

De negro a verde: Una historia danesa de crecimiento energético sostenible

Estudio monográfico sobre cómo una empresa energética puede pasar de combustibles fósiles a energías renovables, y el marco regulatorio propicio que lo hizo posible

DE NEGRO A VERDE: UNA HISTORIA DANESA SOBRE CRECIMIENTO ENERGÉTICO SOSTENIBLE

Versión 1.0

Mayo de 2021

EDITOR JEFE

Martha Marriner, State of Green

EDITORES TÉCNICOS

Alexander Christian Newcomber, the Danish Energy Agency, alcn@ens.dk

Mattia Baldini, Danish Energy Agency, mbal@ens.dk

COLABORADORES

Varios expertos clave han colaborado en la elaboración de este informe. Nuestro agradecimiento y reconocimiento por sus valiosas contribuciones a Anders Eldrup (antes DONG Energy), Jakob Askou Bøss (Ørsted), Johannes Bøggild (Ørsted), Per Hjelmsled (antes DONG Energy), Peter Markussen (antes Ørsted, ahora Energinet), Flemming G Nielsen (antes Agencia Danesa de Energía, ahora Universidad de Copenhague), y Sigurd Lauge Pedersen (Agencia Danesa de Energía). Muchas gracias también a los colegas del departamento de Cooperación Global de la Agencia Danesa de Energía que han elevado la calidad del informe.

DISEÑO GRÁFICO

Henrik Wedel Sivertsen, Fortuna 35, info@fortuna35.dk

DERECHOS DE AUTOR

A menos que se indique lo contrario, el material de esta publicación puede utilizarse libremente, compartirse o reimprimirse, pero se pide que se haga mención de ello. La publicación debe ser citada como: Danish Energy Agency & State of Green (2021): «De negro a verde: Una historia danesa de crecimiento energético sostenible. Estudio monográfico sobre cómo una empresa energética puede pasar de combustibles fósiles a energías renovables, y el marco regulatorio propicio que lo hizo posible».

PARA MÁS INFORMACIÓN

Para solicitar copias del informe, póngase en contacto con State of Green en info@stateofgreen.com

Copyright State of Green 2021

LISTA DE ABREVIATURAS UTILIZADAS EN ESTE INFORME

CFD	Contrato por diferencia
CHP	Centrales de cogeneración
DEA	La Agencia Danesa de Energía
DONG	Danish Oil and Natural Gas A/S
GRD	Gestores de redes de distribución
EBITDA	Beneficio antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización
ASG	Ambientales, sociales y de gobernanza
RCDE	Régimen de comercio de derechos de emisión
FIT	Tarifa Feed-in
ETC	Equivalente a tiempo completo
GFC	Crisis financiera mundial de 2008/2009
GEI	Gases de efecto invernadero
GW	Gigavatios
AIE	La Agencia Internacional de la Energía
OPI	Oferta pública inicial
kW	Kilovatio
LCOE	Coste nivelado de la energía
m	Metros
Mt	Megatonelada
MW	Megavatio
OPEP	Organización de Países Exportadores de Petróleo
PSO	Obligación de servicio público
PV	Fotovoltaico
ER	Energía renovable
GRT	Gestores de redes de transporte

Resumen

Acerca de este informe

Responsables políticos y entidades comerciales de todo el mundo se enfrentan al reto de cómo pasar de un sistema energético basado en combustibles fósiles a otro basado en energías renovables. Para hacerlo, reguladores y responsables políticos deberán enfrentarse en el proceso a numerosos problemas, como por ejemplo, ¿cómo se pueden alcanzar los ambiciosos objetivos económicamente, asegurando la suficiente creación de empleo? ¿Cómo pueden los mercados atraer inversiones en nuevas tecnologías sin generar primas de alto riesgo? ¿Cómo pueden los planes de apoyo incentivar la competencia en nuevas tecnologías sin imponer una pesada carga económica al Estado?

Para las empresas energéticas dispuestas a hacer la transición a una energía limpia, los retos de una reorientación radical de sus negocios son igualmente numerosos y complejos. ¿En qué medida una nueva tecnología constituye un desafío para la mano de obra? ¿Cómo pueden las empresas adaptarse a los cambios en su perfil de riesgo derivados de la adopción de nuevos activos? ¿Cómo deberían contabilizar los activos existentes?

Este informe pretende abordar estos dos grupos de desafíos describiendo en detalle la transición ecológica que se está llevando a cabo en Dinamarca, e incluyendo las lecciones aprendidas en el camino, tanto positivas como negativas. A pesar de no tener energía nuclear ni hidroeléctrica, Dinamarca se sitúa sistemáticamente entre los tres primeros puestos del índice del trilema energético del Consejo Mundial de la Energía, que evalúa a los países en función de sus resultados en tres dimensiones clave: equidad energética, sostenibilidad medioambiental y seguridad energética (Wyman, 2020). Además, la Agencia Internacional de Energía (AIE) lo considera el país más avanzado en cuanto a integración de energías renovables variables en el sistema, y está a la cabeza a nivel mundial en cuanto a cuota de energía renovable variable en la red eléctrica, con el equivalente al 50 % del consumo bruto de electricidad suministrado por energía eólica y solar en 2020. Hasta ahora, la transición en Dinamarca no solo ha conducido a una energía más limpia, sino que también ha favorecido que se preste atención a las energías renovables como sector de crecimiento.

Producción bruta de electricidad en Dinamarca

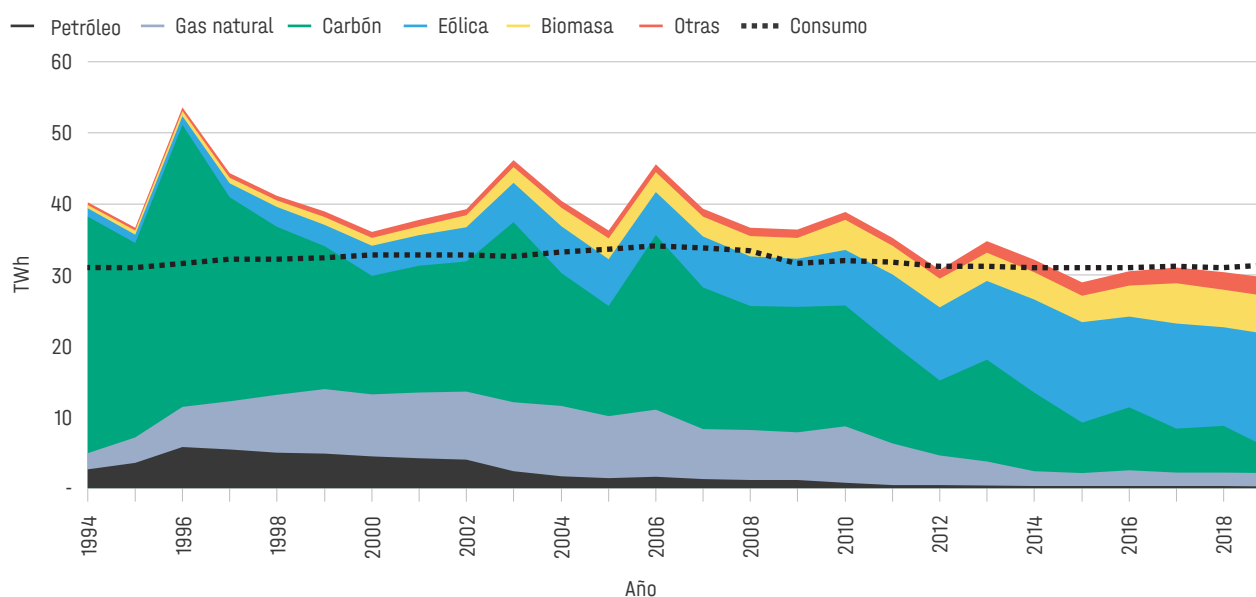


Gráfico 1:

Producción y consumo de electricidad en Dinamarca. «Otros» incluye (en orden de importancia descendente): energía solar, residuos no renovables, biogás, biometano, energía hidráulica y calor excedente. Fuente: Agencia Danesa de Energía, 2019.

Les presentamos a Ørsted, una compañía energética que ha experimentado una transición radical a lo largo de la última década, pasando de ser un negocio basado casi en su totalidad en combustibles fósiles convencionales a ser una empresa que goza de éxito económico basada casi exclusivamente en energía renovable. En 2006, el estado danés era el propietario del 81 % de la empresa, y su cartera estaba basada en un 85% en combustibles fósiles, lo que la convertía en una de las empresas de Europa con un mayor uso de carbón, y responsable de aproximadamente un tercio de las emisiones danesas. En 2019, la empresa había cambiado de nombre, había implementado un nuevo modelo de negocio, el estado poseía un 50,1 % de la empresa, y su cartera estaba compuesta en un 90 % por energía renovable. Muchas empresas energéticas de Dinamarca se han embarcado en la transición ecológica. Pero, dado que Ørsted es la empresa generadora de electricidad más grande del país y ha pasado por una significativa «transición verde», es la mejor opción para un estudio monográfico cuyo objeto será analizar: ¿cómo realizó Ørsted la transición de energía negra a verde sin dejar de ser rentable?

El propósito de este informe es doble. En primer lugar, pretende ofrecer una visión general de los aspectos políticos y regulatorios que han contribuido a acelerar la descarbonización de Dinamarca. En segundo lugar, con base en el estudio monográfico sobre la transición de la empresa energética Ørsted, el informe pretende aportar enseñanzas y recomendaciones para otras empresas de servicios públicos que vayan a seguir un camino similar. En el informe hay contribuciones de la Agencia Danesa de Energía (en lo sucesivo, DEA), incluida información procedente de entrevistas con expertos de alto nivel del gobierno, con representantes del mundo académico y con Ørsted, y comienza con una cronología detallada de eventos sobre el panorama de la política energética de Dinamarca y la evolución de Ørsted. El informe concluye presentando una lista de enseñanzas obtenidas y recomendaciones que pueden ser útiles para reguladores, responsables políticos y empresas energéticas de todo el mundo, de forma que se consiga una transición justa y sostenible hacia las energías renovables.

Es posible que las empresas energéticas de propiedad estatal de muchos países que deseen hacer la transición de la generación térmica convencional basada en combustibles fósiles a la generación de las energías renovables, no tengan la misma oportunidad que ha tenido Dinamarca en ser las primeras en moverse a nivel mundial. Sin embargo, la situación mundial con respecto al cambio climático y el rápido crecimiento de las energías renovables hacen que el momento de este informe sea muy relevante, y si hay un resultado claro del mismo es que es necesario realizar la transición a las energías verdes para seguir siendo competitivo, relevante y rentable.

«NO SON SOLO LOS GOBIERNOS LOS QUE CAMBIAN EL MUNDO Y NO SON SOLO LAS EMPRESAS. ES NECESARIO QUE GOBIERNOS Y EMPRESAS TRABAJEN JUNTOS. LAS EMPRESAS PUEDEN SER MUY BUENAS PARA HACER LAS COSAS. LOS GOBIERNOS TIENEN UN PAPEL CLAVE A LA HORA DE ESTABLECER LA AGENDA, DESCRIBIR UNA VISIÓN, ESTABLECER ALGUNAS METAS». DUNCAN CLARK, JEFE DE REGIÓN, ØRSTED UK

Este informe demuestra cómo la planificación y la política energética han creado las condiciones marco necesarias para incentivar el gran cambio de combustibles fósiles a energías renovables (en el caso de Dinamarca, principalmente energía eólica y biomasa). Las enseñanzas que se presentan en este informe son que la planificación y la política energética deben ser a largo plazo, transparentes, estables y respaldadas por la legislación mediante reformas concretas. Desde una perspectiva reguladora y política, algunos de los instrumentos que llevaron a una transición exitosa en Dinamarca fueron:

- Incentivos económicos como subvenciones e impuestos
- Reformas del sector eléctrico basadas en la competencia
- Proyectos piloto e instalaciones de prueba a través de asociaciones público-privadas o joint ventures
- Eliminación de riesgos y reformas en la tramitación y obtención de permisos
- Inversión en investigación y desarrollo
- Propiedad local de energía renovable

Algunas de las recomendaciones clave para las empresas energéticas son las siguientes:

- Diseñar una estrategia de entrada a nuevos mercados de energía renovable, ya que ahí es donde está el crecimiento futuro. Implementar la estrategia realizando las inversiones correspondientes y desarrollando la base de habilidades necesaria
- Comprometerse seriamente con las energías renovables para guiar el desarrollo estratégico y ayudar a atraer financiación para nuevos proyectos.
- Diseñar una estrategia en colaboración con agencias gubernamentales para la reducción del consumo de carbón y la desinversión de activos de combustibles fósiles. Esto podría incluir la conversión de carbón en bioenergía de origen sostenible o una renovación completa de los espacios a energía renovable, así como el uso de plantas fósiles como respaldo.

Prólogo del ministro

POR DAN JØRGENSEN, MINISTRO DANÉS PARA EL CLIMA, LA ENERGÍA Y LOS SERVICIOS PÚBLICOS

El Acuerdo de París exige una transformación significativa de la forma en que producimos y consumimos energía. Dinamarca ha promulgado políticas y leyes ambiciosas para lograr este objetivo y aspira a liderar el camino en la transición global hacia un futuro más sostenible.

Nos hemos fijado el objetivo de reducir para 2030 en un 70 % los gases de efecto invernadero con respecto a 1990. Según las últimas proyecciones, la energía renovable supondrá el 100 % de nuestro consumo eléctrico en 2028, y el 58 % de nuestro consumo energético total en 2030. Se puede afirmar que estamos en el buen camino hacia un sistema de energía virtualmente libre de fósiles, dado que las energías eólica y solar suponen ya el 50 % de nuestro consumo de energía, y el carbón menos del 3 % del consumo nacional bruto de 2020.

Dinamarca ha acumulado una valiosa experiencia ya que ha tenido que afrontar los retos de lograr simultáneamente un crecimiento económico continuo, una elevada seguridad en el suministro, unos precios de la electricidad asequibles y una cuota creciente de energía renovable, todo ello dando acogida a un sector de energía renovable líder en el mundo, clave para la economía danesa actual.

Al compartir la historia de cómo una empresa energética enteramente estatal consiguió pasar del negro al verde, esperamos inspirar no solo a responsables políticos y reguladores, sino también a otras empresas energéticas de todo el mundo, de forma que hagan lo mismo y emprendan el camino hacia una energía más verde.

Para que Dinamarca alcance la posición que ocupa hoy, ha sido necesario tomar decisiones audaces, un espíritu pionero y una amplia cooperación entre el gobierno, la industria y los ciudadanos. Las políticas y los modelos de negocio del pasado no funcionarán para los gobiernos y las empresas energéticas del mañana. Los gobiernos deben establecer metas ambiciosas que estén respaldadas por marcos regulatorios sólidos que contribuyan al cumplimiento de dichas metas, incentivando y permitiendo así a las empresas a emprender esta transición, y asegurando la confianza de inversores, industria y sociedad civil.

Esperamos que se sienta inspirado y esperamos que las enseñanzas presentadas en este informe sean útiles en la transición ecológica de su país.



Dan Jørgensen

Ministro danés de Clima, Energía y Servicios públicos

Índice

Resumen / Acerca de este informe	4
Prólogo del ministro	6
Cronología: el viaje danés a las energías renovables	8
Décadas de 1970 y 1980: La crisis del petróleo exige nuevas políticas y tecnologías energéticas	10
De 1990 a 1995: Sembrando las semillas del crecimiento sostenible	12
De 1996 a 2000: Dinamarca a la vanguardia del cambio y primeras disposiciones de la UE para un mercado interior liberal	14
De 2001 a 2006: Una nueva era para el suministro de electricidad	16
De 2007 a 2010: DONG Energy es pionera en la transición verde en respuesta a nuevos objetivos políticos a largo plazo	18
De 2011 a 2016: Dinamarca se despide del carbón y DONG Energy se expande al extranjero	20
De 2017 a 2021: Grandes ambiciones para la transición ecológica de Dinamarca	22
Enseñanzas	24
Enseñanzas respecto a políticas	24
Planificación: establecer objetivos ambiciosos pero fiables	26
Proyectos piloto	27
Incentivos económicos	28
Competencia	30
Tramitación y obtención de permisos y eliminación de riesgos	32
Enseñanzas obtenidas de la transformación empresarial de la empresa energética	34
Crear una visión sostenible	36
Estrategia de salida para combustibles fósiles	38
Estrategia de entrada para las energías renovables	42
Recomendaciones	47
Recomendaciones para los gobiernos	47
Recomendaciones para las empresas energéticas	48
Conclusión	50
Bibliografía	51

El viaje danés a la energía renovable

Hitos clave en Dinamarca y la transición de Ørsted a la energía verde

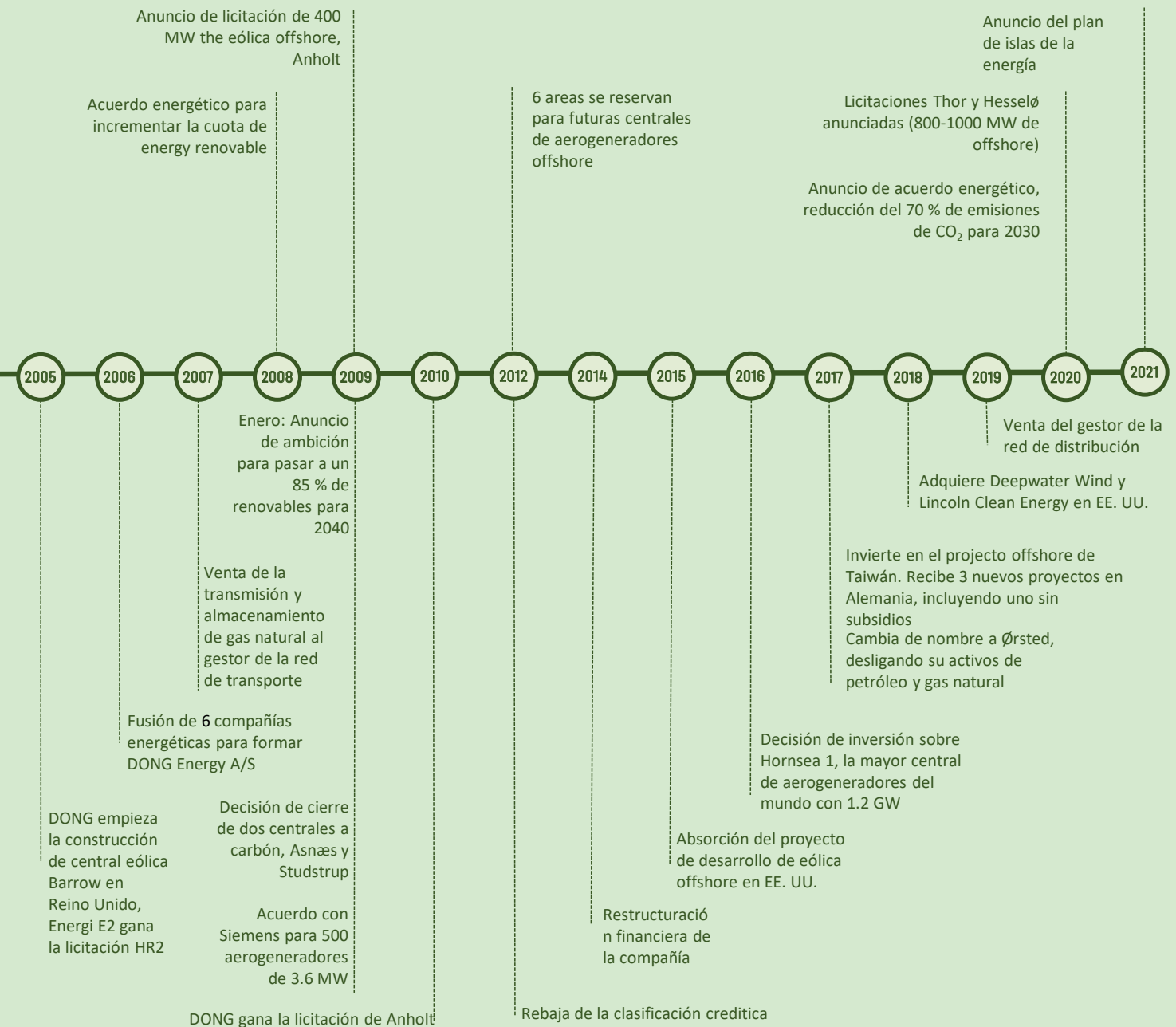


Panorama de política energética danés



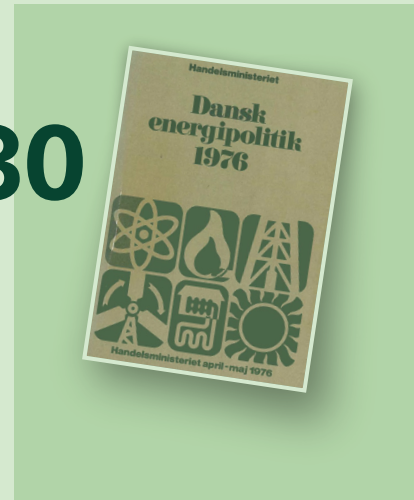
Compañía eléctrica estatal de generación

Renovable



Décadas de 1970 y 1980

La crisis del petróleo exige nuevas políticas y tecnologías energéticas



En 1972, el consumo de petróleo representaba el 92 por ciento del consumo bruto de energía en Dinamarca. Entonces, cuando la crisis del petróleo de la OPEP hizo que en 1973 el precio del petróleo se cuadruplicara, la economía y el suministro de energía de Dinamarca se vieron gravemente afectados. Aunque se tomaron algunas medidas a corto plazo, como la introducción de los domingos sin automóviles durante el invierno de 1973/74, aquel acontecimiento fue el catalizador para plantearse una planificación energética a largo plazo.

Eso culminó en la creación de la Agencia Danesa para la Energía (DEA) y la elaboración de la «Danish Energy Policy 1976» del gobierno. Los objetivos a corto plazo iban desde reducir la dependencia del país del petróleo, aumentar la diversidad del suministro o reducir el consumo de energía, hasta incrementar la investigación y el desarrollo relacionados con la energía. Los objetivos a largo plazo del acuerdo eran frenar el agotamiento de los recursos naturales y desarrollar soluciones estables a largo plazo para la demanda de energía mediante la utilización de fuentes de energía renovables. Sin embargo, la medida inicial adoptada en el marco de esa política fue la rápida conversión de las centrales eléctricas de petróleo a carbón.

El gas natural extraído localmente se consideró inicialmente como una solución a los problemas energéticos del país, y la compañía danesa estatal de gas natural, Dansk Naturgas,

se fusionó con la compañía danesa estatal de petróleo en 1974, dando lugar a Danish Oil and Natural Gas A/S (DONG A/S), que posteriormente se convertiría en Ørsted. DONG era principalmente mayorista de gas, distribuyendo gas a empresas regionales de gas natural. Al mismo tiempo, existían 7 compañías del grupo de empresas eléctricas Elsam en el oeste de Dinamarca, y 3 compañías del grupo de empresas eléctricas Elkraft en el este de Dinamarca. Estas dos entidades se encargaban de la planificación de la nueva capacidad eléctrica y de las importaciones de carbón, y también estaban a cargo del sistema general de transporte y de explotación.

Los Acuerdos Energéticos o Acuerdos Climáticos son documentos acordados políticamente que vinculan al gobierno, adoptados sobre la base de una mayoría política en el parlamento antes de pasar por un proceso formal de cambio o introducción de nueva legislación. Por ejemplo, la Ley del Clima de 2020 fue acordada inicialmente por 8 de los 10 partidos presentes en el parlamento danés el 6 de diciembre de 2019, antes de pasar por tres procedimientos parlamentarios y una audiencia de comité para finalmente ser adoptada el 26 de junio de 2020 como Ley sobre el Clima jurídicamente vinculante. La mayor parte de las políticas energéticas se deciden de esta manera, lo que garantiza la continuidad y estabilidad de la planificación energética de Dinamarca con independencia de si hay un cambio de gobierno.



1973
Crisis del petróleo en Dinamarca



1972
El estado anuncia la creación de la empresa comercial de gas natural, extracción y transporte de petróleo, DONG

Aunque los científicos daneses habían experimentado con el viento como forma de energía desde finales de la década de 1890 con distintos grados de éxito, las crisis energéticas de la década de 1970 hicieron que se suscitara un interés renovado por la energía eólica. El gobierno danés aumentó la inversión en I+D tecnológico y subsidios para la energía eólica fueron por tanto introducidos en 1976. Dos años más tarde, en Jutlandia, en la parte noroeste de Dinamarca, una escuela secundaria erigió la primera gran turbina del mundo (2 MW), y comenzó a generar electricidad desde la red eléctrica. La turbina sigue funcionando a día de hoy. El Parlamento danés aprobó la Ley de suministro de gas natural y la Ley de planificación del calor en 1979, lo que inició el proceso de una utilización mayor del calor excedente de las centrales eléctricas y del gas natural.

A partir de 1984, el Parlamento aprobó bonificaciones feed-in equivalentes al impuesto sobre la electricidad, lo que dio lugar a la creación de un mercado de pequeños aerogeneradores de 25 a 55 kW. La creciente demanda interna de aerogeneradores impulsó a varias pequeñas empresas de ingeniería a desarrollar la producción industrial en masa de turbinas eólicas cada vez más grandes. El acuerdo incluía otras ambiciones como aumentar la tasa de recuperación de hidrocarburos, endurecer los requisitos energéticos para nuevos proyectos de construcción o evaluar la necesidad de la energía nuclear y, en caso de existir, someterla a referéndum. La década de 1980 fue también en la que se introdujeron cuotas de SO₂ and NO_x en Dinamarca.

Mientras que la vecina Suecia desarrolló la energía nuclear, Dinamarca dijo «Nej Tak» (No, gracias) a la energía nuclear como fuente de electricidad, como consecuencia de la fuerte oposición pública. Así, en Dinamarca se aprobó una decisión parlamentaria sobre planificación energética pública sin energía nuclear bajo los auspicios del Acuerdo Energético de marzo de 1985 (Agencia Danesa de Energía, 1985). Con el petróleo importado y la energía nuclear excluidos ahora de la ecuación energética de Dinamarca, la búsqueda de fuentes de energía locales, seguras y respetuosas con el medio ambiente continuó, hasta que dos

acuerdos energéticos sentaron las bases para las fuentes de energía primaria que han protagonizado la transición energética danesa: la energía eólica y las centrales eléctricas de gas natural y centrales de cogeneración (CHP en inglés).

Nueve meses después, se firmó otro acuerdo energético entre el Ministerio de Energía y empresas energéticas estatales para aumentar la generación de electricidad procedente de aerogeneradores en proyectos piloto. El acuerdo surgió como una iniciativa de las empresas de servicios públicos, con el fin de que pudieran incluir en su planificación la conexión a la red de los aerogeneradores; y las empresas se encargaron de implementar un programa que instalaría 100 MW durante el período 1986-1990 (doblando así la capacidad instalada con respecto a los cinco años anteriores). La Ley de suministro de electricidad permitió que el coste de desarrollo se incluyera en el coste de la electricidad, mientras que las compañías energéticas progresaron ampliamente con respecto a la profesionalización de la industria de energía eólica.

Un año después, un nuevo Acuerdo Energético en 1986 ordenó que las empresas energéticas deberían llevar a cabo un programa piloto para desarrollar 450 MW de plantas de cogeneración (CHP) descentralizadas, que deberían estar basadas en combustibles domésticos tales como gas natural, paja, biomasa leñosa, residuos y biogás. Estas plantas CHP descentralizadas basadas en biomasa constituían una nueva tecnología y, como tal, el acuerdo exigía un programa piloto con el fin de obtener la experiencia técnica y económica necesaria para una expansión más amplia.

Estas iniciativas gubernamentales pusieron en marcha la aventura de la energía eólica en Dinamarca. En 1987, Elkraft inauguró el parque eólico onshore más grande de Europa hasta la fecha, situado en la isla de Masnedø, al sureste de Dinamarca. El parque eólico, con una capacidad de 3,75 MW, constaba de cinco aerogeneradores de 750 kW. Al año siguiente, el récord fue batido por un parque eólico de 4,68 MW llamado Nørrekær Enge, que constaba de 36 turbinas con una capacidad individual asignada de 130 kW.

1978

El primer gran aerogenerador (900 kW) de Dinamarca comienza a generar electricidad

1985

Decisión del Parlamento sobre planificación energética sin energía nuclear

1987

Elkraft (predecesora de DONG) crea el parque eólico más grande de Europa, con una capacidad de 3,75 MW

CRONOGRAMA

De 1990 a 1995

Sembrando las semillas del crecimiento sostenible



En marzo de 1990, un acuerdo energético ordenó aumentar el objetivo para la instalación de energía eólica onshore, con otros 100 MW antes de 1994, y una mayor utilización de CHPs, gas natural y otros «combustibles ecológicos». Esta fue la respuesta del gobierno danés a las recomendaciones establecidas en el informe de la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y Desarrollo, el Informe Brundtland, y en la Perspectiva Ambiental de las Naciones Unidas de 2000. Esto conllevó el objetivo de convertir las plantas urbanas de calefacción de carbón en CHPs descentralizadas de gas antes de 1996. La participación de las empresas energéticas en el desarrollo de la energía eólica fue planificada en unión con el Ministerio de Energía, y las empresas energéticas emitieron, posteriormente, un informe conjunto sobre desarrollo de la energía eólica. Este es otro ejemplo del estrecho compromiso entre el Ministerio de Energía y las empresas energéticas, como partes interesadas en el desarrollo de una política orientada a aumentar el bienestar socioeconómico y los beneficios ambientales. Los impactos de esta política fueron inmediatamente visibles. Por ejemplo, se rechazó una solicitud para la construcción de una nueva unidad de carbón de 350 MW en la central eléctrica de Skærbæk en Jutlandia, porque no cumplía con los criterios del acuerdo sobre abastecimiento del suministro de CHP descentralizadas con combustibles respetuosos con el medio ambiente.

Tras el Acuerdo Energético, fue enviado al parlamento un plan de acción sobre energía en abril de 1990, denominado «Energy 2000 – A plan of action for sustainable development», que incluía el doble objetivo de una reducción del consumo de energía en un 15 %, y una reducción de las emisiones de CO₂ en al menos un 20 % para 2005. Esto supuso un hito en la política energética, ya que se integraron las políticas climática y energética, y, además, puede ser considerado como el primer plan gubernamental del mundo para la reducción de las emisiones de CO₂. El informe proponía la implementación de impuestos ambientales sobre el CO₂ y el SO₂, que se materializarían más tarde con la introducción de impuestos sobre el CO₂, el SO₂ y el NO_x en 1992 (el primer país en hacerlo), 1995 y 2008, respectivamente. Se introdujeron, además, otras iniciativas de envergadura en materia de eficiencia energética.

La segunda mitad de la década de 1990 se caracterizó por la colaboración transfronteriza para establecer objetivos de reducción de emisiones de CO₂. Los esfuerzos nacionales daneses fueron seguidos de una reunión conjunta del Consejo de las Comunidades Europeas en Luxemburgo en octubre de 1990 cuya finalidad fue acordar un objetivo para estabilizar las emisiones de CO₂. Dos semanas más tarde, en Oslo, los ministros de energía nórdicos anunciaron iniciativas comunes diseñadas para luchar contra los gases de efecto invernadero.



1990

Se anuncia el plan energético «Energi 2000»

1993

Se establece una tarifa feed-in fija para la energía eólica onshore



1991

Elkraft instala el primer parque eólico offshore, Vindeby

En 1992, se introdujeron subvenciones para la producción de electricidad a partir de aerogeneradores, así como apoyo estatal para la finalización de la red de calefacción urbana y para promover la cogeneración descentralizada y la utilización de bioenergía. El apoyo a los aerogeneradores se concretó en una tarifa feed-in (FIT) fija, ya que en ese momento no existía un mercado eléctrico y los generadores recibían un precio constante por la generación. En junio de 1993 se firmó el Acuerdo Energético que promovía la biomasa. Esto incluía el requisito de utilizar el excedente de paja y astillas de madera como combustible. El objetivo principal del acuerdo fue centrarse en convertir importantes CHP en centrales de biomasa, comenzando por la combustión combinada en plantas térmicas de carbón. Luego, se instalarían nuevas plantas con el objetivo de ser alimentadas exclusivamente con biomasa, y simultáneamente se lanzaría un gran programa de investigación para reducir costes. Al mismo tiempo, se prohibió la quema de biomasa en la tierra.

Este impulso en el ámbito de las políticas de principios de la década de 1990 fue seguido por proyectos concretos de las empresas energéticas. En 1991, Elkraft instaló un proyecto piloto histórico llamado Vindeby. Vindeby, el primer parque eólico offshore del mundo, surgió como respuesta al acuerdo de 1985 y como consecuencia del hecho de que cada vez era más complicado encontrar espacio en tierra firme. El proyecto consistió en 11 aerogeneradores de 450 kW cada uno, en total algo menos de 5 MW. El proyecto utilizó esencialmente turbinas onshore a una profundidad de solo 2-7 m.

A pesar de los desafíos iniciales relativos al rendimiento de las turbinas (tuvieron que ser enviadas de vuelta a tierra para ser reparadas antes de ser reinstaladas), el proyecto puso de manifiesto que, en efecto, el concepto de energía eólica offshore era técnica y comercialmente viable. Se aprendieron lecciones valiosas, como la necesidad de un plan de operación y mantenimiento (O&M) sofisticado, y el requisito de recintos especialmente hechos para la instalación y la O&M. Alimentando aproximadamente a 2200 hogares, Vindeby sentó las bases de los vastos parques eólicos offshore que existen en la actualidad. En 2017, Vindeby fue desmantelado debido a la antigüedad de las turbinas. En 1995, Midtkraft y ELSAM unieron fuerzas para instalar otro proyecto piloto, el segundo parque eólico offshore del mundo, llamado Tunø Knob.

La posibilidad de aprovechar los recursos eólicos offshore de manera más eficaz y de evitar las limitaciones de usar la tierra de la energía eólica onshore, hizo que los proyectos en alta mar ganaran popularidad. Sin embargo, el acceso de demasiados interesados a los espacios marítimos estaba empezando a ser un problema. El comité del Ministerio de Medio Ambiente y Energía sobre turbinas eólicas offshore informó sobre su mapeo acerca de los intereses normativos en aguas danesas en 1995, incluyendo, entre otros, la protección ambiental, la navegación, el ejército, la pesca y las consecuencias visuales. El informe señaló cinco lugares principales como ubicaciones adecuadas para futuros parques eólicos offshore.

1993

Se publica un acuerdo para aumentar el uso de energía procedente de biomasa

1995

El consejo de ministros de medio ambiente y energía sobre turbinas eólicas offshore publica una evaluación de 5 áreas para la energía eólica offshore

1995

Elsam (predecesora de DONG) y Midtkraft instalan el parque eólico Tunø Knob

CRONOGRAMA

De 1996 a 2000

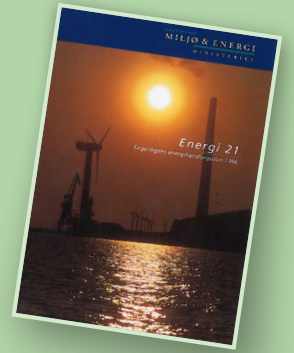
Dinamarca a la vanguardia del cambio y primeras disposiciones de la UE para un mercado interno liberalizado

En la segunda mitad de la década de 1990, la Comisión de la UE emitió una serie de directivas destinadas a abrir gradualmente los sistemas eléctricos europeos para establecer un mercado competitivo y formar parte del mercado interior de la UE. El primer paquete energético para la electricidad se adoptó en 1996 y sentó las bases para la liberalización de los mercados eléctricos europeos, incluido el de Dinamarca.

Una iniciativa del Ministerio de Medio Ambiente y Energía de 1996 ordenó a las compañías eléctricas expandir la energía eólica onshore en 200 MW para 1999, y en 900 MW para 2005, acelerando así el ritmo de crecimiento de la energía eólica onshore en Dinamarca. Un año más tarde, en 1997, el ministerio y las empresas eléctricas publicaron un plan de acción que reveló que la energía eólica offshore podría ser mucho más barata de lo esperado. La tarifa Obligación de Servicio Público (OSP) se introdujo en 1996, y a partir de 1999 se utilizó para financiar subvenciones a las energías renovables, para la I + D de tecnologías energéticas respetuosas con el medio ambiente, y para subvenciones a la cogeneración descentralizada (CHP a pequeña escala). La tarifa OSP fue financiada por los consumidores a través de sus facturas de la luz. En 2016, el Parlamento decidió eliminar gradualmente la OSP de 2017-2022, porque se consideró que infringía las leyes de competencia de la UE, ya que no se otorgaron subvenciones a los productores extranjeros de energía renovable que vendían electricidad a Dinamarca. A partir de 2022, los subsidios a las energías renovables serán financiados con cargo al presupuesto nacional.

En ese mismo año (1997), el gobierno comenzó a denegar la aprobación para la creación de nuevas centrales eléctricas basadas total o parcialmente en carbón como combustible, empezando por una solicitud de Midtkraft para instalar una CHP parcialmente de carbón en Aarhus. El que fue Ministro de Medio Ambiente y Energía entre los años 1994 y 2001, Svend Auken, fue fundamental en gran parte del avance hacia la energía sostenible habido en este período. Auken apoyó enormemente la energía eólica offshore y la lucha contra el cambio climático, prometiendo 750 MW de parques eólicos offshore como un «Regalo a la Tierra» en un evento del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), que se celebró en Washington, como parte de la Campaña Planeta Vivo de dicha organización. 1997 también fue relevante por ser el año en el que Dinamarca logró su tan anhelado objetivo de independencia energética, ya que la producción de energía en el país superó al consumo de la misma. Posteriormente, en 1998 el Ministerio emitió una orden dirigida a las empresas eléctricas para que desarrollaran cinco parques eólicos offshore de 150 MW que actuaran como proyectos piloto.

Tras el «Regalo a la Tierra», se llegó a un acuerdo político con las empresas energéticas para establecer los primeros grandes parques eólicos offshore del mundo (200 MW cada uno), uno en Horns Rev (Elsam, Dinamarca Occidental) y otro en Nysted (Energi E2, DONG A/S y Sydkraft, en el este de Dinamarca). Estos proyectos fueron pasos iniciales muy importantes en el camino hacia grandes proyectos con precios competitivos.



1996

El Ministerio ordena a las empresas eléctricas expandir la energía eólica onshore

1997

No se pueden construir nuevas plantas de carbón en Dinamarca



Fue también en este período cuando tuvo lugar la liberalización del sector eléctrico en Dinamarca (Agencia Danesa de Energía, 2020b). Motivada por dos movimientos paralelos, el desarrollo del mercado de la electricidad en Noruega y en Suecia, y el foco que la UE ponía en el mercado interior europeo, donde la electricidad también se veía como un producto básico con el que se debería comerciar libremente a través de las fronteras, la reforma de la electricidad de 1999 estableció el escenario para la liberalización del sector eléctrico y el inicio del mercado eléctrico. La liberalización tenía como objetivo mejorar la protección del consumidor, la protección del medio ambiente y la seguridad del suministro. Poco después de la reforma, fue necesario pagar un paquete de ayuda de 8000 millones de coronas danesas (aproximadamente 1100 millones de euros) a las seis centrales eléctricas de la zona de Elsam y a las dos de la zona de Elkraft. Esto se hizo con el fin de garantizar la supervivencia de las empresas generadoras en un mercado liberalizado, y que cotizaran en la bolsa de energía Nord Pool para garantizar a los consumidores los precios más bajos posibles.

Con el cambio de siglo, la energía eólica offshore continuaba creciendo en Dinamarca. Este crecimiento estuvo protagonizado por varios acontecimientos importantes: por un lado, se construyó el parque eólico offshore Middelgrunden, visible desde la costa de Copenhague, que era propiedad de la empresa municipal de servicios públicos Copenhagen Energy y de una cooperativa de entusiastas de las turbinas eólicas; y por otro, la DEA otorgó permiso para estudios de viabilidad para dos parques eólicos offshore más pequeños, uno cerca de Samsø (el parque eólico de Samsø es importante porque es propiedad conjunta del municipio de Samsø y de sus residentes) y otro cerca del puerto de Grenå.

Al mismo tiempo, la energía eólica onshore estaba experimentando un rápido crecimiento gracias a las mejoras tecnológicas y a las subvenciones para incentivar la generación. En el año 2000, los aerogeneradores produjeron el equivalente al 13 % del consumo de electricidad en Dinamarca.

Capacidad instalada acumulada de energía eólica en Dinamarca

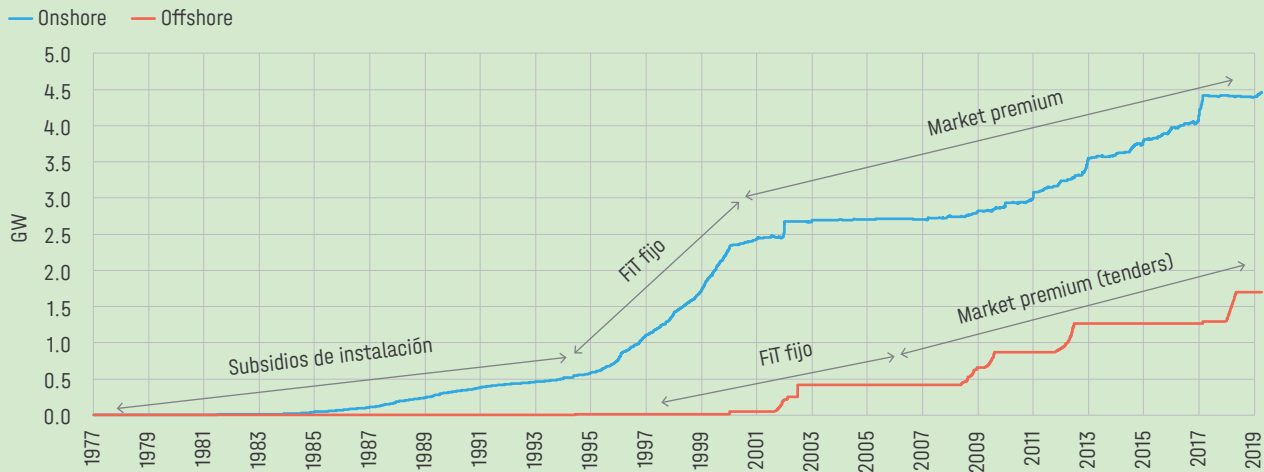


Gráfico 2:

La energía eólica onshore creció rápidamente en la década de 1990 en Dinamarca, hasta que en el año 2000 se produjo la liberalización del mercado, combinada con la reducción de las subvenciones y los bajos precios de la electricidad. Desde entonces, el crecimiento se ha reanudado, debido fundamentalmente a la sustitución de las turbinas antiguas por otras más nuevas y más grandes. Las turbinas eólicas offshore instaladas desde 2004 han sido objeto de un procedimiento de licitación, mientras que los proyectos anteriores eran proyectos piloto a través de asociaciones público-privadas con una tarifa feed-in fija. Nota: los datos no incluyen el parque eólico offshore Kriegers Flak de 600 MW recientemente conectado.

1999

Se implementa el proyecto de ley de reforma eléctrica, liberalizando el sector eléctrico

De 2001 a 2006

Una nueva era para el suministro de electricidad

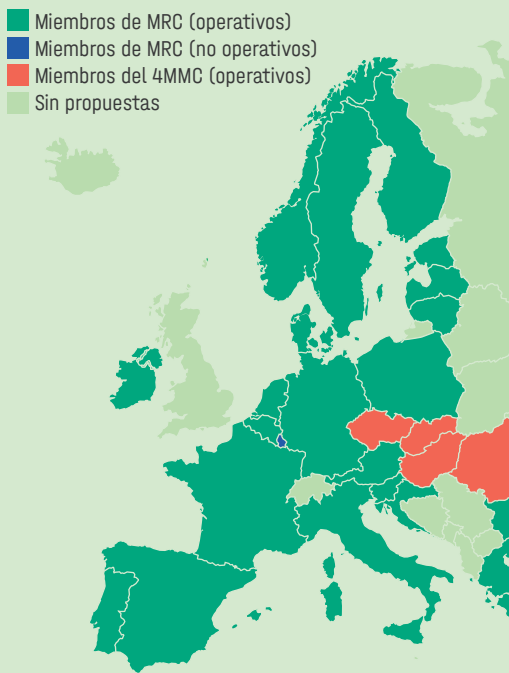


Gráfico 3:

La integración de los mercados diarios comenzó con la liberalización en 1999, y ya en 2021, 25 países tienen mercados diarios totalmente integrados y una demanda de electricidad de alrededor de 3 000 TWh / año (ENTSO-E). Para más información consultar: (ENTSO-E, 2021)

El nuevo milenio fue recibido por un nuevo sector eléctrico en Dinamarca. La liberalización y reforma, después de recibir el mandato de la UE, se implementó con éxito en Dinamarca. Esencialmente de la noche a la mañana, la propiedad de la producción de energía cambió de un sistema de monopolio a un sistema competitivo de mercado. Los reembolsos pasaron de contratos físicos a largo plazo a mercados líquidos a corto plazo, combinados con mercados a plazo con instrumentos (como los Diferenciales de Área de Precios de Electricidad que se introdujeron en 2000). Después de que se pagaran las deudas a las centrales eléctricas, se les dio poder de negociación en el mercado diario recién creado, Elspot de Nord Pool. Dado que el este y el oeste de Dinamarca son parte de las zonas sincronicas continentales nórdicas y europeas respectivamente, y no estuvieron conectadas a través del Gran Cinturón hasta 2010, era lógico que existieran dos zonas de precios. El beneficio socioeconómico de poder intercambiar electricidad entre zonas de licitación fue que los generadores podían vender a precios más altos en las regiones vecinas y los consumidores podían acceder, por lo tanto, a un grupo más grande de generadores a precios más bajos.

Se introdujo una cuota CO₂, que fijó una cuota anual para el período 2000-2003, reduciéndose en 1 Megatonelada (Mt) por año, de 23 Mt en 2000 a 20 Mt en 2003. Los productores que superaran su cuota pagarían al estado una tarifa de 40 DKK / tonelada de CO₂ (aproximadamente 5,38 EUR / tonelada de CO₂).

Al comienzo del nuevo milenio, el desarrollo de la energía eólica onshore se desaceleró considerablemente en comparación con el impresionante impulso observado en la década de 1990. Esto se puede atribuir a dos factores:



2002

Subvenciones revisadas para las energías renovables, incluida la prima de mercado



2002

Parque eólico Horns Rev 1 instalado por Elsam y Eltras

2003

Parque eólico marítimo Rødsand (DONG) instalado

1. En primer lugar, con el mercado eléctrico recién establecido, se revisó el apoyo a la energía eólica y se sustituyó la tarifa feed-in establecida en 1993 por una prima de mercado, lo que significaba que los generadores renovables estaban sometidos a los precios del mercado pero recibían una prima añadida. Este sistema, con la incertidumbre del precio de la electricidad, ya que era un sistema nuevo en ese momento, generó inseguridad y riesgo para los desarrolladores de proyectos. Los precios de la electricidad eran muy bajos en los países nórdicos debido al exceso de capacidad, por lo que el argumento comercial de la energía eólica onshore era menos atractivo en el nuevo sistema. Este riesgo quizás no se tuvo en cuenta en el desarrollo del nuevo plan de apoyos.
2. En segundo lugar, las condiciones del mercado europeo lo caracterizaban en aquel momento como «mercados de vendedores», y en particular, el Reino Unido y Alemania proporcionaron mercados más atractivos para los desarrolladores de proyectos eólicos onshore.

Por otro lado, la energía eólica offshore continuó con el desarrollo de años anteriores. En 2004, se alcanzó un nuevo acuerdo energético en el Parlamento, introduciendo el concepto de licitación eólica offshore: el primer sistema de licitación eólica offshore del mundo. La licitación sería una subasta en la que los desarrolladores presentarían una oferta equivalente a la ayuda estatal que necesitarían para desarrollar el proyecto. Así, las subastas incentivaban la rentabilidad del desarrollador. Se anunciaron dos subastas de energía eólica offshore de 200 MW cada una: Horns Rev II y Rødsand II. Energi E2 ganó la licitación Horns Rev II, y un consorcio de Energi E2, E.ON Sweden y DONG wind A / S, ganó la licitación Rødsand II.

Como estas fueron las dos primeras licitaciones de energía eólica offshore, fue un importante aprendizaje sobre el diseño de una subasta. En el caso de Rødsand II, el ganador inicial de la subasta se negó a continuar con el proyecto tras conocer que el precio de los aerogeneradores había aumentado, por lo que fue necesario realizar la licitación nuevamente. Esta vez fue E.ON Suecia quien ganó la licitación.

DONG Energy obtuvo un contrato de arrendamiento para desarrollar un parque eólico offshore en el Reino Unido

llamado Barrow. Este fue el primer parque eólico offshore en el que participó una empresa danesa en el extranjero.

La UE introdujo su Sistema de Comercio de Emisiones (ETS) en 2005 para combatir el cambio climático. El sistema funcionaba según el principio de «tope y comercio», en el que se establece un tope que se va reduciendo con el tiempo, y las empresas podían comerciar con un número finito de derechos de emisión. Sigue siendo el mercado de carbono más grande del mundo, pero fue un impulsor ineficaz en la transformación verde desde 2008 hasta 2018. Ahora los precios han vuelto a subir, algo que las empresas deben considerar seriamente para la toma de decisiones comerciales.

En 2005, se creó el Operador de Sistemas de Transmisión (TSO) nacional y estatal, Energinet.dk. En 2006, se produce la fusión de seis compañías eléctricas: DONG, Elsam, Energi E2, Nesa, Copenhagen Energy y Frederiksberg Utility. El resultado de esta fusión fue el nacimiento de la empresa DONG Energy A / S. Esta fue una fusión importante, ya que suponía que, en ese momento, una sola empresa generaba alrededor del 60 % de la energía de toda Dinamarca, y tenía el capital necesario para invertir más en energía eólica offshore. La empresa era propiedad del estado danés en un 81 por ciento y tenía una cartera basada al 85 por ciento en combustibles fósiles, lo que la hacía una de las empresas más intensivas en carbón de Europa y responsable de alrededor de un tercio de las emisiones danesas. Las áreas de negocio incluían:

- Producción y exploración de petróleo y gas en el Mar del Norte
- Producción de energía y calor (carbón, gas y biomasa), 5682 MW de capacidad térmica
- Negocio mayorista de gas
- Venta minorista
- Pequeñas empresas de energía renovable (incluidas Vindeby, Horns Rev I y Rødsand I): en total 828 MW de capacidad renovable

Una vez aprobada la fusión por la UE, el gobierno danés anunció que la empresa debería cotizar en bolsa. El proyecto para solicitar la admisión a cotización de DONG Energy se puso en marcha y prácticamente se culminó; sin embargo, la crisis financiera mundial (GFC) de 2008/2009 decidió que no era el momento oportuno para ello.

2004

Se realiza la primera licitación para el mar (HR2): se reciben 4 solicitudes

2005

DONG comienza la construcción del parque eólico Barrow en el Reino Unido. Energi E2 gana la licitación de HR2

2006

Fusión de 6 compañías eléctricas en DONG Energy A / S

CRONOGRAMA

De 2007 a 2010

DONG Energy es pionera en la transición verde en respuesta a nuevos objetivos políticos a largo plazo



En marzo de 2007, los líderes de la UE establecieron los objetivos para un enfoque integrado de la política climática y energética que abordara el cambio climático, y al mismo tiempo aumentará la seguridad energética de la UE y fortalecerá su competitividad. Ello dio lugar a lo que se conoce comúnmente como los objetivos «20-20-20», esto es, una serie de objetivos que los Jefes de Estado y de Gobierno de la UE acordaron que debían cumplirse para 2020. Estos incluían:

- Reducción del 20 % en las emisiones de gases de efecto invernadero (desde los niveles de 1990)
- El 20 % de la energía de la UE debía proceder de energías renovables.
- 20 % de mejora en la eficiencia energética

Y de forma determinante, los objetivos se incluyeron en la legislación de 2009, lo que los convirtió en legalmente vinculantes. Un promedio del 20 % de los objetivos se dirigían a la UE, y se distribuían entre los países en función de su punto de partida, lo que significó que Dinamarca tenía que alcanzar un objetivo aún más alto. Después de esto, el Acuerdo Energético danés de 2008 fortaleció las ambiciones de energía renovable del país, estableciendo el objetivo de que para 2011 un 20 % del consumo de energía procediera de fuentes renovables, ascendiendo el porcentaje al 30 % para 2025. El objetivo a medio plazo del acuerdo era reducir el consumo de combustibles fósiles en al menos un 15 % para 2025, mientras que el objetivo a largo plazo del acuerdo era que Dinamarca quedara completamente libre de combustibles fósiles. El acuerdo también incluía nuevas incorporaciones como: un programa de subvenciones revisado para mejorar las condiciones de turbinas eólicas (onshore), biomasa y biogás y el anuncio

de una licitación eólica offshore de 400 MW. Por ejemplo, se añadió una subvención de 15 øre / kWh (0,02 EUR / kWh) sobre el precio de mercado para centrales eólicas y de biomasa en 2008.

Estos firmes compromisos del gobierno danés parece que provocaron un cambio radical en DONG Energy. Unos meses más tarde, DONG Energy anunció su intención de pasar de una cartera con un 85 % de combustibles fósiles, a un 85 % de energías renovables para 2040. Esta decisión es, si cabe, más significativa, dado que se tomó en medio de la crisis financiera mundial, mientras otras compañías energéticas retrocedían en sus desarrollos renovables y se aferraban a tecnologías conocidas. El informe anual de DONG Energy de 2009 destaca por ser el primer informe anual que menciona la intensidad de carbono de la producción de electricidad (gramos de CO₂ emitidos por kWh generado). Esta medición se convirtió en tema central del informe anual a partir de 2009. Ese mismo año, la compañía decidió cerrar las unidades eléctricas de carbón Asnæs 5 y Studstrup 4, y descartó los planes para su central eléctrica de carbón Griefswald de 1600 MW en Alemania a causa de la oposición pública a la misma. Ello a pesar del hecho de que la central eléctrica de Griefswald se había estado planificando durante más de seis años y contaba con el apoyo del gobierno federal alemán de aquel momento. Esta cancelación fue un indicador del cambio de dirección del mundo energético.

Al darse cuenta de que la infraestructura y las economías de escala eran importantes para reducir el coste de la energía eólica offshore, DONG Energy realizó un pedido de 500 aerogeneradores de 3,6 MW de Siemens en 2009. En ese momento, esa cantidad superaba al número global de



2008

Acuerdo energético para aumentar la participación de las energías renovables



2007

Venta de transporte y almacenamiento de gas a TSO

2009

Enero: anuncio de la pretensión de cambiar a un 85 % de energías renovables para 2040

turbinas offshore ya operativas. Esto fue necesario para el desarrollo de la industria de aerogeneradores offshore.

La energía eólica offshore también estaba ganando el apoyo de los inversores institucionales, que ayudaron a financiar los proyectos eólicos offshore intensivos en capital y a distribuir el riesgo de las inversiones de capital. En 2010, el fondo de pensiones danés, Pension Denmark, invirtió en el parque eólico Rødsand, lo que supuso una importante inyección de capital. Siguiendo el ejemplo de Dinamarca, el Reino Unido y Alemania anunciaron también el apoyo financiero a largo plazo a los parques eólicos offshore, aumentando su atractivo para DONG Energy como posibles nuevos mercados. En 2011, DONG Energy pudo tomar la decisión de invertir en Borkum Riffgrund 1, el primer proyecto eólico offshore de Alemania.

La licitación del parque eólico offshore más grande del mundo hasta la fecha. El proyecto Anholt de 400 MW fue puesto en marcha en 2009. Las lecciones aprendidas de la anterior licitación imponían la aplicación de sanciones en el proceso de licitación con el fin de que el licitador ganador tuviera que pagar multas si retiraba su oferta. Además, la licitación especificaba que si el licitador ganador se retiraba durante los 6 primeros meses, el segundo postor tendría que hacerse cargo del proyecto. Por otra parte, se decidió que Anholt debía establecerse en un período récord de

cuatro años. En ese momento, el mercado de turbinas eólicas estaba candente debido a los muchos proyectos que se estaban desarrollando como resultado de la primera ronda de licitaciones del Reino Unido, lo que conllevó que los aerogeneradores y los componentes tuvieran un coste más alto que en la licitación anterior de Horns Rev II. La combinación de estos factores, junto con el contexto de la crisis financiera global, supuso que al final solo una empresa presentara una oferta. DONG Energy ganó la licitación, con un precio superior al visto en las dos licitaciones anteriores. No obstante, el gobierno decidió aceptar la oferta para cumplir con los objetivos.

Una de las lecciones más importantes aprendidas con esta licitación fue que los riesgos del proceso se redujeron sistemáticamente. Un método para lograr esto fue incluir a la industria en un diálogo de mercado antes de la licitación. Esto permitió a la industria y al gobierno discutir todos los asuntos relacionados con la licitación, lo que resultó en un ajuste de las sanciones y una mayor flexibilidad en los diferentes puntos importantes del cronograma para la próxima licitación y, en última instancia, un precio más bajo. Se puede encontrar más información sobre el modelo de licitación de energía eólica offshore danés en el Danish Offshore Wind Tender Model (Agencia Danesa de Energía, 2020d).

Subastas de energía eólica offshore en Dinamarca

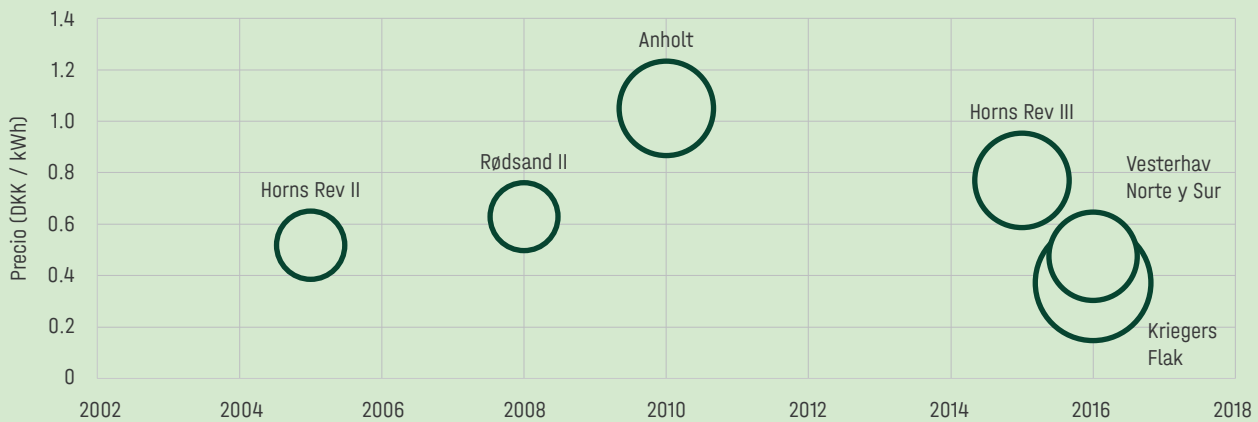
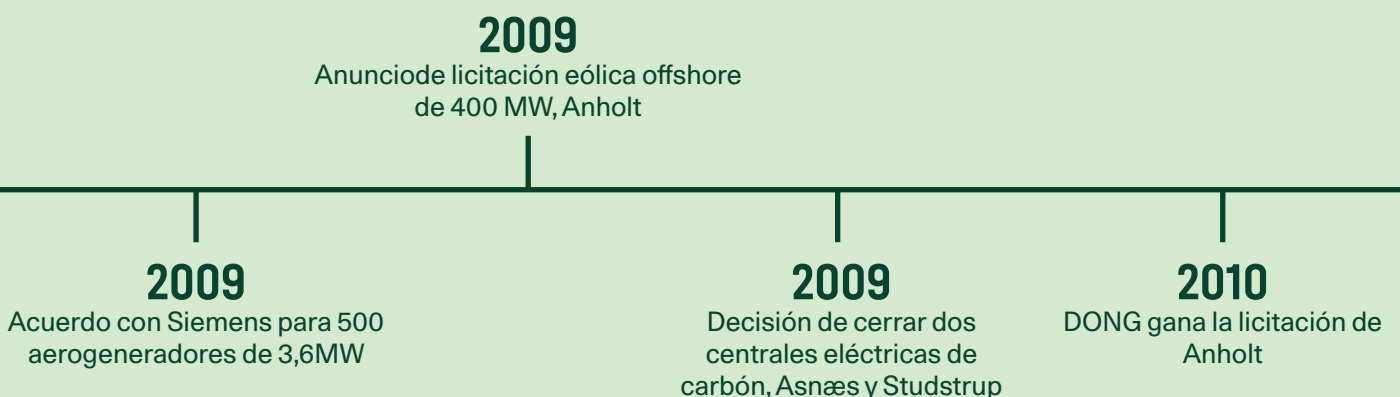


Gráfico 4:

Subastas de energía eólica offshore por precios y años en Dinamarca. El tamaño de la burbuja está en relación con la capacidad del proyecto. Nota: 1 DKK ≈ 0,13 EUR a partir de 2021.



CRONOGRAMA

De 2011 a 2016

Dinamarca se despide del carbón y DONG Energy se expande al extranjero



En 2011, el gobierno danés publicó el acuerdo de estrategia energética, «Energistrategi 2050», que incluía la pretensión de liberarse de los combustibles fósiles para 2050. Esto llevó al acuerdo energético «Our Energy», publicado a finales de 2011. El acuerdo tenía por objeto expandir el desarrollo de la energía renovable, especialmente con respecto a la energía eólica, la biomasa y el biogás, y fue diseñado para sustituir el carbón y el gas natural por la biomasa en las CHP, prestando especial atención a la reducción de los gases de efecto invernadero (GEI); concretamente, una reducción del 40 % para 2020 en comparación con los niveles de 1990. Al mismo tiempo, se marcaban también como objetivos que la energía eólica generara el 50 % de la electricidad de Dinamarca en 2020, y que para 2035 los sectores de la calefacción y la electricidad se abastecieran únicamente de energía renovable. Dinamarca anunció también que eliminaría completamente el carbón para 2030. Este objetivo histórico fue adoptado posteriormente por varios países europeos, como el Reino Unido, que decidió en 2015 que el carbón

debería estar eliminado para 2025; Francia decidió en 2016 que dejaría de usar carbón para el año 2023; Portugal y Finlandia para 2030.

Con deseos de ampliar el éxito del desarrollo de la energía eólica offshore, el gobierno danés reservó seis áreas para el desarrollo de parques eólicos offshore a gran escala en 2012. Las áreas elegidas fueron las que se consideraron más adecuadas en función de las evaluaciones socioeconómicas. Las seis áreas solo se desarrollarían a través de una ronda de licitación gubernamental. En el mismo año, Energinet, el TSO danés, inició los estudios de viabilidad para dos parques eólicos offshore: Horns Rev III (400 MW) and Kriegers Flak (600 MW).

En 2012, la perspectiva financiera de DONG Energy se redujo a «negativa» según las calificaciones de Fitch, y la calificación crediticia de S&P bajó de A- a BBB+. Una de las razones de esto fue la dependencia de la empresa de



2012

Se reservan 6 áreas para futuras subastas de parques eólicos offshore



2012

Se degrada la calificación crediticia

2014

Reestructuración financiera de la empresa

los precios del gas para su venta, que dio un giro a la baja en 2012, así como a que los contratos de gas finalizaron en 2012. En agosto de 2012, Henrik Poulsen fue nombrado director ejecutivo, y uno de sus primeros pasos fue redactar un plan de acción para restaurar una base financiera saludable. El Ministerio de Finanzas llevó a cabo un proceso de búsqueda de inyecciones de capital para DONG Energy, y acordó un plan de alrededor de 13 mil millones de coronas danesas (aproximadamente 1750 millones de euros) en 2013 y 2014, y vendió acciones a Goldman Sachs (19 %) y a los fondos de pensiones daneses ATP y PFA (un 7 % combinado), mientras que el estado mantuvo la propiedad mayoritaria. El proceso fue políticamente sensible con consecuencias para el gobierno. Para 2014, la calificación financiera de DONG Energy se había ajustado nuevamente a «estable».

Desde 2012, productores y consumidores de energía han podido compartir el impuesto ahorrado en el combustible de las CHP para la producción de calor con el cliente de calefacción. En 2014, la industria alcanzó un acuerdo sobre los criterios de sostenibilidad para la biomasa, que garantizaba estrictos requisitos de documentación de la sostenibilidad, en línea con los estándares de sostenibilidad reconocidos internacionalmente para la adquisición de biomasa. En 2014, aprovechando los incentivos del gobierno danés para

la conversión de las CHP a biomasa, DONG Energy decidió convertir las centrales eléctricas de Studstrup y Skærbæk a biomasa.

DONG se expandió aún más hacia los mercados internacionales offshore, asumiendo un proyecto de desarrollo de energía eólica offshore en EE. UU. en 2015, la que fue su primera incursión de este tipo fuera de Europa. Al mismo tiempo, DONG Energy se convierte en inversor mayoritario de los parques eólicos offshore más grandes del mundo: en 2015, del Walney Extension (659 MW), y en 2016, del Hornsea 1 (1,2 GW), ambos ubicados en el Reino Unido. El Hornsea 1 era, de lejos, el parque eólico más grande del mundo, ya que era la primera vez que un parque eólico offshore rompió la "barrera de los gigavatios". DONG también ganó una licitación en los Países Bajos para el proyecto Borssele 1 & 2. Estas incursiones en los mercados internacionales consolidaron aún más a DONG Energy como líder del mercado de la energía eólica offshore.

Las emisiones de GEI anuales totales de Dinamarca se han reducido en aproximadamente 25 millones de toneladas de 2006 a 2016; y, a partir de este último año, la aportación de DONG Energy en las reducciones ascendió a aproximadamente el 53 por ciento.

2015

Adquisición del proyecto de desarrollo eólico offshore de EE. UU.

2016

Se decide invertir en Hornsea 1, el parque eólico más grande del mundo con 1,2 GW

CRONOGRAMA

De 2017 a 2021

Grandes ambiciones para la transición ecológica de Dinamarca

En 2019, la energía solar fotovoltaica y la energía eólica generaron el equivalente al 50 % del consumo de electricidad de Dinamarca. En diciembre de 2019, el gobierno danés anunció una ley del clima legalmente vinculante, que estipulaba una reducción del 70 por ciento de las emisiones de CO₂ para 2030, tomando 1990 como año de referencia; y establecía 2050 como el año en que Dinamarca debía lograr la neutralidad climática. La ley fue aprobada por una amplia mayoría del parlamento danés, e incluye las siguientes iniciativas clave:

1. Una nueva era: las primeras islas energéticas del mundo (con una capacidad de hasta 10 GW) y más energía renovable.

- Una isla energética en Bornholm con una capacidad de 2 GW para el año 2030.
- Una isla energética especialmente diseñada en el Mar del Norte, con una capacidad de 3 GW para 2030 también.
- Parque eólico offshore Hesselø (800-1200 MW), cuya licitación finalizará en 2023/2024.
- Parque eólico offshore Thor (800-100 MW), cuya licitación finalizará en 2021 (anunciada antes del acuerdo climático).

2. Inversión en las tecnologías verdes del mañana - Captura de carbono y Power-to-X.

- 800 millones de coronas danesas (aproximadamente 108 millones de euros) que se reservarán anualmente a partir de 2024 para la captura y almacenamiento de carbono.

- Licitación para apoyar el establecimiento de plantas Power-to-X a gran escala con una capacidad de 100 MW. Los Países Bajos han decidido invertir aproximadamente 1 000 millones de DKK (aproximadamente 134 millones de euros) en este proyecto.

3. Transición verde de la industria

- 2 500 millones de DKK (aproximadamente 336 millones de euros) en subvenciones en el período de 2020 a 2030 para mejoras en electrificación y en eficiencia energética.
- 2 900 millones de DKK (aproximadamente 390 millones de euros) en el mismo período de tiempo para biogás y otros gases verdes.

4. Uso eficiente de energía y renovaciones.

5. Calefacción verde para Dinamarca, incluido apoyo a excedentes de calor, calefacción urbana y bombas de calor eléctricas, así como requisitos para la sostenibilidad de la biomasa.

6. Transporte ecológico.

7. Reforma fiscal ecológica.

Con el aumento de capacidad de la energía eólica marina, PtX ofrece una forma de descarbonizar el transporte pesado utilizando el excedente de electricidad de la energía eólica offshore a través de electrolizadores para producir hidrógeno. Esto puede ser utilizado en la industria, hasta cierto límite en la red de gas natural, y como intermediario para producir



2017

Inversión en proyecto offshore de Taiwán. Adjudicación de tres nuevos proyectos en Alemania, incluido sin subvención

2017

Cambio de nombre a Ørsted, desinversión en el negocio de petróleo y gas

2018

Adquisición de Deepwater Wind y Lincoln Clean Energy, en EE. UU.

amoniaco (NH₃) o metanol (CH₃OH), que se pueden utilizar como biocombustibles ecológicos para el transporte pesado.

La transición verde de la empresa DONG Energy continuó y su salud financiera continuó mejorando. 2017 fue otro año crucial para la compañía, ya que DONG Energy se deshizo de su negocio de petróleo y gas y cambió su nombre a Ørsted. El cambio de nombre fue en honor al científico danés Hans Christian Ørsted, quien descubrió el electromagnetismo; aunque también tenía como objetivo reflejar el nuevo rumbo ecológico, que incluía inclinar su cartera hacia la energía verde. Ørsted cotizaba en bolsa, con la segunda oferta pública inicial (OPI) más grande del mundo, por 15 mil millones de dólares americanos.

Una de las decisiones de ese mismo año fue la de invertir en el parque eólico offshore Formosa 1, el primer proyecto en Taiwán, y tres nuevos proyectos de parques eólicos offshore en Alemania, incluido el primero sin subvención. Según el entonces vicepresidente ejecutivo y director ejecutivo de energía eólica en DONG Energy, Samuel Leopold, «La oferta con subvención cero es un gran avance para la competitividad de costes de la energía eólica offshore y demuestra el enorme potencial de crecimiento global de la tecnología como piedra angular en el cambio económicamente viable hacia los sistemas de energía verde. Una energía limpia más barata beneficiará a los gobiernos y los consumidores, y, como no, ayudará a cumplir los objetivos de la COP21 de París para luchar contra el cambio climático. Aún así, es importante

recordar que lo que posibilita la oferta cero es la conjunción de una serie de circunstancias en esta subasta. En particular, el período de realización se extiende hasta 2024. Esto permite a los desarrolladores aplicar la tecnología de turbinas de próxima generación, lo que contribuirá a una importante reducción de los costes. Además, la oferta refleja el hecho de que la conexión a la red no está incluida».

Por esa misma época, la empresa estatal sueca Vattenfall vendió sus CHP a gran escala (Amagerværk, Fynsværket y Nordjyllandsværket) a tres empresas de servicios públicos municipales (Copenhague, Odense y Aalborg), todas las cuales tenían planes de eliminar gradualmente el carbón. Vattenfall no encontró atractivo tener centrales eléctricas de carbón en Dinamarca. Desde entonces, las plantas de Amagerværket y Fynsværket se han convertido a biomasa, y Nordjyllandsværket planea hacer lo mismo antes de 2028.

Al año siguiente, Ørsted decidió invertir 200 mil millones de coronas danesas en energía verde para 2025. También adquirió Deepwater Wind y Lincoln Clean Energy, dos desarrolladoras de energía eólica estadounidenses, lo que marcó un emprendimiento en el sector de la energía eólica onshore, la energía solar y el almacenamiento en el mercado de aquel país. En diciembre de 2019, se tomó la decisión de vender el negocio de gas natural y, un mes después, Ørsted se colocó en el puesto número 1 del índice 2020 de Corporate Knights sobre las 100 corporaciones más sostenibles del mundo (Corporate Knights, 2021).



Enseñanzas adquiridas respecto a políticas

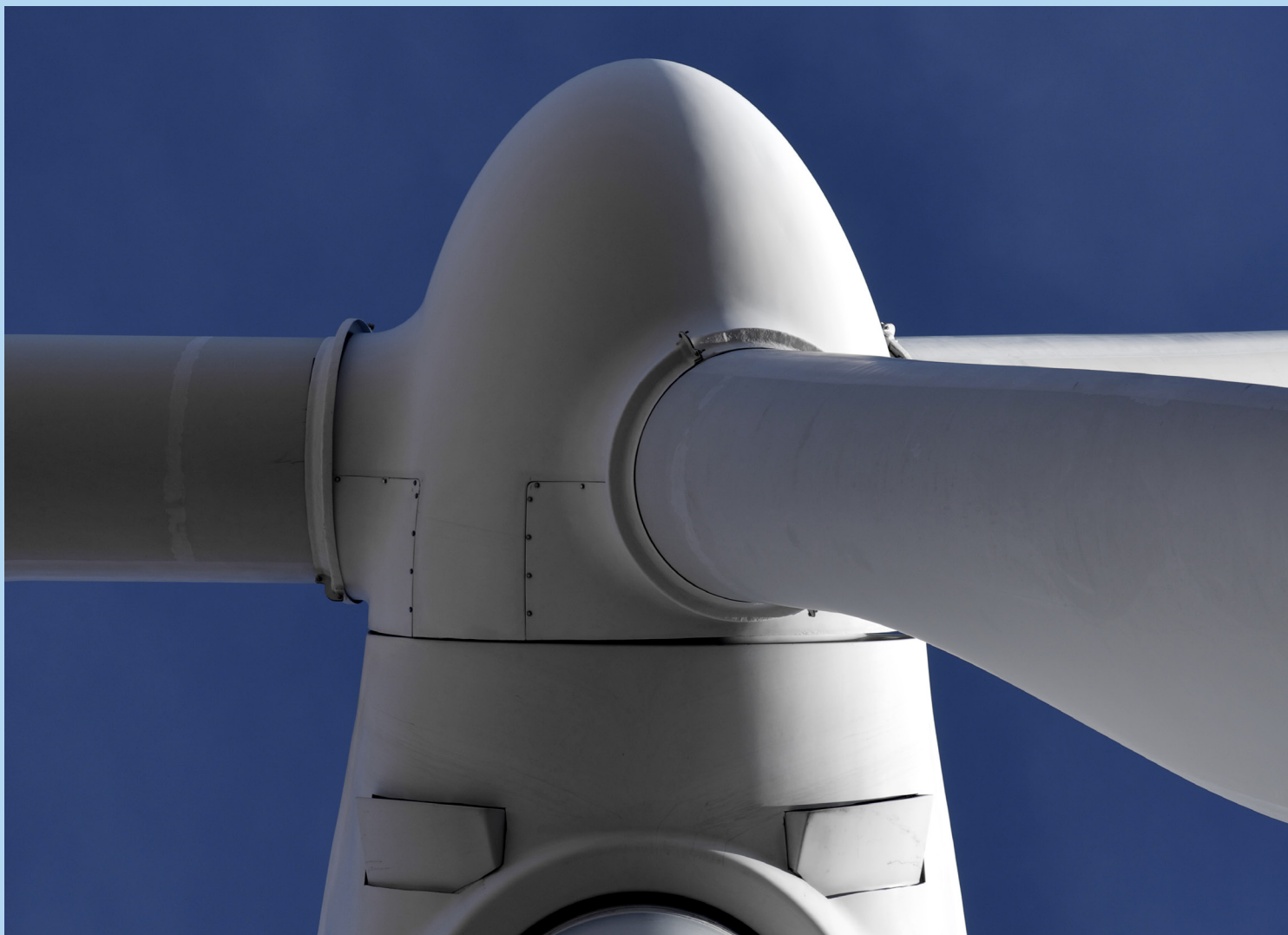
Este apartado tiene como objetivo esbozar las principales enseñanzas desde el punto de vista de responsables políticos y desarrolladores, explicando los cambios en el modelo de negocio de la mayor empresa de energía danesa, Ørsted¹, de la cual el estado danés posee la mayor parte. Es necesario decir que el modelo danés se hizo para Dinamarca. Buena parte de las enseñanzas obtenidas se pueden utilizar en otros países, pero el momento y las iniciativas deberán adaptarse a las circunstancias locales.

En primer lugar, no se debe exagerar el papel de la estabilidad a la hora de decidir políticas a largo plazo. Si bien es cierto que no todo ha sido perfecto, Dinamarca tiene una larga historia de amplios acuerdos políticos en un horizonte temporal a largo plazo. Esto ha ayudado a garantizar un compromiso político sólido y continuo hacia la transición verde a pesar de los cambios de gobierno a lo largo del tiempo. Este marco permite a los responsables políticos diseñar señales políticas claras, transparentes y estables con respecto al desarrollo futuro de los mercados eléctricos, las inversiones en redes y las políticas medioambientales. Además, los políticos de diferentes partidos en el parlamento danés han apoyado ampliamente la transición como un medio para alcanzar la independencia energética de los combustibles importados, de fomentar la creación de empleo local, y de evolucionar a un sistema de energía bajo en carbono, frenando así el cambio climático. En otras palabras, la transición ayuda a cumplir múltiples objetivos políticos, promoviendo además un entorno de estabilidad financiera que ha sido clave para el éxito de la transición.

La estabilidad y transparencia a la hora de tomar decisiones sobre políticas a largo plazo son claves para el desarrollo de las energías renovables, garantizando subvenciones e impuestos sobre el CO₂ (que de otro modo podrían modificarse o eliminarse retroactivamente), reduciendo el riesgo para desarrolladores e inversores y promoviendo así inversiones en tecnologías que estén en consonancia con los objetivos de dichas políticas a largo plazo.

A la hora de establecer los objetivos de las políticas a largo plazo, el marco regulador debe reflejar esto. El marco regulador debe ser diseñado para eliminar el riesgo de los proyectos con el fin de lograr los objetivos de las políticas, y puede incluir elementos como los que se enumeran en la siguiente tabla y se detallan en el siguiente apartado.

¹ Si bien nos hemos referido a las personificaciones anteriores de Ørsted en el apartado de cronograma histórico (DONG, DONG Energy), en este apartado nos referiremos a la empresa únicamente como Ørsted, su nombre actual, con el fin de evitar confusiones.



Planificación: establecimiento de objetivos ambiciosos y fiables

Una parte esencial de la transición ecológica es que los procedimientos de planificación energética a largo plazo sean estables, inclusivos y transparentes, y que estén respaldados por la legislación, con reformas concretas y diálogo con la industria y con el público.

Proyectos piloto

Los proyectos piloto proporcionan un aprendizaje normativo, técnico y de ingeniería de valor incalculable, y aumentan la confianza de los inversores, demostrando la escalabilidad de la tecnología.

Incentivos económicos

Las subvenciones, los impuestos y los precios del CO₂ han demostrado ser fundamentales si se diseñan de manera transparente para reducir el riesgo regulatorio.

Competencia

Un sector eléctrico construido sobre el concepto fundamental de competencia crea incentivos para innovar, además de rebajar los precios.

Tramitación y obtención de permisos y eliminación de riesgos

La asignación adecuada del riesgo y la racionalización de los procedimientos para la tramitación y obtención de permisos reducen el riesgo regulatorio y los posibles retrasos.

Planificación: establecer objetivos ambiciosos y, al mismo tiempo, fiables

Para lograr una estructura de políticas clara, estable y transparente, la planificación energética debe cumplir las siguientes condiciones:

1. Pensar a largo plazo. Por lo general, los planes energéticos establecen objetivos a cumplir en el plazo de décadas. Al estar concebidos para el largo plazo, dichos planes proporcionan un marco estable y el horizonte a largo plazo que la industria necesita para unirse a la transición. Para ganar la confianza de los inversores, la planificación debe reflejar precisamente la realidad, que es que ninguna transición puede ocurrir de la noche a la mañana. Los compromisos tangibles para la planificación a largo plazo, como fijar unos años determinados para la eliminación gradual de los combustibles fósiles, también enviarán a la industria otra señal importante, que los cambios están a punto de ocurrir, lo que mitiga los riesgos de apostar por las energías renovables.
2. Reflejar transparencia y estabilidad. Para atraer inversiones, las decisiones que se toman deben ser transparentes y fiables. Si se revierten las decisiones políticas que afectan significativamente a la justificación económica para las grandes inversiones, se dañará gravemente la credibilidad del gobierno ante los inversores. Una modificación con carácter retroactivo de las subvenciones para la tecnología de energía renovable creará altos niveles de incertidumbre y riesgo para los desarrolladores, por lo que aumentará el precio de la inversión, perderá atractivo en el mercado y, en consecuencia, se ralentizará la transición ecológica.
3. Incluir el diálogo con los futuros actores en las primeras etapas: un diálogo transparente entre gobierno e industria puede brindar las contribuciones necesarias para diseñar las normas desde las partes involucradas.

Dinamarca ha utilizado el diálogo industrial como una metodología con el fin de recopilar aportaciones para, por ejemplo, diseñar subastas o recopilar datos tecnológicos para usar en análisis a largo plazo (catálogo de tecnología). El vínculo constructivo entre gobierno e industria ha generado numerosos beneficios para ambas partes, por ejemplo, a la hora de definir los criterios para las subastas, lo que facilita el proceso de licitación para las empresas, pero también garantiza que no se produzca una excesiva compensación de los proyectos. El compromiso con las colectividades locales también es primordial, ya que la falta de apoyo público durante el proceso puede plantear riesgos para el desarrollo del proyecto. Como anfitriones de proyectos potenciales, las colectividades locales deben participar en el proceso, incluyendo el diseño de planes de compensación.

4. Respaldo de la legislación a través de reformas concretas. El primer paso requiere el desarrollo de un plan fiable con cálculos acerca de cuándo y cómo se deben alcanzar los objetivos, de acuerdo con las prioridades socioeconómicas. Este, después, será implementado por instituciones gubernamentales. Un ejemplo son los objetivos de la UE 20/20/20, establecidos en 2007, y seguidos por los objetivos incluidos en la legislación en 2009. En los siguientes apartados se enumeran ejemplos de reformas y herramientas regulatorias específicas.

En el desarrollo de los planes energéticos nacionales, se incluyeron también convenios y colaboraciones internacionales, normalmente como objetivo mínimo para los acuerdos políticos en Dinamarca.

APRENDIZAJES SOBRE POLÍTICAS

Proyectos piloto

Los proyectos piloto han sido un factor clave en la génesis de las tecnologías de energía renovable. Esto es particularmente evidente en la industria eólica offshore de Dinamarca, basada en años de investigación, innovación y desarrollo en el país, y para la cual el Laboratorio Nacional de Energía Sostenible de Risø (que en 2008 se convirtió en un departamento de la Universidad Técnica de Dinamarca) ha jugado un papel muy importante (Agencia Danesa de Energía, 2015).

Aunque los proyectos iniciales que utilizan nuevas tecnologías son más costosos, son esenciales para impulsar una industria. En Dinamarca, los proyectos piloto han sido una herramienta política que sirvió como prueba de concepto para la energía eólica offshore. Las enseñanzas clave se pueden dividir en las siguientes categorías:

- Gran cantidad de aprendizajes técnicos y de ingeniería para desarrollar la cadena de suministro y reducir costes.
- Evaluaciones de impacto ambiental: los aprendizajes de los proyectos offshore han ayudado a dar forma a las regulaciones sobre evaluaciones de impacto ambiental.
- Confianza de los inversores, ya que los proyectos demostraron que era posible desarrollar la tecnología a gran escala
- Ha consolidado a la industria eólica danesa como pionera de la energía eólica offshore.

Los primeros y pequeños parques eólicos, Vindeby en 1991 y Tunø Knob en 1995, demostraron que era técnicamente posible instalar aerogeneradores en el mar, pero que para poder reducir costes era necesario hacerlo a mayor escala. El Plan de acción para la energía eólica offshore de 1997 fue un punto de inflexión clave, al establecer asociaciones público-privadas entre la DEA y las empresas energéticas.

El plan conllevó un proceso de selección e identificó áreas clave para el desarrollo de la energía eólica offshore (planificación del espacio marítimo). El ejercicio fue un éxito y se repitió varias veces más. Como ejercicio de planificación, la planificación del espacio marítimo se utiliza para:

- Reducir conflictos entre sectores y crear sinergias entre diferentes actividades
- Fomentar la inversión. El establecimiento de previsibilidad, transparencia y reglas más claras, proporciona a los desarrolladores una idea clara de cuándo, dónde y cuántos grandes serán los parques eólicos offshore en el futuro, de forma que puedan comenzar a planificar y desarrollar para la próxima canalización.
- Incrementar la cooperación transfronteriza entre países de la UE para desarrollar redes energéticas, rutas marítimas, redes acordes con las áreas protegidas, etc.

Se construyeron los dos primeros proyectos del plan (Horns Rev I y Nysted). Ello infundió en la industria y en los reguladores la confianza de que los parques eólicos offshore podrían instalarse de manera eficiente a gran escala y sobrevivir a pesar del duro clima marino. Gran parte del elemento piloto fueron los estudios ambientales de los que era responsable la DEA.

Incentivos económicos

Los incentivos económicos se han utilizado durante mucho tiempo como herramienta para lograr objetivos políticos en el sector energético, y ahora la energía renovable es competitiva en costes, en relación a los combustibles fósiles, sin la necesidad de subvenciones.

Si el objetivo político es aumentar la cuota de energía renovable, entonces el primer paso debería ser rediseñar las subvenciones de manera que no incentiven los combustibles fósiles. Los incentivos económicos para la energía renovable en forma de subvenciones o incentivos fiscales pueden verse como una inversión en el futuro, y han ayudado a desarrollar la energía solar y eólica a escala, para que pueda competir sin subvenciones contra los combustibles fósiles. En Dinamarca, los incentivos económicos han sido eficaces para proporcionar una vía de entrada para fuentes nacionales sostenibles como el viento, y una vía de salida para combustibles fósiles contaminantes e importados como el carbón. Los incentivos fiscales y las subvenciones para la energía renovable se introdujeron en 1976. Las subvenciones se modificaron con el tiempo para incentivar aún más la energía eólica. Actualmente se encuentra en un punto en el que se han licitado proyectos eólicos offshore sin subvenciones en Alemania y en los Países Bajos. La energía eólica onshore también se está erigiendo en Dinamarca con cero subvenciones. Las enormes reducciones de costes y la consecuente eliminación gradual de las subvenciones se deben a los desarrollos tecnológicos y de modelos de negocio, así como a los aprendizajes por el lado regulatorio y de la planificación.

Antes de la liberalización del sector eléctrico en Dinamarca, se estableció una FIT fija para incentivar las energías renovables, lo que resultó en el rápido crecimiento de la energía eólica onshore en Dinamarca en la década de 1990 (Agencia Danesa de Energía, 2020b). Pero después de la liberalización, el precio de la electricidad descendió mucho y la subvención revisada de una prima de mercado para las turbinas eólicas onshore resultó menos atractiva en la década de 2000 en comparación con otros mercados como Alemania y el Reino Unido. Las primeras licitaciones mundiales de energía eólica offshore se llevaron a cabo en Dinamarca en la década de 2000, y las siguientes licitaciones, como los parques eólicos offshore de Thor y Hesselø, utilizarán contratos por diferencia (CFD) bidireccionales, con límites tanto sobre el pago del estado danés al propietario de la concesión, como sobre el pago del propietario de la concesión al estado danés. El modelo CFD proporciona al propietario de la concesión certidumbre sobre la inversión a largo plazo, pero deposita más riesgo a corto plazo sobre el propietario de la concesión al exponerlo a las señales de mercado. Esto se hace con el fin de proporcionar un incentivo más fuerte que acreciente el valor socioeconómico de la producción de electricidad. En resumen, Dinamarca tiene experiencia con diferentes

mecanismos de subvenciones para las energías renovables. Las subvenciones pueden ser una herramienta eficaz, pero solo cuando son un complemento de los demás aspectos aquí nombrados, como la competencia, la transparencia y la estabilidad de la política de energías renovables del país.

Las subvenciones pueden ser atractivas con una justificación económica, pero que una empresa dependa de los subsidios de un solo gobierno, en realidad puede ser fuente de riesgo, del riesgo regulatorio. Los desarrolladores pueden querer adherirse a los incentivos, pero necesitan la certeza de que las subvenciones no serán modificadas, reducidas ni eliminadas retroactivamente. El desarrollador también puede percibir mayores riesgos debido al riesgo político, lo que se podría contrarrestar, por ejemplo, con un contrato entre desarrollador y gobierno. Un contrato legalmente vinculante, como un contrato de concesión, protege al desarrollador contra este riesgo normativo. El rápido crecimiento de la industria eólica offshore en el norte de Europa ha sido notable porque no hay ejemplos de parques offshore importantes donde los gobiernos hayan cambiado de forma retroactiva subvenciones o marcos normativos, y es importante que siga siendo así para mantener la tasa de crecimiento de la industria. El programa de CFD en sí mismo está diseñado para reducir el riesgo regulatorio, y ha demostrado su éxito con la reducción del riesgo en mercados como Dinamarca, los Países Bajos y el Reino Unido.

Como se ha dicho anteriormente, la transparencia es importante, y también a la hora de diseñar incentivos económicos. En el caso de Dinamarca, ha sido muy conveniente hacer partícipe a la industria del proceso de planificación. En la actualidad esto se practica, por ejemplo, durante el diálogo de mercado para las licitaciones de energía eólica marina, donde la Agencia Danesa de Energía (DEA) y Energinet publican información e invitan a la industria a un diálogo para recopilar puntos de vista de los inversores potenciales con el fin de optimizar las condiciones de la oferta, y con el objetivo final de lograr ofertas a los precios más bajos posibles. Otro ejemplo de transparencia en la planificación son los catálogos de tecnología, que incluyen una lista de datos tecnológicos, económicos y ambientales acordados, que son publicados por la DEA después de recibir información de la industria. Los catálogos de tecnología son, así, una forma transparente de comunicar datos, y el gobierno, la industria y el mundo académico los utilizan en el modelado y la planificación energética (Agencia Danesa de Energía, 2021b).

Conversión a biomasa: aspectos normativos y de sostenibilidad

La Directiva II (2018) de la UE sobre energías renovables incluye requisitos mínimos para la sostenibilidad de los combustibles de biomasa de origen forestal, y se implementará en la legislación danesa no más tarde del 30 de junio de 2021. Dicha directiva define una metodología para estimar las emisiones de la cadena de producción derivadas del uso de combustibles de biomasa, teniendo en cuenta la suma de las emisiones netas de gases de efecto invernadero procedentes del cultivo, la transformación, el transporte y las emisiones distintas del CO₂ procedentes de la combustión de biomasa.

La biomasa solo se puede considerar como «energía renovable» si estas emisiones están por debajo de un cierto nivel, y si el ahorro en GEI, en comparación con los combustibles fósiles, es de al menos un 70 % a partir de 2021, y de un 80 % a partir de 2026.

Hasta que la directiva entre en vigor, prácticamente la totalidad de la biomasa forestal utilizada para calefacción urbana y electricidad está cubierta por un acuerdo voluntario de la industria danesa que se celebró en 2014, cuyo fin es el de garantizar que la biomasa utilizada en Dinamarca cumple los criterios de sostenibilidad reconocidos internacionalmente. La sostenibilidad de la biomasa utilizada debe documentarse en informes anuales verificados por un agente externo. Se puede encontrar más información en el «Biomass Analysis» de la DEA (Agencia Danesa de Energía, 2020a).

Las proyecciones del plan nacional danés de energía y clima a partir de 2019 muestran que la biomasa destinada al consumo de energía se reducirá en un 12 % entre 2017 y 2040. Se puede decir que la biomasa ha funcionado como «combustible de transición» en Dinamarca, ya que ha jugado un papel importante en la conversión de las CHPs de carbón, pero no se espera que su uso continúe creciendo. Tampoco ha experimentado reducciones de costes significativas como sí han hecho la energía eólica y la solar. En la actualidad, se está llevando a cabo un análisis de las diferentes opciones y de las consecuencias de reducir aún más el consumo de bioenergía.

Desde una perspectiva tecnológica, la conversión de CHP de carbón a biomasa leñosa no es extremadamente difícil, puesto que se dan las condiciones marco adecuadas para incentivar la transición. Las condiciones marco en Dinamarca han llevado a un consumo considerable de biomasa para la producción de CHP y calefacción urbana. La conversión de las grandes plantas CHP de combustibles fósiles a biomasa se ha impulsado mediante la combinación de diferentes programas: 1) incentivos, como las ayudas estatales a la producción de electricidad a partir de biomasa (régimen de los 15 øre - 0,15 DKK), 2) exenciones fiscales para la biomasa frente a la electricidad y los combustibles fósiles, y 3) la posibilidad de utilizar beneficios fiscales para reducir los costes de producción de la electricidad (el modelo de beneficio neto). Este último apartado se introdujo en el Acuerdo Energético de 2012 (Agencia Danesa de Energía, 2020a). Las ayudas estatales para la producción de electricidad están cerradas para las nuevas plantas y en proceso de eliminación para las existentes.

En Dinamarca, la biomasa utilizada para la producción de calor no está sujeta a impuestos; en cambio, los combustibles fósiles están sujetos a impuestos sobre la energía y sobre el CO₂, al igual que la producción de electricidad, que está sujeta a un impuesto sobre la electricidad. Los combustibles fósiles utilizados en las grandes plantas también están sujetos al RCDE UE, lo que supone que estas plantas deben comprar derechos de emisión correspondientes a las emisiones de CO₂ de la planta, ocasionados por la quema de combustibles fósiles para la producción de electricidad y calor.

Hasta 2012, una parte de la ventaja fiscal de las plantas CHP vinculada a la producción de calor (en realidad, la mayor parte de la ventaja fiscal) la disfrutaban los usuarios finales de calefacción urbana, lo que suponía que no existía ningún incentivo para que las propias plantas CHP convirtieran su producción de carbón a biomasa. El Acuerdo Energético de 2012 confirió a las grandes centrales eléctricas la posibilidad de dividir su ventaja fiscal, de modo que parte de la ventaja iba dirigida a la producción de electricidad. Este cambio resultó trascendental para la conversión de las grandes centrales eléctricas a biomasa, ya que hizo posible que fuera ventajoso para las plantas utilizar biomasa en lugar de carbón. El consumo de biomasa sólida para la producción de electricidad y calor en Dinamarca ha aumentado posteriormente, de alrededor de 58 PJ en 2012 a los 105 PJ esperados en 2020.



Competencia

La competencia ocupa un lugar central en el sector energético danés. Esto está motivado por el enfoque de la UE sobre el mercado interior europeo, donde la electricidad también se considera un producto que debe comercializarse libremente a través de las fronteras.

«EL PROPÓSITO DE LA LIBERALIZACIÓN FUE CREAR MEJORES CONDICIONES COMPETITIVAS Y, EN CONSECUENCIA, MEJORAR LA UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS DE PRODUCCIÓN; ASÍ COMO PROPORCIONAR GANANCIAS PROCEDENTES DE LA MEJORA EN LA EFICIENCIA OPERATIVA DE LAS REDES». (REGULADORES NÓRDICOS DE ENERGÍA, 2006)

Hasta el año 2000, las compañías eléctricas operaban según un principio de no rentabilidad. Formaban un monopolio, por lo que podían recuperar todos sus costes de los consumidores. Los costes se controlaron antes de la liberalización, pero hubo un mayor enfoque en las reducciones de costes después de la transición al sistema competitivo (el parlamento legisló en 1999 la posibilidad de que las compañías eléctricas obtuvieran ingresos externos). Para hacer esto, era necesario que existiera una separación entre las actividades de generación basadas en el mercado y el monopolio natural de las actividades de transporte y distribución. Si bien la idea era traspasar el ahorro a los consumidores, también estimuló la competencia en el sector eléctrico, y el coste de las energías renovables se desplomó. La creación de un sector eléctrico competitivo abre nuevas oportunidades de negocio, como, por ejemplo, la respuesta a la demanda mediante vehículos eléctricos y bombas de calor, como consecuencia de la transparencia y de la accesibilidad a grandes cantidades de datos. La experiencia general danesa relativa a la liberalización del mercado eléctrico se detalla en un informe de la DEA: «Liberalization of the Danish Power Sector 1995-2020 - An International Perspective on lessons learned» (Danish Energy Agency, 2020c). Esto necesitó la creación del TSO estatal nacional (Energinet), así como de un organismo energético independiente regulador (Danish Utility Regulator). La transmisión estaba abierta para todos, y los generadores

estaban expuestos al mercado de la electricidad y a precios dinámicos.

La existencia de un nuevo sector competitivo conllevó que todas las empresas generadoras, incluidas las de propiedad estatal mayoritaria, tuvieran una motivación para reducir sus costes de producción de energía si querían permanecer en el mercado interno. Dichas reducciones de costes brindaron la oportunidad de expandirse y competir en los mercados internacionales. Sin ese incentivo inicial de reducir los costes, esta oportunidad no habría surgido.

La propiedad estatal de Ørsted se organizó como «plena competencia» en términos de toma de decisiones, lo que significa que la empresa actuaba como una empresa privada, es decir, podía tomar sus propias decisiones sin la interferencia del Estado. Esto era crucial para que Ørsted no pudiera influir en las políticas energéticas de Dinamarca más que otras empresas y viceversa, lo cual es importante si se desea que exista un mercado justo, transparente y competitivo de desarrolladores de energías renovables. Un beneficio implícito de la propiedad estatal era que Ørsted podía pensar a largo plazo al realizar la transición a la energía renovable.

El desarrollo de una nueva industria eólica offshore y la existencia de licitaciones atractivas también han estimulado la competencia dentro de la industria. Un ejemplo de ello es la próxima licitación de energía eólica offshore Thor, donde tres de los seis consorcios precalificados son de propiedad danesa, al menos parcialmente, mientras que hace 10 años solo había un desarrollador de energía eólica offshore en Dinamarca. Esto demuestra que el sector se ha vuelto más competitivo con el paso del tiempo.

Un hecho clave para la fijación de precios por separado fue el «paquete para plantas de energía» (kraftværkspakke).



La situación económica de las centrales eléctricas no era buena, debido, en parte, a los bajos precios de mercado en el mercado nórdico en 1999, y en parte a que las empresas tenían prácticamente cero capital, ya que anteriores normativas existentes en ese momento no lo permitían. Por estas razones, muchas empresas no podrían asumir los costos de transición a la competencia. Se llegó a acuerdos políticos para otorgar a las empresas 8 000 millones de coronas danesas en ayuda (aproximadamente 1 100 millones de euros), con la condición de que fusionaran las empresas de energía en una empresa en el este y una en el oeste. Si bien no todos los países pueden tener la capacidad para dicha compra, adicionalmente a los fondos disponibles se puede recaudar capital, y los análisis coste-beneficio pueden revelar dónde las compras pueden tener el mayor impacto.

El paquete también incluía subvenciones para la biomasa, la energía eólica y un pago por prontitud para garantizar la seguridad del suministro. También vino con la condición de que las empresas del este y el oeste (Elsam y Elkraft) no deberían verse perjudicadas económicamente por los proyectos piloto de energía eólica offshore, los parques eólicos Horns Rev I y Nysted mencionados anteriormente. El camino futuro ya estaba claramente marcado en 1999: la energía eólica offshore era una tecnología que jugaría un papel clave en el nuevo milenio.

El mercado de la electricidad también abre oportunidades operacionales para incentivar servicios del sistema. Tener una señal de precio dinámica que muestre el valor de la

producción de electricidad para el sistema es una forma de incentivar a las centrales eléctricas a ser flexibles en términos de aumentos y disminuciones para satisfacer la demanda, lo que proporcionará mayores rendimientos. En Dinamarca el sistema eléctrico se ha equilibrado imponiendo la responsabilidad de dicho equilibrio tanto sobre generadores como sobre empresas de suministro. Esto se ha comercializado para brindar la oportunidad a los generadores rápidos de obtener beneficios de su inversión al proporcionar servicios de equilibrio de sistema. La integración del mercado con los países vecinos asegura que la capacidad de interconexión se utilice de manera óptima y se optimice el bienestar social, esto es, que los consumidores puedan obtener la energía más barata posible y los productores puedan vender al precio óptimo. Por ejemplo, si el precio fuera más alto en Alemania o Noruega, un parque eólico en Dinamarca podría vender energía a través de las fronteras.

Dinamarca ha experimentado innumerables beneficios por tener un acoplamiento sectorial tan perfecto de los sectores de la calefacción y de la energía. La mayoría de las CHP importantes ahora obtienen la mayor parte de sus beneficios en el mercado de la calefacción, y los complementan aumentando la producción en los momentos en los que los precios de la electricidad son altos, y mediante la producción de servicios auxiliares. Para tener conocimientos más profundos sobre las soluciones de flexibilidad del sector energético danés para integrar energía renovable variable se puede acudir a la DEA (Agencia Danesa de Energía, 2021a).

Tramitación y obtención de permisos y eliminación de riesgos

El marco normativo para la energía eólica offshore (por ejemplo) debería diseñarse de forma que se asigne adecuadamente el riesgo, con el objetivo de atraer competencia en proyectos para lograr el mejor precio.

No se trata de sobrecargar con todo el riesgo ni al desarrollador ni al gobierno, sino que, dependiendo de las competencias y roles de cada agente, los riesgos se asignen en consecuencia. Un parámetro podría ser establecer dónde se maneja el riesgo al menor coste socioeconómico.

Junto con la asignación adecuada del riesgo, la racionalización del proceso de consentimiento es un paso regulatorio importante para facilitar los grandes proyectos eólicos offshore. En Dinamarca, un proceso simplificado y transparente contribuye a reducir incertidumbres y retrasos. De no ser así, se podría ver desincentivado el desarrollo de proyectos de energía renovable. El concepto de punto único de acceso, conocido como «ventanilla única», es una configuración organizativa importante que mitiga este riesgo regulatorio.

Una ventanilla única garantiza un proceso fluido y administrativamente eficiente en la aprobación del desarrollo de parques eólicos offshore, incluido su desmantelamiento. El proceso de aprobación tiene en cuenta una multitud de intereses relacionados, por ejemplo, con el atractivo económico del parque eólico, la comunidad local, la protección del medio ambiente natural, el patrimonio cultural marino, la seguridad en el mar, la extracción de recursos, las cuestiones de defensa, el impacto visual, etc. La coordinación y comunicación con un gran número de autoridades es, con frecuencia, una parte complicada en el proceso de aprobación y conexión a la red de un parque eólico offshore y de la conexión a la red. En Dinamarca, durante el proceso de aprobación de un parque eólico offshore, las licencias

y permisos requeridos para el desarrollo del mismo serán preparados y otorgados por la DEA a través de un proceso iterativo que requiere de contribución por parte de las autoridades relevantes. Una vez que se ha otorgado la concesión, la DEA continúa operando como único punto de contacto para el propietario del proyecto, que recibirá la asistencia necesaria en temas relacionados con licencias otorgadas, los trámites, etc. Esto reduce el riesgo de barreras regulatorias imprevistas en las fases de desarrollo del proyecto.



Eliminación de riesgos en la energía eólica offshore

Tipo de riesgo	Propietario	Ejemplos
Compromiso sobre políticas	Gobierno (formuladores de políticas, agencias gubernamentales)	<ul style="list-style-type: none"> • Acuerdos políticos creíbles y realistas • Certeza de los objetivos • Inviolabilidad de los contratos
Planificación adecuada del proyecto y del riesgo de licencias.	Desarrolladores Agencias gubernamentales	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad del desarrollador de planificar y programar el proyecto de manera adecuada. • Licencias de ventanilla única • Estudios ambientales realizados al nivel requerido
Dificultades en la construcción	Desarrollador Inversores	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad técnica y financiera del propietario del proyecto. • Selección competitiva de proveedores y subproveedores • Reglamento sobre seguridad e higiene en el trabajo
Riesgo operacional	Inversores Compañías de seguros	<ul style="list-style-type: none"> • Equilibrio coste / calidad que debe lograrse en la vida útil deseada • Seguro adecuado
Seguridad para el comprador y soporte a los ingresos	Responsables políticos Operador de sistema Comprador	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso prioritario a la red y normas transparentes sobre restricciones • Seguridad de ingresos por venta de energía (mercado, PPA) • Apoyo a los ingresos
Riesgo financiero y cambiario	Inversores Compañías de seguros Garantías gubernamentales	<ul style="list-style-type: none"> • El activo debe ser negociable y transferible • El coste del paquete de créditos financieros depende del riesgo percibido del proyecto • Garantía de gastos de capital, por ejemplo, préstamo respaldado por el gobierno

Enseñanzas obtenidas de la transformación empresarial de la empresa energética

Las políticas y los modelos de negocio del pasado no funcionarán para los gobiernos y las empresas energéticas del mañana. Lo que parecía imposible hace diez años, ahora está sucediendo. Países tan diversos como China o Corea del Sur, así como la Unión Europea, se han comprometido a alcanzar la neutralidad en carbono para la mitad del siglo (Bazilian y Gielen, 2020; Agencia Internacional de Energía, 2020; Ritchie y Roser, 2020). En 2019, el coste de las energías renovables, como la solar y la eólica, tuvieron el costo nivelado de electricidad (LCOE) más bajo en los EE. UU., la UE, China e India. Las empresas energéticas que han invertido significativamente en energías renovables están superando a las grandes petroleras en capitalización de mercado. Por ejemplo, en 2020, NextEra Energy Inc., con sede en Florida, superó ligeramente a Exxon Mobil Corp en capitalización de mercado. Ørsted también superó a BP en términos de capitalización de mercado en 2020. Las empresas de energía renovable están aprovechando la tendencia a la caída de los costes de esas energías y las políticas de apoyo a las mismas por parte de los gobiernos nacionales para cosechar las recompensas y superar a sus rivales petroleros.

Simultáneamente, las principales empresas de petróleo y gas están entrando de forma masiva en el espacio de las energías renovables. Así, grandes petroleras europeas como Eni (con un objetivo de 25 GW para 2035), Equinor (con un objetivo de 16 GW para 2035), Total (con un objetivo de 35 GW para 2025) y BP (con un objetivo de 50 GW para 2030) están anunciando ambiciosos objetivos en lo que respecta a la energía renovable.

Los inversores también están exigiendo normas ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) más estrictas, y están influenciando a las empresas, a través del poder del accionariado, hacia la energía sostenible. Las inversiones en carbón están experimentando un declive generalizado a nivel mundial, y les resulta cada vez más difícil encontrar financiación, ya que los grandes inversores institucionales se deshacen cada vez más de estos activos. A nivel mundial, más de 100 instituciones financieras y más de 20 grandes compañías de seguros se han desprendido de proyectos de carbón y operan ahora con restricciones en la financiación de nuevos proyectos de carbón. Esta tendencia incluye a grandes organizaciones gubernamentales e internacionales como el Banco Mundial, el Fondo de Riqueza Soberana de Noruega o el Banco Asiático de Inversión en Infraestructura; y a corporaciones privadas como AXA e ING, que comenzaron a restringir las inversiones en proyectos relacionados con el carbón y a planificar la eliminación total de estos activos en los próximos años.

La transformación del modelo de negocio de la empresa energética Ørsted, cuyo propietario mayoritario es el estado danés, ha sido un interesante caso de estudio que puede servir de inspiración y aprendizaje para otras empresas energéticas de todo el mundo. Las enseñanzas obtenidas sobre la transformación del modelo de negocio incluyen la creación de un proyecto sostenible, que lleve a la elaboración de una estrategia de salida para la energía no sostenible, y una estrategia de entrada para la sostenible.

Capitalización de mercado - empresas seleccionadas

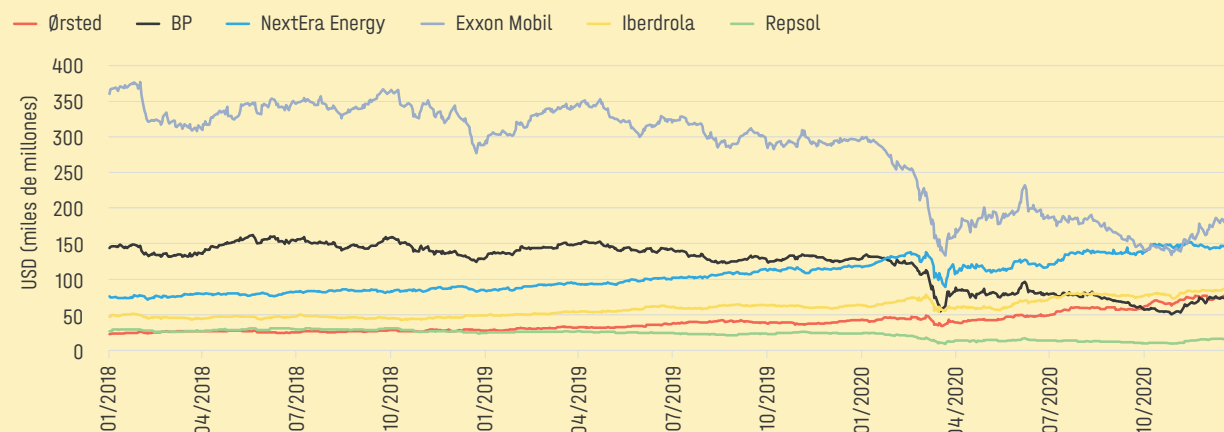


Gráfico 5:

Las energías renovables superan a las principales petroleras de sus regiones. Inspirado en el artículo de Bloomberg, «New Energy giants are renewable companies» (Bloomberg, 2020).



Creando una visión sostenible

En la carrera hacia las cero emisiones, las políticas energéticas europeas y danesas han desplazado los incentivos desde los combustibles fósiles hacia las energías renovables.

Dado que los combustibles fósiles no eran ambiental o financieramente sostenibles a largo plazo, las empresas que dependían de combustibles fósiles, como Ørsted, vieron amenazada su existencia, y necesitaban identificar una manera de seguir siendo relevantes y de crecer. La empresa tuvo que responderse a la pregunta: ¿quería unirse a la transición verde o quedarse atrás?

Las empresas energéticas europeas compiten en un mercado liberalizado y los inversores toman decisiones basadas en los beneficios. Esto requiere la elaboración del análisis coste-beneficio de los proyectos propuestos, utilizando algunos parámetros clave (que se muestran a continuación). Como resultado de ello, en la mayor parte de Europa las inversiones en centrales térmicas se han detenido:

- Precios de la electricidad
- Precios del combustible
- Precios de emisión de CO₂
- Precios de consumo de calor
- Servicios auxiliares y mercados de reserva
- Subvenciones
- Impuestos y costes relacionados con otras emisiones
- CAPEX y O&M

Según un anterior jefe de división de la DEA, Flemming G Nielsen, si Ørsted no hubiera hecho la transición a la energía verde, probablemente se hubiera ido a la quiebra (G Nielsen et al., 2021). La transición fue una necesidad y resultó ser lucrativa.

El estado danés y el resto de propietarios de Ørsted querían hacer una oferta pública inicial para crear una estructura de propiedad más flexible y acceso directo a los mercados globales de capital. Como se puede observar en el gráfico, la energía eólica ha representado más del 95 por ciento del EBITDA (Beneficio antes de intereses, impuestos, depreciación y amortización) de Ørsted desde 2017 (Ørsted, 2020). Desde el año 2009, en los informes anuales se ha incluido una mención especial a la huella de CO₂ de la empresa con el fin de reflejar la nueva visión de la misma. Cuanto más ecológico y sencillo sea el mensaje de la empresa, mejor será la propuesta de valor para los inversores, ya que los accionistas están cada vez más preocupados por los asuntos ASG (ambientales, sociales y de gobernanza).

Beneficio anual de Ørsted

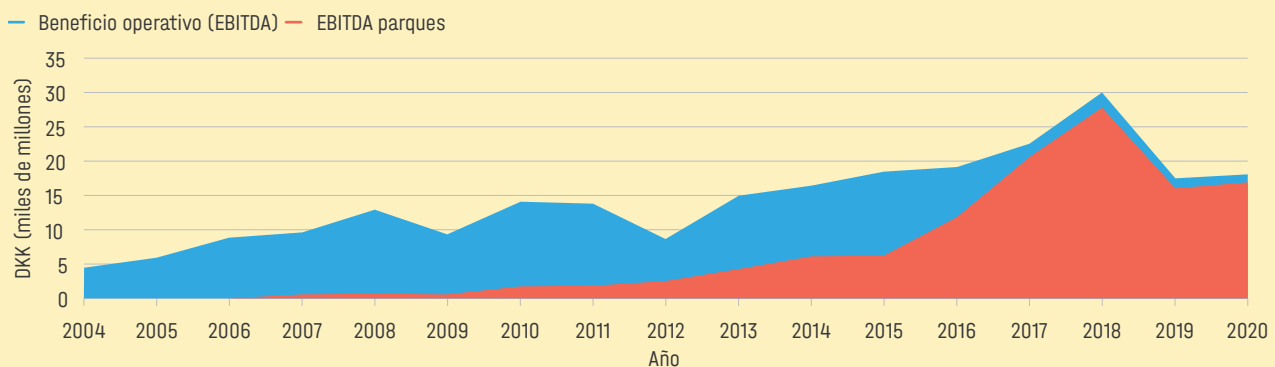


Gráfico 6:

Beneficio operativo anual de DONG Energy / Ørsted a lo largo de los años, y la parte de los beneficios procedentes de la energía eólica como parte del total. La caída en 2019 se debió a la desinversión.

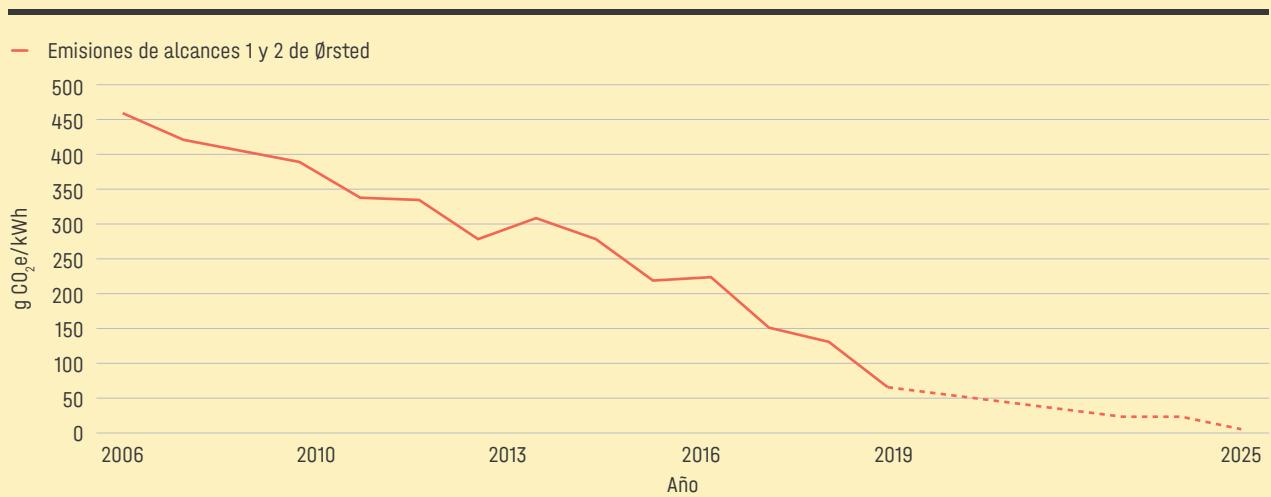


Gráfico 7: Emisiones específicas de CO₂. Realidad y pronóstico. Fuente: Ørsted

Estrategia de salida para combustibles fósiles

La estrategia de salida de los combustibles fósiles en Ørsted se ha llevado a cabo mediante diversos pasos:

- Cierre de alrededor del 40 % de las CHP de la empresa,
- Conversión a biomasa con un marco regulatorio favorable,
- Desinversión de aquellos activos y negocios que no estén en línea con la nueva visión ecológica, o
- Si todo lo demás falla, abandonar las inversiones.

La transición a un sector eléctrico competitivo incluyó el «paquete para plantas de energía» que garantizaba que las empresas no quebraran durante la transición y, a cambio, construyeran parques eólicos offshore. Esto fue parte de las negociaciones con las empresas energéticas y el gobierno.

Para las plantas CHP a carbón existentes en Dinamarca, como se mencionó anteriormente, algunos incentivos económicos hicieron más atractiva su conversión a biomasa, como las subvenciones a la biomasa o los incentivos fiscales para el uso de biomasa como combustible para calefacción.

Los ingenieros daneses estaban capacitados para diseñar y construir centrales eléctricas de carbón eficientes. Sin embargo, después de que Ørsted anunciara una estrategia para eliminar el carbón, estos ingenieros fueron transferidos internamente para enfocarse en la energía eólica offshore (readiestramiento), o transferidos externamente a empresas consultoras, como Rambøll Engineering (reasignación). Del mismo modo, cuando se hizo evidente que el petróleo y el gas no formaban parte de la visión futura de la empresa, la división de petróleo y gas se vendió a INEOS. A continuación, se muestra una breve descripción general del desarrollo de algunas de las áreas clave del negocio de Ørsted desde 2008, antes de establecer el objetivo 85/15, hasta 2019, año en el que, antes de lo esperado, se alcanzó el objetivo.

DONG
energy

Ørsted

La exploración y producción de petróleo y gas supone aproximadamente el 40 % del EBITDA



Cedido a Ineos en 2017

La generación térmica de carbón representa aproximadamente, el 75 % de la generación de electricidad, y el 25 % del EBITDA



La mayoría de las centrales eléctricas de carbón se han convertido a biomasa y tienen pensado estar completamente libres de carbón en 2023. Los ingenieros fueron transferidos internamente para centrarse en la energía eólica offshore, o transferidos a la empresa consultora Rambøll Engineering.

Vende el equivalente a, aproximadamente, el 20 % de la demanda de electricidad danesa a los consumidores finales



Cedido a SEAS-NVE (ahora Andel) debido al enfoque estratégico de Ørsted en las energías renovables

Representa menos del 10 % del EBITDA y alrededor del 14 % de la generación



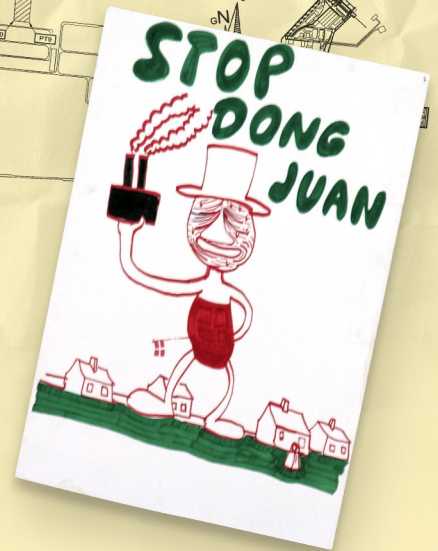
Representa más del 90 % del EBITDA y alrededor del 90 % de la generación.

El estado danés posee el 73 %



El estado danés posee el 50,1 %





GREIFSWALD POWER STATION
PRELIMINARY PLAN
2007

Proyecto abandonado: Central eléctrica de carbón Greifswald en Alemania

Después de la fusión en 2006, Ørsted adquirió un proyecto en Alemania - un importante proyecto de desarrollo de una central eléctrica de carbón llamado Greifswald. Desde una perspectiva técnica, la planta no presentaba riesgos tecnológicos, ya que la empresa contaba con muchos ingenieros competentes y con experiencia. Desde una perspectiva financiera, la justificación económica fue quizás viable durante los primeros 3-5 años, pero no fue óptimo para los siguientes 20-30 años. La planta también tuvo que hacer frente a una significativa oposición local motivada por preocupaciones ambientales. La inversión del proyecto costó alrededor de 20 mil millones de coronas danesas en total (aproximadamente 2 700 millones de euros), pero se abandonó después de que ya se hubieran gastado mil millones de coronas danesas (aproximadamente 134 millones de euros) en costes de desarrollo del proyecto. Este fue un aprendizaje para la empresa, y contribuyó al objetivo estratégico de eliminar por completo el carbón para 2023. Otras decisiones relacionadas con este objetivo incluyen:

- En Dinamarca, las plantas CHP Avedøre, Studstrup, Skærbæk, Asnæs y Herning se convirtieron de carbón y gas natural a biomasa. La economía de estas plantas CHP depende cada vez más de los ingresos del mercado del calor.
- Desmantelamiento de unidades de condensación de carbón en Asnæs (unidad 3 en 2010, unidad 2 y unidad 5 en 2020), Stignæs (unidad 1 y 2) en 2010 y Ensted en 2010. Ørsted ha cerrado casi el 50 por ciento de la capacidad de su planta de energía en Dinamarca, ya que las grandes plantas de energía se han visto cada vez más amenazadas, en particular por la energía eólica.

Desde hace muchos años, la tendencia en Europa ha sido alejarse del carbón, ya que el precio de las alternativas que le hacían competencia ha caído, mientras que los estándares y requisitos medioambientales han subido. Esto ha llevado a la desinversión de plantas de energía de carbón eficientes y modernas, a la cancelación de planes de construcción de nuevas centrales eléctricas, e incluso al abandono total de una nueva y eficiente central eléctrica de la empresa sueca Vattenfall en Alemania; todo ello consecuencia de la falta de rentabilidad ocasionada por la caída de los precios de la electricidad y al aumento de los precios del CO₂, lo que llevó a la empresa a una pérdida de mil millones de dólares y al abandono de la central eléctrica de la empresa. Varios factores concurrentes han conducido a este desmantelamiento, como la recesión económica y los confinamientos de la COVID-19, que han provocado una menor demanda de energía; los precios mayoristas de la electricidad se han reducido en parte debido a la gran disponibilidad de energía renovable en el mix energético; y los precios de los créditos de carbono han ido aumentando. Vattenfall ha decidido optar por una subasta de desmantelamiento facilitada por el gobierno alemán para eliminar el carbón del suministro eléctrico del país.

¿Qué es una subasta de desmantelamiento?

Una subasta de desmantelamiento es una herramienta financiera empleada por algunos países miembros de la UE para eliminar el carbón de la ecuación eléctrica nacional.

El gobierno local organiza una subasta para compensar por el desmantelamiento del activo negro para las empresas que poseen y operan centrales eléctricas de carbón. Este tipo de subasta se ha introducido tanto para abordar el impacto del carbón en los objetivos de cambio climático, como para aproximarse a los grandes operadores de plantas de carbón existentes, que actualmente están luchando en una situación de mercado cada vez más difícil.

La subasta está estructurada para adjudicar ofertas en función de la relación entre el precio de compensación solicitado y la reducción resultante de emisiones de CO₂. En casos especiales, los operadores de la red de transporte pueden solicitar que se conserven algunas plantas para utilizarlas como reserva de capacidad suplementaria para «situaciones críticas». No obstante, las plantas no podrán participar en los mecanismos de remuneración del mercado eléctrico.

Las subastas de desmantelamiento han sido elogiadas y criticadas por las instituciones locales. Por un lado, los beneficios resultantes incluyen:

- La subasta demuestra que la operatividad de muchas plantas de carbón es aparentemente inviable económicamente, lo que sugiere que dichas plantas serán finalmente desmanteladas por razones financieras debido a la difícil situación del mercado de la tecnología
- El proceso de subasta mostró cómo una situación competitiva puede reducir las reclamaciones de compensación, reduciendo así la carga económica
- El exceso de suscriptores a la subasta es una señal

«alentadora» que demostró que existe una «verdadera competencia» entre los operadores.

Por otro lado, el proceso de subasta fue objeto de las siguientes críticas:

- Algunos actores ambientales destacaron que los resultados de las subastas otorgaron a las compañías de carbón una compensación sustancial por las plantas que podrían haberse convertido en pasivos de las compañías operativas, dada la creciente presión del mercado sobre la energía del carbón.
- Del mismo modo, algunas partes agregaron que el desmantelamiento podría haberse realizado a un precio más bajo, ya que la mayoría de las plantas recibirán una compensación por el cierre, aunque tuvieran planes de abandonar el mercado debido a la baja demanda de energía de carbón. Las instalaciones que ya habían sido dadas de baja ahora se han convertido nuevamente en activos positivos.
- Por último, algunos también argumentaron que los resultados son «buenos para el clima, pero malos para los contribuyentes», ya que los fondos que sustentan el desmantelamiento de las plantas de carbón proceden de contribuciones públicas.

Se espera que las subastas para el desmantelamiento de plantas de carbón duren hasta 2026. Posteriormente, y de acuerdo con los planes de la Comisión de la UE, el desmantelamiento se producirá por ley y sin compensación (para el período 2027-2038) (Wehrmann, 2020).

Estrategia de entrada para energías renovables

Antes de invertir en una nueva tecnología, Ørsted necesitaba decidir en qué tecnología basar la estrategia comercial, una decisión nada sencilla.

Se evaluaron y analizaron varias tecnologías. Los parámetros clave para la toma de decisiones fueron el rendimiento de la tecnología y qué competencias y habilidades podrían combinarse para construir una ventaja competitiva. Al final, la respuesta fue la eólica offshore, que reveló ser una opción muy atractiva para el crecimiento a largo plazo y la expansión internacional (The Economist, 2019).

La fusión de las seis compañías de energía en 2006 tenía como objetivo centralizar en una sola compañía la propiedad de las plantas de energía, con el objetivo de hacer frente a la competencia extranjera (las adquisiciones casi terminaron con Vattenfall, de propiedad sueca), pero también resultó en que una sola compañía fuera la propietaria de tres parques eólicos offshore, incluyendo los dos primeros grandes proyectos piloto. Esto supuso que Ørsted tenía una fortaleza y que, en ese momento, fue pionero en el mercado de la energía eólica offshore. Ørsted estaba buscando nuevas áreas de crecimiento donde pudiera aprovechar las fortalezas existentes. Esto resalta la importancia del marco regulatorio, tanto antes de la fusión, para desarrollar los proyectos piloto, como de cara al futuro, para ofrecer incentivos y reducir el riesgo regulatorio. Como afirma Anders Eldrup, ex director ejecutivo de Ørsted: «La razón por la que la mayor parte de la inversión se destinó a la energía eólica offshore fue el marco regulatorio favorable, como fue el caso en Dinamarca y en Reino Unido» (G Nielsen et al., 2021).

En realidad, la empresa percibió que el riesgo de los proyectos eólicos era mucho menor que el de los combustibles fósiles. Los combustibles fósiles estaban sujetos a la volatilidad de los precios, lo que podría poner en grave peligro el proyecto. Ørsted había experimentado las consecuencias negativas de esta volatilidad de precios en 2012, cuando la calificación crediticia de la empresa tuvo que ser rebajada

debido a la reducción de los precios del gas. Por otro lado, la eólica proporcionó certidumbre para el inversor, ya que el marco regulatorio prometía un rendimiento constante y a largo plazo de la inversión.

Un ejemplo de esta mayor comodidad fue que uno de los inversores institucionales, Pension Denmark, invirtió en uno de los proyectos piloto: Nysted. Los inversores vieron un proyecto de bajo riesgo y que ofrecía rendimientos estables a largo plazo. Esta fue una inversión exitosa y provocó el deseo de los inversores para participar en el siguiente parque, Anholt. Los proyectos piloto también proporcionaron a la industria una gran cantidad de conocimientos técnicos y de ingeniería, lo que supuso que Ørsted pudiera asumir el riesgo de construcción. Ørsted erigió el parque Anholt, asumiendo el 100 % del riesgo de construcción, antes de vender el 50 % del proyecto a Pension Denmark. Estos fueron los primeros ejemplos de lo que hoy se conoce como el modelo farm down, que era una forma de liberar capital que luego podría utilizarse para el próximo proyecto. Este es un modelo de financiación sostenible que se replica ampliamente en la industria eólica offshore actual. El modelo se puede encontrar de varias formas, incluida la colaboración con inversores institucionales locales en otros países. El modelo farm down supone que el desarrollador vende participaciones de capital antes de la construcción a inversores externos con el fin de liberar su propio capital para otros proyectos.

A continuación, se presentan las enseñanzas más relevantes sobre la entrada en un nuevo mercado de energía renovable, que podría servir como un conjunto de herramientas para empresas similares que se enfrentan a un reto similar, y que van desde enseñanzas sobre gestión hasta enseñanzas técnicas y logísticas (Muzondo et al., 2021).

Cambios culturales dentro de la empresa, uso de talento interno y competencias:

- La decisión de pasar al negocio offshore encontró inicialmente cierta resistencia dentro de la empresa. Muchos dudaban de la nueva misión, y no entendían la estrategia de aventurarse en un nuevo sector cuando las competencias centrales dentro de la empresa y las de los empleados se basaban en gran medida en los combustibles fósiles y en las centrales eléctricas de carbón.

Un cambio de mentalidad interno fue primordial, ya que asegurándose un fuerte apoyo interno y una importante motivación en los empleados, era más fácil enfrentar los riesgos, ya que existiría un acuerdo cohesionado no solo entre los empleados, sino también con los socios de las joint ventures de los proyectos. La estrategia 85/15 todavía significaba que Ørsted, con el tiempo, dejaría de usar combustibles fósiles.

- Una de las claves para la transición de Ørsted fue la decisión consciente de crear una organización aparte en el negocio de las renovables, una unidad llamada Wind Power, donde Ørsted agruparía todas las competencias en términos de energía eólica terrestre y offshore. A la mayoría de los talentos internos se les ofreció la oportunidad de contribuir a dar el paso en la nueva dirección, permitiendo así a la empresa emplear las competencias internas y los empleados. La unidad creció de 50 a 1000 empleados en solo dos años. Los numerosos empleados que se unieron traían consigo competencias importantes, particularmente en el lado de la ingeniería. Aunque muchos de los ingenieros procedían del sector de los combustibles fósiles, sus competencias eran muy valiosas para el nuevo sector: «si usted ha dirigido y operado una central eléctrica de carbón de 2GW, tenga la seguridad de que puede trasladar gran parte de sus competencias y muchas de las habilidades necesarias para operar un proyecto de un par de cientos de megavatios, un proyecto eólico offshore» (Martin Neubert, director comercial y director general adjunto del grupo, Ørsted) (G Nielsen et al., 2021).

Además, el beneficio de contratar personal interno fue tener empleados que conocían el sistema, que encajaban en la cultura y que entendían el espíritu de la organización, algo que siempre requiere tiempo cuando se contrata nuevo personal. Al mismo tiempo, al utilizar empleados internos y reconvertirlos profesionalmente en los casos necesarios, Ørsted mitigó la pérdida de puestos de trabajo tanto como le fue posible.

La cadena de suministro como factor clave para reducir costes

- En el momento en que se anunció la estrategia 85/15, la energía eólica offshore era cara, en torno a 160-290 €/ MWh. Ørsted anunció el objetivo de reducción de precios: la energía eólica offshore debería alcanzar los 100 €/MWh en 2020.
- Uno de los desafíos como pionero en el mercado fue la falta de una cadena de suministro de materiales y de una cadena para el transporte y mantenimiento de las turbinas offshore. Después de los primeros proyectos iniciales a pequeña escala, la energía eólica offshore salía de la fase de prueba de concepto y se aventuraba en la fase de concepto técnico. Fue difícil encontrar socios en la cadena de suministro que pudieran entregar a gran escala y grandes volúmenes de componentes importantes, turbinas, cimientos o cables. Ørsted tuvo que encontrar socios potenciales que pudieran entregar cientos de componentes a una escala industrial que no se había visto antes, en un período de tiempo de 5 a 6 años. La empresa comenzó a pensar cómo alejarse de la ingeniería, la planificación y la construcción de cada uno de estos proyectos como proyectos independientes (lo que requería reinventar la rueda cada dos o tres años) y pensar a escala grande y modular. Al planificar aerogeneradores y parques eólicos más grandes, Ørsted aumentó la necesidad de la producción en masa de turbinas, cimientos, cables y, en consecuencia, la necesidad de una mayor capacidad de fabricación por parte de los proveedores y de los participantes en la cadena de suministro. La ampliación de la cadena de producción y suministro se consideró la única forma de hacer que la tecnología eólica offshore fuera económicamente viable. Los proyectos iniciales proporcionaron valiosas enseñanzas para las siguientes fases desde una perspectiva técnica y logística, debido a las costosas y desafiantes curvas de aprendizaje. Los actores que participaban en la cadena de suministro también asumieron una parte significativa del riesgo del desarrollo de la tecnología y lo mismo sucedió con los fabricantes de turbinas eólicas. Realizándose contratos a medida y protegiéndose de posibles riesgos financieros en el suministro, Ørsted logró redistribuir los riesgos, evaluando la asignación de riesgo de los participantes. Celebrando acuerdos de gran magnitud con desarrolladores de turbinas, (por ejemplo, el pedido de 500 turbinas con Siemens en 2009), Ørsted envió una señal (un compromiso financiero) a la industria y a los proveedores de que valía la pena asumir los riesgos, creando así el marco para el desarrollo y construcción de proyectos a gran escala.
- Además del desafío de producir componentes rentables, también estaba la cuestión de ensamblar todos los componentes y construir los parques eólicos offshore. Quedó claro que uno de los cuellos de botella clave en la cadena de suministro eran las empresas instaladoras, ya que en ese momento no se construían recintos para la instalación de cimientos, cables y turbinas, sino recintos modificados provenientes de la industria del petróleo y el gas. Debido a la escasa disponibilidad, la empresa tuvo que evaluar si valía la pena confiar en un pequeño actor para desarrollar el proyecto, cuando este podría desmoronarse si ese actor, por ejemplo, se declaraba en quiebra. La siguiente decisión fue superar ese cuello de botella invirtiendo en recintos de instalación offshore. Aunque eso no estaba en línea con el negocio principal de la empresa, esta decisión se evaluó como fundamental para la realización de los planes a largo plazo.

Joint ventures y participación de inversores:

- Desde una perspectiva técnica, el mecanismo que condujo al éxito de Ørsted en eólica offshore fueron los proyectos de empresas conjuntas, donde una empresa energética se asocia con otras empresas internacionales con experiencia en el sector, y ayuda a desarrollar su propia experiencia en la industria. Ørsted ya era líder del mercado en industria eólica offshore, pero el enfoque a gran escala y las tareas diversificadas necesarias para la planificación offshore requerían muchas otras competencias, como el mercado local y el conocimiento de la cadena de suministro. Las joint ventures permiten una combinación de competencias técnicas y comerciales, y Ørsted ha emprendido recientemente joint ventures, como Bay State Wind con Eversource en los EE. UU., Choshi con TEPCO en Japón, y Baltica 2 y 3 con PGE en Polonia. Estos proyectos son mutuamente beneficiosos, ya que se puede aprovechar la fuerza única de ambas empresas.
- Desde una perspectiva financiera, la tarea inicial de Ørsted fue convencer a los inversores de que los proyectos eólicos offshore eran técnica y financieramente sólidos. Para asegurarse los socios adecuados por el lado de la inversión institucional, Ørsted no se aproximó a los bancos para cada uno de los activos que necesitaba, ya que esto no estaba en línea con su estrategia de financiamiento a nivel corporativo. En su lugar, buscaron socios de capital institucional, que estuvieran dispuestos a invertir en una tecnología completamente nueva. El objetivo inicial fueron los fondos de pensiones nacionales, aunque posteriormente expandieron a fondos de pensiones internacionales (holandeses, canadienses) así como a inversores de infraestructura, convenciéndolos para invertir conjuntamente en estos nuevos proyectos eólicos offshore. Para superar las preocupaciones relacionadas con los riesgos (de desarrollo, construcción, operación a largo plazo...), Ørsted desarrolló un concepto innovador para hacer que la inversión fuera atractiva: el modelo farm down. Además, Ørsted descubrió un requisito importante para garantizar que los inversores se sintieran cómodos y confiados en el proyecto: los inversores debían estar formados en tecnología y cercanos a ella. Esta tarea fue particularmente difícil dado que era una tecnología nueva y que estaba en su primera etapa. La solución fue crear competencias internas, creando un departamento de ingeniería, aprovisionamientos y construcción. Ørsted consiguió así dominar los conocimientos técnicos y al mismo tiempo educar a los inversores. Comenzó organizando talleres de onboarding para los inversores y sus asesores técnicos. Viendo que trabajaban con tanta transparencia, los inversores comenzaron a sentirse seguros sobre las capacidades de Ørsted para desarrollar, construir y operar parques eólicos offshore.

El aprendizaje clave del proceso fue familiarizar al inversor con la tecnología, los desafíos y los tiempos requeridos para transformar el sector. Era muy difícil apoyar proyectos similares en aquellos tiempos en los que todas las partes interesadas o los mercados de capitales medían los progresos en trimestres. Cuando sin embargo, dado que la energía eólica offshore era un mercado nuevo, no iba a mostrar resultados «mañana o pasado mañana» y, por lo tanto, difícilmente se podía medir en trimestres. El trabajo realizado para educar a los inversionistas e involucrarlos en el proceso de crecimiento permitió a Ørsted obtener las inversiones necesarias en el nuevo activo.

Hoy en día, tanto la energía eólica como la solar son competitivas con los combustibles fósiles en términos de LCOE en muchos lugares del mundo, lo que las convierte en inversiones técnica y financieramente sólidas, y en la que se pueden obtener beneficios a corto, medio y largo plazo.

La transición también ha creado muchos puestos de trabajo, rejuveneciendo los antiguos puertos pesqueros y de petróleo y gas, como el puerto de Esbjerg en Dinamarca, al convertirlos en importantes centros eólicos offshore. IRENA expone en un informe que en 2019 se alcanzaron los 11,5 millones de puestos de trabajo en el sector de las energías renovables en todo el mundo. Un análisis input-output ha demostrado que hay alrededor de tres veces más de puestos de trabajo por MW de capacidad instalada para las tecnologías de energía renovable que para los combustibles fósiles. Un estudio del Danish Maritime Fund establece que por cada gigavatio de energía eólica offshore en Dinamarca, se crean 14 600 empleos equivalentes a tiempo completo

(ETC). Además, el cambio hacia las energías renovables ha demostrado ser una fuente de marca de empleador, atrayendo a muchos talentos nacionales e internacionales de diversos sectores a Ørsted/Dinamarca: muchos se mudaron por el interés que sentían por un sector renovable en crecimiento, y muchos motivados por el ideal de contribuir a mitigar el cambio climático. De entre ellos, los jóvenes están aún más a favor de las energías renovables, lo que significa que es más probable que los mejores talentos emergentes se sientan atraídos por las empresas de energía renovable que por las de combustibles fósiles.

	Estrategia de entrada para las energías renovables	Estrategia de salida para combustibles fósiles
Recursos humanos	Cambio cultural dentro de la empresa. Desarrollo de los recursos humanos: reunir los recursos internos, capacitar al personal, crear sinergias con la base existente y atraer nuevos talentos, aumentando las oportunidades laborales sostenibles.	Deshacerse de aquellos negocios que no estén en línea con la nueva visión ecológica.
Estrategia tecnológica	Desarrollar y probar proyectos de prueba de concepto, diseñar estrategias a largo plazo con objetivos ambiciosos y ampliar los proyectos renovables a gran escala. Y después de eso, elegir tecnologías en función de su rendimiento y perfil de riesgo en un marco regulatorio determinado, investigando su impacto sobre los actores de la cadena de suministro. Llevar la tecnología a niveles competitivos en costes con los productos existentes, evaluando la actuación del nuevo producto en los mercados nuevos y en los existentes.	Convertir directamente, por ejemplo, carbón en biomasa. Lo mismo podría hacerse con las centrales eléctricas de carbón existentes, utilizando el terreno para proyectos híbridos de energía solar y eólica y reutilizando la infraestructura de transporte existente.
Fuerzas del mercado y opciones de proyectos	Invertir en nuevos proyectos. Las joint ventures pueden ser una buena forma de adquirir experiencia y conocimientos técnicos, llenando el vacío con las competencias técnicas que faltan para alcanzar el objetivo. Los inversores institucionales, nacionales e internacionales pueden verse atraídos por proyectos ecológicos con rendimientos a largo plazo y bajo riesgo. Es probable que aquellos inversores y asesores técnicos que hayan recibido formación sobre la nueva tecnología y sobre la misión se sientan más seguros a la hora de aprobar coinversiones.	Abandonar proyectos. Varias centrales eléctricas de carbón han sido abandonadas en el norte de Europa porque ya no son rentables y atraen la oposición pública.

Tabla 1

Ejemplos de estrategias de entrada y salida para empresas energéticas puestas en práctica en Dinamarca durante los últimos 10 a 15 años en particular



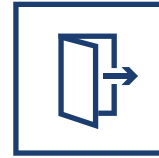
Recomendaciones

PLANES
NACIONALES
DE ENERGÍA



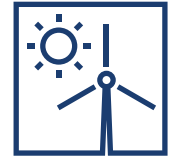
REFORMAS
LEGISLATIVAS
CONCRETAS

UNA NUEVA
VISIÓN DE
EMPRESA
ECOLÓGICA



ESTRATEGIA DE
SALIDA PARA
COMBUSTIBLES
FÓSILES

ESTRATEGIA DE
ENTRADA PARA
ENERGÍAS
RENOVABLES



Las políticas y la planificación estables, transparentes, inclusivas y a largo plazo proporcionan confianza a desarrolladores e inversores cuando van acompañadas de reformas concretas

Los gobiernos deben priorizar la planificación y las políticas energéticas si quieren apoyar la evolución de las empresas energéticas hacia las energías renovables. Esto lo pueden hacer asegurándose de que los planes energéticos sean:

- A largo plazo. Una planificación energética a décadas vista da confianza a los inversores y a las empresas de que vale la pena invertir en un mercado.
- Transparente en cuanto a datos, supuestos y escenarios utilizados en los planes energéticos. Esto permite confiar en que todas las empresas reciben la misma información y compiten en igualdad de condiciones.
- Estable en su naturaleza. Es posible que con el tiempo sean necesarios ajustes, pero cambios importantes y con carácter retroactivo en subvenciones o impuestos pueden tener consecuencias negativas de larga duración sobre la certidumbre de los mercados de energía renovable. La estabilidad también se puede demostrar mediante la presentación de objetivos fiables y realistas, que van acompañados por la documentación del progreso y el cumplimiento de las políticas establecidas. Un historial demostrado ayuda a anular la percepción de riesgo de los inversores y aumenta la confianza en los planes futuros.
- Inclusivo: un diálogo transparente e inclusivo entre el gobierno y la industria también garantizará que se reciban las aportaciones necesarias de las partes involucradas, teniendo así en cuenta las necesidades de los distintos actores a la hora de diseñar las normas. Una interacción positiva entre el gobierno y la industria puede generar beneficios para ambas partes, por ejemplo, a la hora de definir criterios para subastas o de proponer datos realistas para análisis. El apoyo y la participación del gobierno es también importante ya que las colectividades locales que albergan

los proyectos potenciales también deberían participar en el proceso, dado que su (legítima) oposición podría plantear riesgos de desarrollo a la hora de ejecutar proyectos renovables.

Los planes energéticos deben estar respaldados por la legislación mediante reformas concretas concebidas para alcanzar los objetivos. Estas pueden ser herramientas regulatorias, como:

- Incentivos económicos para lograr los objetivos de las políticas, como reformas relativas a subvenciones o reformas fiscales. Con el fin de reducir el riesgo de un aumento de precio para el consumidor (traspaso de costes), tales incentivos deben combinarse con las siguientes herramientas regulatorias.
- Reformas para garantizar un sector eléctrico basado en la competencia. La energía eólica y la solar han alcanzado precios mínimos en los últimos años y, para recoger sus beneficios, puede ser necesario reformar el sector eléctrico para garantizar que la parte del sector dedicada a la generación pueda centrarse en la producción de energía a precios bajos, que luego puedan ser transferidos a los consumidores.
- Los proyectos piloto son una herramienta eficaz para adquirir experiencia técnica, comercial y regulatoria en el ámbito de las nuevas tecnologías.
- Tramitación y obtención de permisos y eliminación de riesgos. Una asignación adecuada del riesgo y la racionalización del proceso de solicitud pueden conducir a disminuciones importantes de los precios. La propiedad local puede ser una herramienta eficaz para aumentar la aceptación local.

Las empresas energéticas deben diseñar una estrategia para la nueva situación y continuar con las inversiones.

Las empresas energéticas deben desarrollar una visión y estrategias a la medida, y acordes con las acciones y políticas gubernamentales vigentes, con el fin de hacer la transición de los combustibles fósiles al negocio y al sector de las renovables. Las recomendaciones principales, inspiradas en la transición danesa, son:

Crear una visión sostenible

Hacer buen uso de las políticas de planificación a largo plazo vigentes

Al igual que la planificación energética desde la perspectiva de un gobierno, las empresas energéticas deben crear una visión sostenible a largo plazo con acciones concretas y tangibles. El establecimiento de objetivos ambiciosos y alcanzables (respaldados por indicadores relevantes) son primordiales para mantener a la empresa enfocada mientras se introduce en el sector dinámico de la energía, donde la energía renovable se convertirá en el actor clave y principal para el crecimiento futuro.

Contextualizar la estrategia

Es de esperar que, en gran medida, el marco regulatorio desarrollado por los gobiernos determine el camino que seguirán las empresas energéticas mientras buscan la justificación económica óptima. Por lo tanto, una evaluación del marco regulatorio y de la demanda futura de diversas tecnologías debería dar forma a la estrategia comercial de cara al futuro. Es probable que cada enfoque difiera en función de las condiciones vigentes, como por ejemplo, si existe o no un mercado de electricidad liberalizado.

Desarrollar una visión holística dentro del paisaje dinámico

La visión resultante, sostenible y orientada al objetivo, no solo debe ir dirigida a lo que la empresa puede llegar a ser, sino a cómo puede contribuir al desarrollo sostenible del sector. Al mismo tiempo, la visión debe expresar la estrategia de la empresa en el tiempo y orientarla (Ørsted, 2021).

Desarrollar una estrategia de salida para los combustibles fósiles

Involucrar a los actores y agencias gubernamentales en los planes de desinversión

En el período de transición, la estrategia para los activos existentes debe diseñarse con diálogo entre los actores involucrados y las agencias gubernamentales, asegurando así una transición sin problemas. Instrumentos como paquetes de ayuda o subastas de desmantelamiento, combinados con condiciones para incentivar la inversión en nuevas tecnologías renovables con el nuevo capital, pueden ser una forma de romper el estancamiento de los activos inmovilizados. El enfoque puede crear una dirección positiva, al mismo tiempo que prioriza las tecnologías «libres de combustibles fósiles», soportando la reducción de los costes operativos y asegurando una economía más saludable y menos arriesgada para la empresa a largo plazo.

Reevaluar el activo para que se ajuste al futuro del sector

Si se incentiva la conversión a opciones más sostenibles, es importante asegurarse de que dichas soluciones sigan siendo sostenibles a largo plazo (por ejemplo, estableciendo requisitos estándar de sostenibilidad para la biomasa desde el principio, y realizando evaluaciones independientes y contextualizadas de la sostenibilidad de la biomasa).

Abandonar las inversiones cuando las regulaciones y la oposición pública obstaculicen las oportunidades futuras

Suspender las inversiones en proyectos basados en combustibles fósiles cuando las regulaciones y soporte futuros probablemente afectarán a la sostenibilidad financiera y a la realización del proyecto. Ørsted, como muchas empresas energéticas europeas, interrumpió las inversiones, incluso durante la fase de realización, ya que quedó claro que no había oportunidades futuras disponibles para la continuación de tales proyectos.

Desarrollar una estrategia de entrada para las energías renovables

Atraer financiación para nuevos proyectos de energías renovables validando la prueba de concepto

Atraer financiación para nuevos proyectos de energía renovable ha demostrado ser un modelo de negocio eficaz para incentivar el desarrollo futuro, la sostenibilidad financiera y la rentabilidad, acelerando al mismo tiempo el desarrollo de nuevos proyectos. El modelo farm down, que se empleó para financiar los primeros proyectos, demostró ser un enfoque exitoso. Al adjudicarse la mayoría de los riesgos durante la construcción y las operaciones de los activos, el desarrollador de energía eólica offshore protege parcialmente a los inversores del riesgo, lo que les proporciona seguridad a la hora de invertir en una etapa temprana. Para ello, hay que mostrar una trayectoria probada, desde la «prueba de concepto» hasta los proyectos «a pequeña y gran escala», impulsando las ambiciones cada vez más lejos, y creando un marco de colaboración en el que participen todos los actores de la industria, desde los distintos inversores hasta los actores de la cadena de suministro.

Involucrar, alinear y educar a las partes interesadas

Es posible que inversores institucionales y socios de capital no inviertan en el primer proyecto, pero lo harán después de que se demuestre la existencia de las habilidades y competencias necesarias, como atestigua el sector de la energía eólica offshore en el norte de Europa. Del mismo modo, si una empresa desea hacer una IPO, la financiación se obtendrá más fácilmente si la empresa tiene una visión seria de las energías renovables. La estrategia de Ørsted de educar a los inversores y abrir la caja negra de la tecnología offshore demostró ser fundamental para brindar la certidumbre y confianza que se necesitaban para unirse e invertir en el proyecto. Además, al dominar el know-how ahondando en los conocimientos que existían en la empresa a nivel interno, y utilizando posteriormente esos conocimientos para educar a los inversores, Ørsted logró un doble beneficio: consiguió que se adhirieran inversores y volvió a instruir al personal interno, brindando así nuevas oportunidades para la creación de empleo.

Hacer el primer movimiento: disfrutar de los beneficios y prepararse para los desafíos

Desde una perspectiva tecnológica, logística y financiera, ser pionero tiene ventajas y desventajas. El ejemplo de Ørsted, que hizo su incursión en la industria eólica offshore en las primeras etapas, persiguiendo la sostenibilidad técnica, financiera y operativa, proporcionó valiosas enseñanzas en términos de desafíos, aversión al riesgo y beneficios. El cambio cultural dentro de la empresa, el uso de los talentos internos, el readiestramiento de competencias para lograr el objetivo 85/15 con el pleno apoyo de los empleados internos, resultaron ser piezas cruciales del puzzle que culminó coronando a Ørsted como la empresa energética más sostenible del mundo en 2019, 2020 y 2021.

Poner en valor las joint ventures: compartir habilidades

La reestructuración de las asociaciones estratégicas entre los antiguos y los nuevos actores de la cadena de suministro es otro de los éxitos clave que permitieron el florecimiento del concepto offshore al reinventar el papel de los proveedores «llave en mano»: asociarse con otras empresas internacionales con experiencia en el sector, mediante proyectos de joint venture, ayudó a Ørsted a desarrollar su propia experiencia en la nueva industria. Finalmente, este proceso de expansión resultó ser una fuerte señal para la industria, que reaccionó positivamente al considerable compromiso (por ej., 500 turbinas de Siemens) y se adaptó a la nueva demanda, lo que condujo a una reducción de costes en proyectos futuros.

Desarrollo de los recursos humanos: cosechar a nivel interno, volver a instruir al personal, crear sinergias con la base existente y atraer nuevos talentos, aumentando las oportunidades laborales sostenibles

Los recursos humanos para una nueva tecnología se pueden desarrollar mediante volviendo a instruir, el aprendizaje práctico o la atracción de nuevos talentos. Los proyectos piloto ejecutados por asociaciones público-privadas pueden ser una buena manera de poner en marcha la industria y adquirir una valiosa experiencia interna en una tecnología, al tiempo que potencian las competencias de campo y la especialización de los recursos humanos. Además, la agenda verde puede atraer nuevos talentos, ya que el entusiasmo relacionado con la novedad de un campo inexplorado a menudo atrae a las mentes más brillantes, lo que conduce a la creación de empleo de alta calidad.

Por último, con respecto a aquellos que se encuentran todavía en la cadena de los combustibles fósiles, deberían aplicarse políticas de mercado laboral específicas que ayuden a su reeducación y empleo, asegurando así una transición justa.

Conclusión

Este informe detalla acontecimientos clave en la evolución de la política energética danesa. Utiliza Ørsted como caso de estudio para demostrar cómo una empresa energética ha realizado una transición exitosa de la energía negra a la verde, manteniendo la sostenibilidad financiera y la rentabilidad.

Con el Acuerdo de París, la comunidad internacional ha reconocido la necesidad de cambiar, y se puede observar un cambio notable en la actitud de los inversores institucionales que se alejan de las fuentes de energía contaminantes, dejando a las empresas de energía convencional en situación de amenaza existencial. Los gobiernos tienen la responsabilidad de planificar sistemas de energía a largo plazo para que, en beneficio de las generaciones futuras, se reduzcan las emisiones, y de diseñar un marco regulatorio que ayude a las empresas energéticas a contribuir a la transición. Las empresas que son capaces de ver que el panorama está cambiando y toman las decisiones estratégicas y realizan las inversiones necesarias para contribuir a una transición sostenible, podrán recoger los beneficios potencialmente lucrativos de la transición verde. Si bien cada país y empresa tienen un contexto específico, las principales enseñanzas que se presentan en este informe deberían ser útiles como guía para aquellos gobiernos y empresas energéticas que están preparados para la transición a la energía verde. La exitosa transición verde de Ørsted se centra principalmente en la energía eólica offshore, aunque la elección de la tecnología no es necesariamente la lección más importante que se presenta en este informe. La esperanza es que el mismo pensamiento crítico, el proceso de decisión, los riesgos y los resultados presentados en el informe puedan proporcionar valiosas enseñanzas para otras situaciones con, posiblemente, tecnologías y contexto diferentes. Hace cincuenta años, Dinamarca inició el proceso de aventurarse en el inexplorado campo de la energía eólica, y la transición verde continúa hasta el día de hoy. Es posible que no todas las empresas pioneras consigan el mismo éxito que Dinamarca, pero una cosa sí es cierta: las que se muevan antes obtendrán mejores resultados en la transición verde.

Bibliografía

- Bazilian, M., & Gielen, D. (2020). 5 años después de París: How countries' climate policies match up to their promises, and who's aiming for net zero emissions. <https://theconversation.com/5-years-after-paris-how-countries-climate-policies-match-up-to-their-promises-and-whos-aiming-for-net-zero-emissions-151722>
- Bloomberg. (2020). The new Energy Giants are renewable companies. <https://www.bloomberg.com/graphics/2020-renewable-energy-supermajors/>
- Corporate Knights. (2021). 2021 Global 100. <https://www.corporateknights.com/reports/2021-global-100/>
- Danish Energy Agency. (2018). El pasado energético de Dinamarca - Principales acontecimientos en el campo de la energía (en danés). <https://ens.dk/ansvarsomraader/energi-klimapolitik/politiske-aftaler-paa-energiomraadet>
- Danish Energy Agency. (2015). Danish Experiences from Offshore Wind Development. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/offshore_wind_development.pdf
- Danish Energy Agency. (2019). Danish Energy Statistics - Annual and Monthly. <https://ens.dk/en/our-services/statistics-data-key-figures-and-energy-maps/annual-and-monthly-statistics>
- Danish Energy Agency. (2020a). Biomass analysis. <https://ens.dk/en/our-responsibilities/bioenergy/solid-biomass>
- Danish Energy Agency. (2020b). Green transition of Danish Power Production - before and after the liberalization of the electricity sector.
- Danish Energy Agency. (2020c). Liberalisation of the Danish power sector, 1995-2020. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/liberalisation_of_the_danish_power_sector_-_report_final.pdf
- Danish Energy Agency. (2020d). The Danish Offshore Wind Tender Model. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/the_danish_offshore_wind_tender_model_final.pdf
- Danish Energy Agency. (2021a). Development and role of flexibility in the Danish Power System - Solutions for integrating 50 % wind and solar, and potential, future solutions for the remaining 50 %. (Under development)
- Danish Energy Agency. (2021b). Technology Data for energy technologies. <https://ens.dk/en/our-services/projections-and-models/technology-data>
- ENTSO-E. (2021). Single Day-ahead Coupling (SDAC). https://www.entsoe.eu/network_codes/cacm/implementation/sdac/
- Nielsen, FG, Lauge Pedersen, S., Askou Bøss, J., Eldrup, A., Hjelmssted, P., Markussen, P., Neubert, M, y Clark, D. (2021). Entrevistas privadas con actores involucrados en la transición.
- International Energy Agency. (2020). World Energy Outlook 2020. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>
- Muzondo, C., Bridle, R., Geddes, A., Mostafa, M., & Kühl, J. (2021). Energía por todos: Alternatives to a privately owned future for renewable energy in South Africa GSI REPORT. <https://www.iisd.org/system/files/2021-04/alternatives-privately-owned-renewable-energy-south-africa.pdf>
- Nordic Energy Regulators. (2006). The integrated Nordic end-user electricity market. https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/37/075/37075421.pdf
- Ørsted. (2020). Informes anuales. <https://orsted.com/en/investors/ir-material/financial-reports-and-presentation/#financial-reports-presentation-and-fact-sheets-2020>
- Ørsted. (2021). Our green business transformation - What we did and lessons learned. <https://orsted.com/en/about-us/whitepapers/green-transformation-lessons-learned>
- Ritchie, H., & Roser, M. (2020). Corea del Sur: CO₂ Country Profile. https://ourworldindata.org/co2/country/south-korea?country=KOR~CHN~JPN~OWID_WRL#what-are-the-country-s-annual-co2-emissions
- The Economist. (2019). Orsted has helped boost the prospects of offshore windpower. <https://www.economist.com/business/2019/08/31/orsted-has-helped-boost-the-prospects-of-offshore-windpower>
- Wehrmann, B. (2020). Germany's first coal plant phase-out auction a success, with 4.8GW to close. <https://reneweconomy.com.au/germanys-first-coal-plant-phase-out-auction-a-success-with-4-8gw-to-close-37101/>
- Wood Mackenzie. (2020). The Euro Majors' big bet on new energy: How to show value in early-stage renewables growth. <https://www.woodmac.com/news/the-edge/the-euro-majors-big-bet-on-new-energy/>
- Wyman, O. (2020). World Energy trilemma Index. <https://www.oliverwyman.com/our-expertise/insights/2020/oct/world-energy-trilemma-index-2020.html>

State of Green es una asociación público-privada sin ánimo de lucro de Dinamarca. Facilitamos las relaciones con actores internacionales, y somos su única entrada a los principales actores daneses que trabajan para impulsar la transición global hacia una sociedad sostenible, baja en carbono y eficiente en el uso de recursos.

Obtenga más información sobre la transición verde de Dinamarca y conecte con la especialización danesa en

www.stateofgreen.com

STATE OF GREEN ES UNA ASOCIACIÓN PÚBLICO-PRIVADA SIN ÁNIMO DE LUCRO FUNDADA POR:



Confederation of Danish Industry



Danish Agriculture
& Food Council

wind
denmark



Danish Ministry of Climate,
Energy and Utilities



Ministry of Environment
of Denmark



MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS
OF DENMARK