

# SEMINARIO TÉCNICO "AUTOGENERACIÓN Y AUTOCONSUMO ENERGÉTICO" 16 DE OCTUBRE DE 2019



# Consideraciones al dimensionar el almacenamiento en sistemas de autoconsumo

**Agustí Robirosa.**

**Asociación Empresarial de pilas, baterías y almacenamiento  
energético (AEPIBAL)**



# Índice

- Breve Análisis regulación en Almacenamiento
- Consideraciones al diseñar almacenamiento en el contexto del RD 244 y algo más allá.
- Baterías de Segunda vida (Economía Circular)
- La Asociación Empresarial de Pilas, Baterías y Almacenamiento Energético (AEPIBAL)

# Normativas Almacenamiento energético en el sistema eléctrico de España



A E P I B A L

# Regulación existente en sistemas de almacenamiento

## Estado del Arte Actual

### LEY 24/2013 del Sector Eléctrico

**Artículo 9.** Autoconsumo de energía eléctrica

**Artículo 48.** Servicios de recarga energética.

El servicio de recarga energética tendrá como función principal la entrega de energía a través de servicios de carga de vehículos y de **baterías de almacenamiento en unas condiciones que permitan la carga de forma eficiente y a mínimo coste para el propio usuario y para el sistema eléctrico,**

Gestor de Cargas: Figura DEROGADA por **Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.**

De esta forma, cualquier empresa (hoteles, aparcamientos, centros comerciales, aparcamientos de empresas, etc.) o autónomo puede **instalar puntos de recarga en sus instalaciones y ofrecer este servicio,** aunque en todo caso deberá cumplir con la normativa de seguridad industrial correspondiente.

### REGLAMENTO de Baja Tension: ITC-BT-52 : Recarga Vehiculo Electrico

# Regulación existente en sistemas de almacenamiento

**El Nuevo Real Decreto 244/2019,** de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del **autoconsumo** de energía eléctrica,

**Podrán instalarse elementos de almacenamiento** en las instalaciones de autoconsumo reguladas en este real decreto, cuando dispongan de las protecciones establecidas en la normativa de seguridad y calidad industrial.

**Permite el autoconsumo compartido.**



BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO

**REAL DECRETO 244/2019**

**NUEVAS CONDICIONES  
PARA EL AUTOCONSUMO**



AEPiBAL

# La que nos viene, a nivel europeo, Winterpackage

## WINTERPACKAGE

### Estado del Arte

DIRECTIVA (UE) 2019/944 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de **5 de junio de 2019** sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE.

A fin de fomentar la competencia y garantizar el suministro de electricidad al precio más competitivo posible, los Estados miembros y las autoridades reguladoras deben facilitar el acceso transfronterizo a nuevos suministradores de electricidad a partir de diferentes fuentes de energía y a nuevos suministradores de generación, **almacenamiento** de energía y respuesta de demanda.

# La que nos viene, a nivel europeo, Winterpackage

## WINTERPACKAGE

### Estado del Arte

DIRECTIVA (UE) 2019/944 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO **de 5 de junio de 2019** sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE.

Los consumidores deben poder consumir, almacenar y/o vender la electricidad autogenerada en el mercado y participar en todos los mercados de la electricidad, proporcionando flexibilidad al sistema.

Por ejemplo mediante el almacenamiento de energía (como el almacenamiento usando vehículos eléctricos)

# La que nos viene, a nivel europeo, Winterpackage

## WINTERPACKAGE

### Estado del Arte

DIRECTIVA (UE) 2019/944 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de **5 de junio de 2019** sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE.

**Componentes de red plenamente integrados** componentes de red integrados en la red de transporte o distribución, **incluidas las instalaciones de almacenamiento**, que se utilizan al único efecto de garantizar un funcionamiento seguro y fiable de la red de transporte o distribución, y no a efectos de balance o de gestión de congestiones;

# Ya en vigor...

## WINTERPACKAGE

REGLAMENTO (UE) 2019/943 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 5 de junio de 2019 relativo al mercado interior de la electricidad.

**Los gestores de redes de distribución y los gestores de redes de transporte cooperarán entre sí** a fin de lograr un acceso coordinado a recursos como la generación distribuida, el almacenamiento de energía o la respuesta de la demanda, que puedan apoyar necesidades particulares a la vez de los gestores de redes de distribución y de los gestores de redes de transporte.

# Ya en vigor...

## WINTERPACKAGE

REGLAMENTO (UE) 2019/943 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 5 de junio de 2019 relativo al mercado interior de la electricidad.

**Participante en el mercado:** persona física o jurídica que está generando, comprando o vendiendo electricidad, que participa en la agregación o que es un gestor de la participación activa de la demanda o servicios de almacenamiento de energía, incluida la emisión de órdenes de negociación, en uno o varios de los mercados de la electricidad, entre ellos los mercados de la energía de balance;

# Ya en vigor, los códigos de Red

## WINTERPACKAGE

REGLAMENTO (UE) 2016/631 DE LA COMISIÓN de **14 de abril de 2016** que establece un código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red.

### Estructura del Reglamento y requisitos técnicos relevantes

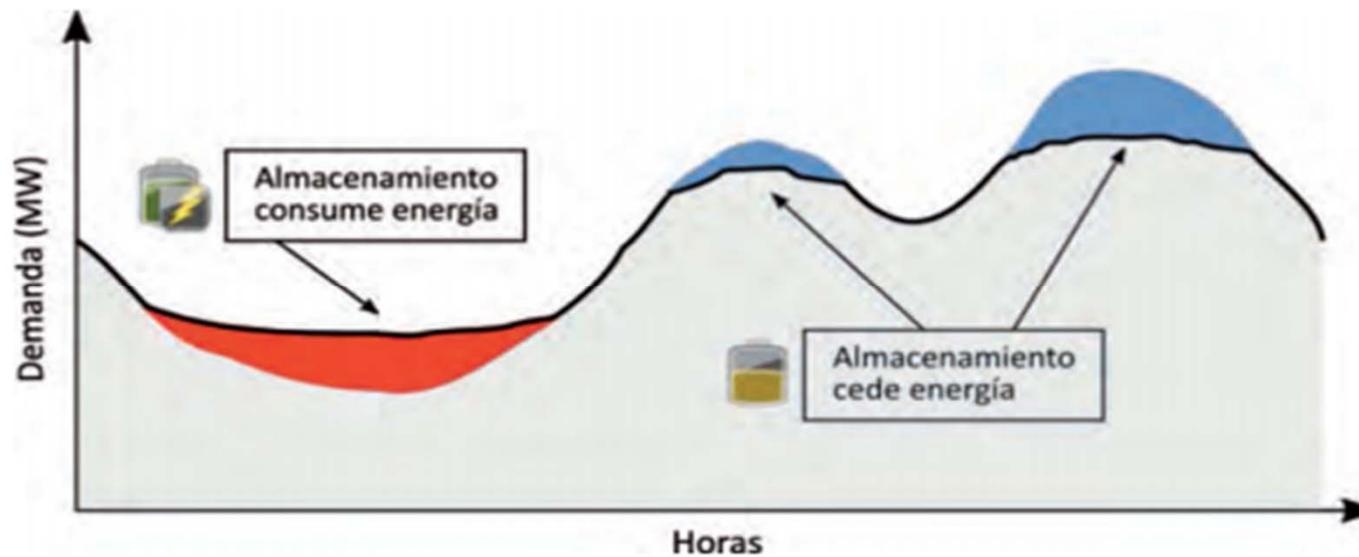


# Ya en vigor, los códigos de Red

**Esto abrirá las puertas a la inclusión de instalaciones de almacenamiento de energía a gran escala.**

El nuevo Código de Red Español sienta las bases para que el parque de generación renovable de España **pueda incorporarse a los mercados complementarios de electricidad de regulación primaria, secundaria y terciaria**, y sean capaces de aportar y contribuir a la estabilidad de frecuencia y tensión del sistema, además de que **abre al panorama a la carrera del almacenamiento de energía**, pieza fundamental en el desarrollo de un sistema eléctrico distribuido y renovable.

## Efecto del almacenamiento en la modulación de la demanda



**Figura 35.** Efecto del almacenamiento en la modulación de la demanda. La línea negra indica la demanda neta que ve el sistema gracias a la actuación del almacenamiento. Durante las horas de bajo consumo, el almacenamiento se convierte en una demanda adicional. Por el contrario, en horas punta, el almacenamiento aporta parte de la energía necesaria para abastecer la demanda.

# Almacenamiento en el contexto del RD 244



**01**

**LA TRANSICIÓN  
ENERGÉTICA.  
DESAFÍO Y  
OPORTUNIDAD**



**02**

**ALMACENAMIENTO  
COMO  
HERRAMIENTA  
FUNDAMENTAL**



**03**

**NUEVO RD 244  
COMO PUNTO DE  
PARTIDA**



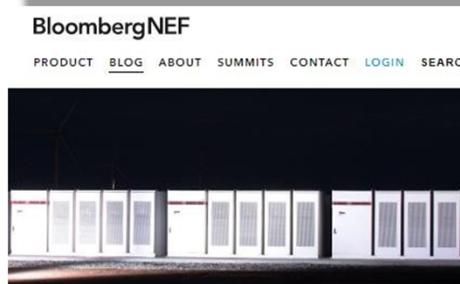
**04**

**CLAVES DEL  
DIMENSIONADO EN EL  
CONTEXTO DEL RD 244**

## 01 – TRANSICIÓN ENERGÉTICA



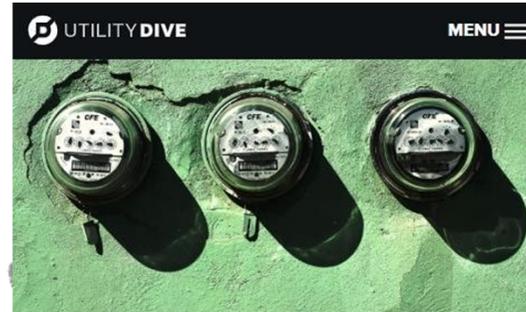
Algunos **datos** que demuestran la **tendencia imparable** a nivel mundial del **almacenamiento** dentro del contexto de cambio de modelo energético



Energy Storage is a \$620 Billion Investment Opportunity to 2040



November 6, 2018



**BRIEF**  
Navigant: Residential DR will triple by 2028, global capacity top 47 GW

By Robert Walton  
Published April 17, 2019

MENU  
**IndustryWeek**



Panasonic is among the leaders in lithium ion battery production for electric cars. This is what those little suckers actually look like.

**SUPPLY CHAIN**

**The Battery Boom Is Coming, as Costs Drop Quickly**

Governments from China to California are spurring demand, as is the rise of electric vehicles and solar power.

Bloomberg | Nov 15, 2018

Mercom Communications Mercom Research About

**MERCOM**  
CAPITAL GROUP

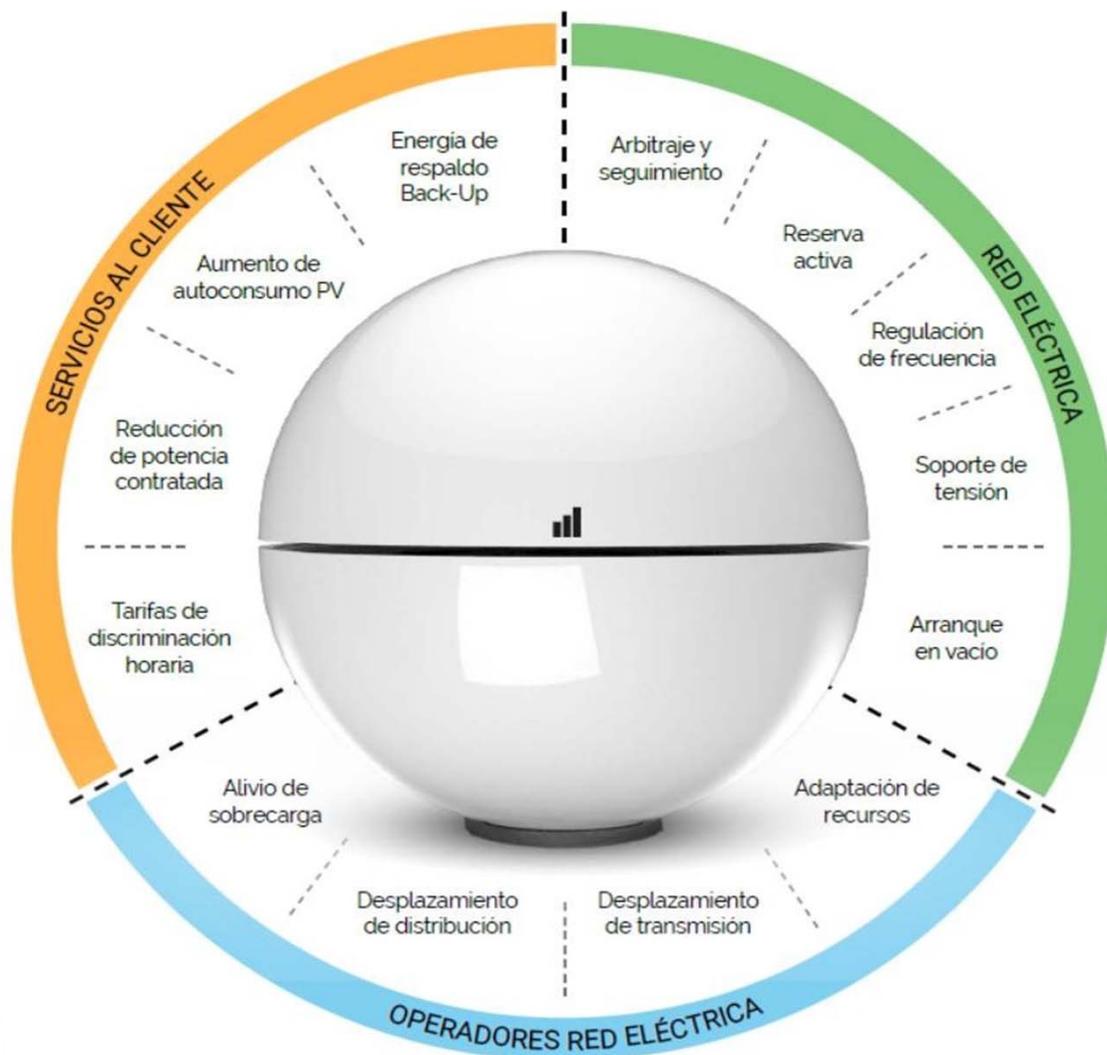
**Battery Storage, Smart Grid, and Energy Efficiency Companies Bring in \$2.8 Billion in VC Funding in 2018**

Battery Storage companies raise \$850 million; Smart Grid companies raise \$530 million; Energy Efficiency companies raise \$1.5 billion

## 02 - ALMACENAMIENTO

El autoconsumo solar junto con baterías inteligentes es la clave en el nuevo modelo energético que hoy ya vivimos.





## Los **usos** de las baterías a nivel distribuido



Beneficios para el usuario.

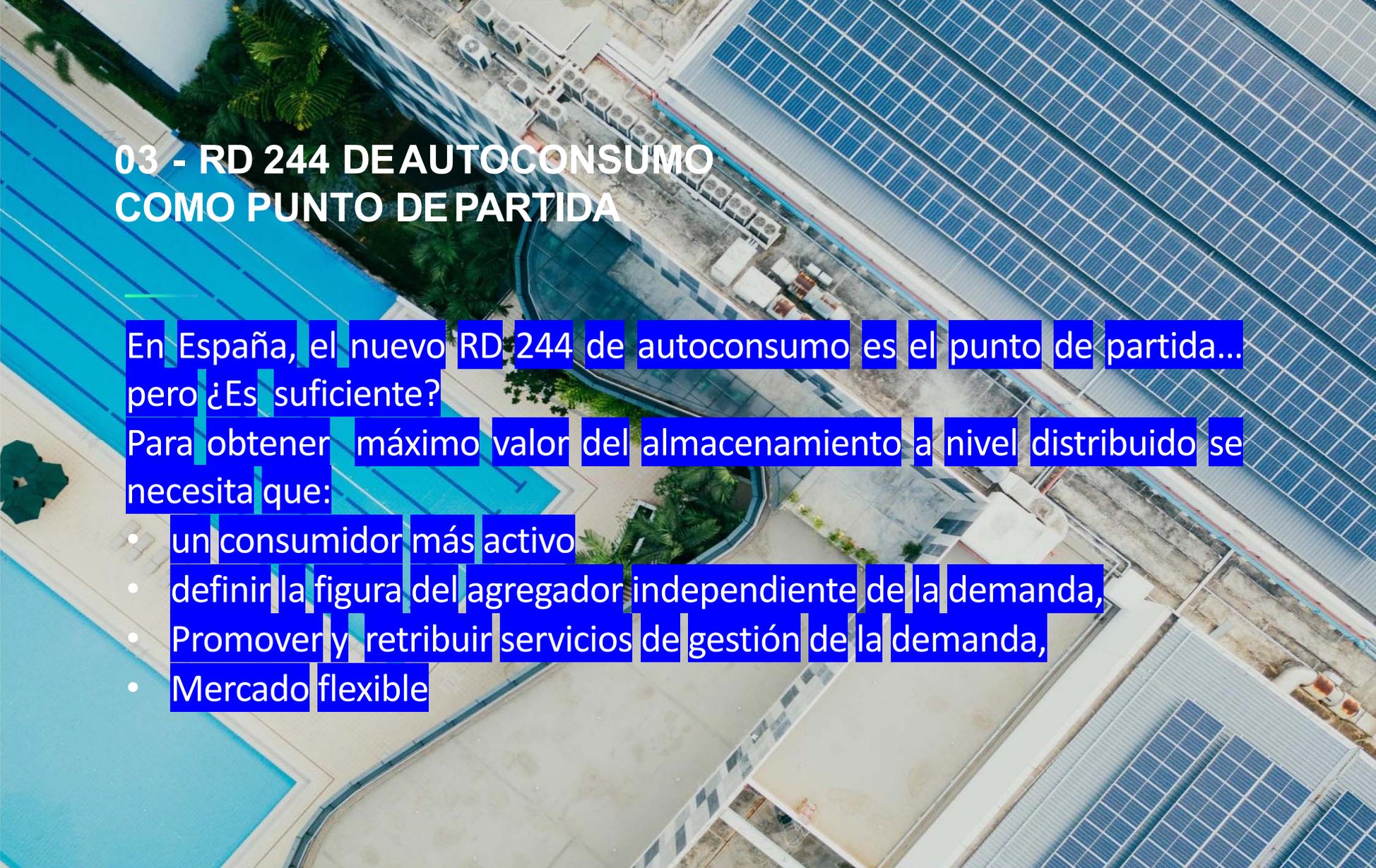


Beneficios para la estabilidad de la red.



Beneficios para el operador de red.

Fuente: RMI. 2015. "The economics of battery energy storage"

An aerial photograph of a modern building with a large array of solar panels on its roof. To the left, there is a swimming pool with blue lanes. The building has a light-colored facade and several air conditioning units are visible on the roof. The text is overlaid on the left side of the image.

## 03 - RD 244 DE AUTOCONSUMO COMO PUNTO DE PARTIDA

En España, el nuevo RD 244 de autoconsumo es el punto de partida... pero ¿Es suficiente?

Para obtener máximo valor del almacenamiento a nivel distribuido se necesita que:

- un consumidor más activo
- definir la figura del agregador independiente de la demanda,
- Promover y retribuir servicios de gestión de la demanda,
- Mercado flexible

## 04 - CLAVES DEL DIMENSIONADO EN EL CONTEXTO DEL RD 244

El almacenamiento inteligente juega un papel clave para optimizar y dar solidez al modelo económico.



## Consideraciones en el diseño Autoconsumo compensación simplificada

### Almacenamiento inteligente... en base a:

- Análisis de los perfiles de consumo de energía históricos de la instalación,
- Combinación con un sistema de gestión dinámica de la energía

Que sea capaz de **minimizar** la cantidad de energía demandada **a la red** y maximizar la utilización de la energía de generación renovable (incluyendo la almacenada).

## ¿Por qué las BATERÍAS tienen total sentido bajo la modalidad de compensación simplificada?

1) Las baterías son un elemento que aporta mayor valor.

**La compensación simplificada no es un mecanismo de balance neto.** Puesto que, el kWh, que se genera, almacena y autoconsume, tiene mayor valor que el kWh compensado.

2) Las baterías eliminan la incertidumbre, en el caso económico, generada por la **volatilidad del precio del pool con una cada vez mayor penetración de energías renovables a futuro.**

El valor del kWh, que se genera, almacena y autoconsume, es **tres veces mayor** que el kWh que se compensa



Está en: INICIO > ANÁLISIS

**PRECIO DE LA ENERGÍA EXCEDENTARIA DEL AUTOCONSUMO PARA EL MECANISMO DE COMPENSACIÓN SIMPLIFICADA (PVPC)**

COMPARATIVO | TEMPORAL | GEOGRÁFICO

AYUDA VER VÍDEO EXPLICATIVO DE LA SECCIÓN

PERIODO

INICIO: 08/05/2019 01:00

FIN: 08/05/2019 23:50

MOVER: 1 HORA

AGRUPAR EN: HORAS

COMPARAR CON: PVPC

PRECIO

PRECIO DE LA ENERGÍA E...

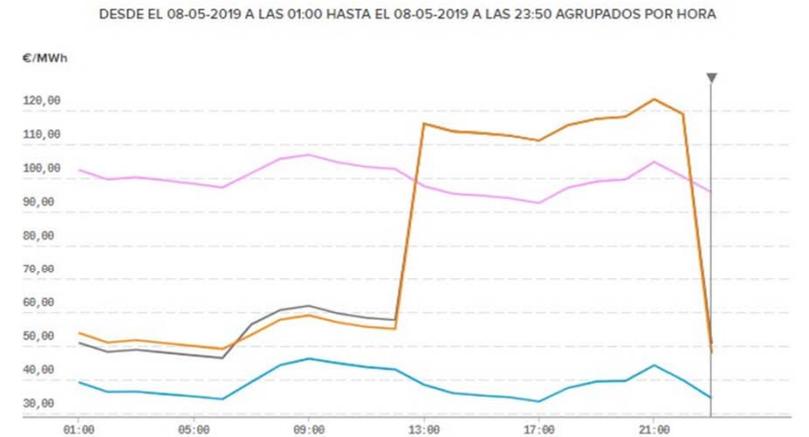
TÉRMINO DE FACTURACIÓ...

TÉRMINO DE FACTURACIÓ...

TÉRMINO DE FACTURACIÓ...

--- SELECCIONAR INDICAD...

--- SELECCIONAR GRUPO ---

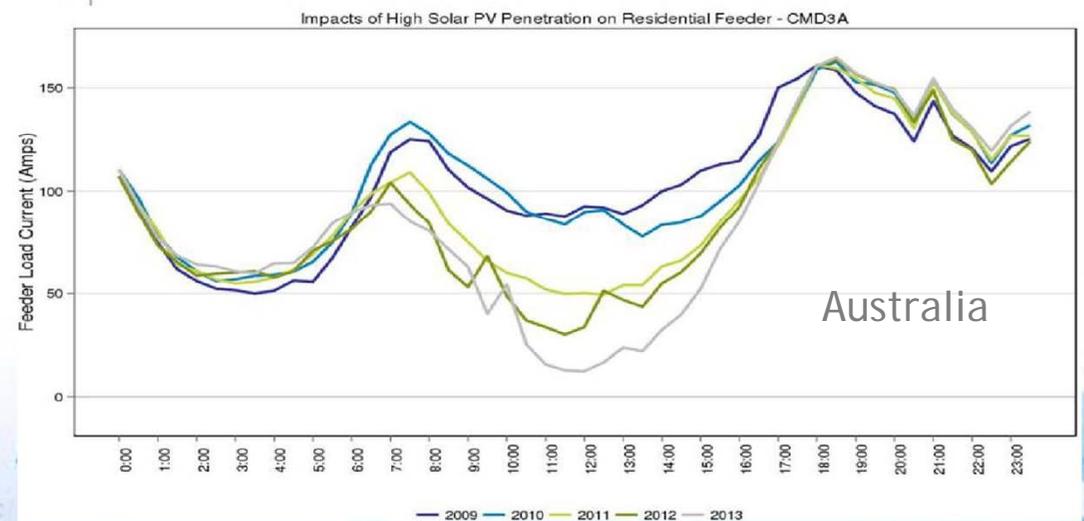
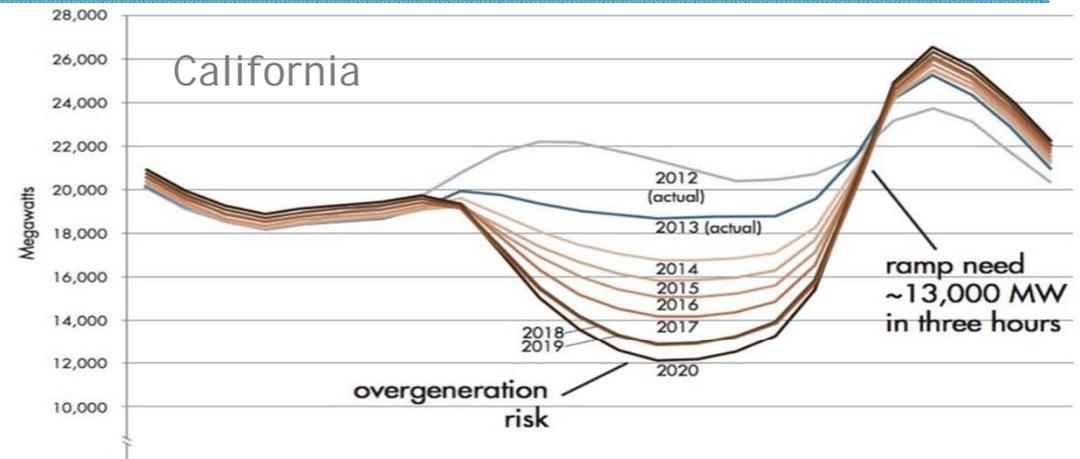


<p>PRECIO DE LA ENERGÍA EXCEDENTARIA DEL AUTOCONSUMO PARA EL MECANISMO DE COMPENSACIÓN SIMPLIFICADA (PVPC) (08/05/2019 23:00)</p> <p><b>34,62 €/MWh</b></p>	<p>TÉRMINO DE FACTURACIÓN DE ENERGÍA ACTIVA DEL PVPC VEHÍCULO ELÉCTRICO SUMA COMPONENTES (08/05/2019 23:00)</p> <p><b>50,74 €/MWh</b></p>
<p>TÉRMINO DE FACTURACIÓN DE ENERGÍA ACTIVA DEL PVPC PEAJE POR DEFECTO SUMA COMPONENTES (08/05/2019 23:00)</p> <p><b>95,90 €/MWh</b></p>	<p>TÉRMINO DE FACTURACIÓN DE ENERGÍA ACTIVA DEL PVPC EFICIENCIA 2 PERIODOS (DHA) SUMA COMPONENTES (08/05/2019 23:00)</p> <p><b>47,93 €/MWh</b></p>

# Baterías inteligentes como garantía ante volatilidad de los precios en el mercado

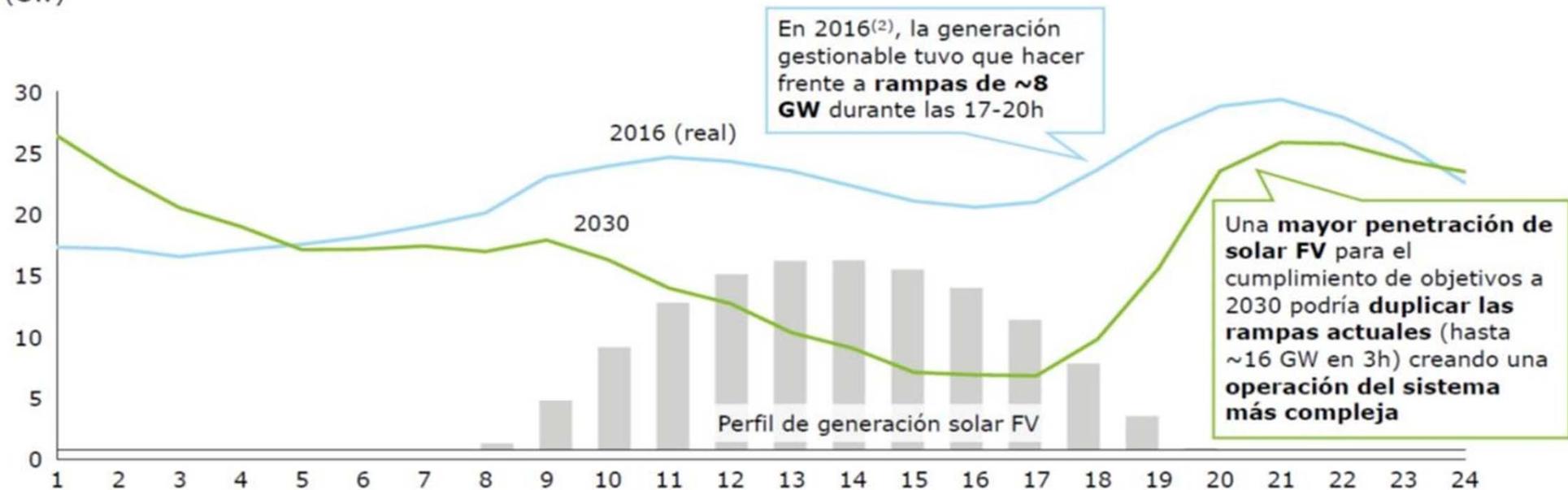
La potencia sin control...

- Gran cantidad de instalaciones sin almacenamiento.
- Dificultad para cubrir rampa de demanda por las noches.
- Riesgo de sobregeneración.
- Necesidad de almacenar para disminuir delta precios solar/no solar



# El caso de España.

**Demanda neta horaria<sup>(1)</sup> del consumo eléctrico español día representativo en invierno/primavera (GW)**



**El incremento de las rampas implicará mayores requerimientos de control y gestión de estabilidad de la red; serán necesarios nuevos equipos de predicción, monitorización, baterías y algoritmos más avanzados**

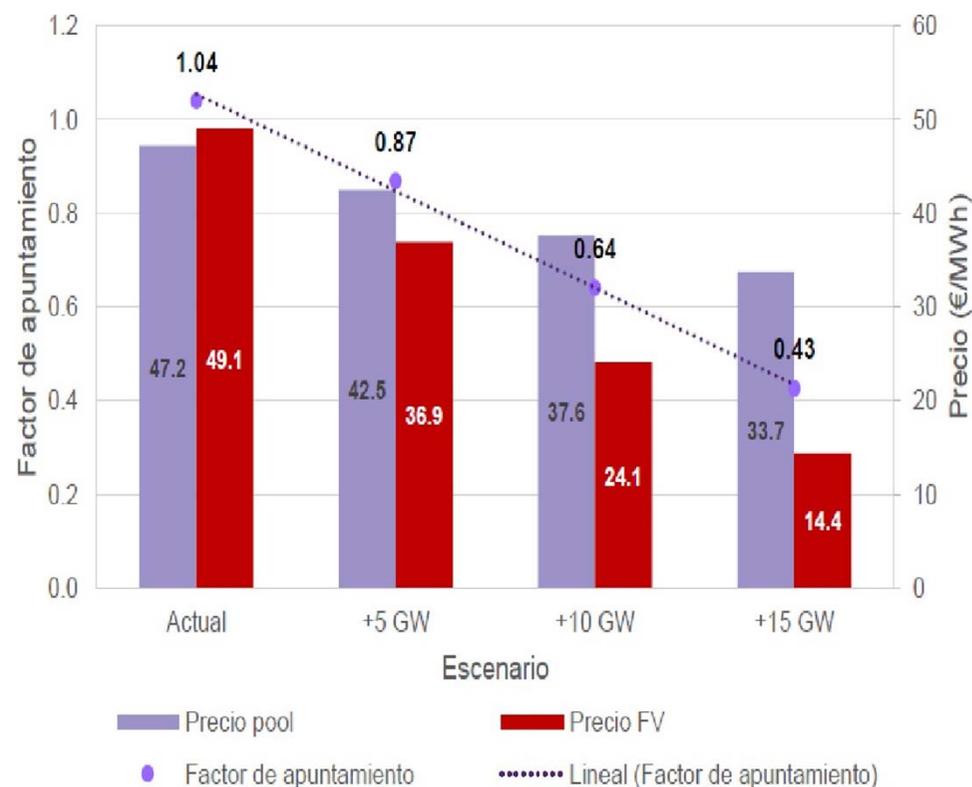
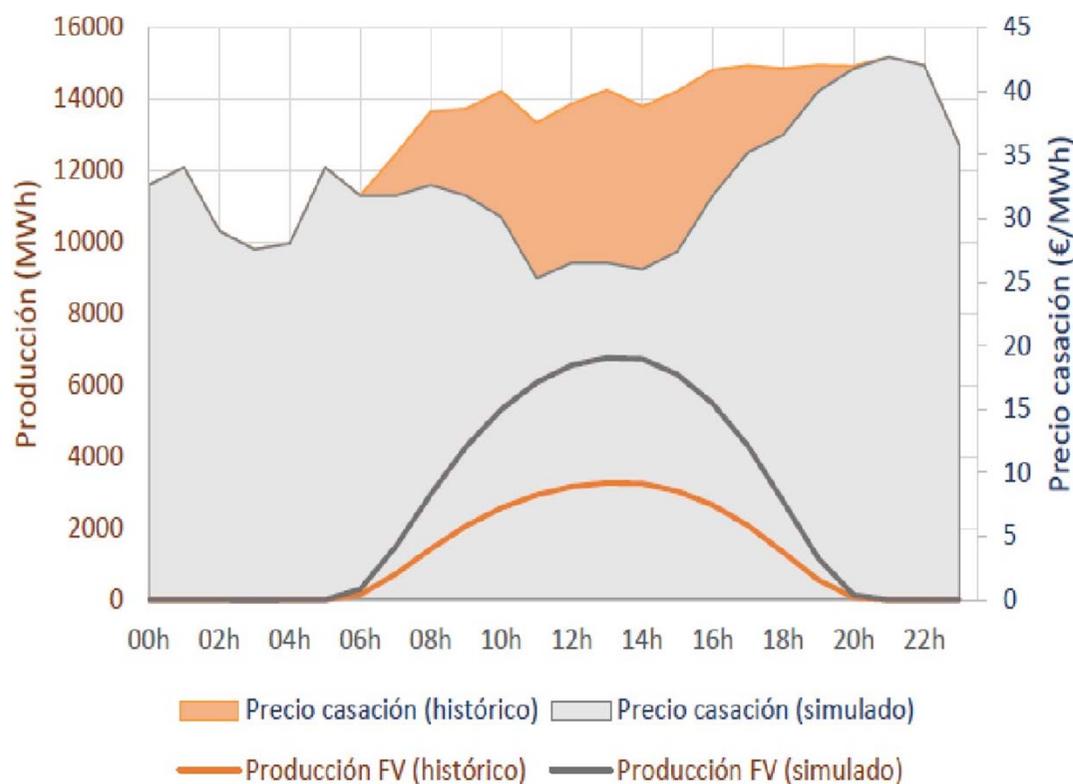
(1): Demanda total menos generación no gestionable (se han considerado solar fotovoltaica y eólica)

(2): Datos del día 12/01/2016

Fuente: fabricantes de equipos; REE; análisis Monitor Deloitte

Fuente: Deloitte Monitor. Dic 18. La contribución de las redes eléctricas a la descarbonización de la generación eléctrica y la movilidad.

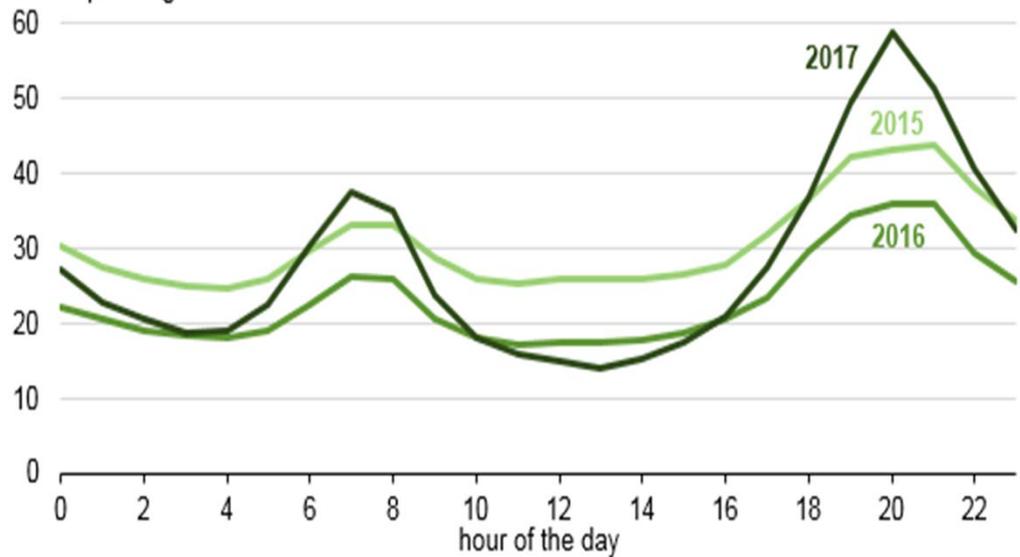
# El caso de España. El efecto de la canibalización en los precios de la FV.



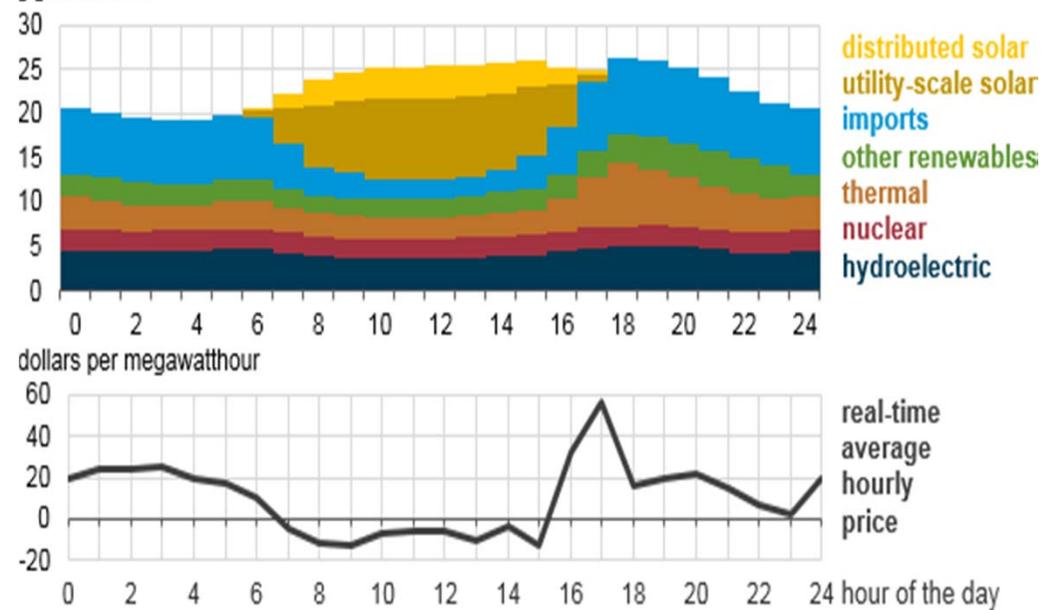
Fuente: Altran. El factor de apuntamiento y el efecto de la canibalización en la FV.

## ¿En que horizonte temporal se puede esperar este efecto?

California Independent System Operator average hourly day-ahead energy market prices  
January through June average  
dollars per megawatthour



California Independent System Operator net generation, March 11, 2017  
gigawatthours



- Variación de más del 75% entre precios horas solares/horas no solares.
- Desvío del 50% en precios horas solares en horizonte temporal de tres años

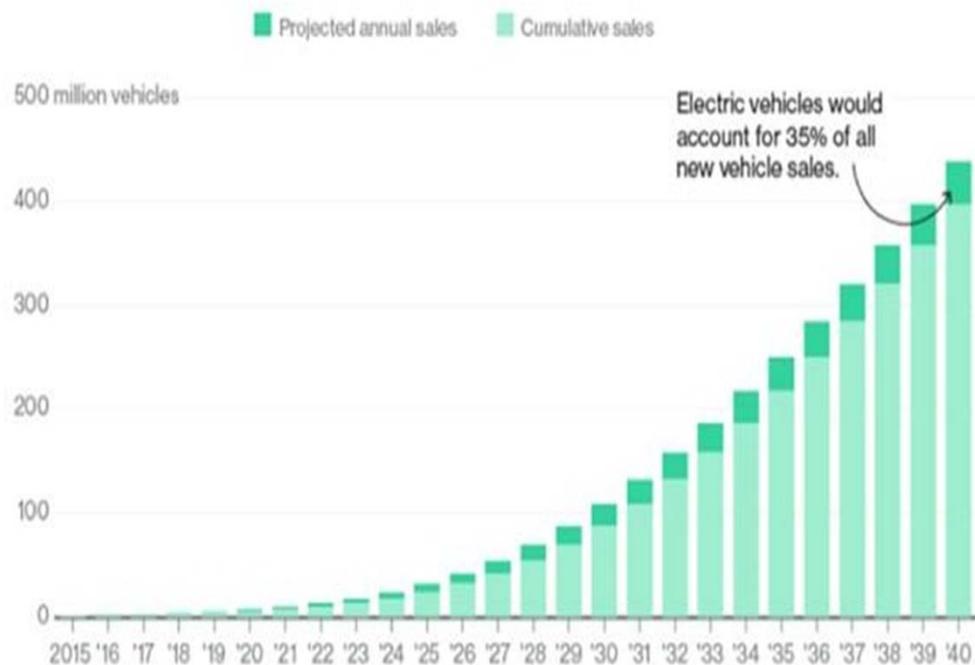
## Almacenamiento en segunda vida baterías (Economía Circular)

El potencial de las baterías de segunda vida de los VE´s



## The Rise of Electric Cars

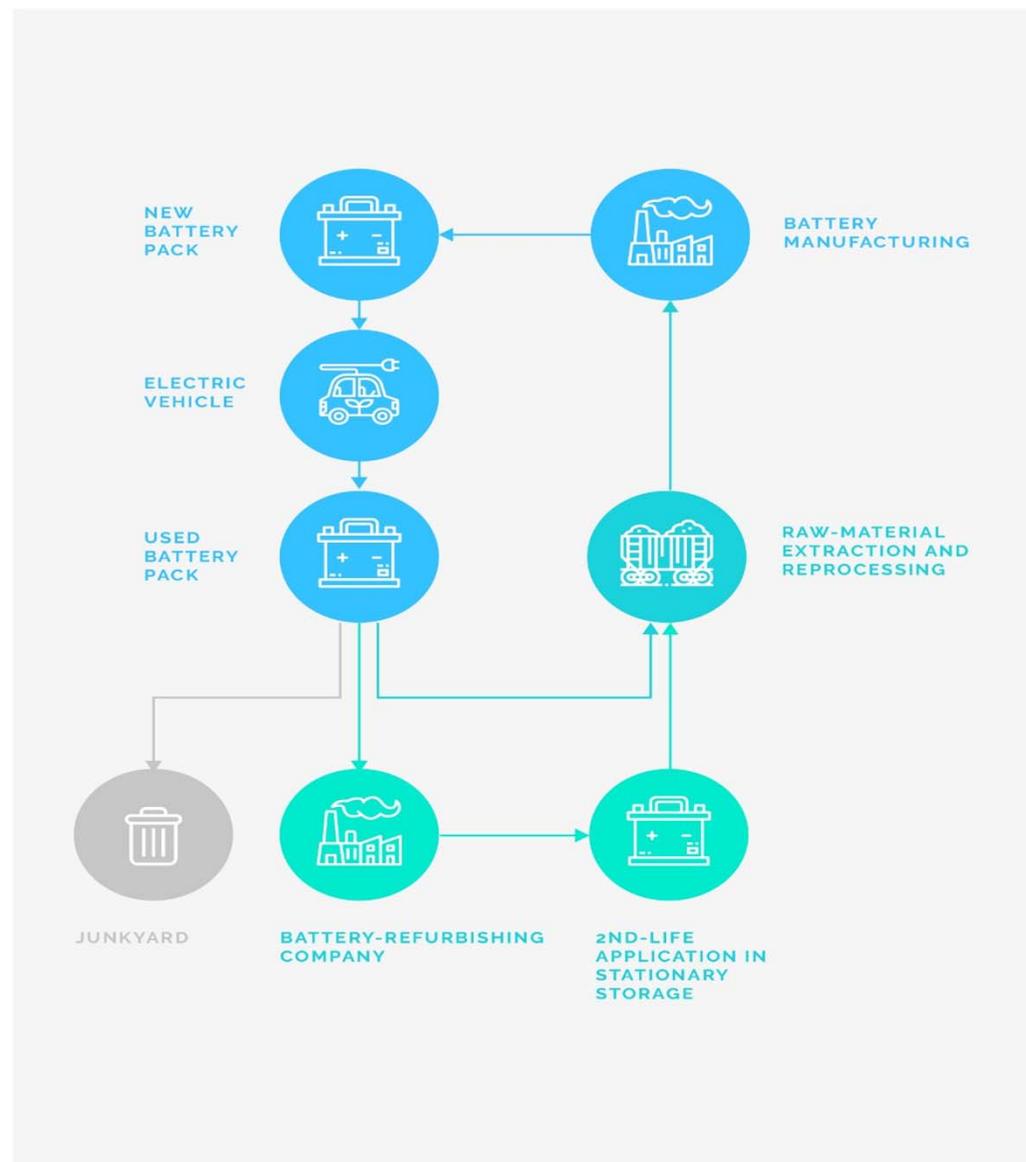
By 2022 electric vehicles will cost the same as their internal-combustion counterparts. That's the point of liftoff for sales.



Sources: Data compiled by Bloomberg New Energy Finance, Marklines



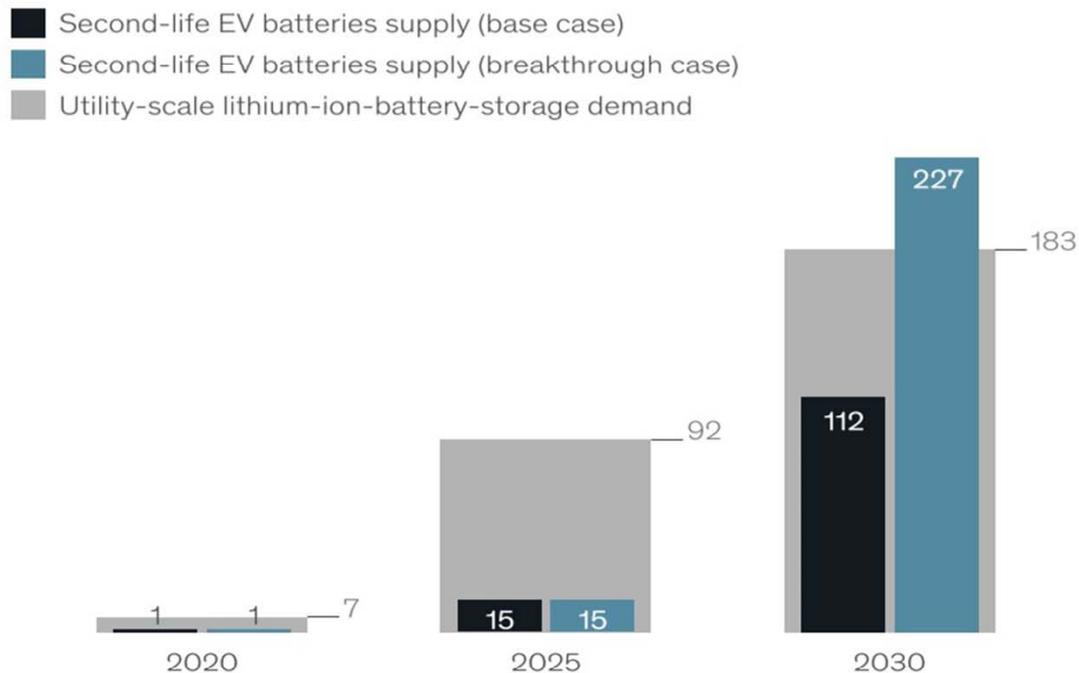
Proyección de las ventas de VE a lo largo de los años.



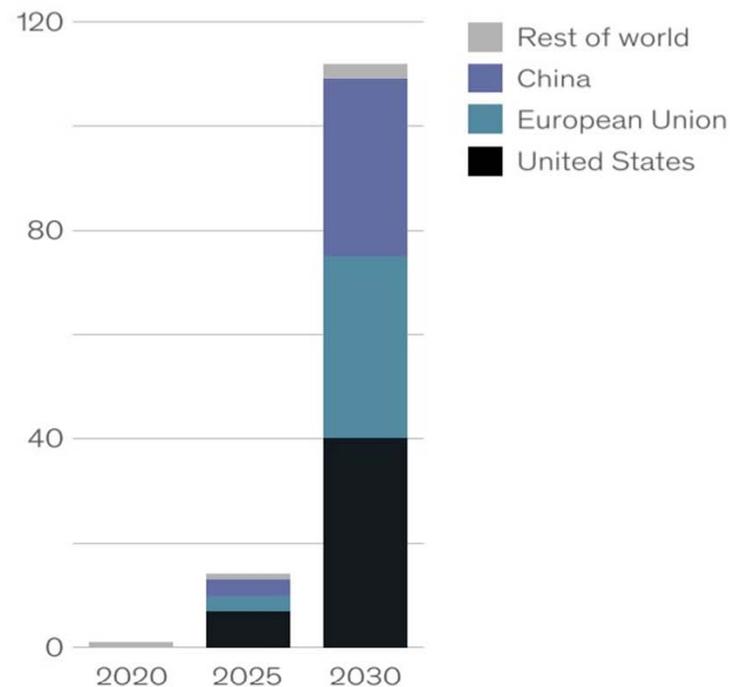
Source: McKinsey & Company.

# Second-life lithium-ion battery supply could surpass 200 gigawatt-hours per year by 2030.

Utility-scale lithium-ion battery demand and second-life EV<sup>1</sup> battery supply,<sup>2</sup> gigawatt-hours/year (GWh/y)



Second-life EV battery supply by geography (base case<sup>2</sup>), GWh/y

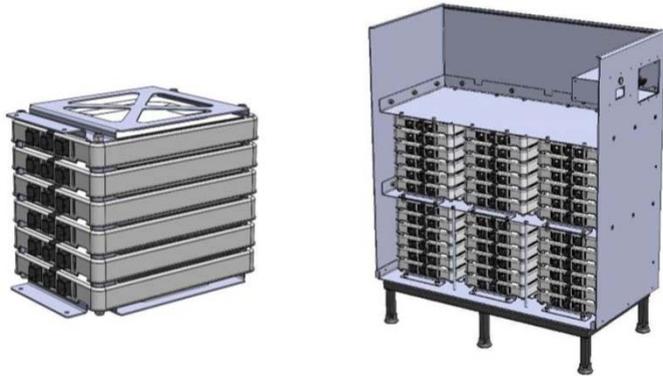


<sup>1</sup> Electric vehicle.

<sup>2</sup> Only for batteries from passenger cars.

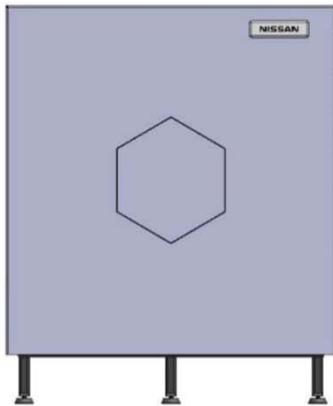
Source: McKinsey & Company.

Uno de los principales RETOS para los fabricantes de VE es la adaptación técnica de baterías de segunda vida a usos estacionarios



### Diseño e integración

1. Diseño y disposición del “battery pack”
2. Diseño mecánico de la envolvente
3. Adaptación o diseño del BMS
4. Protocolos de comunicación con electrónica de potencia



¡Muchas gracias!

¿Preguntas?

Contacto:



+34 931 82 88 00



[arobirosa@secartys.org](mailto:arobirosa@secartys.org)



[www.aepibal.org](http://www.aepibal.org)

# ¿Que es Aepibal?

**Asociación Empresarias de Pilas, Baterías y Almacenamiento Energético (AEPIBAL)** se crea debido al interés del sector español para promocionar activamente el uso de los sistemas de almacenamiento en España.

Creemos que el Almacenamiento energético es una parte indispensable para la planificación y desarrollo del sistema energético y clave para la transición energética.

# El ecosistema de Almacenamiento Energético



AEPIBAL nace el **2018**. En la actualidad, está formada por 50 miembros: que cubren el conjunto de la cadena de valor del sector. El clúster es una combinación de distintas empresas que poseen los conocimientos complementarios del Almacenamiento energético.

## Fundada por:



## Con el apoyo de:



# Datos del sector

**CRECIMIENTO**  
exponencial del  
sector

5.000  
**empleos**  
**directos**  
generados

Mueve más  
de **2.000**  
**millones de**  
**euros** (30% en  
exportación)

4<sup>a</sup> posición  
a nivel  
europeo



A E P I B A L

# ¿Que es Aepibal?

Es una organización empresarial en forma de clúster, es un grupo que trabaja con todos los agentes de la cadena de valor del producto o servicio con 3 objetivos principales:

**Mejorar la  
competitividad  
de la industria  
de  
Almacenamiento  
o energético**

**Promociona el  
Almacenamiento  
Energético**

**Promociona los  
intereses de los  
miembros de la  
Asociación**

# Grupos de trabajo

Periódicamente se generan grupos de trabajo para promover la innovación y la competitividad entre las empresas del sector. En la actualidad disponemos de 7 grupos de trabajo, que son:

Autoconsumo  
Fotovoltaico

Economía  
Circular

Nuevas  
Tecnologías

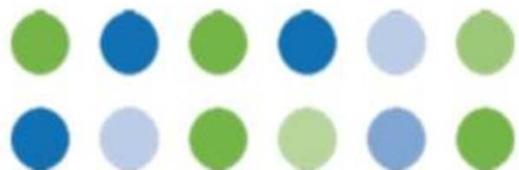
Almacenamiento  
Energético

Movilidad  
Eléctrica

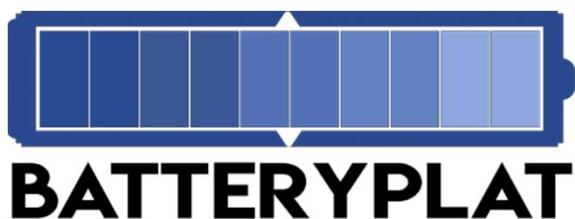
Logística y  
transporte

Digitalización

# Iniciativas Internacionales de AEPIBAL



# Iniciativas Nacionales de AEPIBAL



# Muchas gracias!

## ¿Preguntas?

Contacto:



+34 931 82 88 00



[arobirosa@secartys.org](mailto:arobirosa@secartys.org)



[www.aepibal.org](http://www.aepibal.org)