

# NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO EN ELECTRICIDAD PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

**MACARENA LARREA BASTERRA**

**MAIDER BILBAO OZAMIZ**

Orkestra-Fundación Deusto

Deusto Business School, Universidad de Deusto

Este documento se fundamenta principalmente en Larrea Basterra, M.; Ozamiz Bilbao, M. (2020). Modelos de negocio en recursos distribuidos de electricidad. Orkestra, disponible en <https://www.orkestra.deusto.es/es/investigacion/publicaciones/informes/cuadernos-orkestra/1889-200006-modelos-negocio-recursos-distribuidos-electricidad>.

El sector energético se encuentra en proceso de cambio. Varias son las principales tendencias que se pueden destacar, entre ellas la electrificación, la descarbonización y la descentralización. Además, se encuentra el avance en el desarrollo de nuevas tecnologías digitales (inteligencia artificial, internet de las cosas, nube y *blockchain*), que probablemente inducirán el desarrollo de nuevos modelos de negocio, la aparición de nuevos entrantes en el

sector y la mejora de los niveles de rendimiento de las empresas existentes (Wei, Sanbron, & Slaughter, 2019).

Como consecuencia, el modelo de negocio de las compañías eléctricas tradicionales (1) está en proceso de transformación, debido, entre otros, al desarrollo de la generación distribuida, que incluye la energía solar fotovoltaica y otras renovables, el almacenamiento eléctrico y térmico, así como una gestión de la demanda de electricidad más activa (Hamwi & Lizarralde, 2017).

Ante este panorama, no se debe obviar que los modelos de negocio en el sector eléctrico se organizan bajo un marco jurídico, de políticas y regulación, concreto; que determina su factibilidad, una parte de los ingresos y, en cierta medida, la viabilidad de dichos modelos.

Teniendo en cuenta lo anterior, el presente trabajo pretende arrojar luz sobre los caminos que se están

adoptando debido a todos estos cambios, pero sin tener en cuenta el marco legislativo, que podría ser objeto de otro estudio debido a la casuística y variedad de marcos que se están planteando y replanteando (2).

Antes de nada, es necesario saber qué se entiende por modelo de negocio. A pesar de la creciente literatura sobre el tema, se podría decir que no existe una definición generalmente aceptada de este concepto, pero se puede plantear como aquel marco que permite entender, evaluar y comparar cómo los negocios crean, capturan y entregan valor (3), teniendo en cuenta que el valor para la empresa es obtener ganancias, mientras que para el consumidor, se refiere a recibir el producto o servicio.

Desarrollar un nuevo modelo de negocio implica la necesidad de tener un profundo conocimiento de las necesidades de los consumidores, de cómo los competidores consiguen o fracasan en este objetivo y de la trayectoria tecnológica y organizativa.

Como se acaba de señalar, los recursos distribuidos son uno de los elementos que podrían situarse como causa de los cambios que se están produciendo. Los principales beneficios que pueden traer los recursos distribuidos son de diferente naturaleza. En primer lugar, pueden señalarse los relacionados con la economía, bajo la forma de ahorro de costes en energía, inversiones seguras y periodos aceptables de retorno o *pay-back*. En segundo lugar, la generación distribuida ofrece autonomía y capacidad para participar en el proceso de transición energética a los consumidores. Además, la generación distribuida lleva consigo la posibilidad de que se formen plataformas/comunidades, en la medida en que la generación distribuida permite integrar a los consumidores, suministradores y autoconsumidores o consumidores activos en una comunidad.

No debe obviarse el aspecto ecológico. Los recursos distribuidos permiten ahorros energéticos, mitigación de emisiones y la posibilidad de fomentar determinadas fuentes energéticas. Además, se encuentra el aspecto regional, al promoverse recursos energéticos locales, donde la estructura de la propiedad de la infraestructura también puede ser local. En sexto lugar, la generación distribuida ofrece confort y seguridad, por ejemplo, en la gestión de los datos, la transparencia del servicio, etc. Finalmente, está el aspecto tecnológico, con ofertas individualizadas y simplicidad de los equipamientos.

El concepto de recursos distribuidos varía según las fuentes consultadas. No obstante, se consideran tres elementos fundamentales: la generación distribuida, el almacenamiento eléctrico y la respuesta de demanda.

En el ámbito de la generación distribuida, por ejemplo, mientras algunas fuentes consideran relevante la localización de la instalación de generación, otras consideran más importante la capacidad instalada. A efectos de este artículo, se considera como generación distribuida aquellos sistemas de generación de electricidad instalados en la proximidad del punto de consumo y que suelen estar conectados a la red de distribución de baja o media tensión. Además, en lo que a nivel de potencia se refiere, podría establecerse un límite de 2 MW a la potencia instalada en este tipo de instalaciones (4).

La respuesta de demanda, por su parte, se refiere a la interrupción del consumo de determinados consumidores en momentos concretos con el fin de aliviar una sobrecarga en la red o equilibrar la oferta y la demanda de electricidad (Abella *et al.*, 2015).

Con todo lo anterior, conviene delimitar el análisis realizado que se refiere a nuevos modelos de negocio en recursos distribuidos en un sentido amplio, pero que se delimita a consumidores domésticos y del sector terciario, no incluyendo temas relacionados con la movilidad eléctrica.

De esta manera, el presente estudio tiene como objeto analizar los nuevos modelos de negocio que están surgiendo en el sector eléctrico como consecuencia del desarrollo de los recursos distribuidos. Para ello, en primer lugar, se van a describir algunos de los principales factores detrás de estos cambios, así como los agentes que ahora participan en el sector, como resultado del nuevo paradigma que se está planteando para, en tercer lugar, acercar al lector a la metodología aplicada antes de entrar en la descripción de los modelos de negocio en recursos distribuidos.

En el apartado final se incluyen conclusiones sobre los modelos de negocio, presentando en primer lugar una imagen amplia que recoge la variedad de nuevos modelos de negocio en recursos distribuidos eléctricos, para luego ir describiendo algunos de las principales ideas resultado de dicho análisis empresarial que también se ha llevado a cabo.

## FACTORES DETRÁS DEL CAMBIO ↓

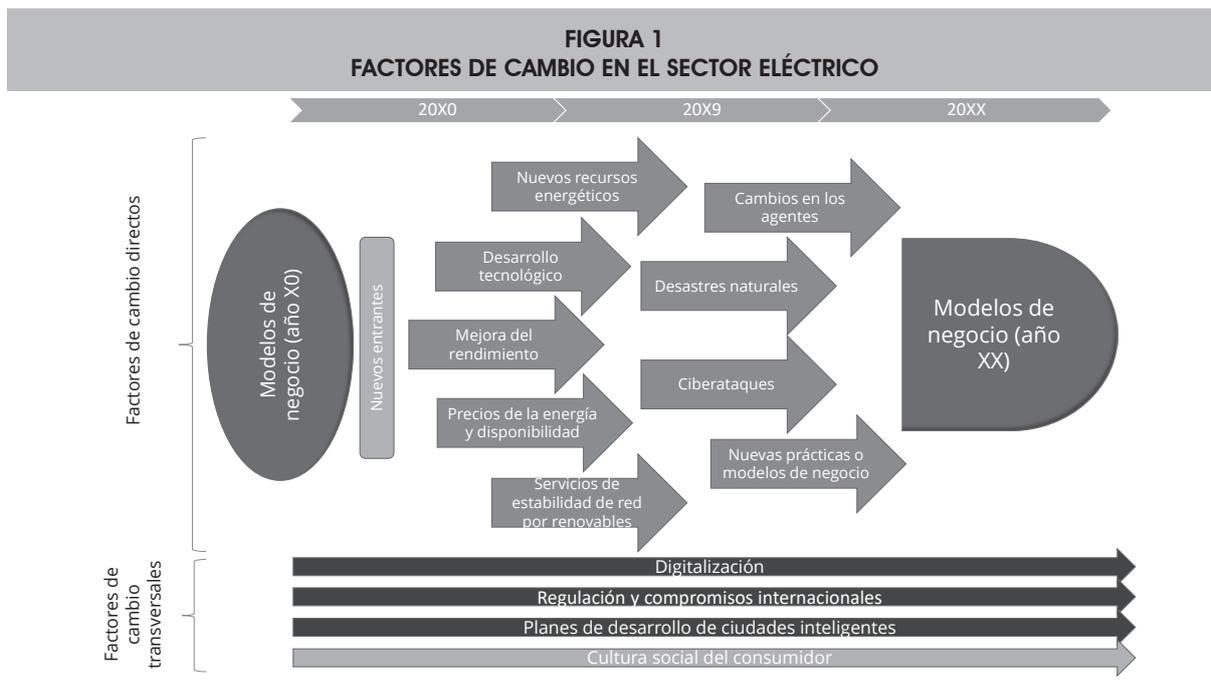
Son muchos los factores detrás de los cambios que están acaeciendo en el ámbito energético en general, y eléctrico en particular, y mucho lo que se está escribiendo sobre ello. En este ejercicio se ha decidido clasificarlos en dos grandes grupos: factores de cambio directos y factores de cambio transversales.

Quizás entre los primeros factores relevantes que han empujado estos cambios, se encuentran el desarrollo y la penetración progresiva de nuevas tecnologías de generación, con precios decrecientes en el tiempo. Estos cambios han ido acompañados de una mayor presión sobre los costes de la generación tradicional centralizada que, a su vez, empuja al sistema hacia la generación distribuida.

La aparición de nuevos entrantes (5), en ocasiones competidores, algunos de ellos ajenos al sector hasta el momento actual, introducirá cambios en el escenario futuro. Por ello, las empresas tradicionales deben adoptar nuevos roles para mantener su cuota de mercado (6). Además, también se han producido cambios en el comportamiento de los consumidores que ahora, con las nuevas tecnologías, son más conscientes de su consumo.

Otros elementos relevantes, quizás podría decirse más concretos, son los ciberataques y los desastres naturales (Wei *et al.*, 2019), así como el hecho de que energías renovables como la eólica y la solar pueden constituir una nueva manera eficiente de dar estabilidad a la red acompañadas de mecanismos de almacenamiento, lo que además permite resolver el problema de la intermitencia de la generación (Motyka, Slaughter, & Amon, 2019).

Por otra parte, existen algunos factores de cambio comunes que podrían interpretarse como transversales. En primer lugar, está la digitalización, muy relacionada con el desarrollo tecnológico, que también



Nota: el orden de los factores en la figura resulta aleatorio.  
Fuente: elaboración propia.

supone riesgo, en la medida en que los procesos de innovación son rápidos.

Otro elemento transversal sería la regulación de los países y los compromisos internacionales relacionados con la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), la reducción del consumo energético, la mejora de la eficiencia energética y la mayor penetración de las energías renovables. También podría señalarse el desarrollo de planes de ciudades inteligentes, cuyo objetivo es lograr mejorar la calidad de vida, la competitividad y la sostenibilidad. Para terminar esta enumeración, se encontraría otro factor, que está más relacionado con la psicología y que es la cultura social del consumidor (7).

En la figura 1 se muestran los diferentes factores de cambio que se acaba de señalar. Conviene indicar que a pesar de que la figura no lo exprese, entre ellos existe una relación de retroalimentación, de manera que cambios en algunos factores, inducen cambios en otros.

#### LOS AGENTES ANTE EL NUEVO ESCENARIO DEL SECTOR

Los cambios en la generación y el consumo de la electricidad están transformando la cadena de valor del sector, tradicionalmente orientada en una dirección *upstream/downstream* (8), está pasando ahora a una organización más descentralizada, con nuevos modelos de negocio y donde los consumidores están adoptando un rol más activo (9). De esta manera, la estructura de la cadena de valor del sector que estaba integrada verticalmente alrededor

de las *utilities* está cambiando y abriéndose paso a nuevos entrantes en diferentes puntos de la cadena de valor (Abella *et al.*, 2015).

En la figura 2 figura se trata de representar los agentes participantes de este nuevo sector eléctrico, donde los recursos distribuidos van a aumentar su relevancia de manera considerable.

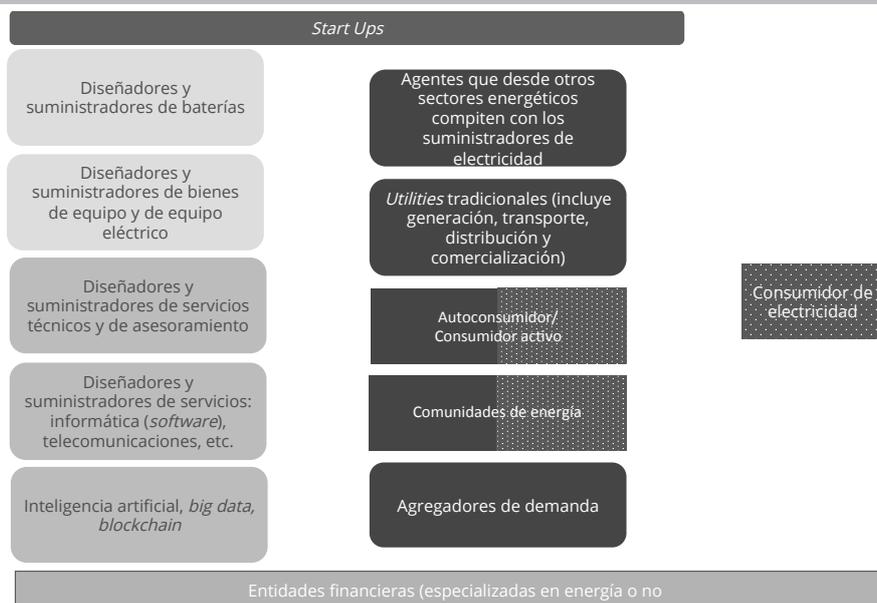
#### METODOLOGÍA

En este estudio se ha realizado, por un lado, una revisión de la bibliografía sobre modelos de negocio en recursos distribuidos que se ha acompañado con un análisis de casos de empresas situadas en diferentes países y, por lo tanto, en diferentes entornos normativos (Löbbe & Hackbarth, 2017). De esta manera, se ha podido completar el análisis y entender cómo es la realidad.

#### Revisión bibliográfica de modelos de negocio en recursos distribuidos

La literatura sobre el concepto de modelo de negocio es amplia y recoge desde definiciones simples como la de Michael Lewis que definió como tal «la manera en que se planifica cómo obtener ingresos», la de Peter Drucker que lo interpretó como «aquellos supuestos por los que se paga a una compañía», que incluye referencias al mercado, a los consumidores y a los competidores, sus valores y comportamiento; la de Alex Osterwalder que lo definió como «un conjunto de asunciones e hipótesis», a otras como la de Joan Magretta que lo concibe

**FIGURA 2**  
**AGENTES DEL NUEVO ESCENARIO DEL SECTOR ELÉCTRICO**



Nota: el autoconsumidor o consumidor activo puede desempeñar el papel tanto de productor como de consumidor (de ahí la mezcla de tramas en las casillas de Autoconsumidor/Consumidor activo y Comunidades de energía con la de Consumidor de electricidad), y las *start-ups* pueden ser de diferentes tipos (ofreciendo diferentes servicios/productos y habiendo sido creadas por agentes existentes, como *utilities*, o de manera independiente).

Fuente: elaboración propia.

como «el diseño de un nuevo producto para una demanda insatisfecha o un proceso de innovación» (Ovans, 2015).

En este documento, el concepto que se emplea de modelo de negocio se aproxima más bien al de Joan Magretta, en la medida en que se centra en el producto/servicio que se diseña para que un agente de la cadena de valor consiga cubrir una determinada necesidad, en este caso el suministro eléctrico. Dicho modelo explica además cuáles deben ser las actividades principales de la compañía y de dónde proceden los ingresos.

La literatura académica sobre los modelos de negocio en recursos distribuidos se considera que es escasa (Burger & Luke, 2017), y la existente tiende a asociar estos modelos a una tecnología en particular. En todo caso, existen diferentes clasificaciones de estos modelos. En este sentido, puede tomarse como elemento para la clasificación el servicio que se ofrece, el segmento de mercado a quien se atiende, el flujo de ingresos (Burger & Luke, 2017) o el posicionamiento en la cadena de valor del sector eléctrico tradicional (Abella *et al.*, 2015).

Bajo este último prisma, en el ámbito de los recursos distribuidos, se tiende a agrupar los modelos de negocio en tres grandes categorías: la generación distribuida de electricidad, la gestión de la demanda eléctrica y los sistemas de agregado zonal (como combinación de elementos de las dos primeras categorías).

Otras fuentes se refieren a la transformación del modelo de negocio de las *utilities* tradicionales (PWC global power & utilities, 2016); (Pérez Arriaga & Knittel, 2016) y (Bryant *et al.*, 2018). En este sentido, una posible clasificación plantea el desarrollo del modelo de negocio de estas empresas bajo dos parámetros fundamentales: el grado de desintegración y el grado en que el modelo de negocio se centra en un producto o servicio.

Otra clasificación diferencia entre tres grandes modelos de negocio: aquellos en los que los activos pertenecen a los consumidores (10), los servicios ofrecidos por terceras partes y las comunidades de energía (Hamwi & Lizarralde, 2017). Existen otros planteamientos como el de (Wei *et al.*, 2019) o el de (Burger & Luke, 2017).

Otros autores, en el ejercicio de analizar los nuevos modelos de negocio han identificado dos tipos fundamentales, aquellos que dan mayor peso al consumidor (agregadores, intercambio de electricidad *peer-to-peer* y energía como servicio) y los facilitadores del suministro de energía renovable (modelos de propiedad comunitaria y de pago conforme se consume (11) [*pay-as-you-go*]).

También existe literatura relacionada con los modelos de negocio que, en relación con la generación distribuida, pueden desarrollarse en países en vías de desarrollo con reducidas tasas de electrificación de la población o en zonas aisladas de la red eléctrica (Couture, Pelz, Cader, & Blechinger, 2019).

MAPA 1  
EMPRESAS REVISADAS POR PAÍS



Nota: el tono del sombreado indica el número de empresas revisado. Conforme más oscuro sea mayor es el número de empresas.  
Fuente: elaboración propia a partir de Infogram.

### Análisis de empresas

Una vez analizados los modelos de negocio, en este estudio se han revisado y organizado alrededor de los modelos de negocio descritos anteriormente un total de 121 empresas localizadas en 22 países. Alemania, EE. UU, Reino Unido y España son los países donde mayor número de empresas se han revisado.

El nombre de las compañías se ha obtenido principalmente de la literatura sectorial, es decir, de revistas como PV Magazine, Renewable Energy Magazine, etc.

### MODELOS DE NEGOCIO EN RECURSOS DISTRIBUIDOS

#### Modelos de negocio en generación distribuida

Los modelos de negocio en generación distribuida promueven la evolución hacia sistemas de generación localizados en los propios puntos de consumo o puntos cercanos, aunque también hay modelos donde la instalación se ubica en un lugar distante del punto de consumo como se señalará.

Entre los modelos de negocio concretos se encuentran: el suministro de sistemas de generación distribuida, el servicio de *Leasing* o de *Power Purchase Agreement* y el modelo *Rent-the-space* (Abella et al., 2015). (Ver tabla 1)

Existen dos casos particulares, en el primer caso, el propietario de una vivienda puede ofrecer a su inquilino energía producida por una instalación ubicada en el tejado de la vivienda, sin emplear la

red pública, es decir, la diferencia se encuentra en que el consumidor de la electricidad generada es el inquilino y no el propietario de la vivienda (Löbbe & Hackbarth, 2017). El segundo caso consiste en la instalación y financiación de plantas solares de *utility scale*, más distantes del punto de consumo, que pueden resultar difíciles de identificar porque en muchas ocasiones se encuentran enganchadas a niveles de tensión reducidos (12).

En estos modelos de negocio se incluyen también aquellos que, entre sus servicios o actividades, ofrecen la planificación, la instalación, el mantenimiento, etc. de los dispositivos de generación distribuida.

#### Modelos de negocio de gestión de la demanda

Como ya se ha indicado, estos modelos repercuten en el tramo final de la cadena de valor, el consumidor, al permitir a este hacer un uso más racional de la energía y optimizar su consumo eléctrico, mediante el aumento de la eficiencia o el reajuste de la demanda hacia horas valle, entre otros, con el fin de que los consumidores reduzcan su factura energética.

Los modelos de gestión de la demanda ofrecen servicios de capacidad y reservas, a pesar de que, en ocasiones, se trate de mercados de tamaño muy reducido (Burger & Luke, 2017). También existen modelos basados en la respuesta de frecuencia, que se considera el servicio más rápido de gestión de la demanda.

Dentro de esta categoría se pueden identificar diferentes modelos de negocio que, con pequeños

**TABLA 1**  
**CARACTERÍSTICAS DE LOS MODELOS DE NEGOCIO RELACIONADOS CON LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA**

Modelo de negocio	Propiedad del equipo	Consumidor electricidad	Relación contractual entre las partes	Ejemplos
Suministro de sistemas	Propietario del inmueble	Propietario del inmueble	Compraventa	Solarwatt, Green Nation Solar Energy
Servicio <i>leasing</i>	Promotor	Propietario del inmueble	<i>Leasing</i> y PPA	Sunrun, Vivint Solar
<i>Rent-the-space</i>	Promotor	Propietario del inmueble	Alquiler del espacio (por parte del promotor) y contrato de suministro (por parte del propietario del inmueble)	Sunrun, Vivint Solar
Propietario con inquilino	Promotor	Inquilino	Alquiler de la vivienda y contrato de suministro	-
<i>Utility scale</i>	<i>Utility</i>	<i>Propietario del inmueble</i>	Contrato PPA	-

Fuente: elaboración propia.

**TABLA 2**  
**CARACTERÍSTICAS DE LOS MODELOS DE NEGOCIO RELACIONADOS CON LA GESTIÓN DE DEMANDA**

Modelo de negocio	Apoyo	Relación contractual entre las partes	Ejemplos
Servicios energéticos	Empresas especializadas (ESCOS)	-Contrato de servicios de eficiencia energética. -Nuevos desarrollos ESC ( <i>Energy supply contracting</i> ) y EPC ( <i>Energy performance contracting</i> )	-
<i>Smart home</i>	Equipamiento de control y monitorización	Contrato de compraventa o de alquiler de equipos	-
<i>Demand response</i>	Agregador de demanda	Contrato de venta de electricidad + «interrumpibilidad»	Flexitricity, Gridserve

Fuente: elaboración propia.

variaciones, podrían converger: los servicios energéticos, el suministro de soluciones de *smart home* y el servicio de *demand response*. Además, estarían también los sistemas de gestión de la energía (*energy management systems*).

### Modelos de negocio de almacenamiento eléctrico o térmico

El aumento de la rentabilidad de la energía solar fotovoltaica, mediante un aumento del autoconsumo, ha permitido el desarrollo del almacenamiento energético en el ámbito residencial (13). Si bien, los modelos tradicionales de almacenamiento hidráulico y con sales fundidas, no resultan apropiados para los sistemas de generación distribuida, en su lugar, las baterías de plomo ácido, en la actualidad, y de ion-litio, a futuro, parecen más adecuadas para este tipo de sistemas (14).

En este contexto pueden distinguirse cinco tipos de modelos de negocio básicos: almacenamiento energético para servicios de redes, almacenamiento energético y optimización del usuario y almacenamiento energético para el usuario final y co-optimización del sistema (Burger & Luke, 2017); así como el modelo de almacenamiento en «la nube».

### Modelos de negocio basados en agregados zonales

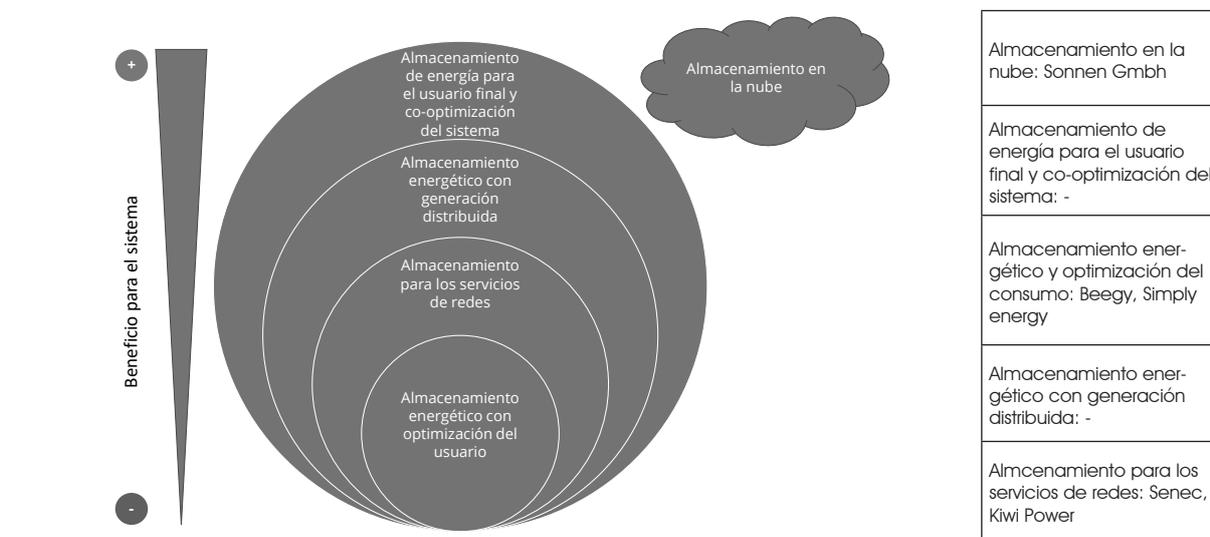
Los sistemas basados en agregados zonales (15) más habituales son las *virtual power plants* y las *microgrids*, que comprenden tanto la generación, al incluir sistemas de generación distribuida, como la demanda, al incluir soluciones para controlar y optimizar el consumo eléctrico (Abella *et al.*, 2015).

Una central eléctrica virtual o *virtual power plant* consiste en un conjunto de elementos del sistema eléctrico (generadores, almacenamiento, cargas) emplazados en diferentes nudos del mismo, es decir, de forma distribuida, y que son gestionados de manera conjunta por un operador o agregador (Álvaro Hermana *et al.*, 2018).

Por su parte, una microrred o *microgrid* es un conjunto de recursos de energía distribuida (pudiendo incluir también los sistemas de almacenamiento) y consumos localizados que operan conectados de forma síncrona a la red principal (macrorred), pero que pueden operar de forma aislada por motivos económicos o de seguridad del sistema (Álvaro Hermana *et al.*, 2018).

No obstante, existen otras opciones. En la figura 4, se recogen los modelos de negocio detectados que

**FIGURA 3**  
**MODELOS DE NEGOCIO DE ALMACENAMIENTO ELÉCTRICO Y TÉRMICO**



Fuente: elaboración propia.

suponen una agregación ya sea por la parte de la oferta como de la demanda.

### Modelos de negocio para las *utilities* tradicionales

Habitualmente se considera que las compañías eléctricas tradicionales han dedicado poco tiempo a la conceptualización de su modelo de negocio (16). Sin embargo, en la actualidad deben desarrollar nuevas capacidades y transformar su entorno con el fin de poder seguir participando en el mercado (Wei *et al.*, 2019).

Por ello, las *utilities* tradicionales deberían reflexionar sobre cómo creen que evolucionará este sector en su país/región, y evaluar dónde tendrán cabida. De hecho, las compañías tradicionales podrían convertirse en parte del cambio tomando un rol más proactivo y aprovechando la oportunidad que les abre el hecho de tener contacto directo e información sobre el consumo de sus clientes.

En la figura 5, se recogen diferentes modelos de negocio que se presentan a las *utilities* tradicionales y que, en algunos casos, consisten en la participación de estas compañías en modelos anteriormente explicados.

### Modelos de negocio basados en la tecnología y la consultoría

Estos modelos de negocio no tienen tanto que ver con el suministro de energía en sí, sino con el suministro de equipamientos e infraestructuras, así como de servicios que lo permitan.

De esta manera, hay que tener en cuenta que la tecnología ha ido avanzando desde el ámbito más

físico (*hardware*) a sistemas virtuales (*software*). Dentro de la primera clasificación se encuentran los fabricantes de equipos como módulos solares, inversores (17) o las propias baterías.

Otros modelos de negocio prevén la creación de un mercado virtual, donde los agentes pueden negociar sus productos, desde ofertas muy personalizadas a otras de carácter más regular mediante acuerdos bilaterales, basándose en la digitalización, los prosumidores y la valoración de los consumidores. Para desarrollar una red de esta naturaleza, se requieren cambios regulatorios y tecnológicos. Una solución para esto último es la tecnología *blockchain*, cuyo principal objetivo es realizar un seguimiento a las transacciones individuales y garantizar la integridad de las mismas (Löbbecke & Hackbarth, 2017). Como consecuencia, el sistema gana flexibilidad, capacidad y exactitud, dado que las tareas se automatizan.

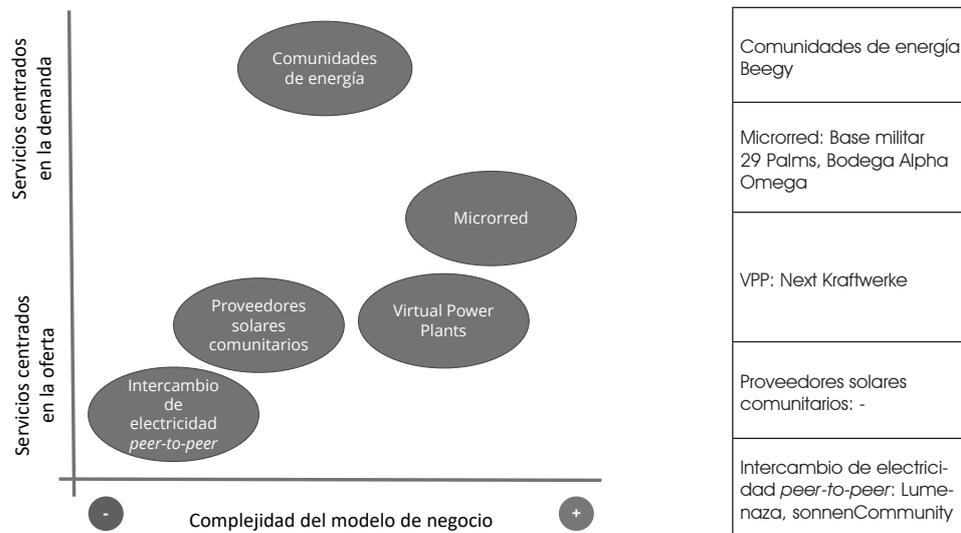
En el segundo grupo se incluyen aquellas empresas que se dedican a la consultoría o asesoría para la implementación de recursos distribuidos, pero que no ofrecen productos sino la intermediación con los suministradores.

Algunos ejemplos de estas empresas son Limejump, Vibeco, SolarEdge y Enbala.

### Modelos de negocio desde la perspectiva de la financiación

Aunque antes de acometer un proyecto de generación distribuida, gestión de la demanda, etc. se requieren fondos suficientes, se han dejado para el final los modelos de negocio desde la perspectiva de la financiación de proyectos. Ejemplos de este

**FIGURA 4**  
**MODELOS DE NEGOCIO BASADOS EN AGREGADOS ZONALES**



Nota: la complejidad se mide en función del número de agentes involucrados, así como de los modelos de negocio que se combinan.  
Fuente: elaboración propia.

tipo de negocios son: Susi Partners, Unifergie y Finergreen.

Así, desde la perspectiva de las entidades financieras existen diferentes modelos de negocio relacionados con el autoconsumo (Ojea, 2019). De esta manera, un autoconsumidor puede ser propietario de los equipos, cuya instalación puede financiarse con un préstamo para un EPC (18) (llave en mano), aunque también existen modelos ya en el mercado de servicios de *renting*.

Además, se abre la posibilidad a que una entidad financiera financie al consumidor/promotor mediante una cesión de garantía. Este modo denominado *Energy Supply Contract* consiste en una cesión, lo que sería parecido a un PPA (*Power Purchase Agreement*) de venta de electricidad. En otros casos se puede sustituir la venta de energía por servicios energéticos, y se estaría así ante un sistema de financiación *on-bill*, es decir, el comercializador de la energía coincide con el vendedor de la energía generada por una planta fotovoltaica (Ojea, 2019).

### CONCLUSIONES ↓

Teniendo en cuenta la literatura consultada y los casos revisados, la figura 6 presenta un intento de abarcar la casuística de modelos de negocio detectada de manera organizada. En este esquema se ha partido de la clasificación de los modelos de negocio organizados alrededor de la cadena de valor.

Así, en primer lugar, se encuentran los modelos de negocio centrados en la oferta de electricidad (incluyendo también los suministradores de equipamientos que permiten al consumidor generar su

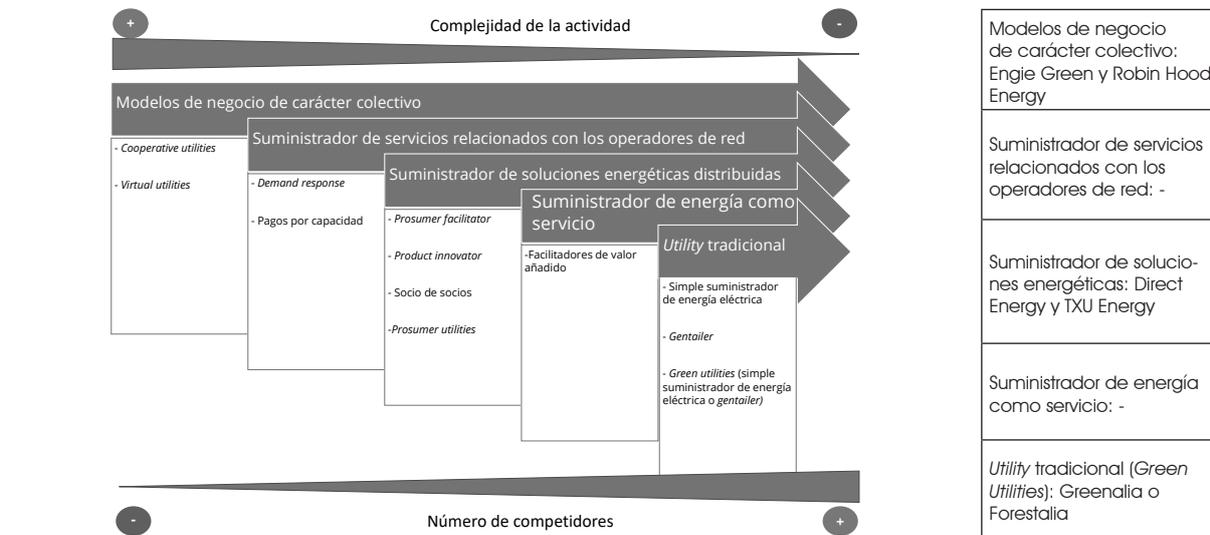
propia energía eléctrica), en este caso con la generación distribuida. Aquí se incluyen aquellos modelos de actividad relacionados con el apoyo a la generación distribuida, salvo la fabricación o desarrollo de elementos físicos (como los paneles solares) o virtuales (como el *software*).

En segundo lugar, siguiendo la cadena de valor del suministro eléctrico, se recogen los modelos asociados a la gestión de la demanda. En este caso, se incluyen actividades como la agregación de la demanda, medidas de eficiencia energética y otras orientadas al mayor control y seguimiento del consumo energético, de manera que se consigue reducir la factura eléctrica y mejorar el funcionamiento del sistema, en especial en momentos complicados.

Como consecuencia del desarrollo tecnológico y fruto de la I+D, han surgido nuevos modelos de negocio relacionados con el almacenamiento. Sin embargo, en este caso, se refiere al impulso del empleo como tal del almacenamiento ya sea con generación distribuida, con servicios de gestión de la demanda u otros. Fruto de la combinación de los modelos de negocio anteriores, se encuentran los modelos agregados zonales. En siguiente lugar se encuentran los modelos de negocio relacionados con las *utilities* tradicionales, donde estas pueden desarrollar cualquiera de los nuevos negocios relacionados con los recursos distribuidos.

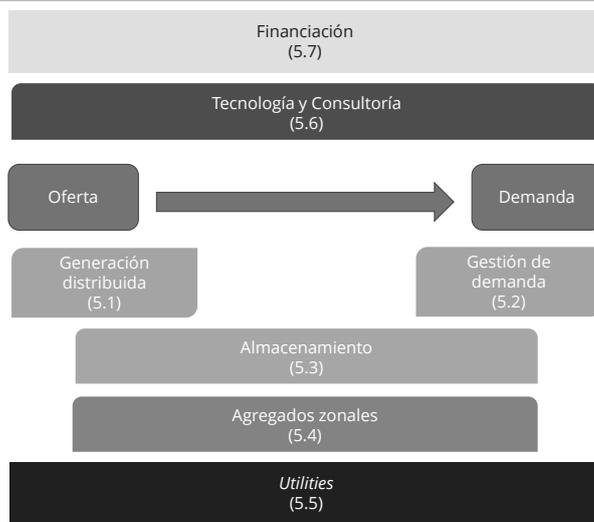
La fabricación de baterías u otros sistemas de almacenamiento se consideran en otro apartado de desarrollo tecnológico y consultoría. En este caso, se incluye, primero, la producción desde elementos físicos, dentro de un contexto de generación y suministro eléctrico tradicional (fabricantes de obleas, módulos, inversores, etc.), hasta los elementos más

**FIGURA 5**  
**MODELOS DE NEGOCIO DE LAS COMPAÑÍAS ELÉCTRICAS TRADICIONALES**



Fuente: elaboración propia.

**FIGURA 6**  
**MODELOS DE NEGOCIO RESULTADO DEL CAMBIO DE ESCENARIO**



Fuente: elaboración propia.

virtuales como puede ser un *software* o plataforma de intercambio de datos o la tecnología *blockchain*. La parte de consultoría se refiere a aquellas empresas que se dedican a actividades propiamente relacionadas con esta actividad, de apoyo, guía, etc.

Como consecuencia del nuevo contexto de generación y consumo de electricidad, están surgiendo también nuevos modelos de negocio que se refieren a la financiación de nuevos proyectos.

A pesar de esta clasificación, cuyo objetivo es ordenar la realidad existente, no hay un desarrollo único, ni un conjunto. Es decir, las empresas en su intento por buscar su nicho de mercado pueden combinar

varios modelos de negocio, como puede observarse en la en la tabla 3.

Quizás sean las empresas dedicadas al desarrollo tecnológico más físico (fabricación de baterías o de módulos fotovoltaicos, por ejemplo) las que menos modelos de negocio combinan en su actividad. En este ámbito, también los fabricantes tradicionales de equipamiento energético están tomando posiciones (Helios Power Solutions en Taspac o Siemens en Viveco).

Parece razonable observar que, en el ámbito tecnológico y de la consultoría, estén apareciendo numerosas empresas teniendo en cuenta que, en el

**TABLA 3**  
**CLASIFICACIÓN DE LAS EMPRESAS REVISADAS POR MODELO DE NEGOCIO**

Código de modelo de negocio	Modelo de negocio	Nombre de empresa
5.1-5.2	Suministrador de sistemas de generación distribuida y <i>demand response</i>	The South Oracle, Fenie Energía
5.1-5.3	Suministro de sistemas de generación distribuida, almacenamiento energético y optimización del consumo	Senec
5.1-5.6	Suministrador de sistemas de generación distribuida. Modelos de negocio basados en tecnología-consultoría	Renesola
5.1-5.6-5.4	Suministrador de sistemas de generación distribuida. Modelos de negocio basados en tecnología. Comunidades de energía renovables	Clean Energy Collective
5.1-5.7	Suministrador de sistemas de generación distribuida. Modelos de negocio desde la perspectiva de la financiación	GameChange Solar, Orb Energy
5.2-5.3	<i>Utility based capacity</i> y reserva de <i>demand response</i> . Almacenamiento energético y optimización del consumo.	Kiwi Power
5.3-5.1	Almacenamiento energético y generación distribuida y suministro de sistemas de generación distribuida	IBC Solar
5.3-5.2	Almacenamiento energético y generación distribuida y <i>demand response</i>	Gridserve
5.3-5.4	Almacenamiento energético y generación distribuida y almacenamiento en la nube. Intercambio de electricidad peer-to-peer	Sonnen GmbH
5.3-5.4	Almacenamiento energético y generación distribuida. VPP	Simply Energy
5.4-5.3	Comunidades de energía renovables y almacenamiento energético y generación distribuida	Beegy
5.6-5.1	Modelos de negocio basados en tecnología-consultoría. Suministrador de sistemas de generación distribuida	Trina Solar
5.6-5.3	Modelos de negocio basados en tecnología. Almacenamiento energético y generación distribuida	Blueprint power (start-up)
5.6-5.7	Modelos de negocio basados en tecnología. Modelos de negocio desde la perspectiva de la financiación	Tata Power Solar

Fuente: elaboración propia.

campo de los recursos distribuidos, todavía queda mucho camino por recorrer.

En el área tecnológica, se observa que la digitalización va a aumentar su peso en el sector energético y bajo el nombre de la Revolución Industrial 4.0. De hecho, el aumento de la participación de los recursos distribuidos, requiere de la optimización de los mismos, obteniendo como resultado una transformación digital. Fruto de esta transformación digital, así como de la inteligencia artificial, se puede esperar una mayor precisión de las compañías eléctricas en sus cálculos.

De igual manera, el hecho de observar que las *utilities* tradicionales están apostando también por los recursos distribuidos, pone de manifiesto que, si bien se espera una mayor relevancia del rol del consumidor, esta podría resultar limitada para beneficio de él, así como de las empresas. Es decir, reduciendo la necesidad de que se preocupe por la generación renovable, dado que tanto para esta actividad como para el control de su consumo puede contar con el apoyo de las compañías tradicionales (o de otras nuevas), se pueden repartir entre ambas partes los beneficios.

El usuario quiere una energía más barata, eficiente y sostenible. Como se ha ido viendo, uno de los negocios que abre posibilidades de futuro tiene que ver con la gestión de la demanda. Así, de una forma u

otra, que a los consumidores finales les ayuden en su tarea de optimizar su consumo y en el caso de que generen su propia energía, sean capaces de venderla al mejor precio, puede resultar clave en el futuro.

De esta manera, algunos de los modelos de negocio planteados permiten que el consumidor de energía no deba convertirse en un prosumidor. Por el contrario, le ayudan a no tener que actuar como uno, mediante la participación en plataformas, por ejemplo, donde una tercera parte gestiona estas cuestiones, en una comunidad de energía o en una VPP.

Por su parte, también las *utilities* pueden trabajar en la adaptación para cumplir estos objetivos que exigen los clientes, pudiendo ir un paso por delante si ofrecen planteamientos a aquellos usuarios que los desconozcan y generan también nuevas necesidades.

En paralelo, las *utilities* tradicionales estarían comprando agregadores de demanda (Engie compra Kiwi Power, Enel compra Enemoc, Centrica compra Restore). Asimismo, están adquiriendo otras empresas o negocios relacionados con los recursos distribuidos. Igualmente, en algunos casos, están desarrollando modelos de negocio, que con un nombre derivado del propio (en general), les permite ofrecer un servicio diferente al que venían prestando. A

modo de ejemplo, se puede señalar EDP Smart o E.ON SolarCloud. Esto lleva a la conclusión de que estas compañías están siguiendo un proceso de adaptación al nuevo entorno de los recursos distribuidos mediante diferentes estrategias de diversificación.

Este proceso es además extensible a nivel internacional, de manera que empresas como Enel o Engiegreen están comprando o desarrollando filiales en otros países, cuyo núcleo de trabajo se organiza alrededor de los recursos distribuidos (Demand Energy Networks y Sunplicity o Simply Energy respectivamente).

Además, se observa que la colaboración entre empresas está aumentando. Esta colaboración se materializa en forma de prestación de servicios o suministros (Tesla a Sonen, a Simply Energy o Green Mountain Power o Lumenaza a E.ON), colaboración en actividades de investigación y desarrollo u otras (Shell y Kiwi Power así como Sunrun con National Grid plc y LG Chem), o en compras o adquisiciones (EnBW compra Senec, Enel compra Demand Energy Networks o Alpiq compra Flexitricity).

Finalmente, también se ha detectado que son numerosas las compañías que han surgido y siguen haciéndolo en el campo de los recursos distribuidos y que se dedican a diferentes actividades. De hecho, nuevos actores están entrando en el ámbito de la energía como pueden ser compañías como Amazon, Google, Pay Pal o Apple.

## NOTAS ↓

- [1] A lo largo del texto, en ocasiones se hará referencia a estas como *utilities* tradicionales o simplemente *utilities*.
- [2] Esto se puso ya de manifiesto en Álvaro Hermana, R.; Larrea Basterra, M.; Álvarez Pelegry, E. (2018) Autoconsumo eléctrico. Normativa actual y experiencias internacionales de promoción del autoconsumo. Orkestra. Disponible en [https://www.orquestra.deusto.es/images/investigacion/publicaciones/informes/cuadernos-orkestra/Alvaro\\_Larrea\\_Alvarez\\_Autoconsumo\\_Electrico.pdf](https://www.orquestra.deusto.es/images/investigacion/publicaciones/informes/cuadernos-orkestra/Alvaro_Larrea_Alvarez_Autoconsumo_Electrico.pdf)
- [3] (Hamwi & Lizarralde, 2017) y Osterwalder, A.; Pigneur, Y.; Tucci, C.L., 2005. Clarifying business models: origins, present, and future of the concept. *Commun Assoc. Inf. Sys.* 15 (1), 1-25. en (Bryant, Straker, & Wrigley, 2018).
- [4] Para más detalle sobre el concepto de generación distribuida ver (Álvarez Pelegry & Castro Legarza, 2014).
- [5] La innovación que se encuentra recogida en el tercer factor de nuevas tecnologías energéticas, se encuentra, en cierta medida, relacionado con la aparición de nuevos entrantes, que tienden a ser los que desarrollan nuevos equipamientos o tecnologías energéticas (baterías) o aplicaciones, entre otros.
- [6] De igual manera, deberán adaptarse los fabricantes de bienes de equipo eléctrico, por ejemplo, que tra-

dicionalmente mantenían importantes y fluidas relaciones con las *utilities*.

- [7] Es por ello que en la figura siguiente se presenta con un color diferenciado de los demás factores transversales.
- [8] De aguas arriba a aguas abajo, o lo que sería lo mismo en este caso, pasando desde la generación al transporte, la distribución y la comercialización.
- [9] Se llega a considerar que el consumidor es el verdadero protagonista del cambio de modelo en la transición (Sánchez Molina, 2019).
- [10] En este caso, los consumidores finales compran, financian o gestionan directamente la instalación y el mantenimiento de los equipos (ya sean de generación como los paneles solares o de gestión de la demanda como materiales aislantes que mejoran la eficiencia energética o los contadores inteligentes).
- [11] Estos últimos en general de utilidad en zonas aisladas de la red.
- [12] Existen empresas que se centran en desarrollar instalaciones de solar fotovoltaica de gran tamaño. El principal objetivo de estas empresas es conseguir cumplir con los objetivos de lograr un determinado porcentaje de renovables.
- [13] En el caso de los consumidores comerciales e industriales el principal impulsor ha sido evitar sobrecargos basados en el nivel de consumo (por ejemplo, cargos por kWh en momentos de punta de demanda).
- [14] Para más información ver Fernández Gómez, J.; Álvaro Hermana, R. (2019) El sector del almacenamiento de energía eléctrica en la CAPV. Orkestra. Disponible en <https://www.orquestra.deusto.es/es/investigacion/publicaciones/informes/cuadernos-orkestra/1835-sector-almacenamiento-energia-electrica-capv>
- [15] Denominación adoptada sobre la base de (Abella *et al.*, 2015).
- [16] Ello se debe a que su actividad se organizaba alrededor de un producto «tangible», cuya producción y distribución venía regulada por una normativa que limitaba la competencia y donde el principal valor para las compañías se encontraba en la venta de la electricidad en los mercados. No era necesaria la innovación dado que los ingresos tendían a cubrir los costes fijos y variables de producción (Hamwi & Lizarralde, 2017).
- [17] En este ámbito, la consultora Wood Mackenzie prevé una mayor consolidación de los fabricantes. A modo de ejemplo, se pueden presentar operaciones como la venta del negocio de inversores de ABB a la italiana Fimer y la salida de Schneider Electric del negocio de inversores a gran escala (Bellini, 2019).
- [18] Engineering, Procurement and Construction, es decir, ingeniería, adquisiciones y gestión de la construcción, o proyectos llave en mano.

## REFERENCIAS ↓

- Abella, A., Álvarez, E., Argüeso, J., Bozon, A., Castro, U., López, D., & Martén, I. (2015). *Smart Energy: nuevas aplicaciones y modelos de negocio*. Bilbao. Orkestra. Retrieved from <https://www.orquestra.deusto.es/es/investigacion/>

publicaciones/cuadernos-orkestra/203-smart-energy-nuevas-aplicaciones-modelos-negocio

Álvarez Pelegry, E., & Castro Legarza, U. (2014). *Generación distribuida y autoconsumo. Análisis regulatorio*. Bilbao. Orkestra. Retrieved from [https://www.orkestra.deusto.es/images/investigacion/publicaciones/cuadernos/2014\\_9.pdf](https://www.orkestra.deusto.es/images/investigacion/publicaciones/cuadernos/2014_9.pdf)

Bellini, E. (2019). *Wood Mackenzie prevé más consolidación en el sector de los inversores*. Retrieved from <https://www.pv-magazine.es/2019/08/09/wood-mackenzie-preve-mas-consolidacion-en-el-sector-de-los-inversores/>

Bryant, S., Straker, K., & Wrigley, C. (2018). The typologies of power: Energy utility business models in an increasingly renewable sector. *Journal of Cleaner Production*, 1032. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618315804>

Burger, S. P., & Luke, M. (2017). Business models for distributed energy resources: A review and empirical analysis. *Energy Policy*, 109, 230-248.

Couture, T., Pelz, S., Cader, C., & Blechinger, P. (2019). Off-grid prosumers: Electrifying the next billion with PAYGO solar. In F. P. Sioshansi (Ed.), *Consumer, prosumer, prosumer* (pp. 311) Elsevier Inc. doi: 10.1016/B978-0-12-816835-6.00014-0

Hamwi, M., & Lizarralde, I. (2017). A review of business models towards service-oriented electricity systems. *The 9th CIRP IPSS Conference: Circular Perspectives Son product/ service-Systems*, 64, 109. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827117301762>

Löbbecke, S., & Hackbarth, A. (2017). The transformation of the German electricity sector and the emergence of new business models in distributed energy systems. In F. P. Sioshansi (Ed.), *Innovation and disruption at the grid's edge* (pp. 287). California: Academic Press, Elsevier.

Motyka, M., Slaughter, A., & Amon, C. (2019). *Tendencias globales de las energías renovables*. Retrieved from <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/industry/power-and-utilities/global-renewable-energy-trends.html?id=gx%3A2el%3A3dc%3A4direnergy%3A5awa%3A6di%3A09132018>

Ojea, L. (2019). *La banca despliega el abanico de alternativas para quienes quieran invertir en autoconsumo*. Retrieved from <https://elperiodicodelaenergia.com/la-banca-despliega-el-abanico-de-alternativas-para-quienes-quieran-invertir-en-autoconsumo/>

Ovans, A. (2015). What is a business model? Retrieved from <https://hbr.org/2015/01/what-is-a-business-model>

Pérez Arriaga, I., & Knittel, C. (2016). *Utility of the future*. Massachusetts. Retrieved from <http://energy.mit.edu/research/utility-future-study/>

PWC global power & utilities. (2016). *The road ahead. Gaining momentum from energy transformation*. Retrieved from <https://www.pwc.com/ca/en/industries/power-utilities/publications/gaining-momentum-energy-transformation.html>

Sánchez Molina, P. (2019). «El consumidor final es el protagonista de la revolución energética». Retrieved from <https://www.pv-magazine.es/2019/07/30/el-consumidor-final-es-el-protagonista-de-la-revolucion-energetica/>

Wei, J., Sanbron, S., & Slaughter, A. (2019). *Digital innovation. creating the utility of the future*. Deloitte Insights. Retrieved from <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/industry/power-and-utilities/digital-transformation-utility-of-the-future.html>