principales  
Componentes



**Unidad de Poder  
Hasta 7 Unidades**



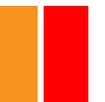
**In/Out-Bypass  
Module**



**Gabinete de Distribución  
(Opcional)**

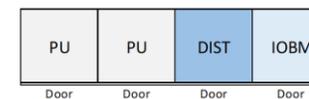
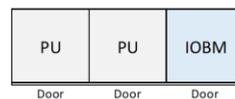


**Cables de  
Interconexión**



# Medium and Maximum Power

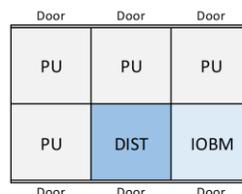
## KEOR XPE adaptative Layout



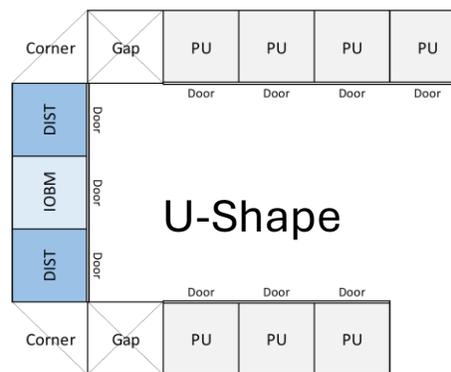
Line



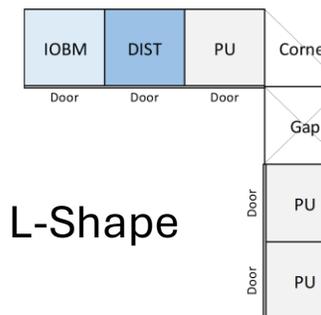
Gap



Back to Back



U-Shape



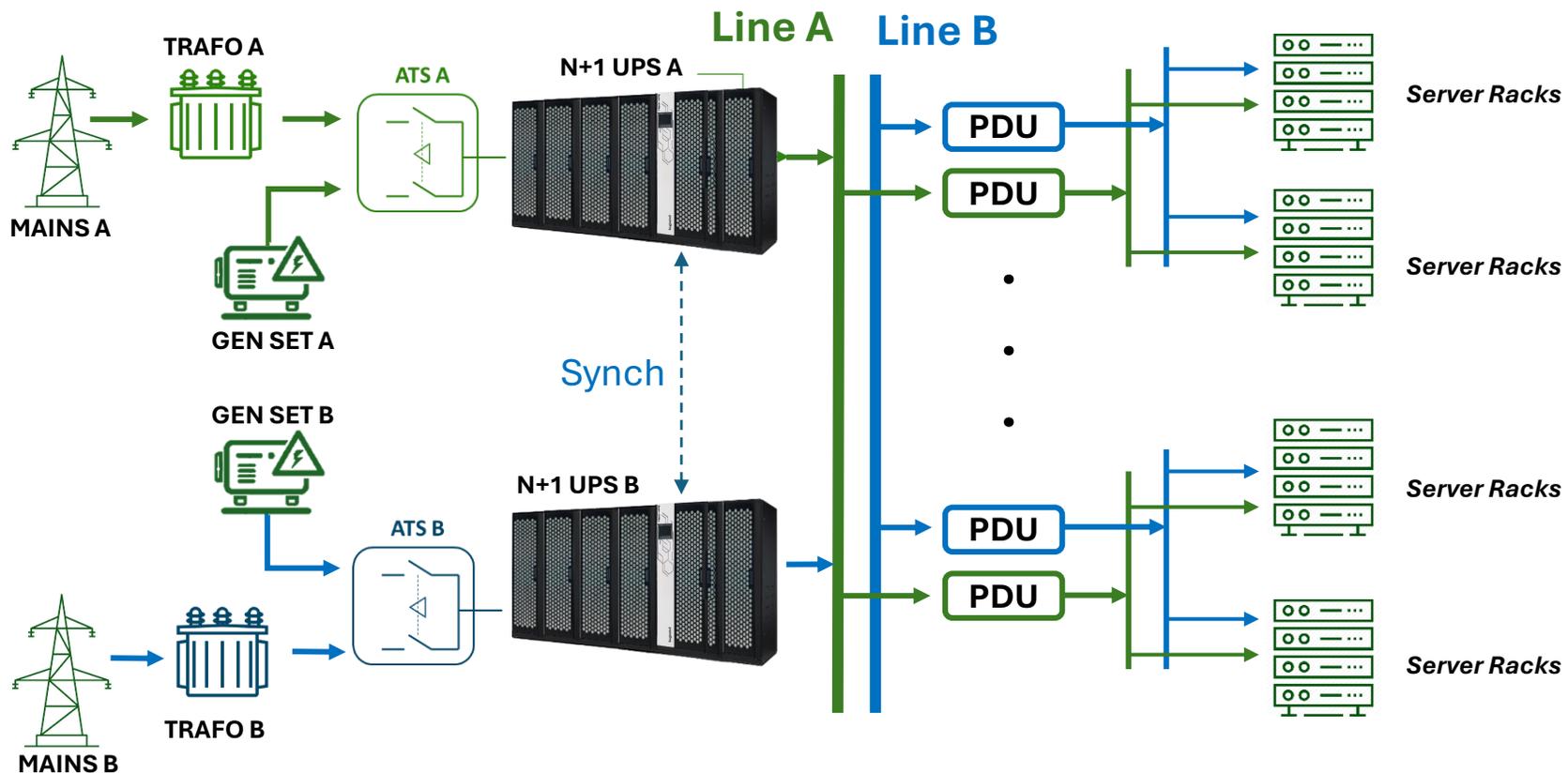
L-Shape





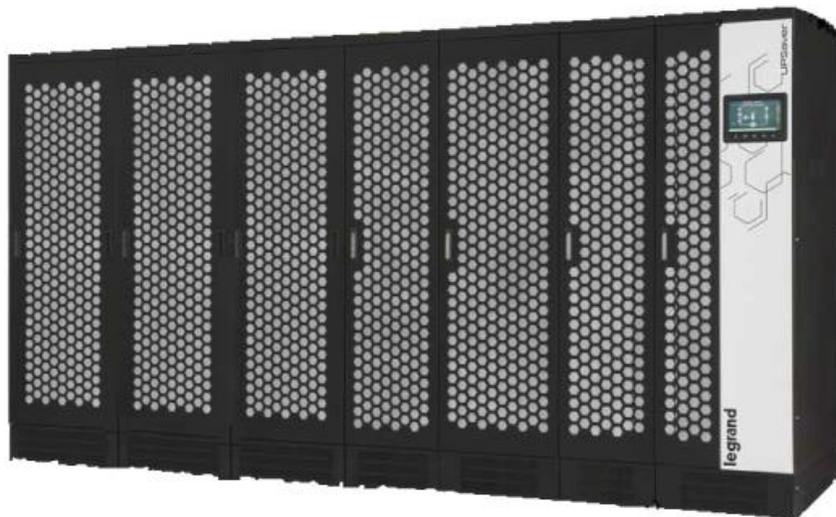
# Media y Máxima Potencia Keor XPE

Ejemplo de Aplicación: Tier IV DataCenter

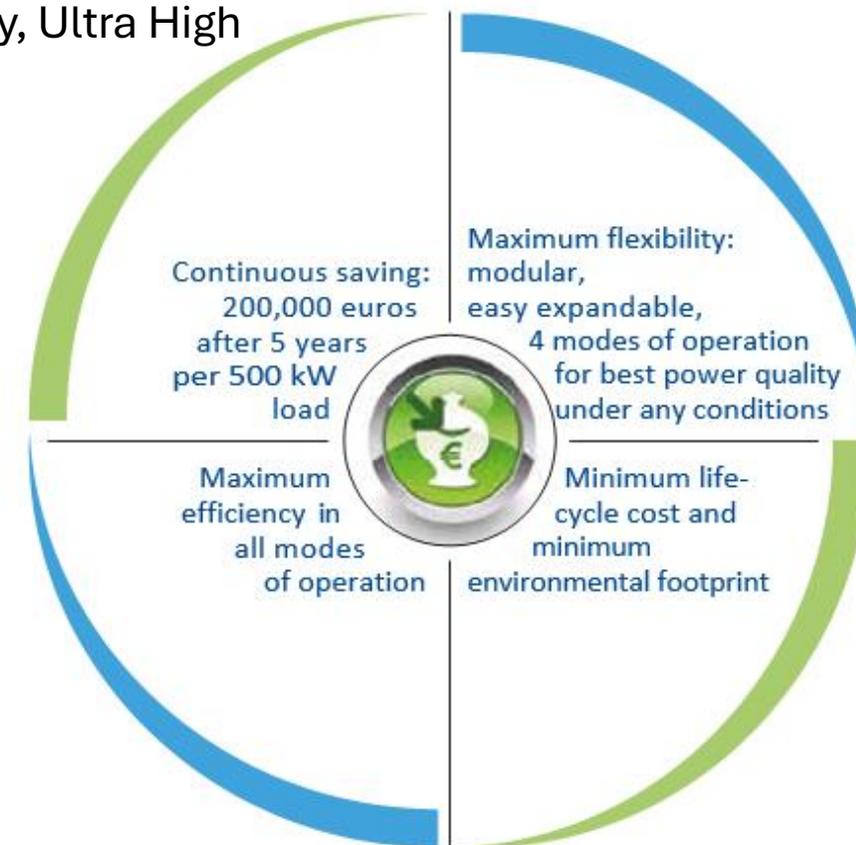


# UPSAVER up to 21 MW

- High efficiency up to 99%
- Hot power growth
- Scalable up to 21 MW
- 4 Operating Modes (Double Conversion High Efficiency, Very High Efficiency, Ultra High Efficiency, ECO)
- Low maintenance cost
- Redundancy N+R
- Static bypass and battery distributed or centralized
- Service Contract with 4 hours replacement time in case of failure
- Product by specification, consult Legrand



## 4 benefits for your business



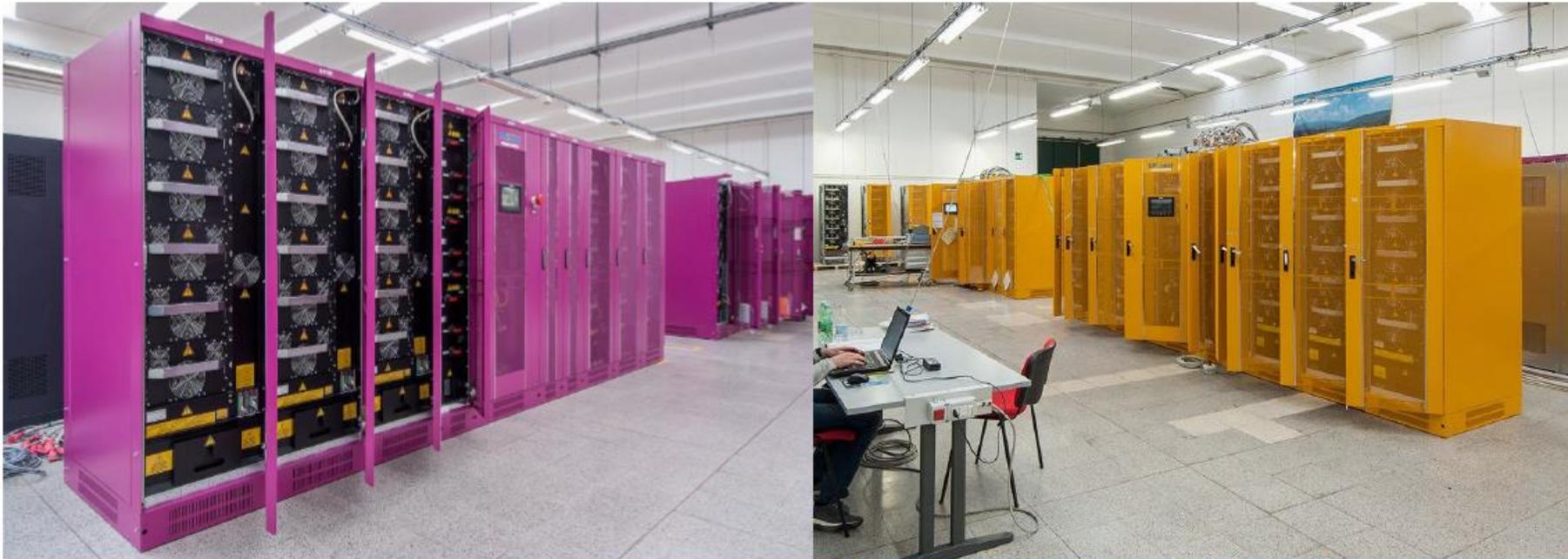


# UPSAVER hasta 21 MW

## Our References



Gemini "A" and "B" stream 2x1200 kW UPSaver units



Critical Power



# Factores que afectan el costo UPS

## Autonomía, ¿Proyecto incluye Generador?

La existencia de Generador permitirá minimizar las autonomías y el costo de estas



Sugerencias de Autonomía:

5 Min, normalmente en Potencia > 80 kW y sistemas redundantes 2N .

**10 Min lo más estándar (TIA942)**

30 Min - 60 Min (Según requerimiento, Ej.Servicios de Salud)

>60 min, pedidos especiales normalmente potencia bajo 3 kVA (Telecomunicaciones, minería, industria y otros)





## Factores que afectan el costo UPS

### ¿Cómo conseguir que UPS y generadores se lleven bien?

Como regla general (Tecnología IGBT), la potencia nominal del generador en funcionamiento continuo  $\geq 1,5$  veces la potencia nominal del UPS.

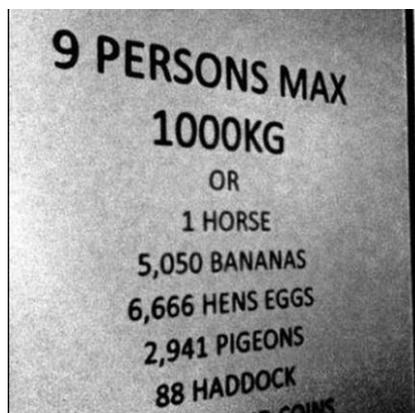
El factor de sobredimensionamiento tiene en cuenta:

- La eficiencia del UPS, típicamente 96%
- El factor de potencia de entrada, típicamente 0.99
- La distorsión armónica de entrada, típicamente 3%
- Considera un margen de potencia para evitar la aparición de inestabilidad de la tensión de salida del generador como resultado de las tomas de carga.



## Factores que afectan el costo UPS

¿Transporte Simple o considerables costos por transporte y posicionamiento?



86 kg



88 kg



97 kg



1170 kg



300 kg





## Factores que afectan el costo UPS

¿Esperar fabricación y transporte o equipos en stock?



¡El costo de almacenamiento lo paga el cliente!

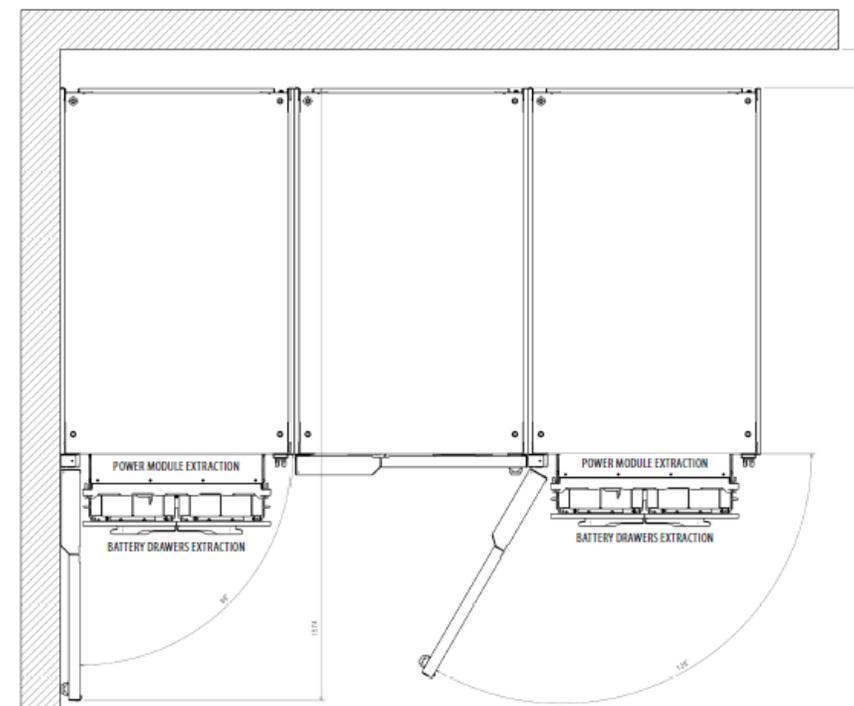
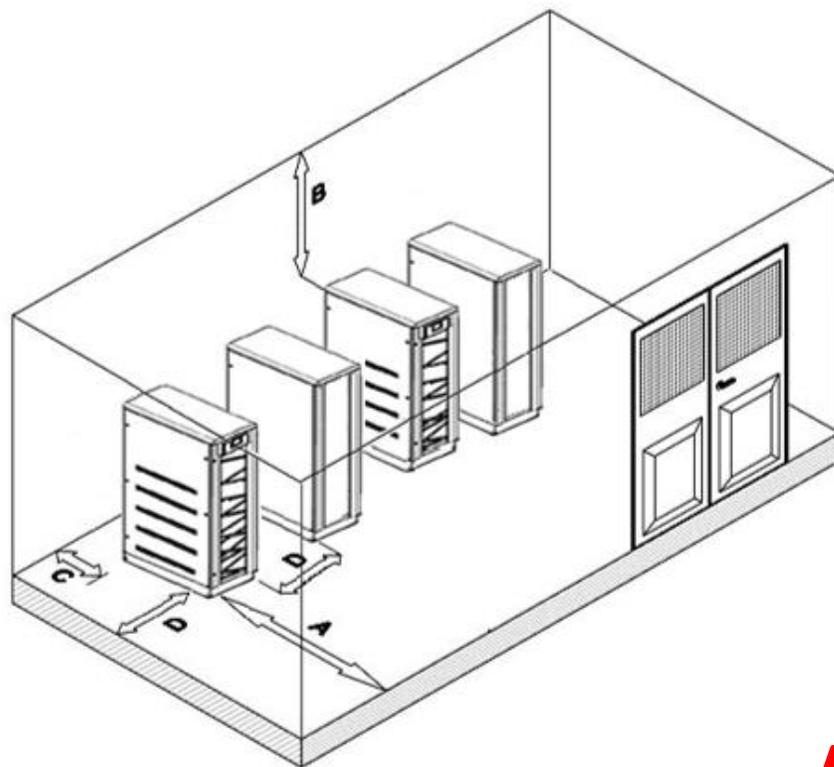
Existe una diferencia de por lo menos 10%, a favor del cliente, respecto de equipo en stock y equipo por fabricar!

Ideal es programar y aprovechar menor costo de equipos por fabricar.



## Factores que afectan el costo UPS

Posicionamiento, ¿Con espacio Optimizado?



**Alto costo del mt2**





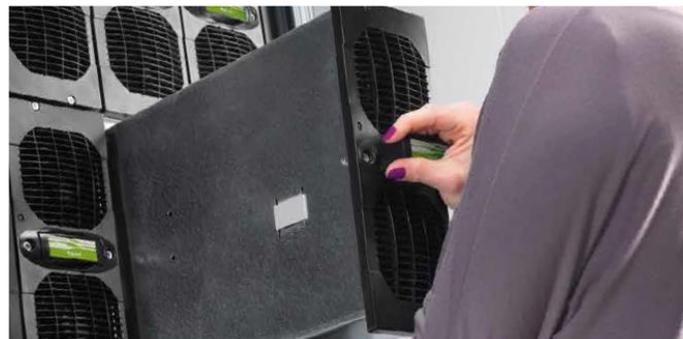
# Factores que afectan el costo UPS

Posicionamiento, ¿Con facilidad de Servicio?



## ALTOS NIVELES DE REDUNDANCIA

Gracias a la tecnología de fabricación de los SAls TRIMOD HE, es posible configurar varios niveles de redundancia para garantizar siempre la continuidad máxima de servicio.

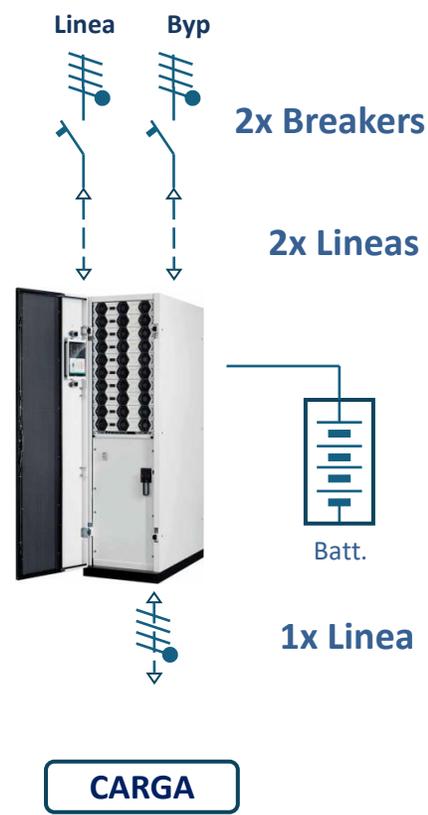
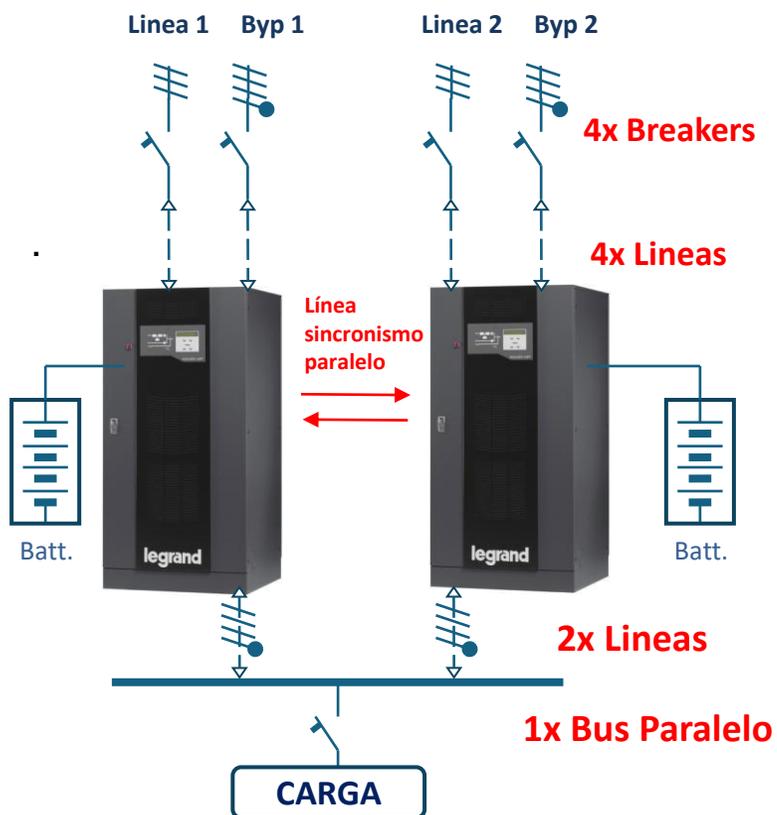


# Factores que afectan el costo UPS

## Paralelo Redundante

v/s

## Modular Redundante





# Factores que afectan el costo UPS

## SERVICIO PREVENTIVO / CORRECTIVO

Operación  
Limpieza general.  
Operación de elementos móviles, giro de ventiladores sin ruidos extraños.  
Estado y limpieza de baterías y condensadores

Componentes de cambio periódico:

Baterías, Ventiladores, Condensadores

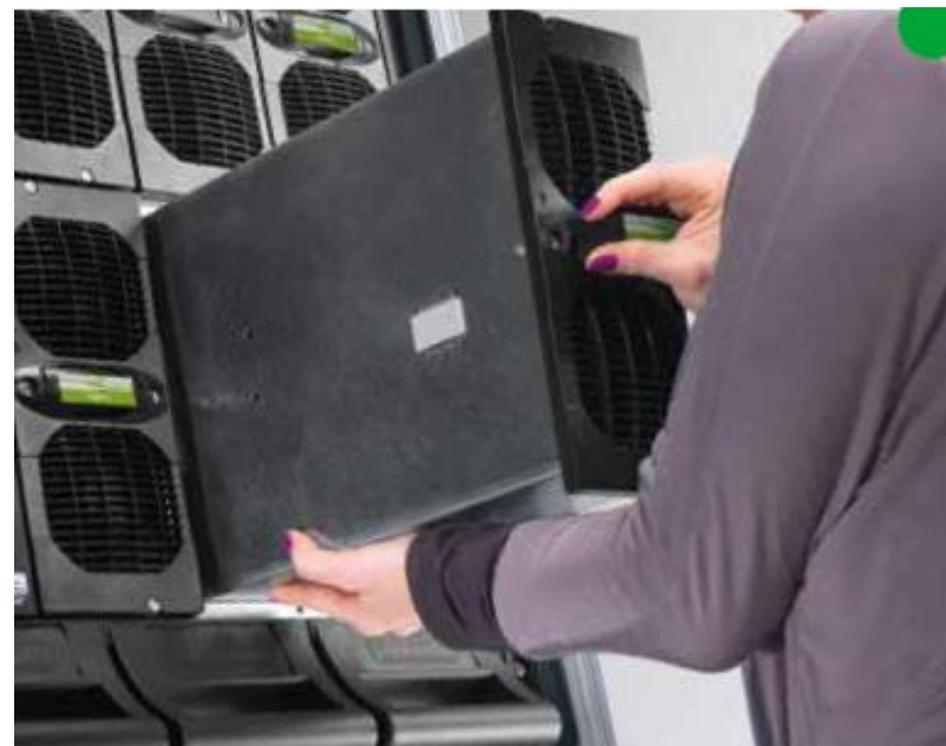


# Factores que afectan el costo UPS

Servicio Preventivo: garantiza la disponibilidad del respaldo UPS.

Servicio Correctivo: reestablece el equipo UPS a su condición de funcionamiento.

Deben ser fáciles y rápidos de realizar.

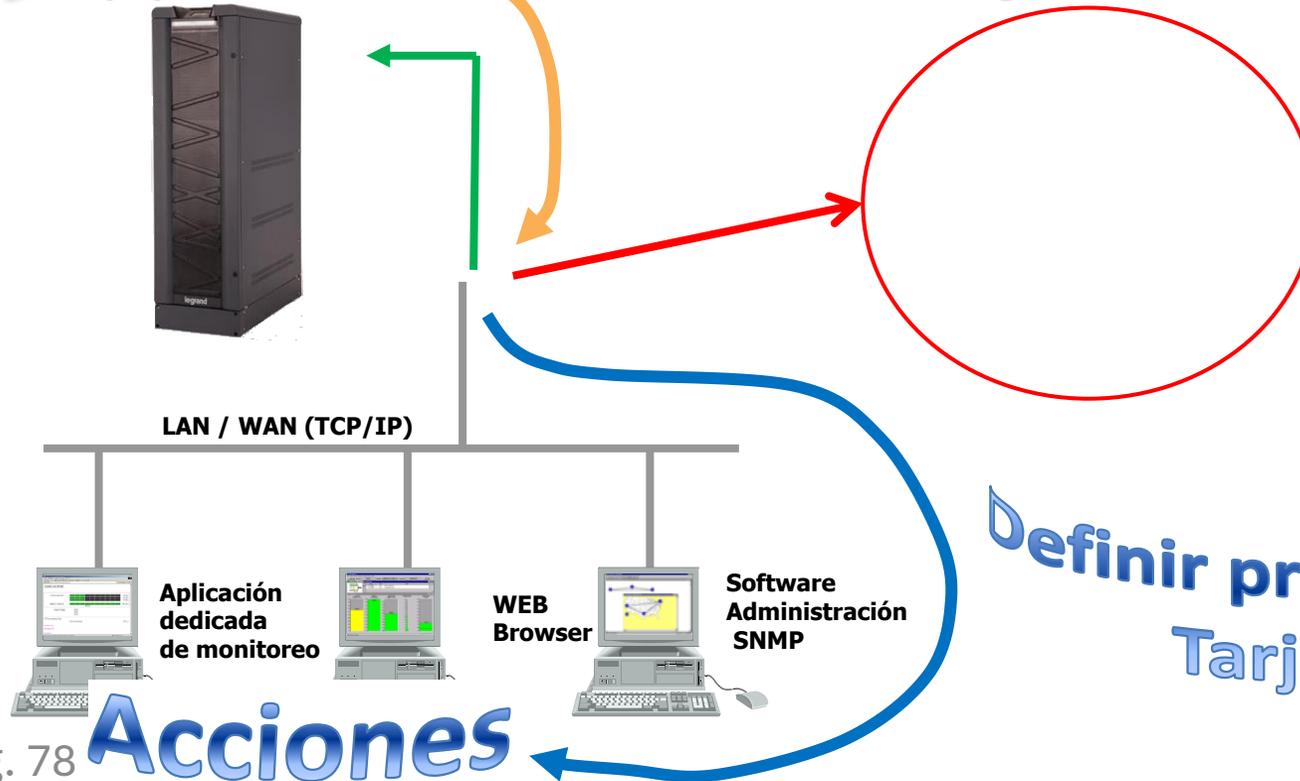




# Comunicaciones

Eventos  
UPS

Network Interface CS141  
+ "UPS SW manager"



Pag. 78



# Factores que afectan el costo UPS

¿Repuestos estándar y en plaza?

## UPS CONVENCIONAL



- 1.- Contactor del Rectificador
- 2.- Filtro capacitivo de entrada
- 3.- Fusibles de batería
- 4.- Contactor Bypass backfeed
- 5.- Contactor de salida
- 6.- Fusibles rápidos de entrada
- 7.- Fusibles rápidos de salida
- 8.- Transformador de corriente de salida
- 9.- Interruptores de entrada/salida
- 10.- Terminales
- 11.- Etapa Rectificadora
- 12.- Display y comunicaciones
- 13.- Etapa Inversora

## UPS MODULAR



2.- Modulo de baterías



# Factores que afectan el costo UPS

Eficiencia hasta 96,8 en 3F , hasta 95,5 en 1F

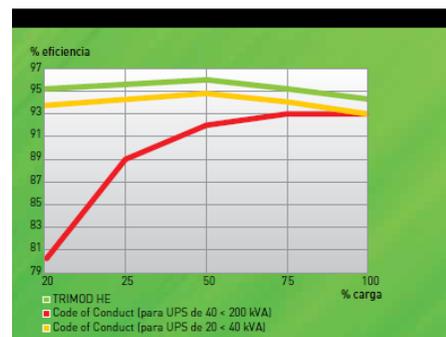
## 95,5 % 1F



EFICIENCIA CERTIFICADA  
entre los valores más altos del mercado

## 96%

El Código de Conducta Europeo requiere un valor mínimo de eficiencia del 92%. Así pues, ARCHIMOD HE es hasta un 4% más eficiente, lo que divide por 2 el total de las pérdidas de energía del SAI.



EFFECTIVO

## 96,8 %

## 3F

- Hasta un 96,8% de eficiencia de conversión doble (del 20% al 50% de la carga)
- Eficiencia en modalidad ECO hasta el 99%.
- Factor de potencia en salida igual a 1.
- Módulos reemplazables en caliente.
- Redundancia modular en configuración N+1.
- Inteligencia distribuida entre los módulos.
- Capacidad del sistema SAI hasta 600 kW.
- By-pass descentralizado.
- Tiempo reducido de recarga de las baterías.



# Costo Total de Propiedad TCO - Cost of Ownership





# ¿Cómo aporta Legrand al proyecto?

Soporte en diseño de la solución.



EETT tipo para validación

El Proponente o Proveedor deberá hacer un *cumplimiento "punto a punto"* de las presentes especificaciones, las que deberán ser incluidas en su oferta.

	Cumple	No Cumple
La UPS propuesta es del tipo ON LINE doble conversión VFI-SS-111		
La UPS propuesta es del tipo modular en poder como en autonomía, con acceso frontal para instalación como para mantenimiento.		
La UPS propuesta es Redundante de 75 kW N+1 y expandible a 100 kW N+1 en el mismo armario.		
La UPS propuesta cumple con autonomía 10 minutos a 60 kW		
La UPS propuesta cumple con tamaño no superior a A-F-P 1990x600x970		
La UPS propuesta cumple con normas EN 62040-1, EN62040-2, EN62040-3.		
La UPS y el banco de baterías propuesto cumple con no exponer al usuario a tensión peligrosa (>60VDC), durante mantenimiento preventivo y reemplazo de módulos.		
La UPS propuesta incluye sistema bypass mecánico de mantenimiento		
La UPS propuesta es de factor de potencia $\geq 0,99$ en la entrada		
La UPS propuesta es de factor de potencia 1 en la salida		
La UPS propuesta alcanza eficiencia de 96,8% en doble conversión		
La UPS propuesta cuenta con rectificador de potencia construido con IGBT, y la distorsión total de corriente de entrada del rectificador (THDI) $\leq$ a 3% a plena carga.		
La UPS propuesta mantiene distorsión de voltaje de salida THDV $\leq$ a 1%.		
La UPS propuesta soporta El 100% de carga nominal hasta 40°C.		
La UPS propuesta soporta El 125% de sobrecarga por 10 minutos		
La UPS propuesta soporta El 150% de sobrecarga por 1 minuto		
La UPS propuesta cumple con panel de control y medidas disponibles de acuerdo a especificación de equipo UPS solicitado.		
La UPS propuesta cumple con opciones de gestión y monitoreo remoto de acuerdo a especificación de equipo UPS solicitado.		
La UPS propuesta cumple con especificaciones generales y de construcción de acuerdo a especificación de equipo UPS solicitado.		



**legrand** | **bticino**  
**academy**  
PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN



# KEOR MOD – UPS MODULAR CON BATERÍAS

# KEOR MOD – NUEVA UPS MODULAR

## Armarios - Conceptos



### Dos diferentes versiones de Armario:

- Hasta **125 kW con baterías** (5 PM + 10 gabinetes de batería).
- **Mínimo “Foot print”** (<1m2 con puerta abierta).
- Ruedas y patas para simplificar la instalación.
- **Acceso Frontal Total** para puesta en marcha y mantenimiento.
- By-pass SERVICE, Integrado.





# KEOR MOD – NUEVA UPS MODULAR

Armarios - Conceptos



- Hasta 10 PM (**250 kW** en 42 U)
- **Mínimo “Foot print”** (<1m2 con puerta abierta).
- Ruedas y patas para simplificar la instalación.
- **Acceso Frontal Total** para puesta en marcha y mantenimiento.
- By-pass SERVICE, Integrado.



# KEOR MOD – NUEVA UPS MODULAR

## Armarios - Conceptos



- Hasta 8 Bancos de Batería
- **Mínimo “Foot print”** (<1m2 con puerta abierta).
- Ruedas y patas para simplificar la instalación.
- **Acceso Frontal Total** para puesta en marcha y mantenimiento.





# Keor MOD – CONCEPTOS -

MODULOS DE PODER BASADOS EN ARQUITECTURA 3F (25 kW)

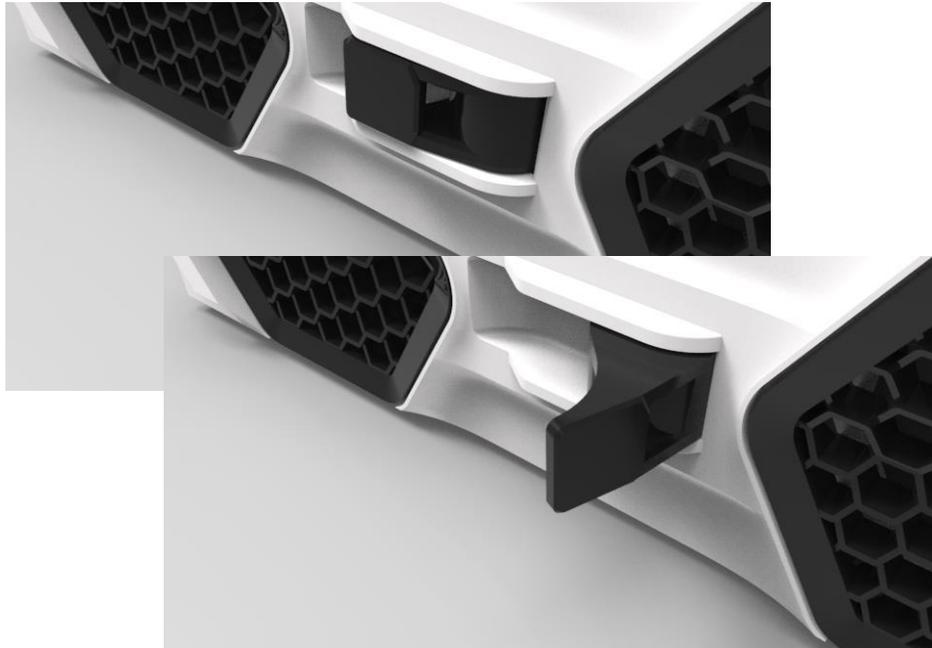


## Modulos de Poder totalmente independientes

- UPS elementos : PFC, Inversor 3 Niveles, cargador de baterías, control, by-pass
- Eficiencia Real hasta **96.8%**
- Paralelizable hasta 24 PM → 600 kW



# Keor MOD – CONCEPTOS -



## Módulo de Poder totalmente independiente

- Barra de Estado LED Multicolor
- Interfaz Mini USB en cada PM
- Bloqueo Electromecánico para evitar error en función “HotSwap”

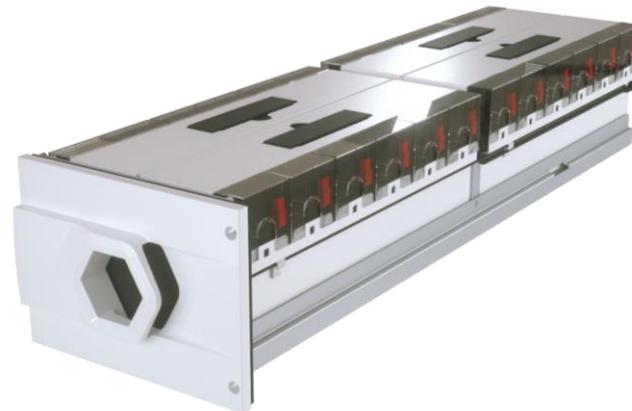




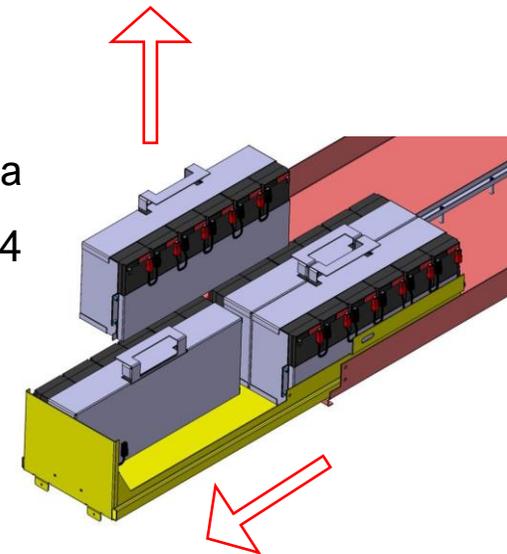
# KEOR MOD – NUEVA UPS MODULAR

## Gabinetes de Baterías - Conceptos

- GABINETES INTERNOS



- Cada String (48 blocs) compartido en **2 gabinetes** para facilitar la instalación y mantenimiento; cada gabinete puede contener 4 paquetes de baterías.
- **Peso y Dimensiones** cada paquete limitado a 6 baterías de 9Ah o 11Ah) para fácil mantenimiento.
- Peso de cada paquete es <16 kg



# KEOR MOD – UPS MODULAR

## Armarios de Batería - Conceptos

### GABINETES INTERNOS

48 Baterías cada string  
Número de blocks NO configurable  
Common o separado (5x)



### BATERÍA EXTERNA

48-52 Baterías cada string  
Número de blocks configurable  
Common o separado (5x)

9Ah 125kW hasta 3.5' @ 100% load

11Ah 125kW hasta 5.1' @ 100% load

Armario de Baterías Externo  
Diferentes tipos de Baterías



Armario de Baterías ION LITIO

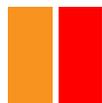




# KEOR MOD – NUEVA UPS MODULAR

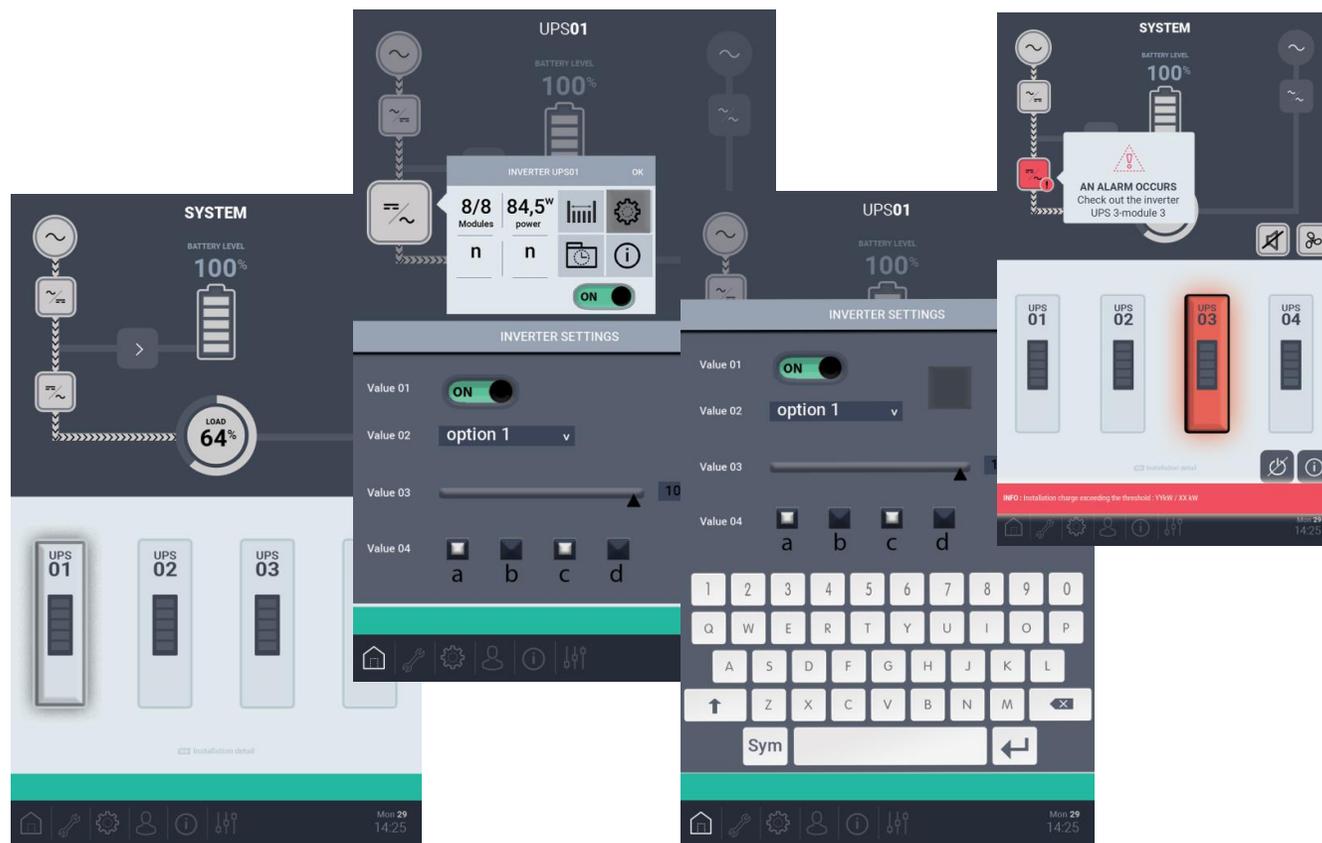
NOMINAL UPS CAPACITY ( kW )	25		50		75		100		125	
Baterías Internas  LOAD ( kW )	Typ load	Full load								
	60% PN PF 1	100% PN PF 1	60% PN PF 1	100% PN PF 1	60% PN PF 1	100% PN PF 1	60% PN PF 1	100% PN PF 1	60% PN PF 1	100% PN PF 1
	15	25	30	50	45	75	60	100	75	125
With N° 1 battery string ( 48 blocks 9AH CSB HR1234W )	7.6 min	3.3 min								
With N° 2 battery string ( 48 blocks 9AH CSB HR1234W )	19.5 min	9.9 min	7.6 min	3.3 min						
With N° 3 battery string ( 48 blocks 9AH CSB HR1234W )	32.7 min	17.1 min	13.5 min	6.5 min	7.6 min	3.3 min				
With N° 4 battery string ( 48 blocks 9AH CSB HR1234W )	46.8 min	24.5 min	19.6 min	9.9 min	11.5 min	5.4 min	7.6 min	3.3 min		
With N° 5 battery string ( 48 blocks 9AH CSB HR1234W )	63 min	32.7 min	25.8 min	13.5 min	15.6 min	7.6 min	10.6 min	4.9 min	7.5 min	3.5 min
With N° 1 battery string ( 48 blocks 11AH CSB UPS12580 )	10.9 min	5.1 min								
With N° 2 battery string ( 48 blocks 11AH CSB UPS12580 )	25.2 min	13.8 min	10.9 min	5.1 min						
With N° 3 battery string ( 48 blocks 11AH CSB UPS12580 )	47.5 min	22.4 min	18.2 min	9.5 min	10.9 min	5.1 min				
With N° 4 battery string ( 48 blocks 11AH CSB UPS12580 )	60.7 min	34.4 min	25.2 min	13.8 min	15.8 min	8.1 min	10.9 min	5.1 min		
With N° 5 battery string ( 48 blocks 11AH CSB UPS12580 )	79.2 min	47.5 min	37.2 min	18.2 min	20.7 min	10.9 min	14,6	7.3 min	10.9 min	5.1 min

**125kW for 5,1' @100% load in 42U 19" cabinet !!**



# KEOR MOD – NUEVA UPS MODULAR

## HMI Visión General



• 10 Pulgadas de color

• Pantalla Táctil



• Interfaz innovadora y amigable





# KEOR MOD – NUEVA UPS MODULAR

## Monitor



Rotación del Monitor



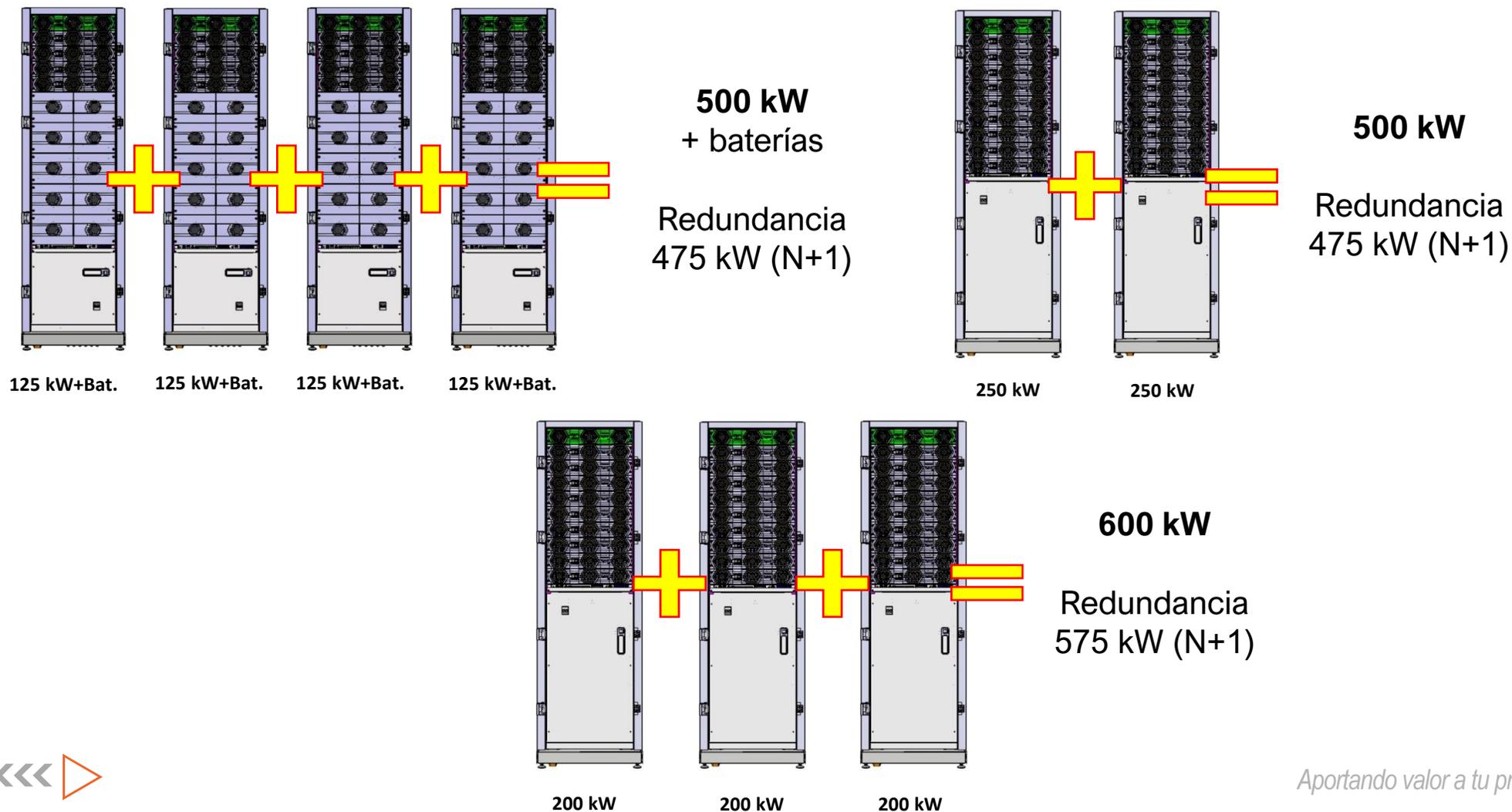
### Característica Exclusiva:

El display frontal rota 180° para visualizar con la puerta abierta durante su mantenimiento, evitando abrir y cerrar la puerta muchas veces.



# KEOR MOD – NUEVA UPS MODULAR

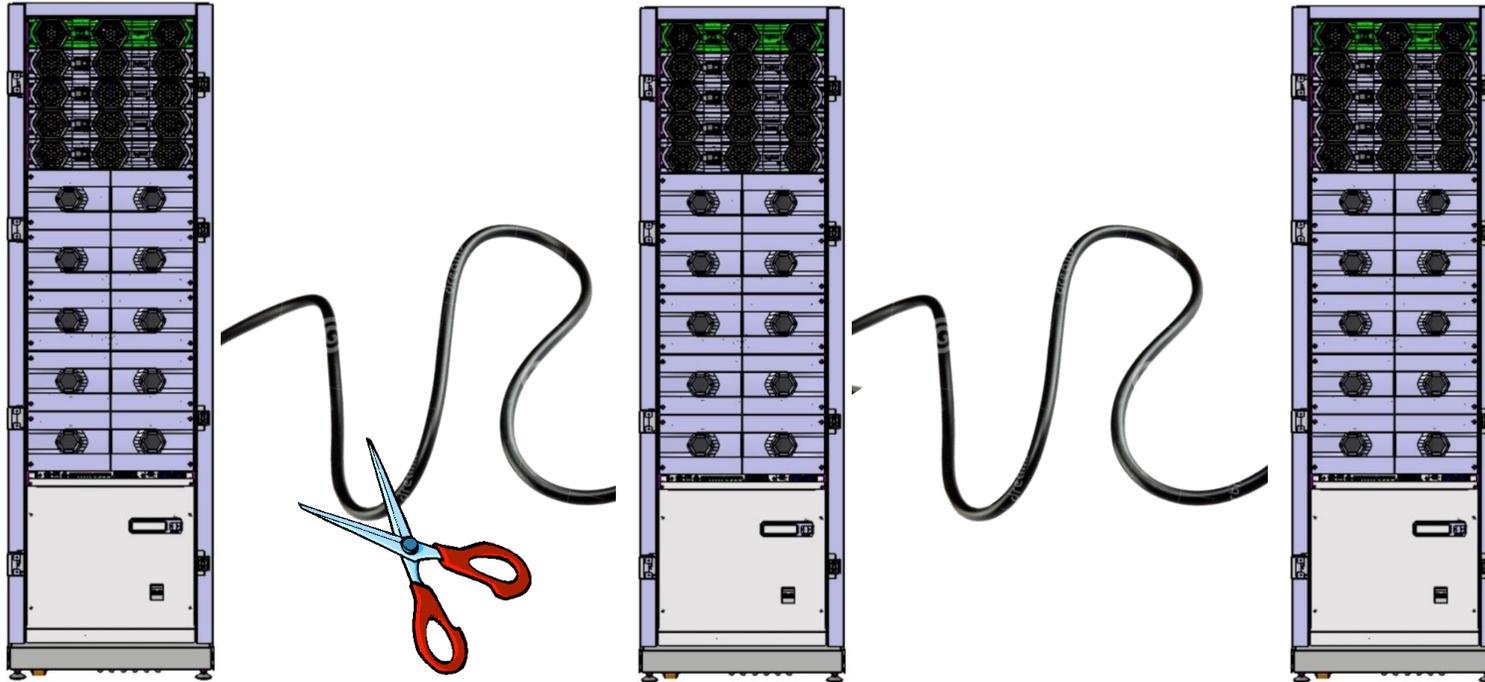
## Solución Paralelo





# KEOR MOD – NUEVA UPS MODULAR

## Función Paralelo



En caso de falla en conexión de comunicación, Keor MOD sigue operando sin afectar la carga.



# KEOR MOD – NUEVA UPS MODULAR

## Distribución



- Todas las conexiones fácilmente accesibles **por abajo** (Entrada, By-Pass, Salida)
- **Más espacio** para cables

- Busbar en lugar de cables para obtener mayor **confiabilidad**





# KEOR MOD – NUEVA UPS MODULAR

## Sistema de Supervisión



### En cada armario esta disponible:

- N. 1 USB Host
- N. 1 RS485 (user)
- N. 1 RS232 (maintenance)(USB UART)
- N. 11 Free Contacts input
- N. 8 Free Contacts output
- N. 1 SNMP Slot
- N. 1 Cold Start Botton
- Parallel connection
- ByPass Sync connection
- Can bus Connection
- ATS Sync Connection



# KEOR MOD – NUEVA UPS MODULAR

El mejor diseño



## IF DESIGN AWARDS 2019

Keor MOD gana este prestigioso reconocimiento internacional, confirmando la capacidad de Legrand para combinar tecnología y diseño.

**El iF DESIGN AWARD** es uno de los premios de diseño más importantes del mundo. Durante 65 años, los diseñadores y fabricantes se han esforzado por ganar la etiqueta de diseño iF, de renombre internacional. Ganar un iF DESIGN AWARD es un sello de calidad por su diseño excepcional y sus servicios excepcionales. Para los consumidores y usuarios, es un símbolo en el que pueden confiar. Las últimas tendencias, innovación y singularidad se reflejan en los trabajos premiados en las siguientes disciplinas: Producto, Empaque, Comunicación, Arquitectura de Interiores, Concepto Profesional, Diseño de Servicios / UX y Arquitectura.





¡Síguenos!



José Zambrano

[Jose.zambrano@legrand.com](mailto:Jose.zambrano@legrand.com)

