



El sector de fabricación de bienes de equipo eléctrico ante la transición energética: una oportunidad industrial

Resumen ejecutivo

I

La industria de bienes de equipo eléctrico realiza un importante aporte a la economía española

II

Los próximos años son una oportunidad para impulsar la industria de bienes de equipo eléctricos para que: genere más actividad, sea más competitiva y cree más valor

III

Para este impulso es clave modernizar y digitalizar las redes y dar visibilidad a largo plazo sobre las inversiones que serán necesarias, favoreciendo el impacto positivo en la economía española

- El **sector de fabricación de bienes de equipo eléctricos** se compone principalmente de **8 categorías de productos**
- El **sector español tiene un relevante efecto económico, genera empleo de calidad e invierte en innovación:**
 - El **mercado de equipos eléctricos en España** está basado fundamentalmente en **proveedores nacionales en prácticamente todas las categorías**
 - Los fabricantes españoles tienen unas **ventas anuales de ~3.000 M€** (incl. exportaciones)
 - La industria española **destaca por su productividad y creación de valor añadido**
 - El **nivel de importaciones es similar a la media del conjunto del sector**, al igual que el nivel de consumos intermedios
 - El **~45% de los empleos** del sector se corresponden con **estudios superiores** (universitarios y formación profesional)
 - Es un sector que cuenta con **fortalezas diferenciales;** por ejemplo, **elevadas inversiones en I+D**
- En la actualidad, la **industria española de bienes eléctricos se enfrenta a 3 retos** que la sitúan en un punto de inflexión: **1) recuperación económica** tras la crisis, **2) la competencia de fabricantes extranjeros de bajo coste**, y **3) necesidad de una visión a largo plazo sobre las inversiones e incentivos adecuados**

El sector de fabricación de material y equipo eléctrico fabrica 8 categorías de productos

Principales categorías de bienes de equipo eléctricos

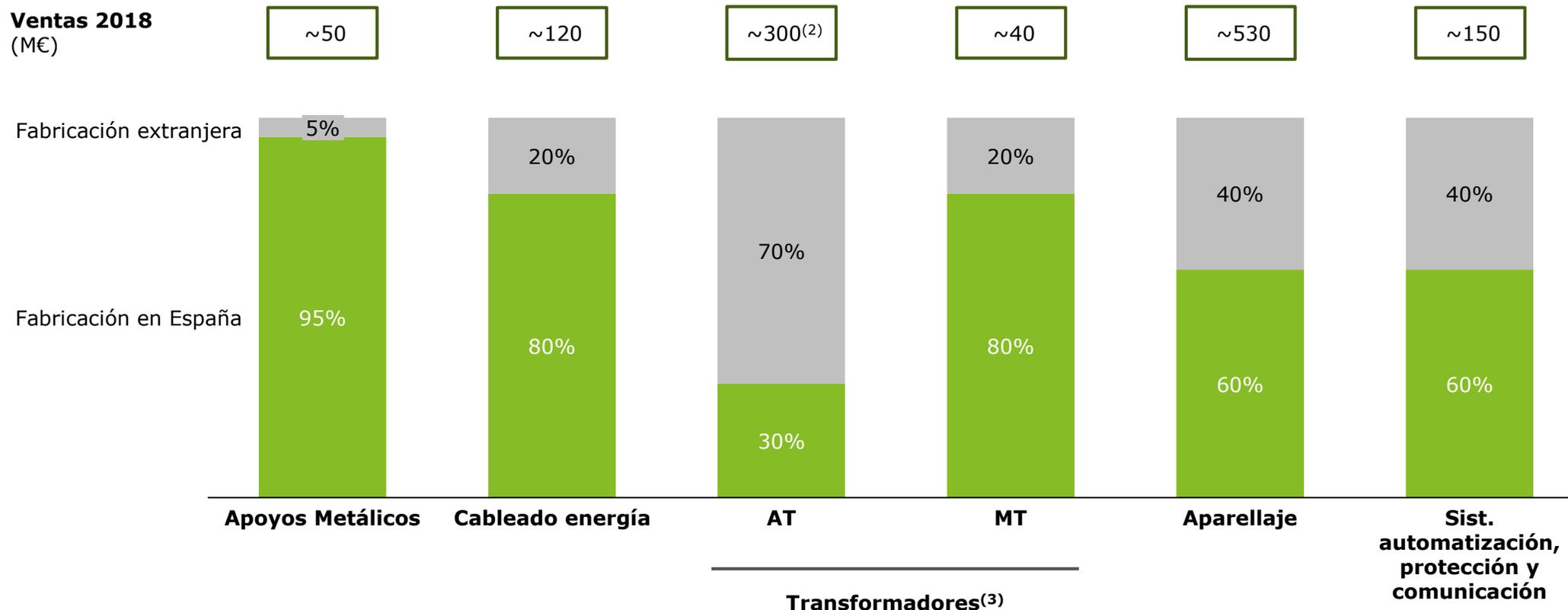
NO EXHAUSTIVO

<p>Apoyos Metálicos</p> <p>Apoyos de líneas aéreas y estructuras de subestaciones</p> <p>Herrajes, aisladores y otros</p>	<p>Cableado</p> <p>Cables de transporte</p> <p>Cables de distribución</p>	<p>Transformadores</p> <p>Transformador de potencia</p> <p>Transformador de distribución</p>	<p>Electrónica de potencia para renovables</p> <p>Inversor</p> <p>Convertidor</p>	<p>Otros equipos en cliente final</p> <p>Puntos de recarga VE</p> <p>Contadores inteligentes</p>
<p>Aparellaje</p> <p>Interruptores y seccionadores</p> <p>Fusibles</p> <p>Transformadores de medida</p> <p>Celdas</p>	<p>Sist. automatización, protección y comunicación</p> <p>Sensores</p> <p>Equipos de protección, control y automatización</p> <p>Sistemas de comunicaciones</p> <p>Sistemas de medida</p>	<p>Sist. almacenamiento</p> <p>Baterías eléctricas</p> <p>Condensadores</p> <p>Sistemas de alimentación ininterrumpida</p>		

Fuente: entrevistas con fabricantes de equipos; entrevistas con operadores de redes; análisis Monitor Deloitte

El mercado de equipos eléctricos en España está basado fundamentalmente en proveedores nacionales en prácticamente todas las categorías

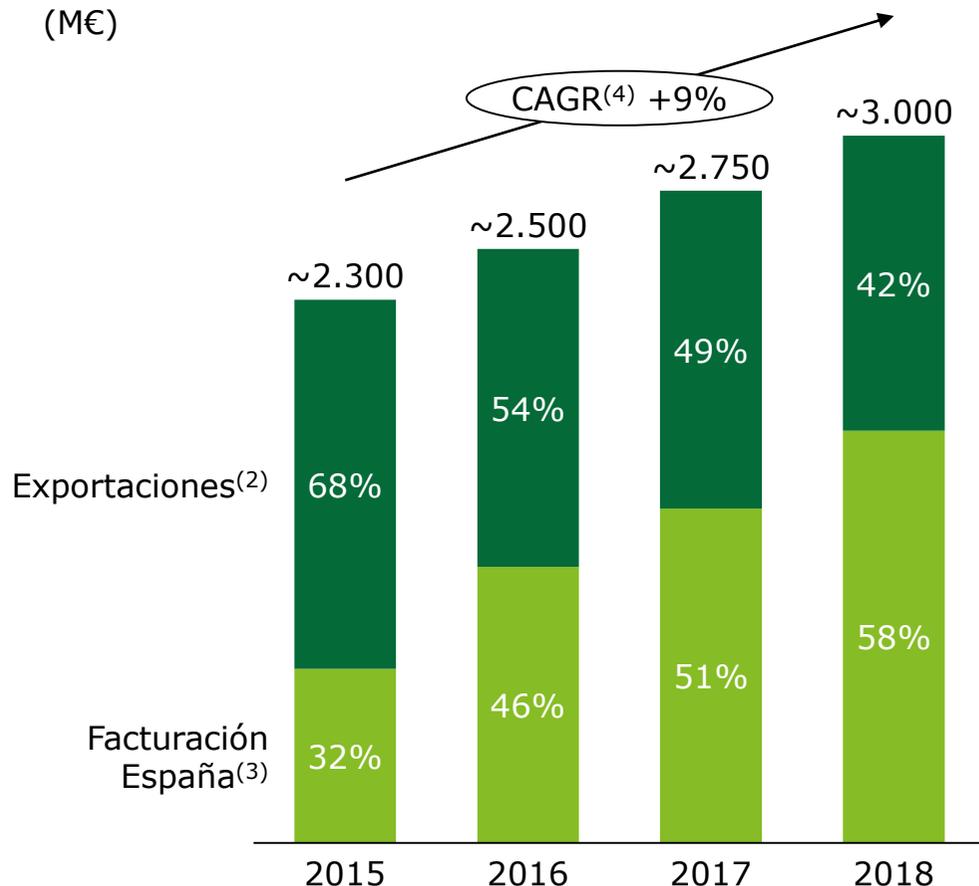
Ventas de equipos eléctricos en España en 2018 para redes eléctricas (distribución y transporte) en función del país de origen de fabricación⁽¹⁾ (%)



- (1): No se incluyen las ventas de sistemas de almacenamiento por falta de información pública (en base a entrevistas con fabricantes, las ventas en 2018 de equipos de alimentación ininterrumpida para redes pueden estimarse en 30-50 M€); las ventas de baterías eléctricas, aunque residuales a día de hoy, tendrán relevancia en la transición energética; no se incluyen las ventas asociadas a equipos de electrónica de potencia para parques renovables por falta de información pública
- (2): Se estima que el mercado de transformadores de potencia osciló entre 250 y 350 M€ en 2018, en función de la fecha que se considere para contabilizar el proceso de *procurement* de parques renovables a ser instalados en 2019 – 2021
- (3): Transformadores AT: >2,5 MVA; transformadores MT: <2,5 MVA
- Fuente: AFBEL; fabricantes de equipos; operadores de redes; análisis Monitor Deloitte

La facturación anual del sector español de bienes de equipo eléctricos alcanzó los ~3.000 M€ en 2018

Facturación del sector español de bienes de equipos eléctricos⁽¹⁾ (M€)



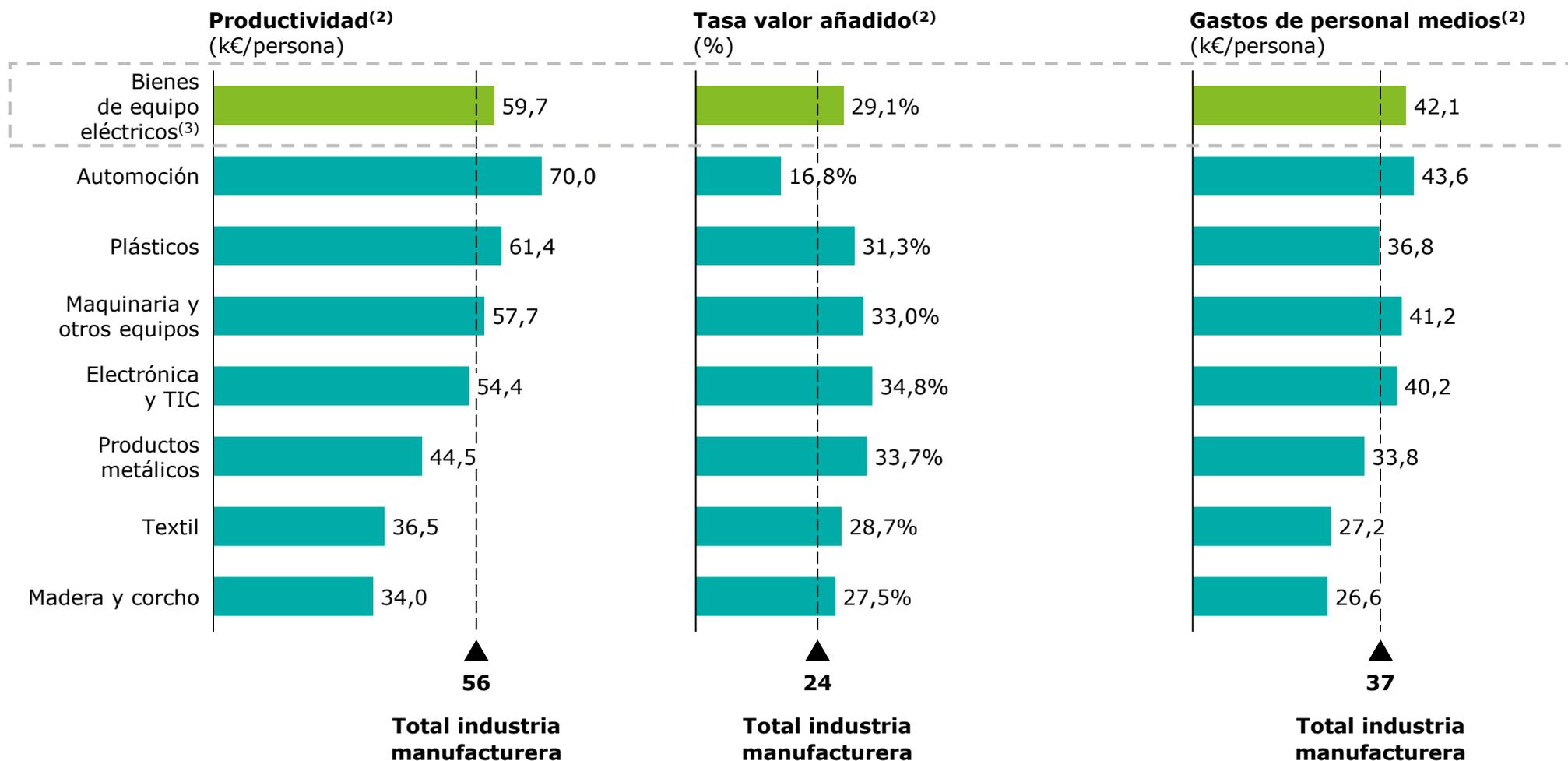
Presencia internacional por región⁽⁵⁾

- La mayor parte de las exportaciones directas (>50%) se realizan a otros **países europeos**, destacando **Francia, Portugal o UK**
- El resto de exportaciones se reparten de forma homogénea entre otras regiones del mundo:
 - **Latinoamérica** (~10%), destacando México, Argentina o Brasil
 - **Oriente próximo** (~10%), destacando Arabia Saudí
 - **África** (~10%), con una alta dispersión entre países (p.ej., Magreb, Sudáfrica, etc.)
 - **Asia Pacífico** (~5%), con una alta dispersión entre países (p.ej., Indonesia, Tailandia, Filipinas, etc.)
 - **USA** (~5%)

(1): En base a cifras de AFBEL, principal asociación del sector; incluye ventas de equipos a operadores de redes (AT, MT y BT), a desarrolladores renovables y a otros clientes industriales (no solo equipos eléctricos para redes de distribución y transporte); excluye cifras de cableado; (2): Exportaciones directas de bienes de equipo eléctricos fabricados en España; no incluye las ventas realizadas en España, pero exportadas a través de terceros; (3): Incluye tanto ventas en España como exportaciones indirectas en equipos de redes eléctricas (BT, MT y AT), equipos eléctricos auxiliares para generación renovables y sistemas de alimentación ininterrumpidas; (4): Tasa de crecimiento anual compuesto; (5): En base a entrevistas a fabricantes españoles
Fuente: AFBEL; entrevistas a fabricantes españoles de bienes de equipos eléctricos

El sector destaca sobre la media de la industria manufacturera en ratios de productividad, valor añadido y retribución del personal

Principales indicadores económicos de sectores representativos de la industria manufacturera en 2016⁽¹⁾

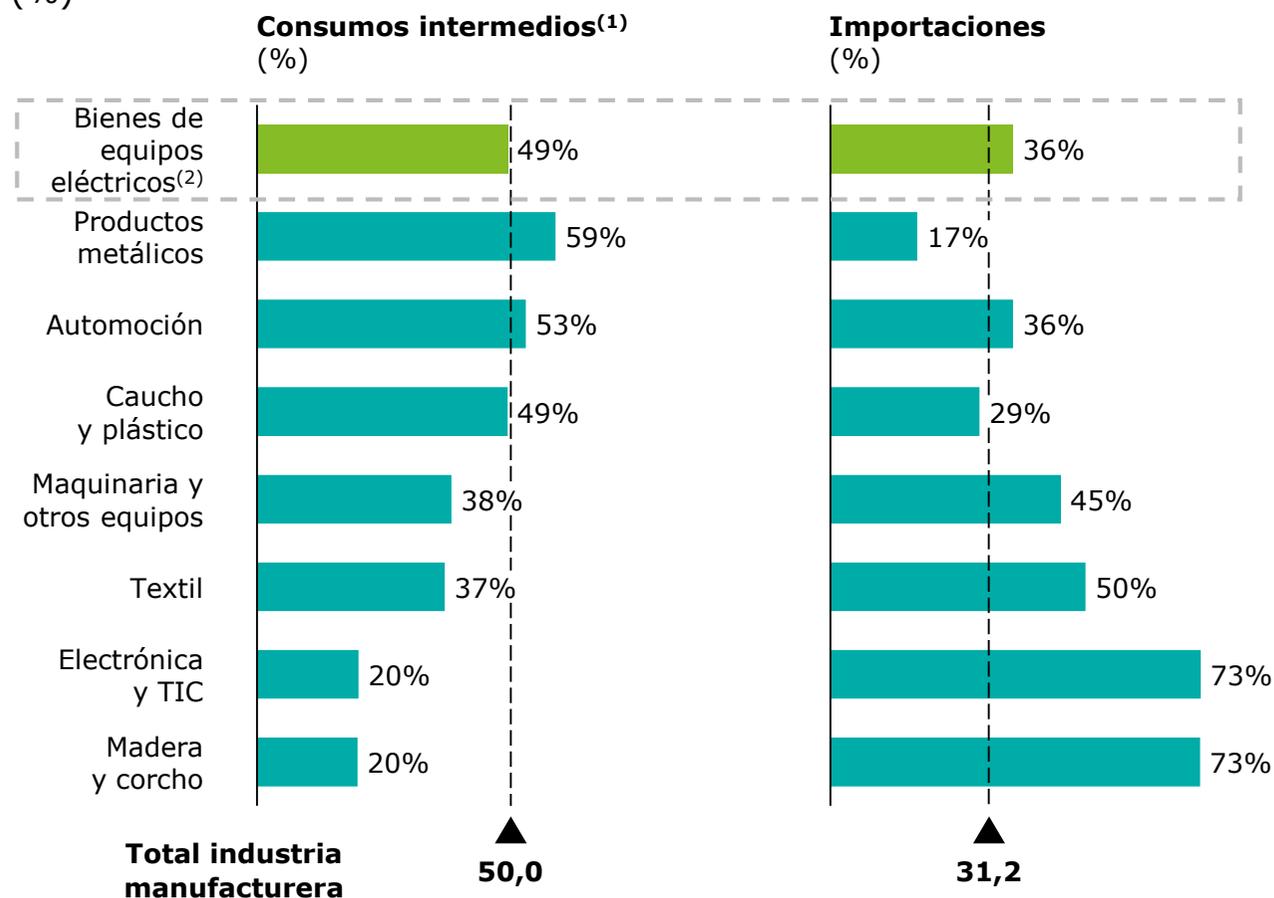


(1): Información más reciente disponible en fuentes públicas; (2): Productividad: valor añadido a costes de los factores/personal ocupado; Tasa valor añadido: VA a coste de los factores/producción; Gastos de personal medios: gastos de personal/personal remunerado medio; (3): Incluye los CNAEs de fabricación de motores, generadores, trafos y aparatos de distribución eléctrico (271); otros hilos y cables eléctricos (2732); dispositivos de cableado (2733) y otro material y equipo eléctrico (279)

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE); análisis Monitor Deloitte

El % de importaciones y consumos intermedios son similares a la media del la industria manufacturera, mostrando un fuerte efecto tractor sobre proveedores nacionales

Desglose de la oferta a precios básicos por sector representativo en 2016⁽¹⁾ (%)

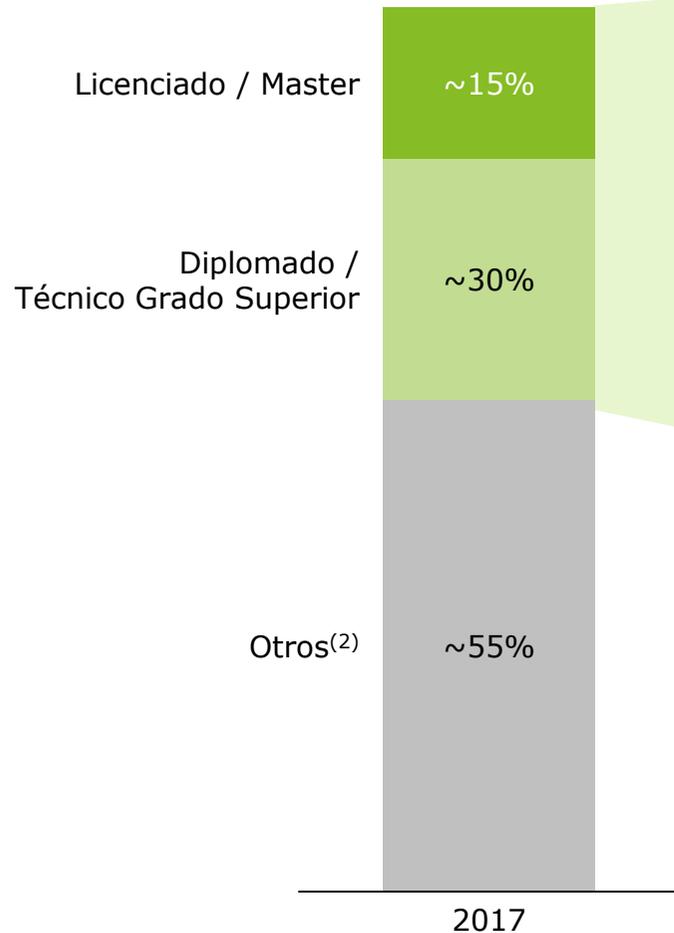


- **Los consumos intermedios del sector** (y las importaciones) **implican un efecto indirecto similar al de otros sectores industriales relevantes** como la automoción, y superior a otros, como la maquinaria o la electrónica
- En algunos productos, como **estructuras y aparellaje**, el **70-80% de sus aprovisionamientos es de origen español⁽³⁾**
- En la medida de lo posible, los **proveedores se encuentran en la región de influencia del fabricante** (p.ej., efecto indirecto en el País Vasco), **promoviendo la economía local**

(1): Información más reciente disponible en fuentes públicas; la oferta a precios básicos se desglosa en consumos intermedios (valor de bienes y servicios consumidos como insumos en un proceso productivo, excluidos los activos fijos e importaciones), importaciones, impuestos indirectos (incluye subvenciones), remuneración de asalariados y excedente bruto de explotación;
 (2): Incluye los CNAEs de fabricación de motores, generadores, transformadores y aparatos de distribución eléctrico (271); otros hilos y cables eléctricos (2732); dispositivos de cableado (2733) y otro material y equipo eléctrico (279); (3): Información en base a entrevistas realizadas a los fabricantes
 Fuente: Presentaciones sectoriales del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo; análisis Monitor Deloitte

El ~45% de los empleos del sector corresponde a profesionales con estudios superiores

Distribución actual del nivel formativo en el sector de fabricación de equipos eléctricos⁽¹⁾



Ejemplos de perfiles cualificados del sector de bienes de equipo

Perfiles

Competencias clave



Ingeniero electrónica y automatización

- Diseño de **circuitos electrónicos para equipos digitales**
- Sistemas de **automatización y control industrial**
- Lenguajes de **programación, protocolos de comunicación** y sistemas operativos



Diseñador industrial 3D

- **Herramientas de diseño CAD** aplicadas a equipos eléctricos
- **Especificaciones de equipos** (eléctricas, mecánicas) y normativa
- Resistencia de **materiales y aplicación a diseño** de equipos eléctricos



Programador de control numérico

- **Definición de procesos de mecanizado con equipos automáticos y robotizados**
- **Programación de máquinas** de control numérico
- Aplicaciones de **nuevos materiales a bienes de equipo**

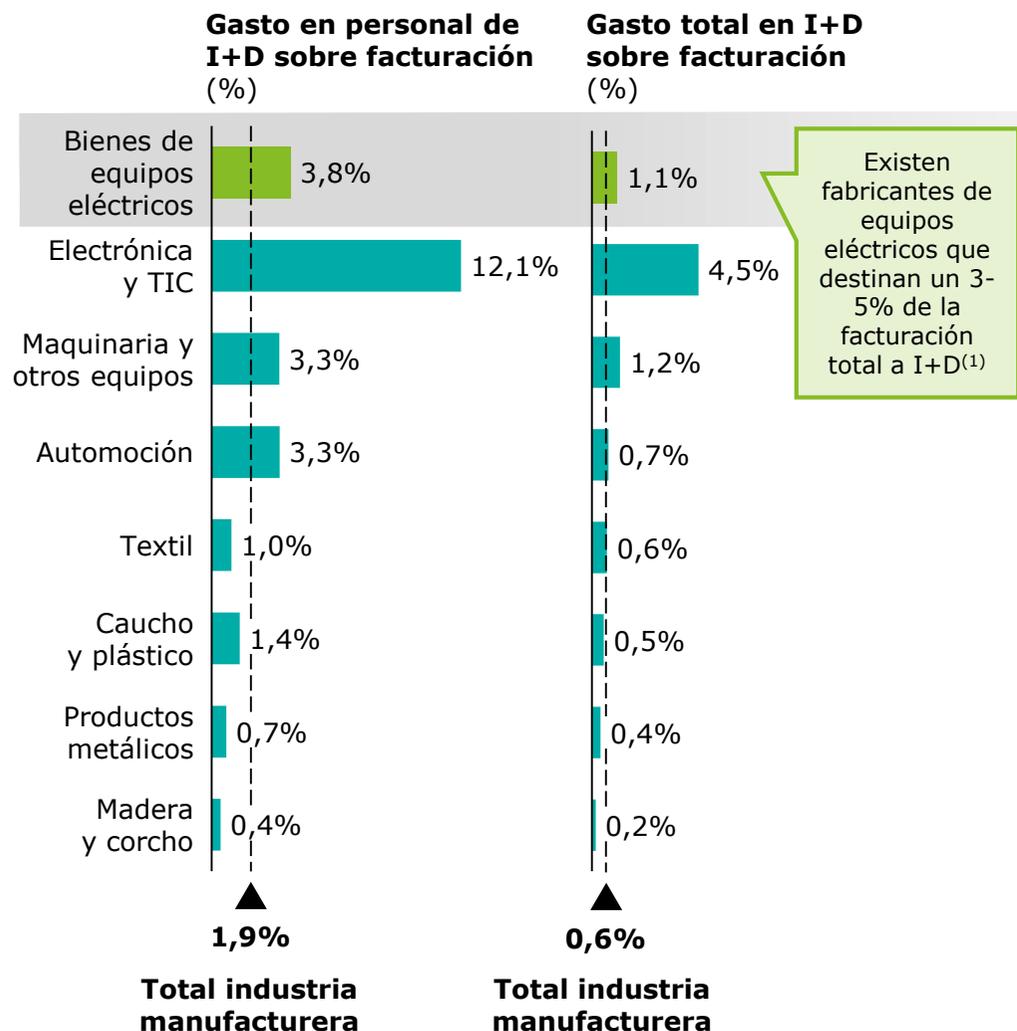
(1): En base a entrevistas realizadas con fabricantes del sector

(2): Incluye Formación Profesional de Grado Medio

Fuente: fabricantes de equipos; análisis Monitor Deloitte

El sector presenta proporcionalmente una inversión en I+D cerca de 2 veces respecto a la media de la industria manufacturera

Indicadores de dedicación de fondos a I+D en 2017 (%)



Líneas representativas de investigación en redes inteligentes

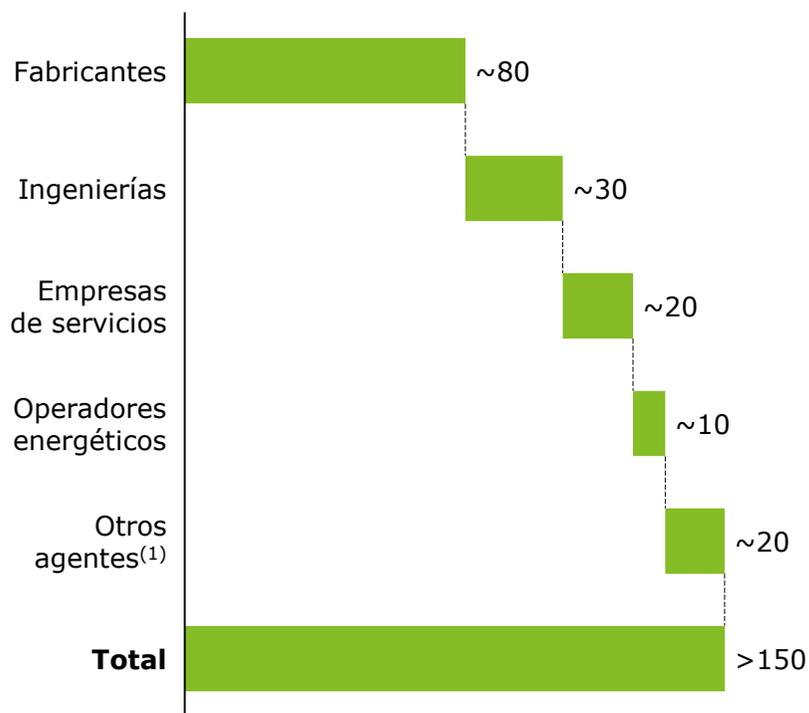


(1): En base a entrevistas con fabricantes, recortes de prensa ("[Ormazábal] tiene una fuerte inversión en I+D del 3,5% de facturación..."; ABC, marzo 2017) y fuentes europeas (Schneider Electric 3,7% y Siemens 6,7%; EU Industrial R&D Investment Scoreboard 2018)

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE); Economics of Industrial Research and Innovation, European Commission; artículos en prensa; análisis Monitor Deloitte

El sector desarrolla iniciativas con elevado impacto económico regional, por ejemplo, a través del Clúster de Energía del País Vasco

Asociados del Clúster de Energía por tipo de actividad (%)



Más de **150 empresas** y entidades socias con una **facturación** global de **+45.000 M€** y **+60.000 profesionales**

Líneas de proyectos de I+D desarrollados por los asociados de forma conjunta

Equipos eléctricos AT y MT	<ul style="list-style-type: none"> Incorporación de sensórica en AT y MT Mejora de eficiencia en redes de BT y MT 	~6
Sistemas de automatización, control y comunicación	<ul style="list-style-type: none"> Monitorización y supervisión de la red Ciberseguridad Interoperabilidad entre equipos y sistemas 	~12
Gestión de redes inteligentes	<ul style="list-style-type: none"> Sistemas y servicios para gestión de redes inteligentes Gestión del consumo de energía para el usuario 	~8
Soluciones de smart metering	<ul style="list-style-type: none"> Contadores inteligentes para medida y gestión activa de demanda 	~3
Electrónica de potencia y almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> Equipos orientados a integración de RES, gestión de la demanda y mejora de calidad, eficiencia y fiabilidad de la red 	~10

Presupuesto movilizado (M€)

Adicionalmente el clúster desarrolla actividades transversales p.ej. desarrollo de propuestas regulatorias, atracción de talento, identificación de oportunidades, promoción comercial, etc.

(1): Incluye centros de investigación, asociaciones sectoriales, universidades, fundaciones, agentes públicos, etc.
Fuente: Clúster de la Energía del País Vasco; análisis Monitor Deloitte

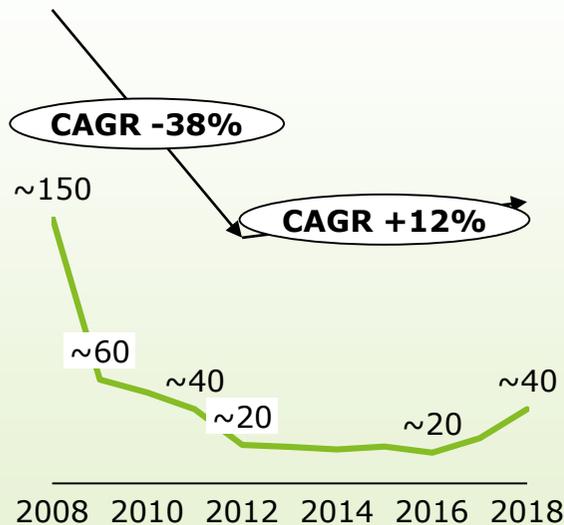
La industria española de bienes de equipo eléctricos se enfrenta a 3 retos que sitúan al sector en un punto de inflexión

Retos a los que se enfrenta la industria española de bienes de equipo eléctricos

Recuperación de la actividad de forma sostenible tras la crisis económica

Ventas de transformadores de distribución (aceite) de fabricación española en España⁽¹⁾

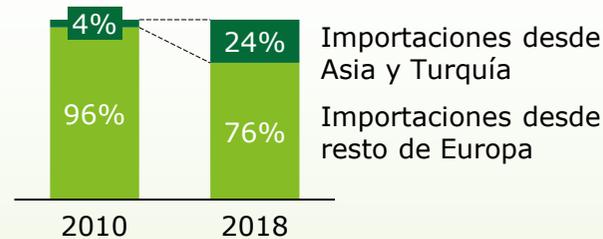
(M€)



Competencia de productos de bajo coste de otros países

Evolución de importaciones de transformadores según país de procedencia⁽²⁾

(%)



- Determinados equipos tienen márgenes muy bajos, con **elevada competencia en precio y riesgo de comoditización**
- Durante los últimos años ha aumentado la **competencia de empresas de otros países que compiten en coste (por ejemplo, Asia)** en equipos eléctricos

Necesidad de una regulación estable y favorable a la digitalización y modernización

- **Operadores y fabricantes deben tener una visión a largo plazo de las inversiones** necesarias en la transición energética
- Las condiciones retributivas actuales **no dan esa visibilidad ni incentivan la adopción de la nueva realidad tecnológica de las redes y su digitalización**
- El desarrollo de **nuevos productos digitales es lo que permitirá la diferenciación** del sector respecto a competidores internacionales **y la creación de VAB** para la economía española

Nota: El 30% de las ventas de equipos eléctricos para redes eléctricas en España en 2018 se correspondieron con transformadores (distribución y potencia)

(1): En base a información proporcionada por AFBEL; transformadores MT: <2,5 MVA

(2): Transformadores >500 kVA

Fuente: AFBEL; Ministerio de Industria, Comercio y Turismo; fabricantes de equipos; análisis Monitor Deloitte

Resumen ejecutivo

I

La industria de bienes de equipo eléctrico realiza un importante aporte a la economía española

II

Los próximos años son una oportunidad para impulsar la industria de bienes de equipo eléctricos para que: cree más valor, sea más competitiva y genere más actividad

III

Para este impulso es clave modernizar y digitalizar las redes y dar visibilidad a largo plazo sobre las inversiones que serán necesarias, favoreciendo el impacto positivo en la economía española

- El sector eléctrico **afrenta un periodo de incremento y aceleración de inversiones**, como consecuencia de la **descarbonización, modernización y digitalización y el acceso a electricidad** en países en desarrollo
- La oportunidad es enorme; se estima una **inversión en la transición energética** de ~7 Billones € en redes y ~7 Billones € en renovables a nivel global hasta 2040, de los cuales **3,4 Billones € se deberían realizar en bienes de equipo eléctrico**
- Es necesario crear un **círculo virtuoso en torno a la transformación del sector durante la transición energética**, para crear una **industria de mayor valor añadido, más competitiva, y más sostenible**:
 - **Valor añadido:** Foco en nuevos **bienes de equipo eléctricos** que contribuyan a la **digitalización de las redes** fabricados en España
 - **Competitividad:** gracias a las ventajas de la **Industria 4.0**, la inversión en **I+D y la mayor capacitación** de su fuerza laboral
 - **Actividad:** **Se podría multiplicar por x2** en la próxima década, incluyendo **ventas nacionales y exportaciones**

A futuro, el mercado de equipos eléctricos crecerá a nivel mundial por el acceso a la electricidad, la descarbonización y la modernización/digitalización de las redes

Factores de crecimiento de la industria de bienes de equipo eléctrico



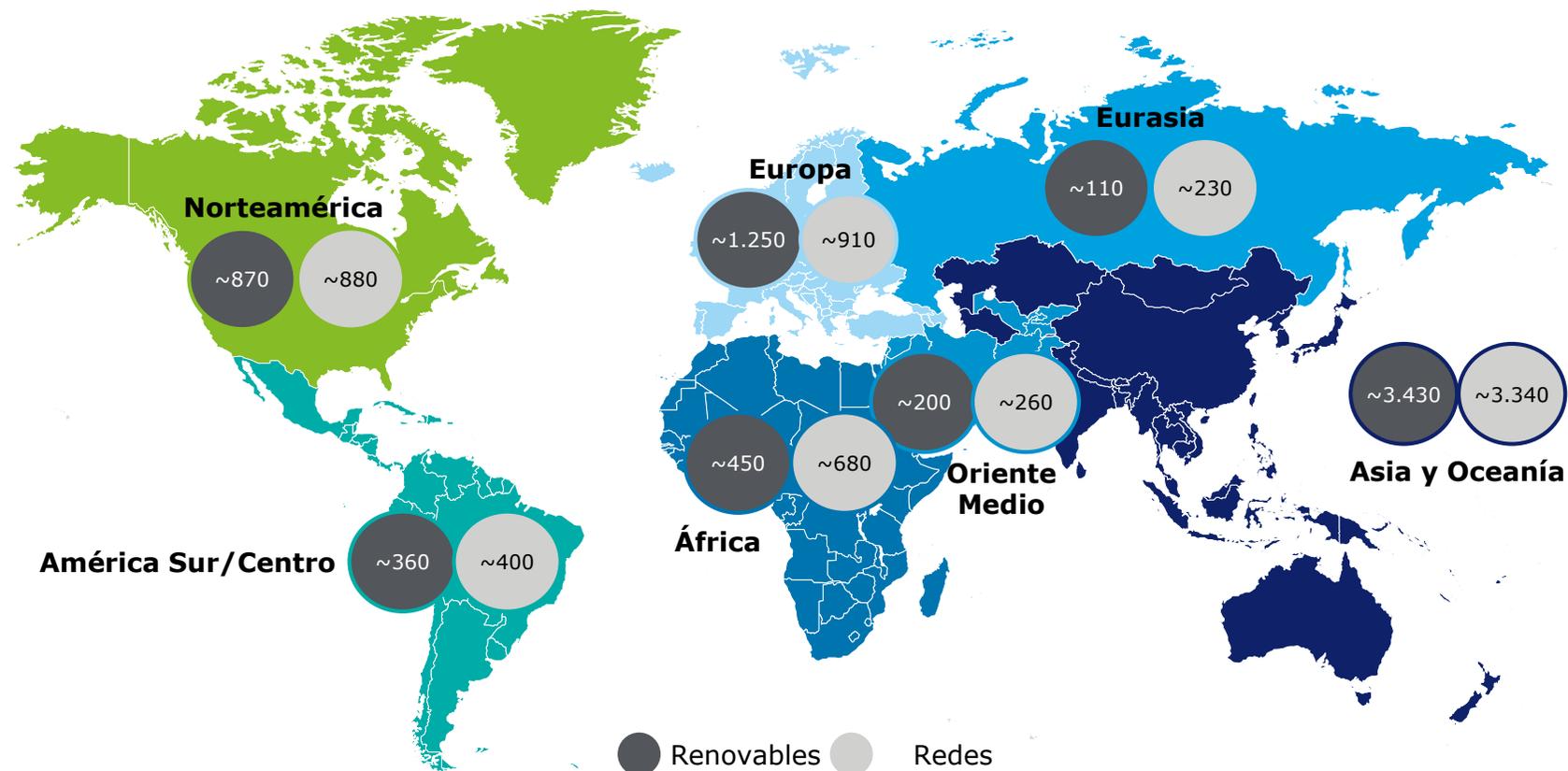
(1): Escenario *Sustainable Development* del *World Energy Outlook 2017*. Implica cumplimiento de ODS de UUNN, alineados con los objetivos de la COP21; (2): Bloomberg Energy Finance
(3): IEA, 2018; (4): Escenario *Energy for All Case* del *World Energy Outlook 2017*. Alineado con el escenario *New Policies Scenario*, implica cumplimiento agresivo de políticas medioambientales, con foco en el acceso a la electricidad

Fuente: Banco Mundial, *World Energy Investment*; *World EnerWorld Energy Outlook 2017* (IEA); Fondo Monetario Internacional; análisis Monitor Deloitte

Se estima una inversión en la transición energética de ~7 Billones € en redes y ~7 Billones € en renovables a nivel global hasta 2040

Inversiones en redes y renovables por regiones en el período 2016-2040

(miles de M€)



A nivel global, se estiman inversiones en equipos eléctricos de ~3 Billones € en redes y ~400 mil M€ en renovables⁽¹⁾ hasta 2040

(1): Incluye inversiones en energía eólica y fotovoltaica; plantas FV: inversores y equipos en nuevas subestaciones y conexiones a red; plantas eólicas: convertidores, transformador, celdas de MT y equipos en nuevas subestaciones y conexiones a red; otras renovables: equipos en nuevas subestaciones y conexiones a red

Fuente: *World Energy Outlook 2017* (IEA); análisis Monitor Deloitte

Es posible un círculo virtuoso en la industria de equipos eléctricos que incremente su actividad, genere mayor valor añadido y sea más competitiva

- Existe una oportunidad de **doblar la actividad actual del sector de fabricantes de equipos eléctricos**:

- Ventas en España de más de **~25 mil M€ de equipos hasta 2030**, del que un **~30%** se corresponde con ventas de **productos transformacionales**
- **Exportaciones** que podrían llegar a los **~2.300 M€ anuales en 2030 (>20 mil M€ en todo el periodo)**



- Integración de **nuevos dispositivos y sistemas digitales en los equipos "tradicionales"** que transformarán la red eléctrica, p.ej. a través de:

- Las **subestaciones digitales**, que serán críticas para una **gestión óptima de los recursos renovables y distribuidos**
- **Centro de transformación digital**, que integrará **transformadores inteligentes**, así como **aparellaje y telecontrol que mejoran la calidad de suministro**

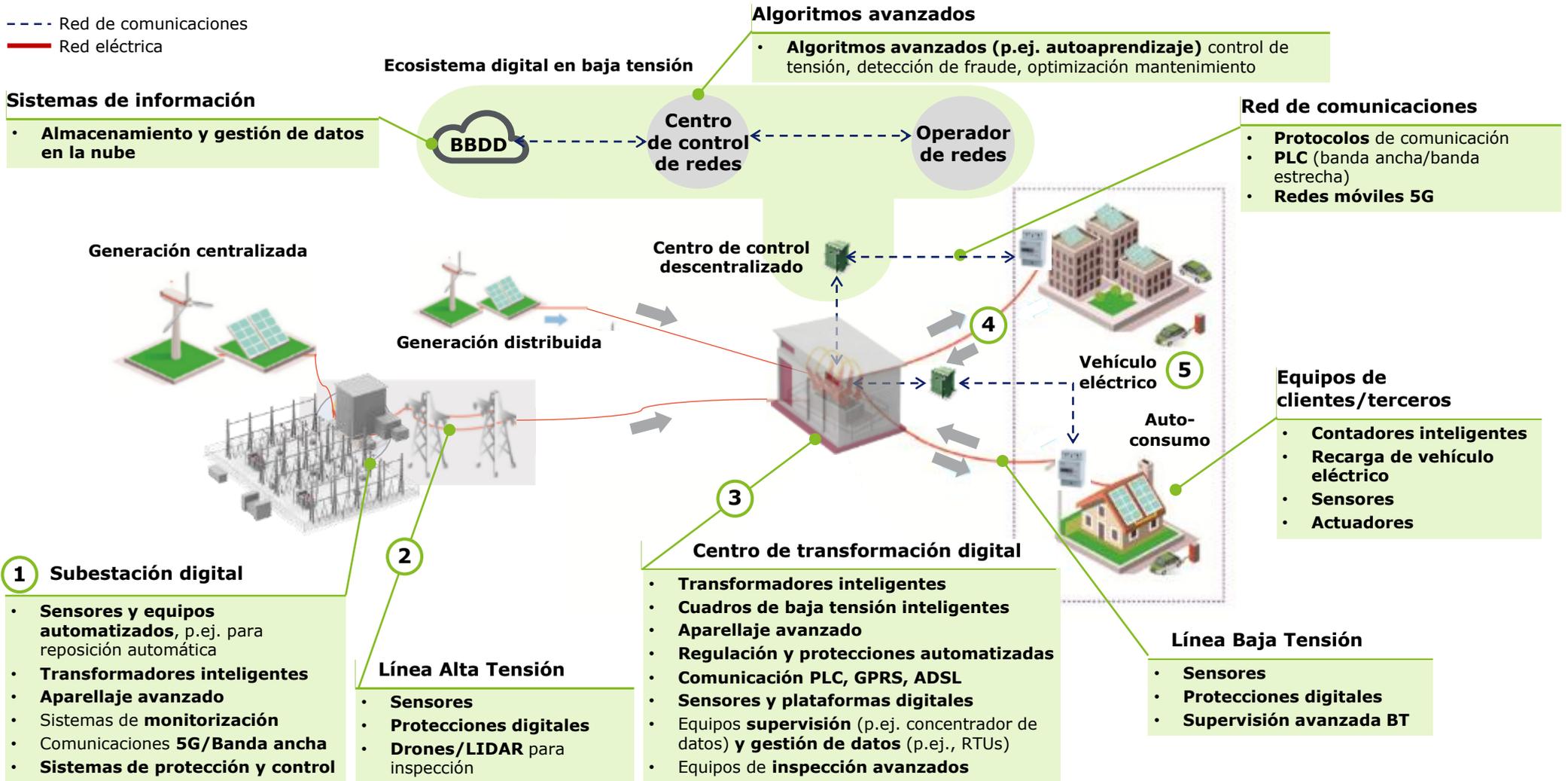
- Adopción del paradigma de **Industria 4.0**, con un **modelo de empresa digitalizado e innovador**
- Nuevos **proyectos de I+D** para obtener **mejoras sobre la tecnología actual** (p.ej. reducción de pérdidas o mayor seguridad de operación en los equipos)
- **Formación y cualificación**, para crear **empleo de mayor valor añadido** para la economía española en su conjunto

Más valor

Las nuevos productos basados en tecnologías digitales transformarán la red eléctrica



Equipos digitales representativos en la red eléctrica del futuro



Fuente: Goldman Sachs Global Investment Research; fabricantes de equipos; operadores de redes; análisis Monitor Deloitte

Más valor



- Las subestaciones digitales son críticas para una gestión óptima de los recursos renovables y/o distribuidos (p.ej., autoconsumo y vehículo eléctrico)

Equipos digitales representativos en Subestación digital



Funciones avanzadas	Beneficios
a Medida de tensión en salidas de línea	<ul style="list-style-type: none"> Medida de flujos bidireccionales Permite la posterior gestión efectiva de desequilibrios instantáneos generación-consumo
b Protocolos de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> Optimización de la integración de elementos de protección y control
c Sensorización y monitorización	<ul style="list-style-type: none"> Captura de datos del estado de funcionamiento de los equipos para su transmisión en tiempo real, su tratamiento y análisis Gestión en tiempo real de los parámetros clave de funcionamiento: temperatura, carga, pérdidas, etc.
d O&M avanzado	<ul style="list-style-type: none"> Evita inspecciones en campo, p.ej. con monitorización de parámetros de funcionamiento Reduce los costos de O&M y riesgos laborales asociados
e Ciber seguridad	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de datos a tiempo real para detección de ciberataques

El desarrollo de nuevas funcionalidades en las subestaciones es clave para la integración de recursos renovables y recursos distribuidos en la red , y requiere de elementos de medida que permitan la gestión en tiempo real de desequilibrios entre generación y consumo

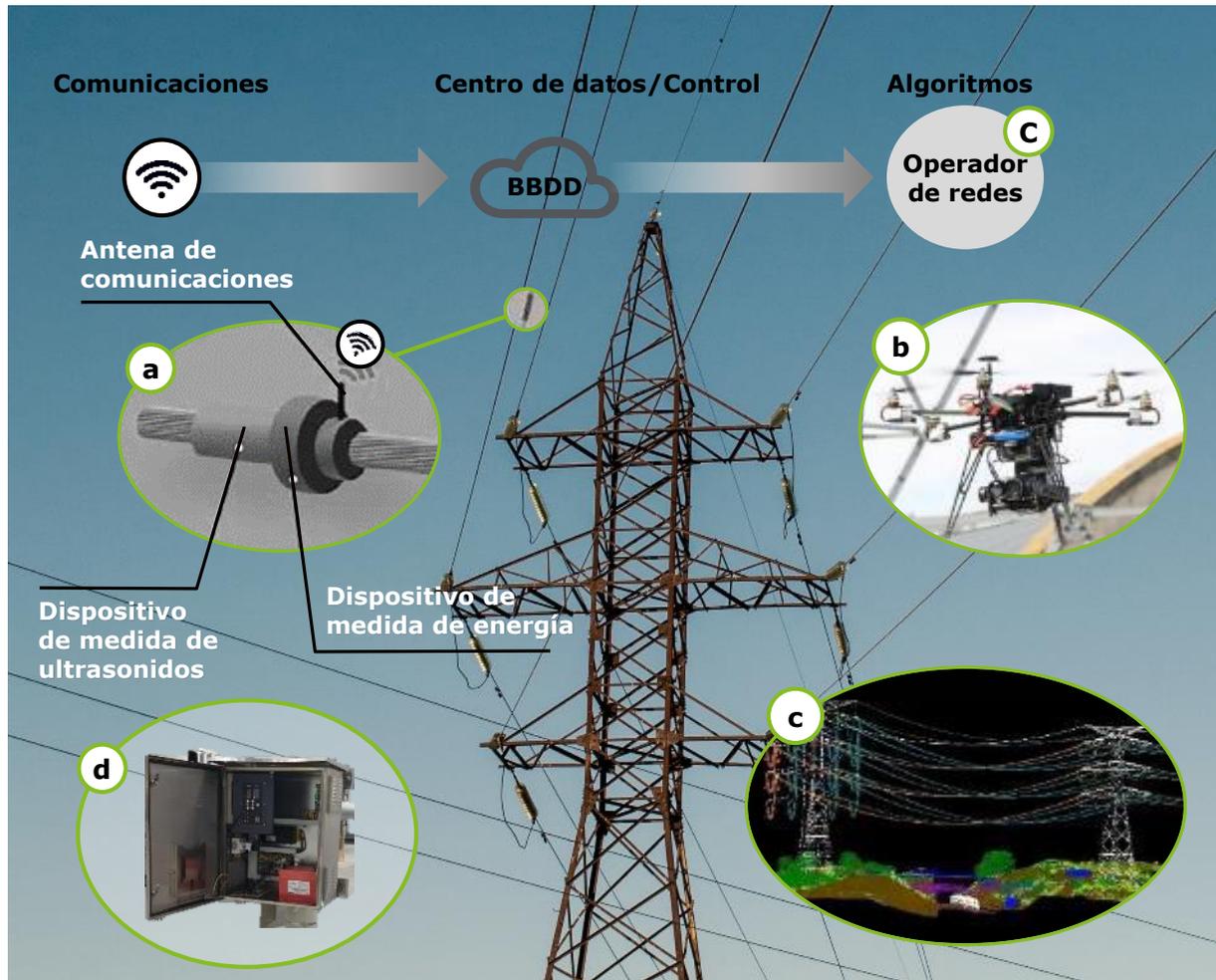
Fuente: dahua security; fabricantes de equipos; operadores de redes; análisis Monitor Deloitte

Más valor



2) Las tecnologías digitales permiten optimizar las operaciones de campo realizadas sobre las líneas eléctricas

Equipos digitales representativos en líneas eléctricas



Funciones avanzadas

Beneficios

<p>a Sensores y algoritmos</p>	<ul style="list-style-type: none"> Permite monitorizar las condiciones de funcionamiento y realizar simulaciones para optimizar planificación u O&M Existen ejemplos reales que permiten gestionar sobrecargas temporales del 50% aprovechando condiciones climáticas locales favorables
<p>b Drones</p>	<ul style="list-style-type: none"> Permite optimizar inspección y mantenimiento de líneas Reduce costes y riesgos laborales en estas operaciones
<p>c Sistemas LIDAR (Light detection and ranging o laser imaging detection and ranging)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Sistema integrado en helicópteros para analizar condiciones de funcionamiento de líneas con menores tiempos y costes Permite el análisis exhaustivo (y almacenamiento de datos), incluyendo estudios de riesgo, vegetación peligrosa, distancias o modelado 3D
<p>d Sistemas de automatización de líneas (control cabinets)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Incluye equipos de monitorización y control Permite una gestión más autónoma de las líneas aéreas

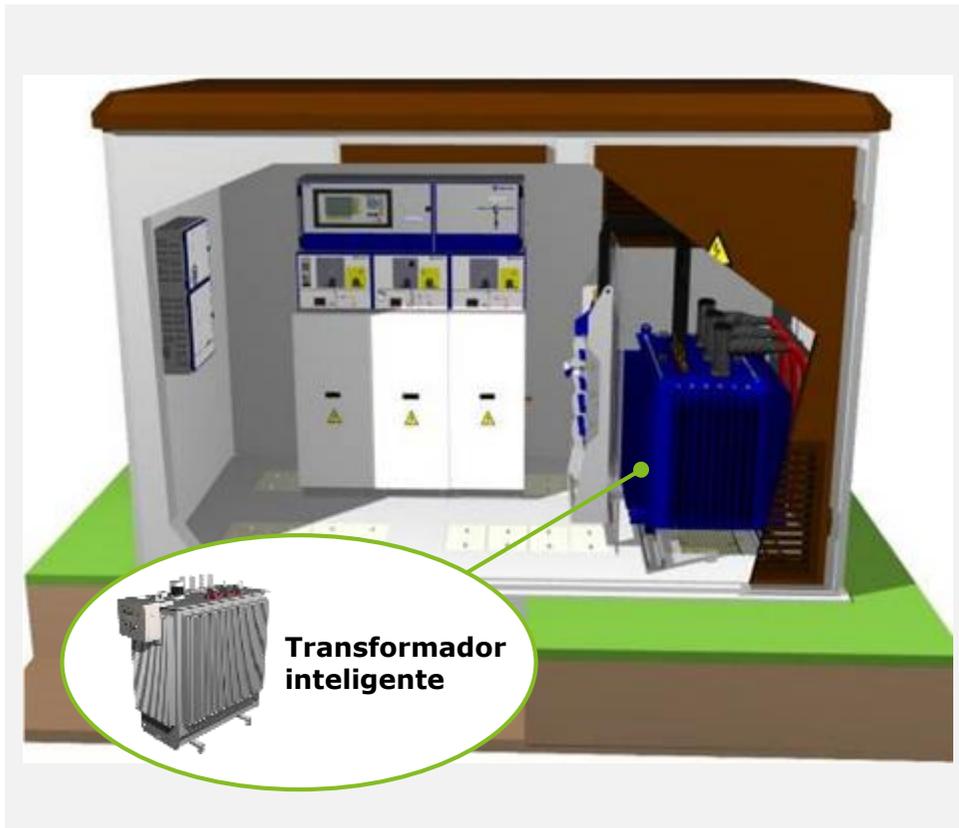
Fuente: fabricantes de equipos; operadores de redes; análisis Monitor Deloitte

Más valor

- 3 El centro de transformación inteligente o digital incluye aparellaje y telecontrol que mejora la calidad de suministro y reduce el tiempo de reposición ante una falta



Esquema de Centro de Transformación inteligente o digital



Funciones avanzadas

Beneficios

Automatización y control	<ul style="list-style-type: none">• Permite la maniobra de forma remota y automática, ofreciendo información del estado de la aparataje y el control de la misma
Sensorización y monitorización	<ul style="list-style-type: none">• Captura de datos a través de sensores de tensión en el embarrado de la celda o en el compartimento de cables, y transformadores de corriente instalados en el transformador
Protección, maniobra y reconfiguración de red	<ul style="list-style-type: none">• Mejora respuesta ante fallos gracias a protecciones interconectadas (p.ej. relés, fusibles) y comunicaciones digitales entre equipos, garantizando desconexión y protección seguras• Reducción de fallos y tiempos de recuperación
Integración en el sistema de control	<ul style="list-style-type: none">• Control centralizado (ADMS) en remoto del funcionamiento de los equipos y la calidad de la energía en la red• Predicción de fallos
O&M avanzado	<ul style="list-style-type: none">• Evita la necesidad de realizar inspecciones en campo• Reduce los costes de operación y mantenimiento y riesgos laborales asociados

Más valor



3 El transformador MT/BT inteligente será uno de los elementos principales en la evolución de las redes de baja y media tensión

Equipos digitales representativos en transformador inteligente



Funciones avanzadas

Beneficios

a Regulación automática de tensión	<ul style="list-style-type: none">• Mantiene automáticamente la estabilidad de la tensión, para permitir la reducción de pérdidas, la extensión de la red y la integración de mas generación distribuida• Gestión de los desequilibrios instantáneos entre generación y consumo
b Sensorización y monitorización	<ul style="list-style-type: none">• Captura de datos del estado de funcionamiento de los transformadores y los transmite en tiempo real para su tratamiento y análisis• Gestión en tiempo real de los parámetros clave de funcionamiento del transformador, como la temperatura, carga, pérdidas, etc.
c Integración en el sistema de control	<ul style="list-style-type: none">• Control centralizado (ADMS) en remoto del funcionamiento del transformador y la calidad de la energía en la red• Predicción de fallos
d O&M avanzado	<ul style="list-style-type: none">• Evita la necesidad de realizar inspecciones en campo• Reduce los costes de operación y mantenimiento y riesgos laborales asociados

Los transformadores MT/BT inteligentes reducirán las pérdidas e incrementarán la seguridad de la red ante condiciones de funcionamiento mas exigentes por la integración de mas generación distribuida en relación al consumo

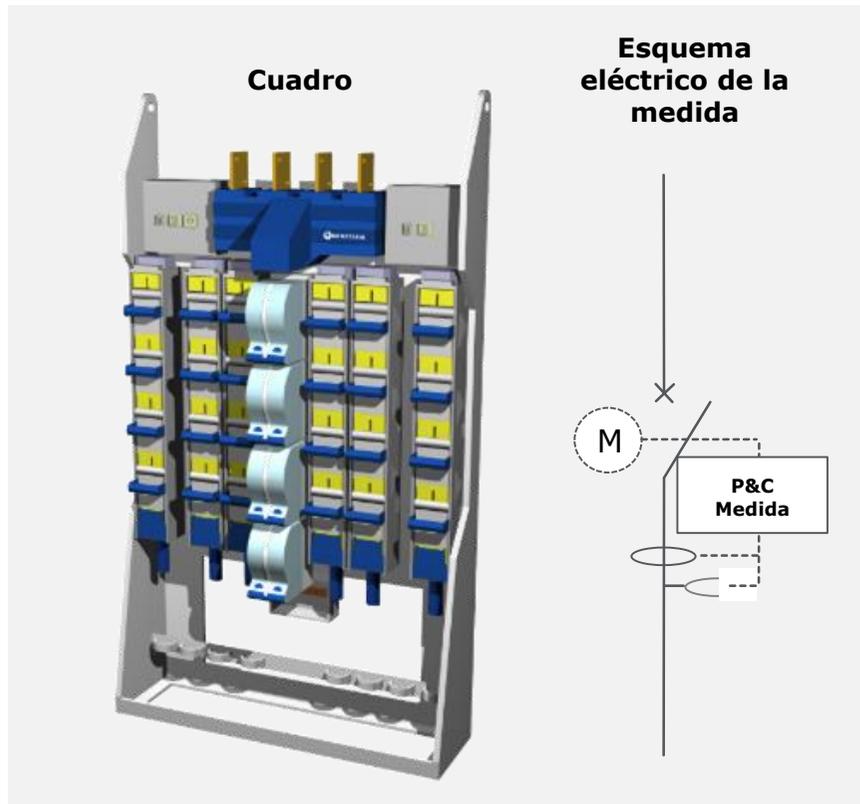
Fuente: fabricantes de equipos; operadores de redes; análisis Monitor Deloitte

Más valor



4 La automatización y digitalización del cuadro de baja tensión será el factor clave en la evolución de las redes de baja tensión

Esquema de cuadro de BT Automatizado



Funciones avanzadas

Beneficios

Telemedida y supervisión	<ul style="list-style-type: none">• Captura de datos de intensidad y tensión en los cuadros de BT para su tratamiento y análisis• Incremento de la calidad de suministro: identificación de pérdidas, reducción del tiempo de diagnóstico
Telemando y automatización	<ul style="list-style-type: none">• Control remoto de la red monofásica de BT aérea y subterránea• Gestión optimizada de las operaciones• Resolución de incidencias en remoto o basado en operadores virtuales
Integración en el sistema de control	<ul style="list-style-type: none">• Control centralizado ADMS⁽¹⁾ en remoto del funcionamiento del cuadro de BT y la calidad de la energía en la red• Predicción de fallos
O&M avanzado	<ul style="list-style-type: none">• Reduce la necesidad de inspecciones en campo• Reduce los costos de operación y mantenimiento y riesgos laborales asociados

La automatización de la red monofásica de BT permitirá su control en tiempo real para una gestión optimizada que aumente la calidad de suministro y permita la integración en la red de mas generación distribuida y la movilidad eléctrica

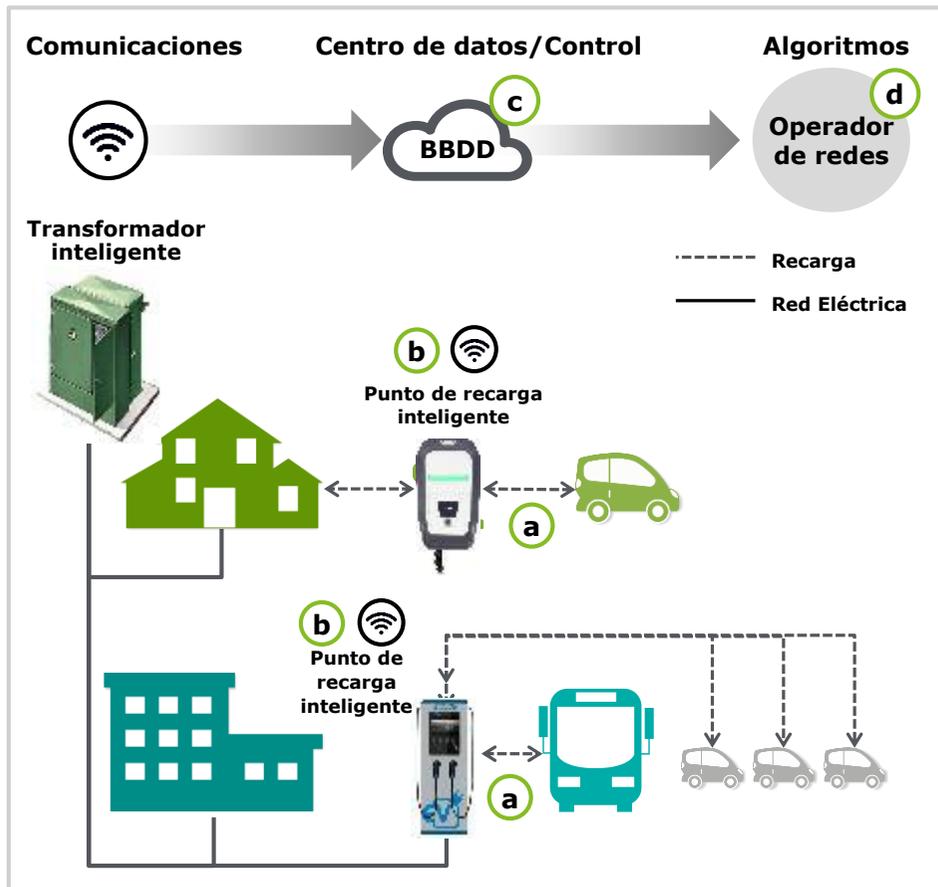
(1): *Advanced Distribution Management System*
Fuente: fabricantes de equipos; operadores de redes; análisis Monitor Deloitte

Más valor



5 La recarga inteligente del VE requerirá nuevos equipos específicos con capacidades digitales

Equipos digitales representativos en recarga inteligente



Funciones avanzadas

Beneficios

<p>a Sensorización y monitorización</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Captura de datos de la recarga desde los postes de recarga para su transmisión en tiempo real, y su posterior tratamiento y análisis • Monitorización en tiempo real de parámetros clave de la recarga, p.ej. potencia, simultaneidad
<p>b Regulación de parámetros de recarga</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Control automático de parámetros de red (p.ej. tensión) y recarga (p.ej. potencia), para la integración eficiente de recursos distribuidos • En el punto, realizado a través cuadros de BT automatizados y electrónica de potencia
<p>c Integración en el sistema de control</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Control de la recarga (p.ej. nivel/potencia de recarga) a través de centros de transformación • Predicción de demanda de recarga a través de la integración de datos de recarga
<p>d <i>Advanced Analytics</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Algoritmos de autoaprendizaje para optimizar la gestión de la recarga y las redes eléctricas, con análisis de datos masivos en tiempo real de la recarga

Fuente: fabricantes de equipos; operadores de redes; análisis Monitor Deloitte

Más valor

Ya existen proyectos reales de digitalización de redes de MT y BT, con beneficios para el usuario y el sistema eléctrico



Descripción del proyecto

- Proyecto conjunto de operadores, fabricantes, proveedores de servicios y agentes del País Vasco para el despliegue de una **red inteligente en Bilbao y Portugalete**
- Desarrollado entre 2011 y 2016, el presupuesto del **proyecto ascendió a 60 M€⁽¹⁾**:
 - **3 subestaciones** automatizadas y conformes al estándar IEC61850
 - Instalación de **130 órganos de corte de red** para mejorar automatización de red aérea
 - **500 Centros de Transformación** con supervisión avanzada de líneas de BT y conectividad de contadores
 - Modernización de **2.000 Centros de Transformación** para implantar telegestión, supervisión y automatización
 - Instalación de **400.000 contadores** inteligentes

Beneficios e impacto para los participantes

Mejora de la calidad del suministro

- Mejora de calidad de suministro con **reducción del TIEPI⁽²⁾ del 60%** y **reducción del coste de intervención en campo del 20%**
- Reducción de **pérdidas técnicas en red un 10%** por modernización de equipos
- Mayor rapidez en **detección y resolución de incidencias** (reducción de su duración en 16%)



Ahorros y nuevos servicios para el cliente

- Cambios en hábitos de consumo por mayor concienciación y control (**ahorro de 3,8 M€ anuales en factura energética vasca**)
- Mayor **integración de generación distribuida** gracias a la autogestión de flujos bidireccionales (integración de 7 plantas de cogeneración en MT y 50 plantas de generación en BT)



Incremento de la actividad económica

- Incremento de la **actividad de I+D** en un 18% (2,8 M€ adicionales)
- Incremento de la **facturación** de empresas proveedoras en un 26% (24 M€ adicionales)



El proyecto cuenta con una 2ª fase de ~30 M€ para aumentar la digitalización de la red en todos sus tramos y permitir integración de autoconsumo y recursos distribuidos

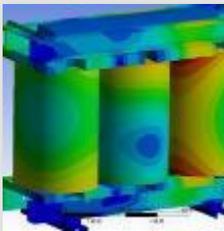
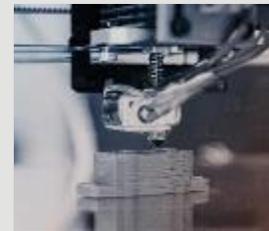
(1): Cifras de equipos obtenidas del Clúster de la Energía del País Vasco; (2): Tiempo de Interrupción Equivalente de la Potencia Instalada; Fuente: Clúster de la Energía del País Vasco; análisis Monitor Deloitte

Más competitividad

Los fabricantes están asumiendo el paradigma de la Industria 4.0, enfocados a un modelo de empresa digitalizado e innovador



Elementos clave de la Industria 4.0⁽¹⁾ para los fabricantes de bienes de equipo eléctricos

 Desarrollo de producto	 Alianzas	 Sistemas de producción	 Materiales avanzados	 Ciberseguridad	 Economía circular
<ul style="list-style-type: none">• Aplicación de tecnologías digitales al desarrollo de nuevos productos, p.ej. <i>Big Data</i> y <i>analytics</i>• Ensayos "multi-físicos" (simulaciones por ordenador) para desarrollar productos con menores costes 	<ul style="list-style-type: none">• Nuevo paradigma de ecosistema empresarial entre fabricantes y operadores• Tecnologías para la cooperación entre agentes, p.ej., sistemas colaborativos 	<ul style="list-style-type: none">• Tecnologías para desarrollar la automatización de la producción p.ej., impresión 3D• Tecnologías para supervisar la calidad de los productos, p.ej. inteligencia artificial 	<ul style="list-style-type: none">• Nuevos materiales, p.ej. materiales amorfos en transformadores, composites o aleaciones en estructuras o superconductores• Otros materiales con aplicaciones disruptivas, p.ej. superconductores 	<ul style="list-style-type: none">• Securización de equipos de redes, incluyendo comunicaciones• Desarrollo nuevos protocolos que mejoran sustancialmente tiempos de respuesta 	<ul style="list-style-type: none">• Reciclaje o reutilización de componentes (p.ej., hilos de cobre y aluminio en transformadores)• Uso de materiales con menor impacto medioambiental (p.ej., aceites vegetales) 

La Industria 4.0 permitirá mejorar la competitividad de los productos españoles (por ejemplo, a través de simulaciones para ensayos, nuevos procesos de fabricación, materiales avanzados), especialmente en transformadores y equipos de protección y control

(1): Industria que combina técnicas de producción y operación avanzadas con tecnologías digitales para crear un ecosistema digital interconectado, autónomo y que permite la generación, análisis y comunicación de datos con el mundo físico

Fuente: Deloitte. The chemical multiverse 4.0: Promising future for the strong, decisive, and persistent; análisis Monitor Deloitte

Más competitividad

Los fabricantes desarrollan proyectos de I+D que obtienen mejoras sobre la tecnología actual (p.ej. reducción de pérdidas o mayor seguridad)



Ciberseguridad en redes eléctricas

CIEN



Descripción del proyecto

- Desarrollo de una **metodología de diseño de subestación** con **criterios de eco-diseño**, incluyendo:
 - **Nuevos indicadores de eficiencia económica y medioambiental** a lo largo del ciclo de vida de una subestación
 - Integración de la metodología e indicadores definidos en **procesos y herramientas de diseño**



Beneficios para la red

- **Reducción del consumo de materiales** por la optimización del diseño (p.ej., reducción del tamaño de equipos)
- Incremento de la **eficiencia energética** (p.ej., **reducciones de pérdidas** en transformadores de 15-30%)(1)
- **Uso de materiales respetuosos con el medio ambiente** (p.ej., uso de aceites biodegradables en transformadores y búsqueda de sustitutos para el SF6)

- Desarrollo de **soluciones eficientes en materia de ciberseguridad** mediante:

- **Nuevos algoritmos** con técnicas de *Advanced Analytics* y *Machine Learning*
- **Arquitectura** tecnológica avanzada, que sirva como **referencia internacional**
- **Sistema de evaluación** de la red en tiempo real
- **Equipamiento hardware** y **protocolos de comunicación**

- **Incrementar la ciberseguridad** en:

- Sistemas del **centro de control**
- Equipos electrónicos de **subestaciones y CTs**
- **Detección de ciberataques** con técnicas de escucha no intrusiva y análisis de datos en tiempo real aplicados en protocolos de telecontrol, automatización y comunicación
- **Conocimiento del nivel de seguridad** de la red en tiempo real mediante evaluación dinámica

(1): En base a Reglamento (UE) N°548/2014 de la comisión de 21 de mayo de 2014 por el que se definen requisitos de pérdidas máximas de transformadores de potencia medianos
Fuente: Clúster de la Energía del País Vasco; análisis Monitor Deloitte

Más competitividad

La industria va a demandar nuevos profesionales para crear empleo de valor añadido y con elevado valor para la economía española



Ejemplos de perfiles y competencias clave

Ingeniería 	Digitalización 	Ciberseguridad 
<p>Ingeniero experto en redes</p> <ul style="list-style-type: none">• Redes inteligentes: planificación, diseño, etc.• Simulación y optimización de flujos de carga	<p>Data Scientist/ Engineer</p> <ul style="list-style-type: none">• Procesado de datos con métodos estadísticos• Desarrollo de aplicaciones Advanced Analytics en redes eléctricas	<p>Experto en ciberseguridad</p> <ul style="list-style-type: none">• Experiencia previa en seguridad informática• Uso de herramientas y tecnologías de seguridad
<p>Ingeniero experto en Inteligencia Artificial</p> <ul style="list-style-type: none">• Técnicas de Inteligencia Artificial, p.ej. algoritmos de búsqueda, optimización• Lenguajes de programación avanzados	<p>Técnico de automatización y robotización</p> <ul style="list-style-type: none">• Programación y organización del proceso en líneas de producción• Mantenimiento de líneas automatizadas/robotizadas	<p>Experto en seguridad de comunicaciones en redes eléctricas</p> <ul style="list-style-type: none">• Riesgos de comunicaciones entre equipos de redes eléctricas• Protocolos y estándares seguros de comunicación

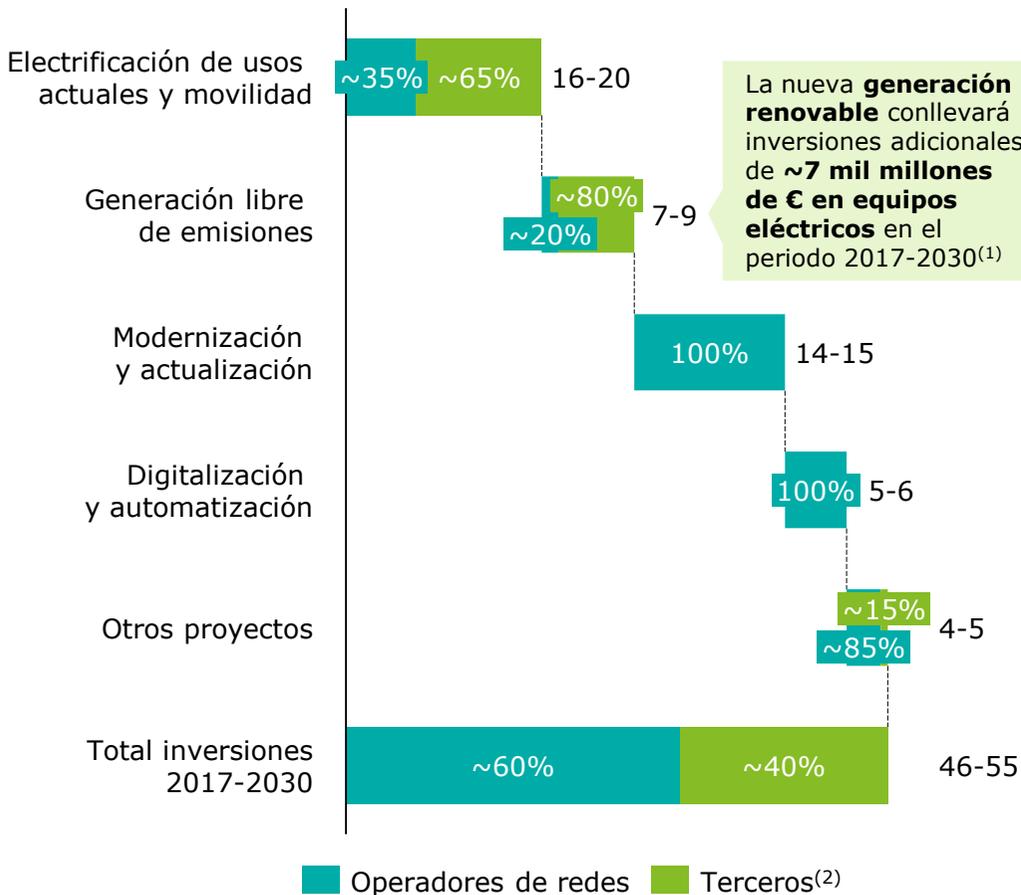
Fuente: fabricantes de equipos; operadores de redes; análisis Monitor Deloitte

Más actividad

En España, la transición energética implicará unas inversiones en redes de entre 46-55 mil M€ hasta 2030



Inversiones totales en redes eléctricas, 2017-2030 (mil millones de € nominales acumulados)



Tipo de proyectos/ equipos para reparto de inversiones

- **Construcción/Refuerzo de líneas** y aumento de capacidad de **centros de transformación y subestaciones**

- **Despliegue de postes de recarga** privada, en vía pública y corredores

- **Construcción/Refuerzo de líneas** y aumento de capacidad de **centros de transformación y subestaciones**

- **Instalación de conexiones** a las plantas de generación

- **Sustitución de equipos** actuales que alcanzan el final de su vida útil, p.ej. **líneas o transformadores**

- Digitalización de **centros de transformación y subestaciones, sistemas y comunicaciones, gestión de datos del sistema o redes, mantenimiento digitalizado**, sistemas de **telecontrol**

- Desarrollo de **interconexiones y almacenamiento**

(1): Incluye inversiones en: plantas FV: inversores y equipos en nuevas subestaciones propiedad del promotor; plantas eólicas: convertidores, transformador, celdas de MT y equipos en nuevas subestaciones propiedad del promotor; otras renovables: equipos en nuevas subestaciones propiedad del promotor

(2): Promotores de instalaciones renovables, promotores de infraestructura de recarga eléctrica para VE, consumidores finales, etc.

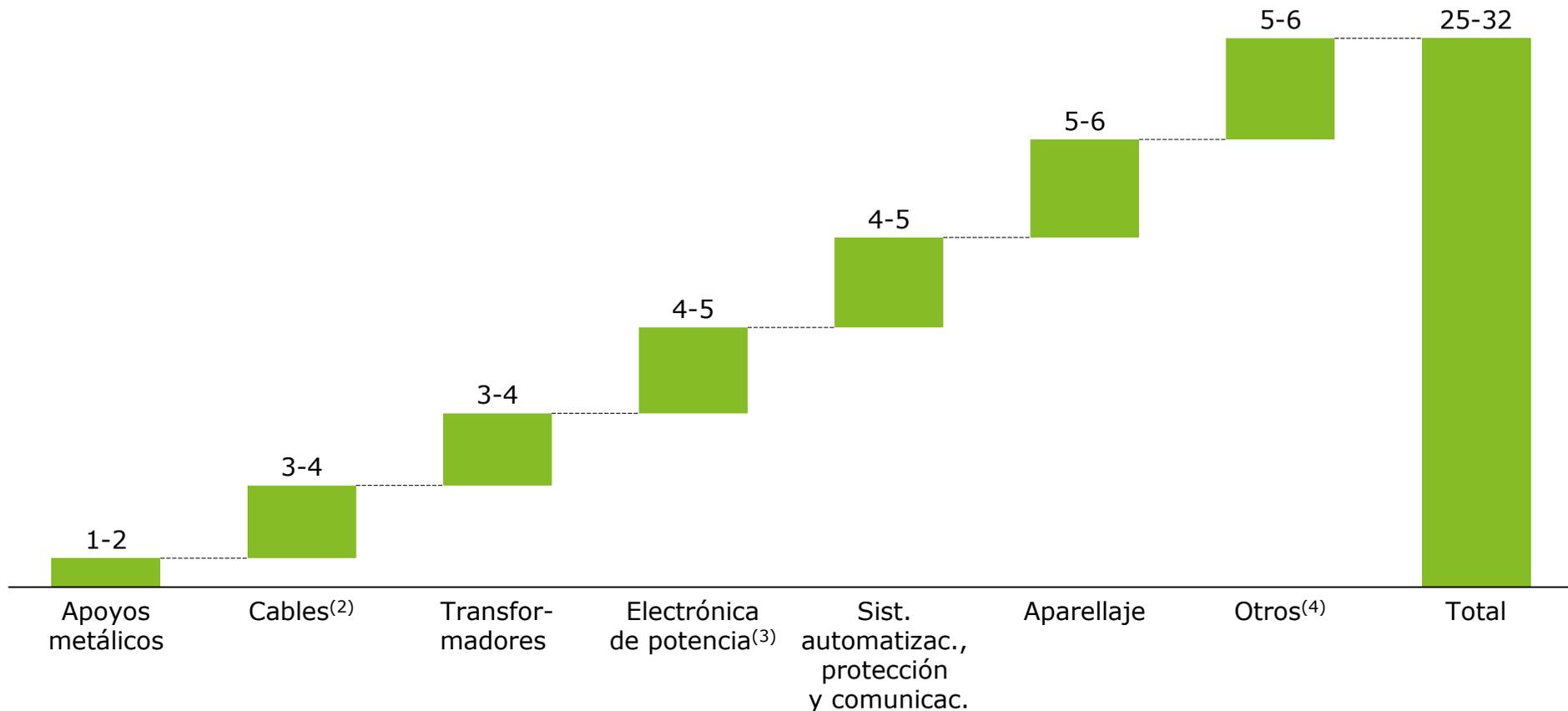
Fuente: operadores de redes; fabricantes de equipos eléctricos, análisis Monitor Deloitte

Más actividad

Se comercializarán en España 25-32 mil M€ de equipos derivados de las inversiones en redes y nueva generación renovable a 2030



Inversiones totales en equipos eléctricos⁽¹⁾ en España, 2017-2030 (miles de M€ nominales acumulados)



(1): Se han utilizado proyectos y equipos representativos de cada categoría para estimar las inversiones

(2): Incluye cableado para interconexiones

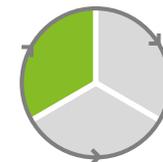
(3): Incluye inversiones en inversores FV y convertidores eólicos

(4): Incluye estaciones conversoras y otros equipos para interconexiones, almacenamiento y puntos de recarga de vehículo eléctrico (poste, equipos eléctricos y de electrónica de potencia asociados a puntos particulares, en vía pública y electrolineras)

Fuente: operadores de redes; fabricantes de equipos eléctricos; análisis Monitor Deloitte

Más actividad

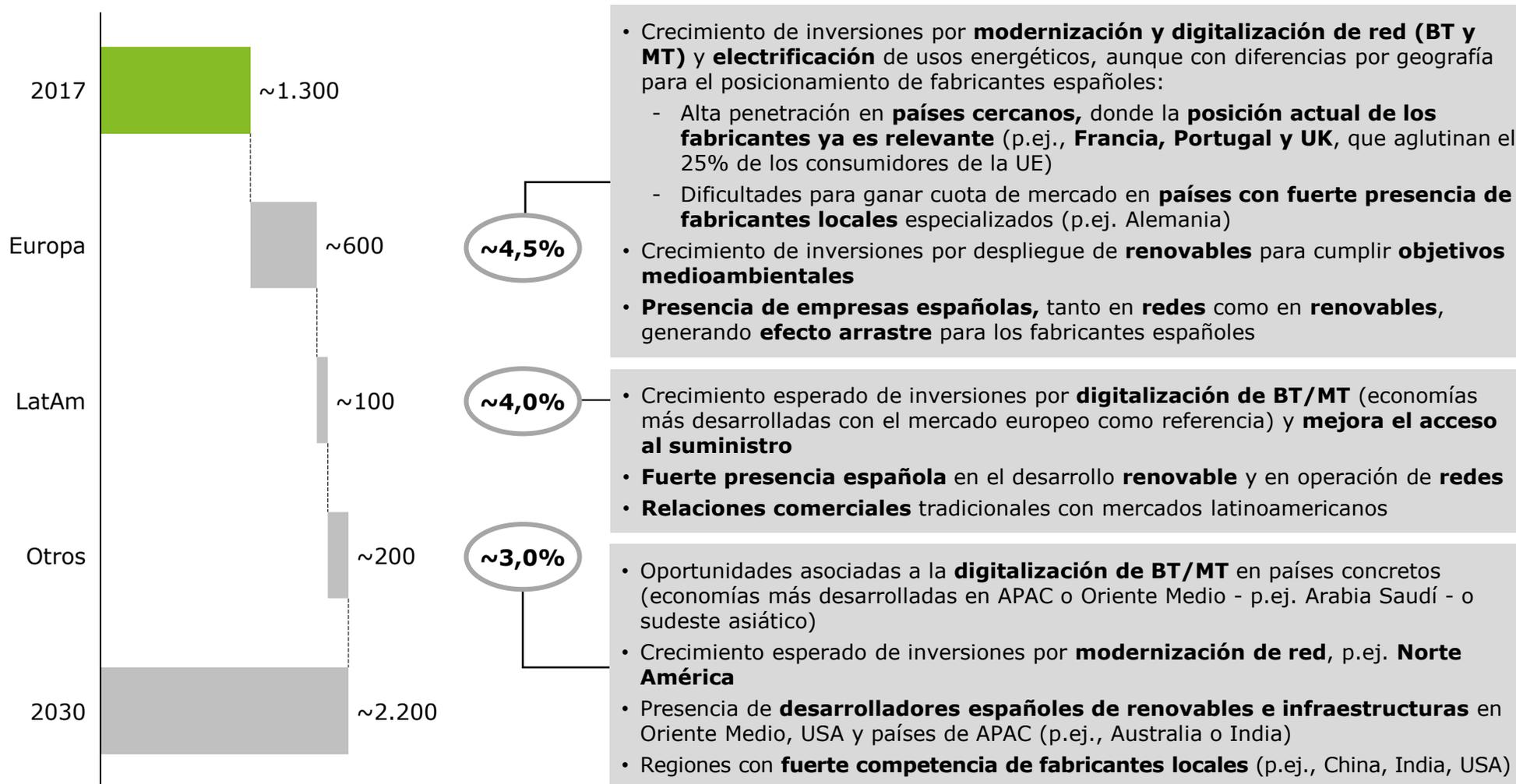
La transición energética permitirá desarrollar el potencial exportador de la industria española de bienes de equipo eléctricos



Estimación de exportaciones anuales (M€)

CAGR⁽¹⁾

Vectores de crecimiento



(1): El CAGR 2017-2030 esperado para el conjunto de inversiones en equipos eléctricos en el mercado renovable y de redes eléctricas a nivel global es de 1,2-1,4%

Fuente: entrevistas con fabricantes del sector; AFBEL; análisis Monitor Deloitte

Más actividad

Los desarrolladores renovables españoles planean invertir >35.000 M€ en los próximos 3-5 años (~3.800 M€ en ventas de equipos eléctricos)



Ejemplos de grandes parques renovables a desarrollar por empresas españolas en los próximos años



- **500 MW_p fotovoltaicos** en **Extremadura** desarrollados por **Iberdrola**, con entrada en funcionamiento en 2020 y con elevado impacto en la economía local⁽¹⁾

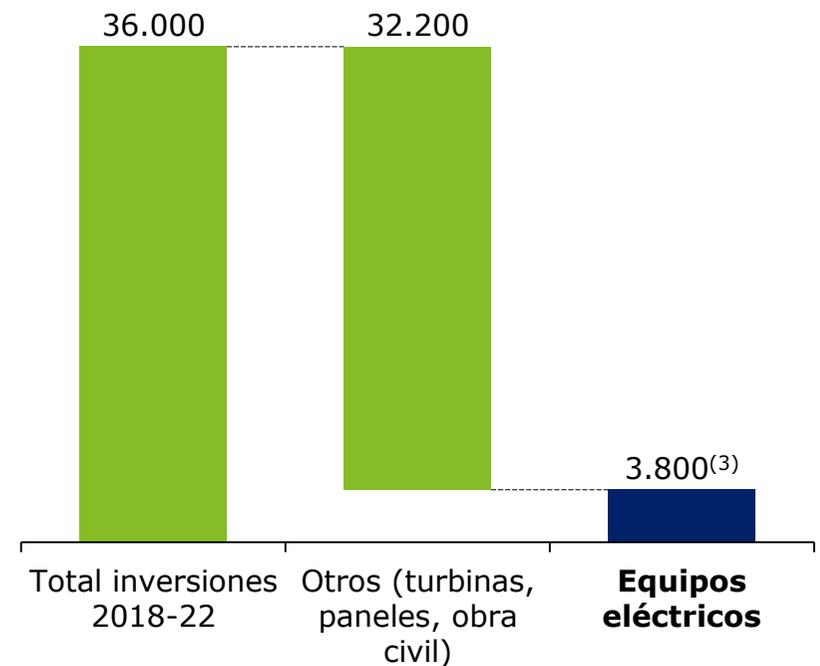


- **180 MW eólicos on-shore** en Victoria (**Australia**), desarrollados por **Naturgy** y con entrada en funcionamiento en 2020
- **306 MW eólicos on-shore** en Mesa de la Paz (**México**), desarrollados por **Acciona** y actualmente en construcción



- **800 MW eólicos off-shore** en Massachusetts (**Estados Unidos**), desarrollados por **Iberdrola** y entrada en funcionamiento en 2021
- **900 MW eólicos off-shore** en Escocia (**Reino Unido**), desarrollados por **EDP** y actualmente en construcción

Inversión en renovables de los principales desarrolladores españoles en próximos años⁽²⁾ (M€)



El efecto arrastre de los desarrolladores renovables españoles es una oportunidad para los fabricantes de equipos eléctricos (ventas nacionales y exportaciones indirectas)

(1): Por ejemplo: estructuras metálicas (p.ej., Imedexsa), obra civil (p.ej., Cubillana), construcción y asistencia técnica (p.ej., Elaborex, Grupo Eco),

(2): Desarrolladores considerados: Iberdrola, ACS, Naturgy, Acciona, Endesa y EDP; Inversiones unitarias consideradas en planes de inversión especificados en potencia: eólica on shore 1 M€/MW; 2 M€/MW eólica off shore; FV 0,8 M€/MW; (3) Incluye inversiones en: plantas FV: inversores y equipos en nuevas subestaciones propiedad del promotor; plantas eólicas: convertidores, transformador, celdas de MT y equipos en nuevas subestaciones propiedad del promotor; otras renovables: equipos en nuevas subestaciones propiedad del promotor

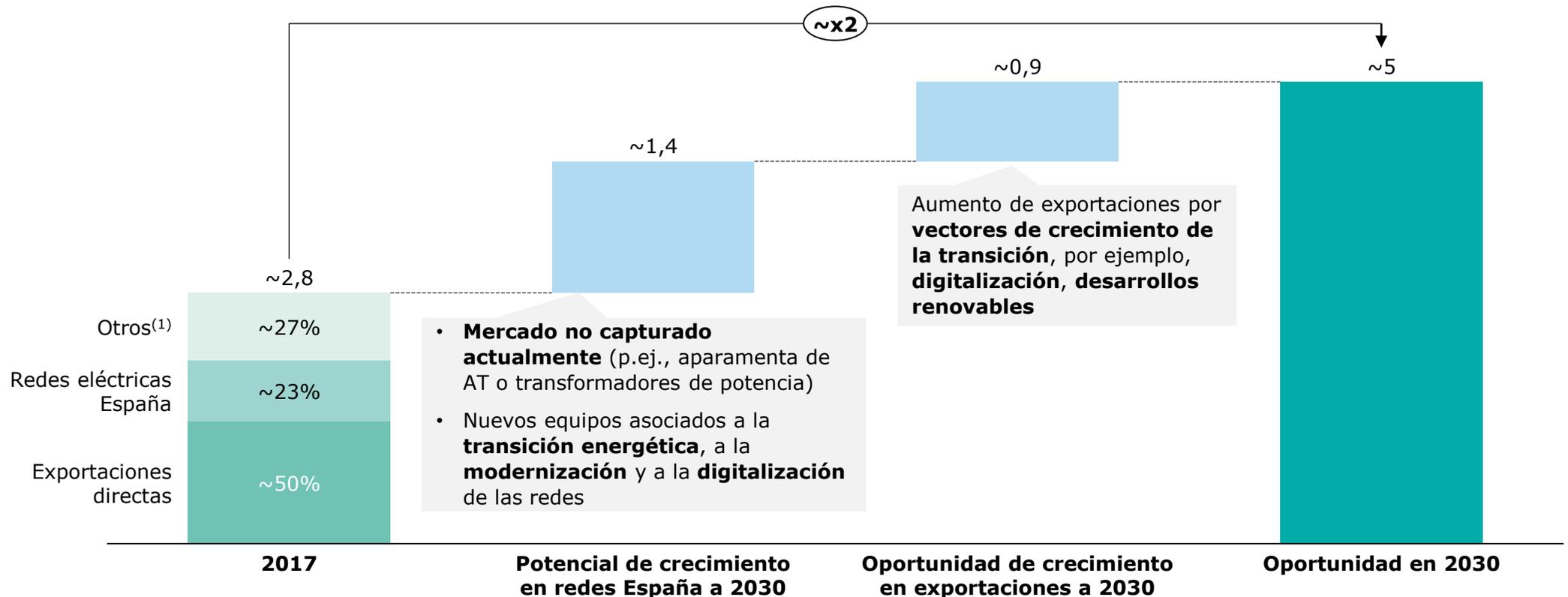
Fuente: planes estratégicos de los desarrolladores; noticias en prensa generalista y especializada; análisis Monitor Deloitte

Más actividad

El tamaño de la actividad para los fabricantes de equipos eléctricos (mercado nacional y exportaciones) podría multiplicarse por ~2...



Ventas de equipos eléctricos (2017, 2030) (miles de M€ nominales)



Este incremento de actividad podría suponer un crecimiento del ~25% de empleos directos en los fabricantes de equipos⁽²⁾

(1): Incluye la venta de otros equipos en España (p.ej., sistemas de alimentación ininterrumpidas) y exportaciones indirectas

(2): Estimado en base a la correlación histórica entre facturación del sector y número de empleos directos

Fuente: análisis Monitor Deloitte

Más actividad

... y competir en otros mercados y proyectos singulares (ejemplo AVE Meca-Medina) como ya está ocurriendo



Descripción del proyecto

- Proyecto adjudicado a un consorcio formado por empresas españolas y Saudís bajo el acrónimo ASC (al Soula Group), para la **construcción y posterior operación durante un período de 12 años del ferrocarril de alta velocidad entre las ciudades de la Meca y Medina**, con una longitud de 450 km
- Empresas españolas **suministraron servicios y equipos eléctricos para el desarrollo de las instalaciones eléctricas** de servicio a la línea de alta velocidad (trenes y edificios técnicos)



Servicios y equipos suministrados por empresas españolas

- **Construcción y mantenimiento de las instalaciones** eléctricas, incluyendo:
 - Catenarias para suministro eléctrico a trenes de alta velocidad
 - Subestaciones y autotransformadores para suministro eléctrico
- **Equipamiento de subestaciones y centros de transformación**, incluyendo:
 - Celdas de subestaciones y servicios auxiliares
 - Protecciones dentro de subestaciones
 - Sistemas de control
 - Equipos de comunicación entre subestaciones
 - Seccionadores de catenarias
- Suministro de **otros equipos a edificios técnicos**



El efecto arrastre también se produce en otro tipo de infraestructuras además de las energéticas, como puede ser las de transporte o grandes infraestructuras

Resumen ejecutivo

I

La industria de bienes de equipo eléctrico realiza un importante aporte a la economía española

II

Los próximos años son una oportunidad para impulsar la industria de bienes de equipo eléctricos para que: genere más actividad, sea más competitiva y cree más valor

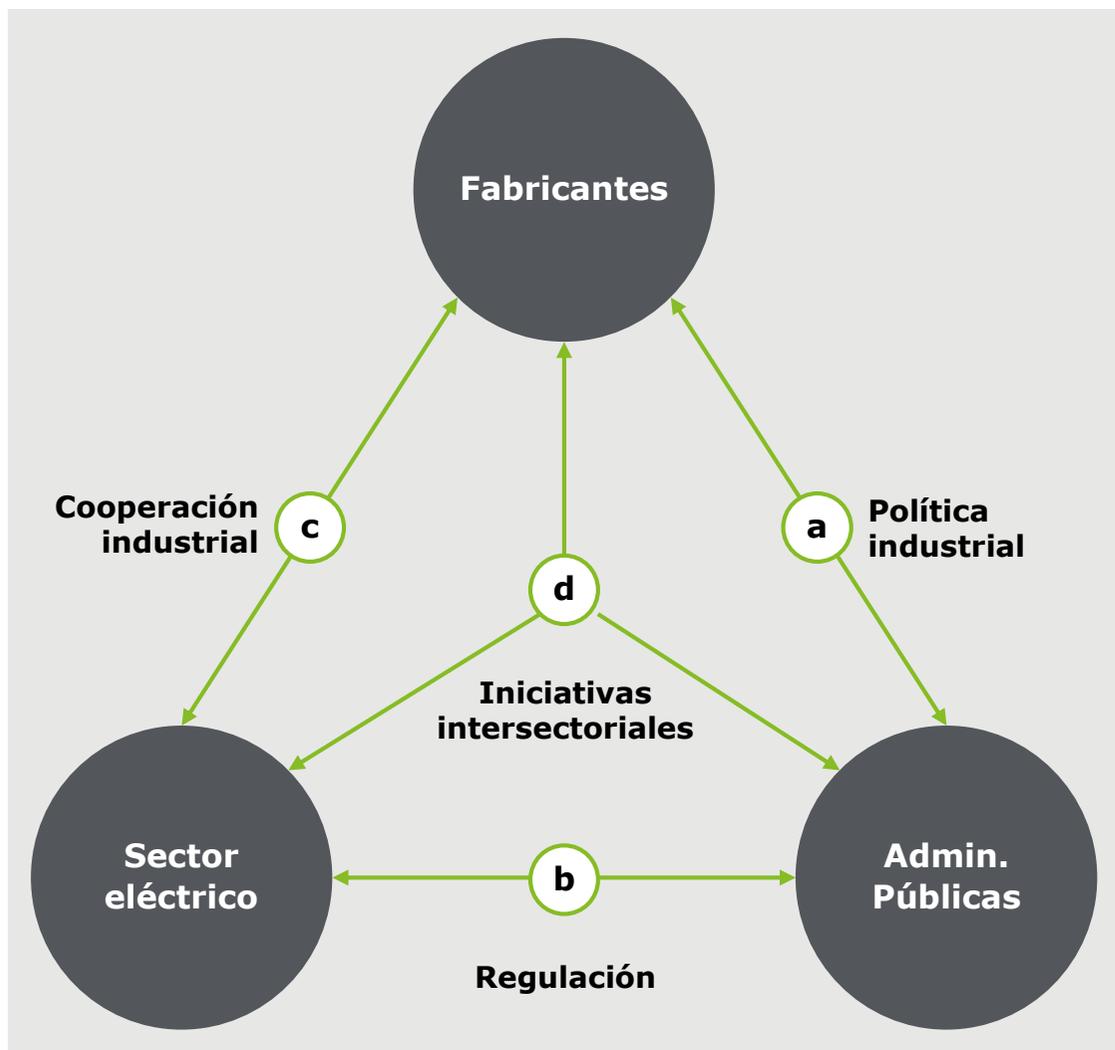
III

Para este impulso es clave modernizar y digitalizar las redes y dar visibilidad a largo plazo sobre las inversiones que serán necesarias, favoreciendo el impacto positivo en la economía española

- Se deberá desarrollar un **conjunto de recomendaciones** para maximizar el impacto de la transición en la industria de bienes de equipo eléctrico y en el resto de la economía, incluyendo:
 - **Desarrollar la política industrial para favorecer** el posicionamiento de la industria española en la transición energética, por ejemplo, a través de **planes integrales de inversión o estrategias de digitalización**
 - **Adaptar el modelo retributivo** a la nueva tipología de inversiones en las redes eléctricas que requerirá la transición energética, por ejemplo, a través del desarrollo de una **planificación de inversiones en redes, incentivo a la innovación en equipos o una retribución adecuada**
 - **Promover la cooperación industrial entre operadores y fabricantes** para cubrir las necesidades de productos digitales, por ejemplo, a través de el **desarrollo conjunto de equipos digitales y proyectos demostrativos**
 - **Desarrollar iniciativas intersectoriales con el resto de sectores** para maximizar el impacto en la economía española, construyendo una **estructura de trabajo en la que cada sector/agente clave tenga un rol y unas responsabilidades específicas**

Es clave movilizar a los agentes económicos para maximizar el impacto de la transición en la industria de equipos eléctricos y en el resto de la economía

Agentes a movilizar



Elementos relacionales entre agentes

a Política industrial	Políticas de desarrollo industrial a nivel europeo, nacional o regional
b Regulación	Modelo retributivo de las redes eléctricas adaptado a la transición
c Cooperación industrial	Colaboración entre operadores y fabricantes para modernizar y digitalizar las redes eléctricas
d Iniciativas intersectoriales	Actuaciones para involucrar a todos los agentes económicos clave en la transición energética

Fuente: fabricantes de equipos; operadores de redes; análisis Monitor Deloitte

a) La política industrial deberá favorecer el posicionamiento de la industria española en la transición energética

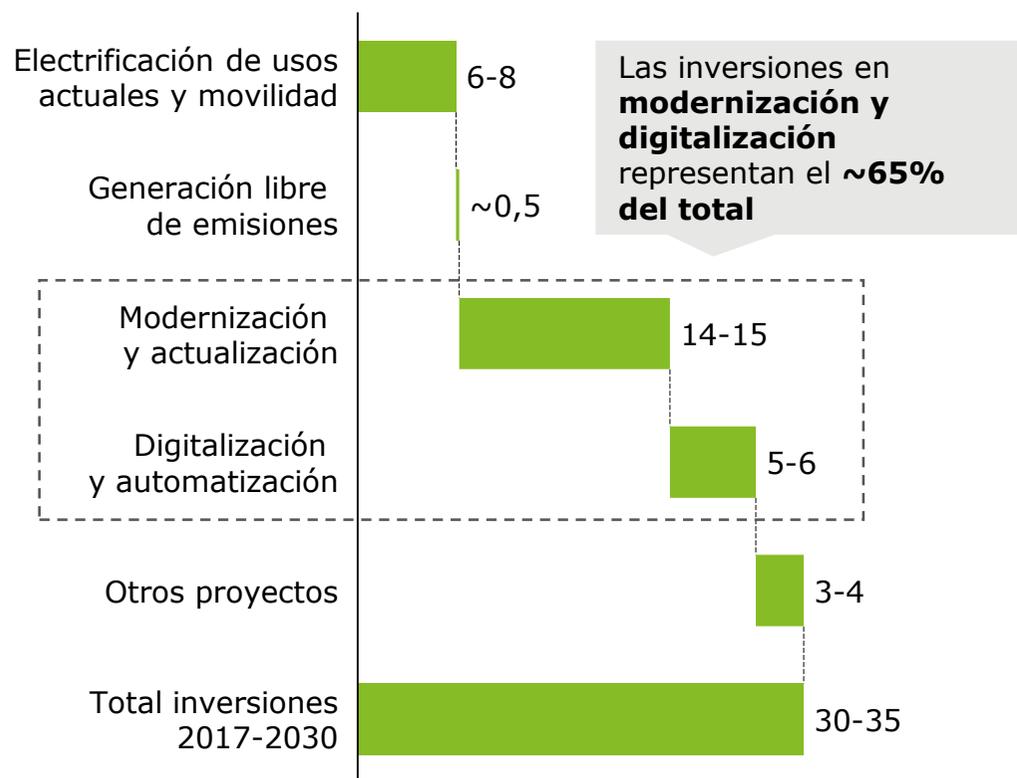
Ejes	Iniciativas de política industrial a desarrollar
Visión	<ul style="list-style-type: none">• Planificación integral de inversiones en equipos eléctricos durante la transición, incluyendo la identificación de equipos, cuantificación de volúmenes y estimación de plazos
Innovación	<ul style="list-style-type: none">• Programas para el desarrollo de proyectos innovadores y de I+D, que sirvan de plataforma para desarrollar nuevos equipos digitales para la transición energética
Digitalización	<ul style="list-style-type: none">• Estrategia de digitalización de la economía española, incluyendo una identificación de las capacidades digitales clave y una hoja de ruta para su consecución• Planes de digitalización de la industria española, incluyendo el desarrollo del concepto de la Industria 4.0 en la economía española• Plan de desarrollo de talento digital, incluyendo nuevos modelos de formación para el empleo en la transición y la integración de contenidos de digitalización en programas académicos reglados
Financiación	<ul style="list-style-type: none">• Mecanismos de financiación, incluyendo recursos para la internacionalización de la industria o a la formación en nuevas capacidades• Ayudas para proyectos de I+D relacionados con el desarrollo de equipos digitales
Internacionalización	<ul style="list-style-type: none">• Estrategia de internacionalización de la industria española que priorice las oportunidades más atractivas y favorezca el efecto arrastre• Planes de soporte a la internacionalización, incluyendo asesoramiento especializado y promoción de empresas españolas en el exterior

Fuente: fabricantes de equipos; operadores de redes; análisis Monitor Deloitte

b El modelo retributivo debe adaptarse a la nueva tipología de inversiones en las redes eléctricas que requerirá la transición energética

Inversiones totales en redes eléctricas a efectuar por los operadores, 2017-2030

(miles de M€ nominales acumulados)



Elementos a desarrollar en el modelo retributivo

Planificación de inversiones	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación integral de la transición energética que de visibilidad sobre las inversiones en las redes, incluyendo las relacionadas con: <ul style="list-style-type: none"> – Despliegue de renovables (centralizadas y distribuidas) – Infraestructuras de recarga de VE
Retribución de las redes eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> • Tasa de retribución atractiva que asegure las inversiones necesarias • Aspectos diferenciales de las redes inteligentes en el modelo retributivo, p.ej. mayor riesgo (por obsolescencia)
Incentivos a proyectos innovadores	<ul style="list-style-type: none"> • Retribución los proyectos de I+D, p.ej. sujetos a alta <i>mortality rate</i> • Mecanismos de financiación específica (p.ej. facilidades financieras, fondos I+D)

Es fundamental que se facilite la transición energética de las redes y su desarrollo industrial asociado a través de una planificación integral, una retribución atractiva y la innovación

Fuente: fabricantes de equipos; operadores de redes; análisis Monitor Deloitte

- c) Es necesaria la cooperación entre operadores y fabricantes para desarrollar nuevos equipos que permitan la modernización y digitalización de las redes

Pasos clave para la colaboración entre fabricantes y agentes en el desarrollo de equipos



Esta colaboración ente agentes debe extenderse en los sectores económicos involucrados en la transición para maximizar el impacto positivo en la economía española

d) La transición energética genera oportunidades en todos los sectores, que podrán ser aprovechadas por los fabricantes de equipos eléctricos

Oportunidades para la fabricación de equipos eléctricos en todos los sectores clave

Generación	Redes	Edificación	Movilidad y logística	Industria
				
<ul style="list-style-type: none"> • Electrónica de potencia (p.ej., inversores FV o convertidores eólicos) • Subestaciones y CTs: transformadores, aparellaje y sistemas de automatización, protección y comunicación • Líneas de evacuación de parques de generación • Sistemas de alimentación ininterrumpida 	<ul style="list-style-type: none"> • Líneas eléctricas (construcción/refuerzo), incluyendo apoyos metálicos • Subestaciones y CTs: transformadores, aparellaje y sistemas de automatización, protección y comunicación • Sensores y equipos de monitorización • Interconexiones • Otros (p.ej. gestión de datos, baterías, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipos de gestión y control (optimización de gestión de la demanda, autoconsumo FV, etc.) • Motores y generadores eléctricos • Contadores inteligentes • Equipos de recarga inteligente para puntos domésticos • Otros (p.ej., pararrayos) 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipos para recarga inteligente de vehículos eléctricos (turismos, autobuses, etc.) en electrolineras y vía pública • CTs adaptados para control y gestión de electrolineras • Equipos eléctricos para transporte ferroviario • Baterías para vehículos eléctricos 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipos de gestión y control de procesos • Motores y generadores eléctricos • CTs y transformadores para clientes industriales • Sistemas de protección y medida • Sistemas de alimentación ininterrumpida

Sectores que no son puramente eléctricos

Para el desarrollo de dichas oportunidades industriales se requerirán iniciativas intersectoriales que movilicen a los distintos agentes involucrados

Fuente: fabricantes de equipos; operadores de redes; análisis Monitor Deloitte

d) La transición energética implica actuaciones intersectoriales que pueden estructurarse en iniciativas tipo *cluster*

Agentes y actuaciones intersectoriales representativas a desarrollar en la transición

	Electrificación movilidad	Eficiencia energética edificios	Generación renovable
Administración pública	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de Estrategias Sectoriales vinculadas a la transición energética (p.ej. industria renovable, redes eléctricas, fabricación vehículo eléctrico, construcción y rehabilitación) • Instrumentos económicos para incentivar su adopción (p.ej. fiscalidad, mecanismos de financiación) • Establecimiento de restricciones al uso de equipos contaminantes o límites al consumo energético o de emisiones (p.ej. vehículos contaminantes, calderas no eficientes) 		
Fabricantes	<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos de I+D y de desarrollo de nuevas tecnologías y productos asociadas a la transición (p.ej. involucrando usuarios, fabricantes, investigadores) • Iniciativas para la innovación y modernización de la cadena de valor de los sectores manufactureros (p.ej. digitalización, automatización, creación de ecosistemas digitales de colaboración empresarial) 		
Cliente ⁽¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de nuevos productos y servicios avanzados y creación de su demanda asociados a la transición energética (p.ej., servicios de gestión de la demanda, eficiencia energética, movilidad, etc.) • Comercialización de productos y prestación de servicios alineados con la transición energética a usuario final (p.ej., redes inteligentes, recarga VE, equipos climatización, viviendas consumo casi nulo) 		
Otros (Universidades y centros de I+D+i, banca, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de talento con competencias clave, entendiendo previamente cuáles son las necesidades de la industria • Colaboración con el resto de agentes en I+D+i • Acceso a la financiación necesaria por los desarrolladores de nuevas tecnologías y productos asociadas a la transición 		

Las actuaciones intersectoriales implican que cada agente debe desarrollar en la transición un rol específico y complementario

(1): Cliente desde el punto de vista del fabricante; por ejemplo, operadores de redes, promotores de viviendas, desarrolladores renovables o clientes industriales

Fuente: fabricantes de equipos; operadores de redes; análisis Monitor Deloitte

Fabricantes de bienes de equipo eléctricos que han colaborado en el estudio



El presente informe/documento es estrictamente confidencial y de uso interno de la Sociedad y, no podrá ser entregado, ni permitir el acceso a terceros o hacer referencia al mismo en comunicaciones sin nuestro consentimiento previo por escrito.

Este documento ha sido preparado con fines exclusivamente promocionales, en base a cierta información pública y de la Entidad, y refleja una serie de observaciones de carácter general. Deloitte no acepta ningún tipo de responsabilidad frente a la Sociedad ni frente a ningún tercero como consecuencia de las decisiones o acciones que pueden ser adoptadas por la Sociedad basándose en el contenido de este documento.

Deloitte no controla el funcionamiento, fiabilidad, disponibilidad o seguridad del correo electrónico y por lo tanto no será responsable de ninguna pérdida, daño o perjuicio que resulten de la pérdida, retraso, interceptación por parte de terceros, corrupción, o alteración del contenido de este informe/documento. En caso de contradicción o conflicto entre la versión electrónica y el documento físico, prevalecerá el documento físico.

Deloitte se refiere a Deloitte Touche Tohmatsu Limited, (private company limited by guarantee, de acuerdo con la legislación del Reino Unido) y a su red de firmas miembro, cada una de las cuales es una entidad independiente. En www.deloitte.com/about se ofrece una descripción detallada de la estructura legal de Deloitte Touche Tohmatsu Limited y sus firmas miembro.