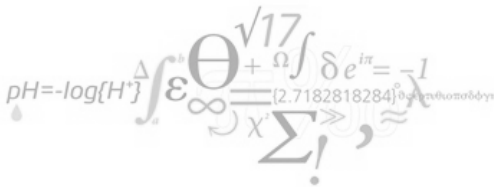


Aprendizajes de la Industria Eólica para el desarrollo del sector en México

Measurement Project Manager

Jorge Horacio Ramirez Basurto

jhramirez@gmail.com



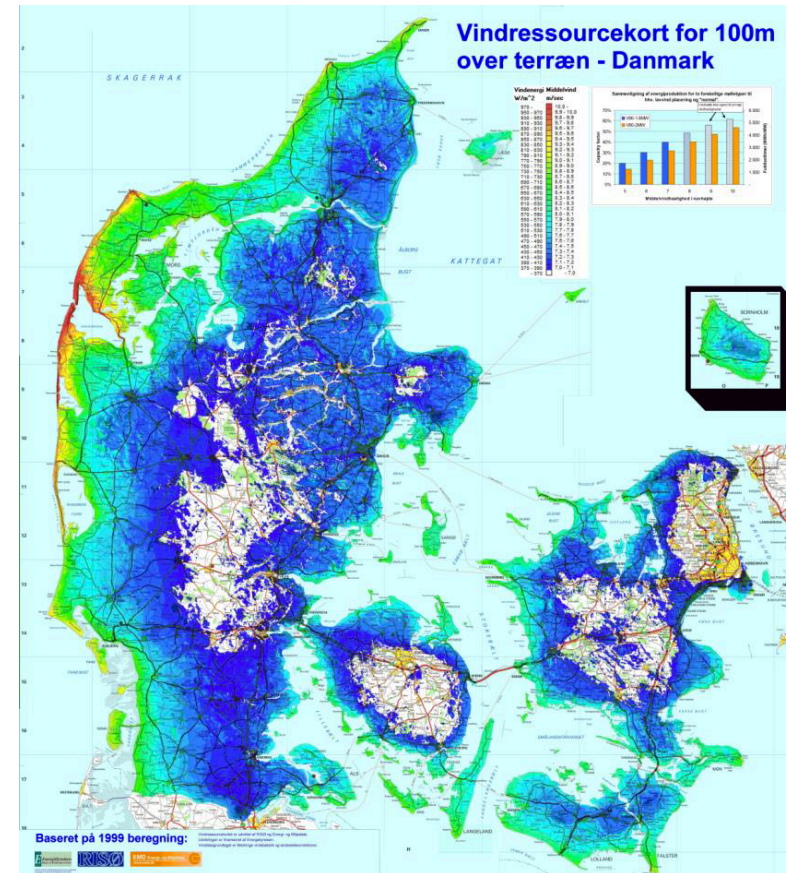
Jorge Horacio Ramírez Basurto

- Ingeniero Mecánico Administrador 2004
- EPC de proyectos submarinos (O&G)
- Consultoría en negocios
- Maestría en Energía Sustentable (Eólica Offshore)
- Ingeniero de desarrollo en DTU Wind Risø
- Measurement Manager (Agosto 2020) Ørsted



Agenda

- Innovación tecnológica
- Modelos financieros (cooperativas)
- Estrategia del gobierno Danés
- Principales empresas e instituciones
- Futuro de la energía eólica
- Referencias y enlaces de interés



Historia en innovación

- 1900 Paul Lacour
- 1970's Crisis petrolera
- 1978 Incentivos de gobierno para innovación
- 1979 "Danish concept" aerogenerador



Denmark's first electricity-producing wind turbine was built at Askov University College in 1891 with a rotor diameter of 11.6 meters. It is the inventor, Poul la Cour, who peeks out from the engine house under the mill. The other people are the craftsmen who built the wind turbine. (Illustration: Poul la Cour Museet)

Historia en innovación

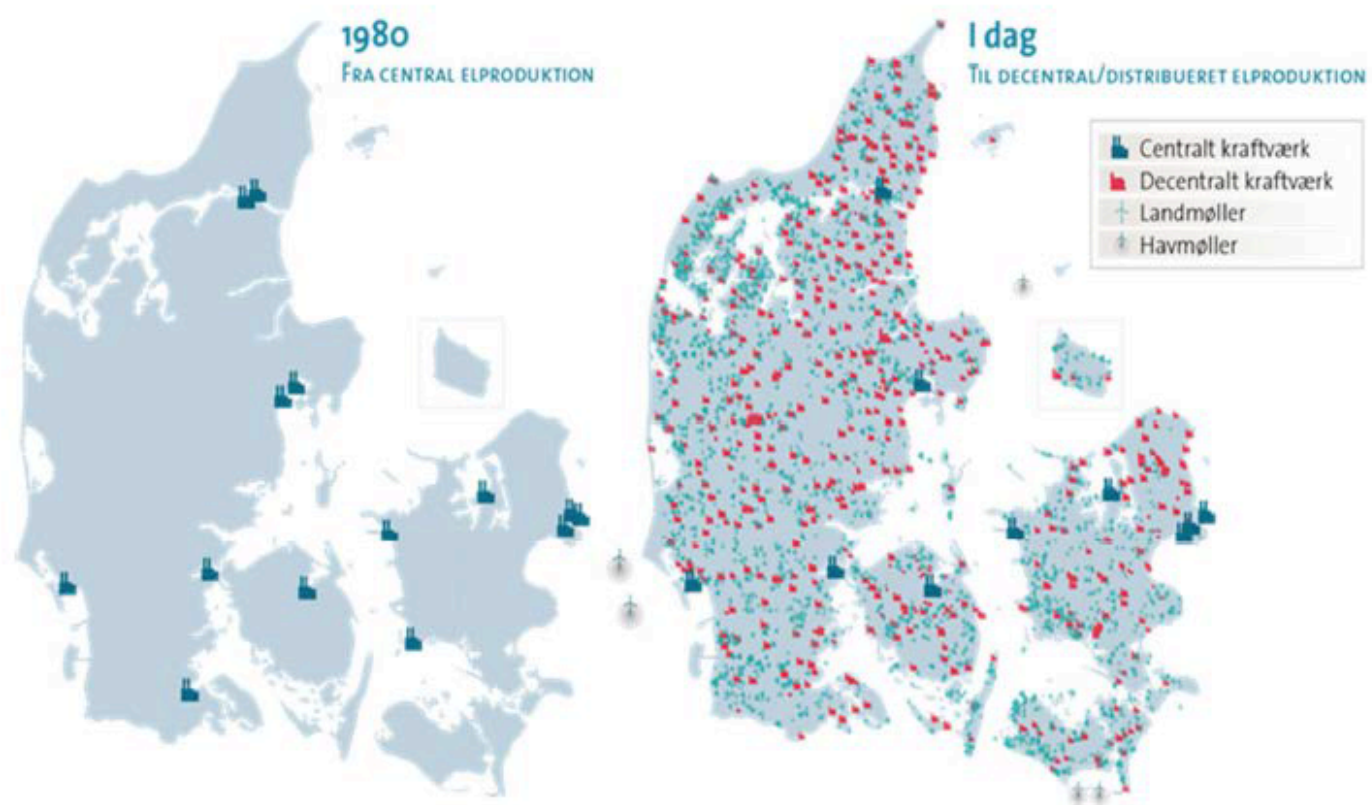
- 1979 Generador eólico (Tvind).
- 1991-2017 Primer granja eólica costa-fuera (Vindeby).
- 2002 Primer programa postgrado energía eólica. DTU



Tvindkraft wind turbine near Ulfborg Denmark in northwestern Jutland. The 60-meter diameter wind turbine has operated since 1979. At the time of its installation it was the largest wind turbine in the world. There is an exposition on the construction of the turbine in the base of the concrete tower.



Historia en innovación



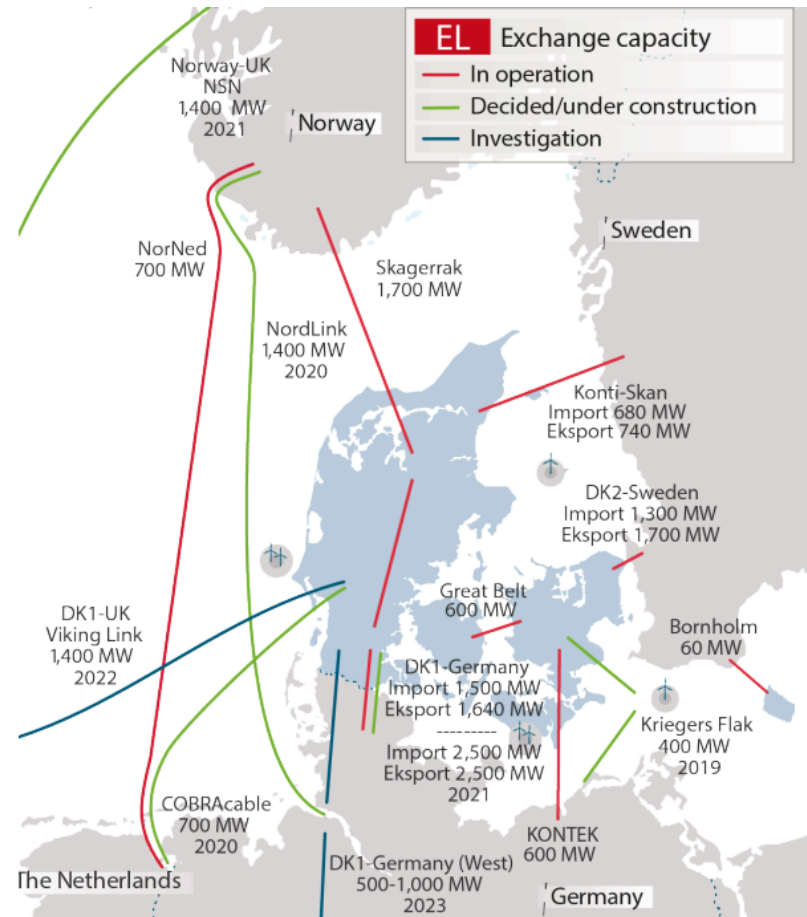
Integration of Wind Energy in Power Systems A summary of Danish experiences (Danish Energy Agency)

Intermitencia, seguridad energética



Asociación Mexicana de Energía Eólica

- Flexibilidad energética
- Dos zonas distintas en Dinamarca para interconectividad
- Ventajas por zona, Hidráulica de Noruega y de Suecia.

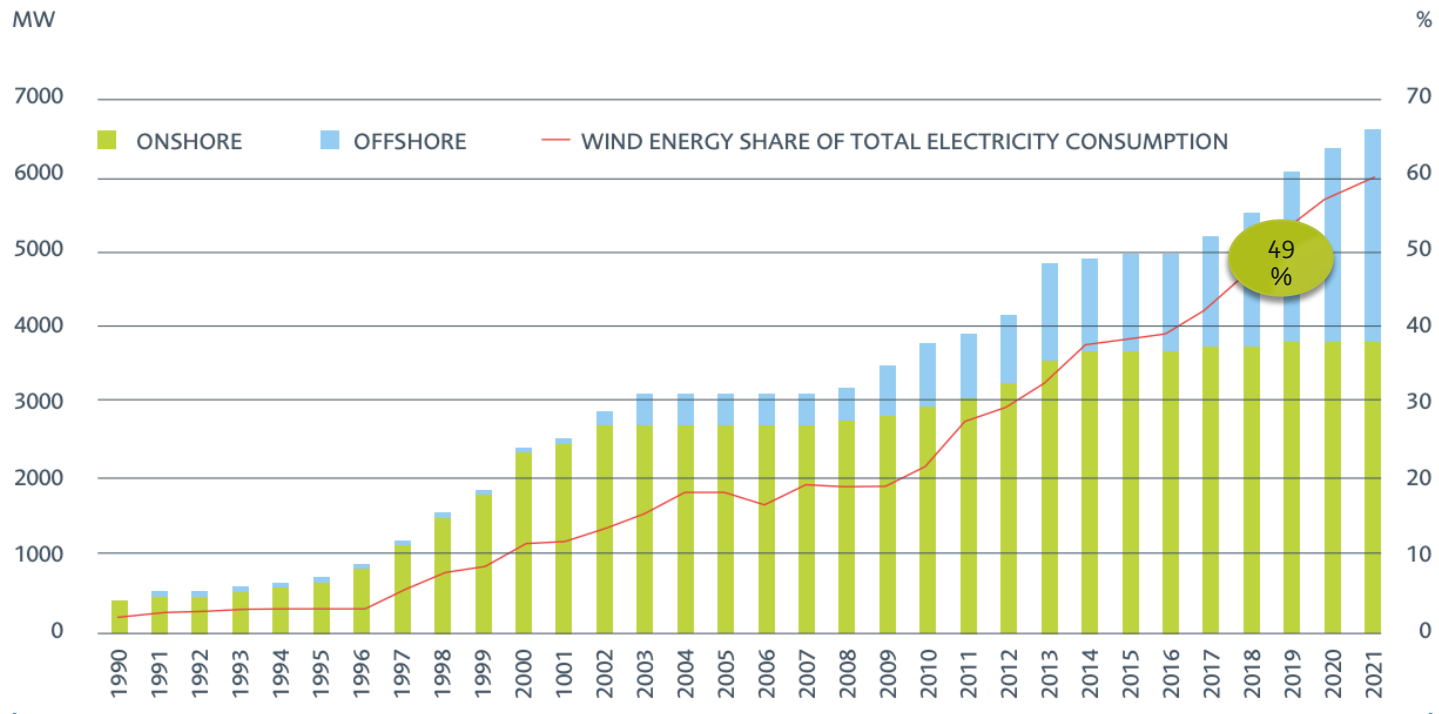


SECURITY OF ELECTRICITY SUPPLY IN DENMARK – Danish energy agency

Historia en innovación



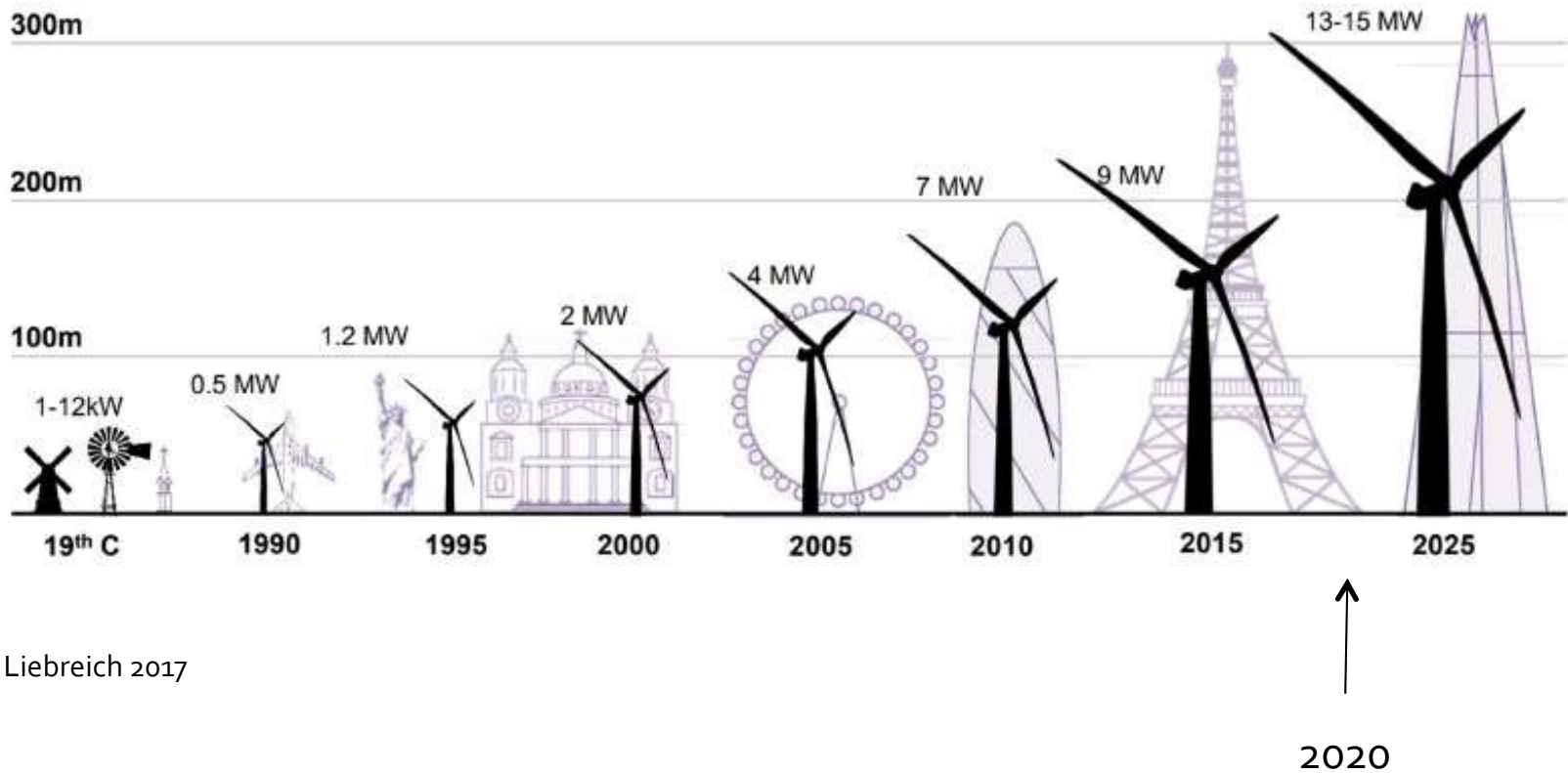
The importance of wind energy is growing



Electricity from wind turbines will become more prominent in the coming years. At the beginning of 2020, wind energy generation is expected to cover 53% of Danish electricity consumption, reaching 60% at the end of 2021.

OFWTs Typical Configuration (Global Wind energy Report 2017)

Poner un poco de historia en innovaciones



Liebreich 2017

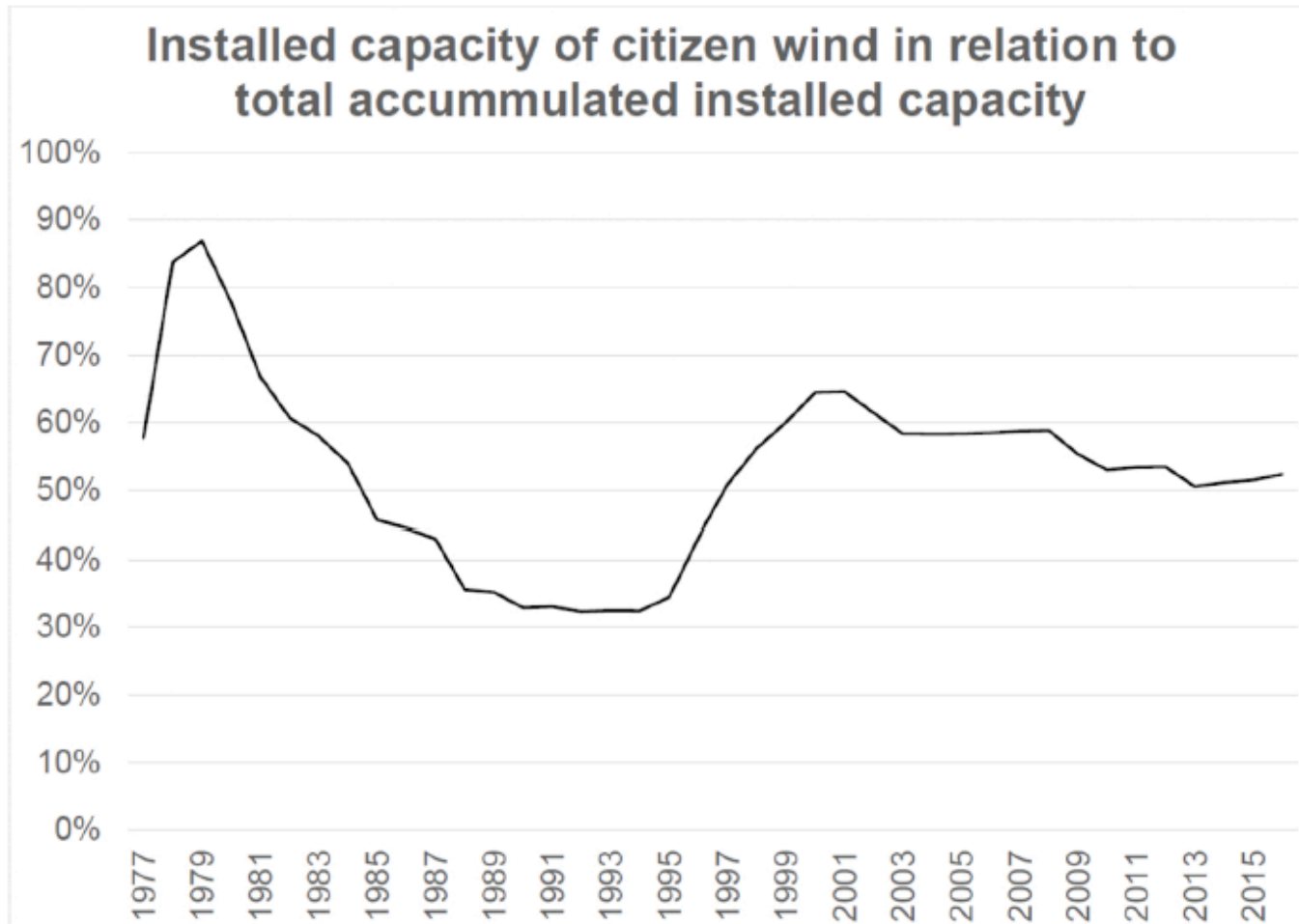
Modelos financiamiento - Cooperativas

- 1978-2000 Individuos y cooperativas
- 2000 liberalización de proyectos eólica mayor escala
- 2009 esquemas para incluir a la sociedad



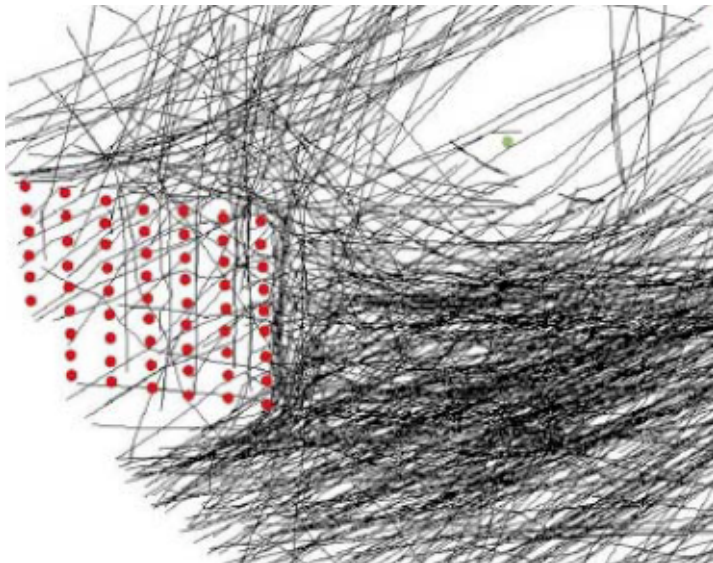
Hvidovre granja eólica cooperativo

Modelos financiamiento - Cooperativas



Aceptación social

- Sentido pertenencia
- Impacto visual
- Impacto sombra
- Impacto auditivo
- Protección de fauna



Observaciones de radar de parvadas marinas Nysted.- DTU Wind



Turbina Enercón

Estrategia de gobierno (objetivos)

2014

- *39% producción eléctrica
Energía eólica*
- *60% producción eléctrica
esperado para el 2021*
- *Dinamarca pretende estar libre
de combustibles derivados de
fósiles para 2050*

Profile of Danish wind Industry – Energy Hub

2019

- Acuerdo entre partidos políticos para reducir emisiones de CO₂ al 70% entre 1990 y 2030.
- Neutralizar emisiones de CO₂ al 2050.

Ministro de Medio Ambiente



Technical University
of Denmark



Risø DTU Laboratorio Nacional de Energía Sustentable

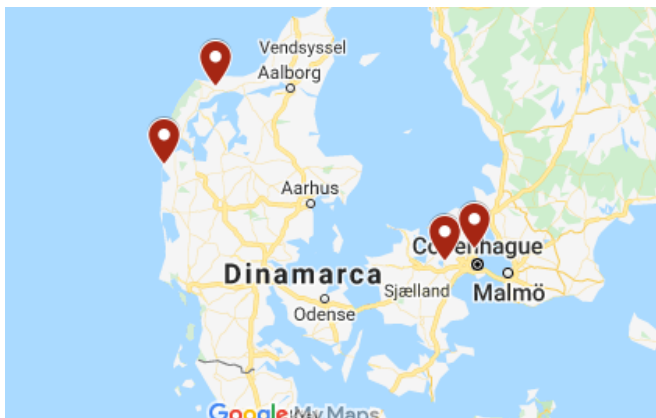


DTU Wind

DTU Wind

- 3 Campos de pruebas 12 stands.
- 2016 Atlas eólico mexicano

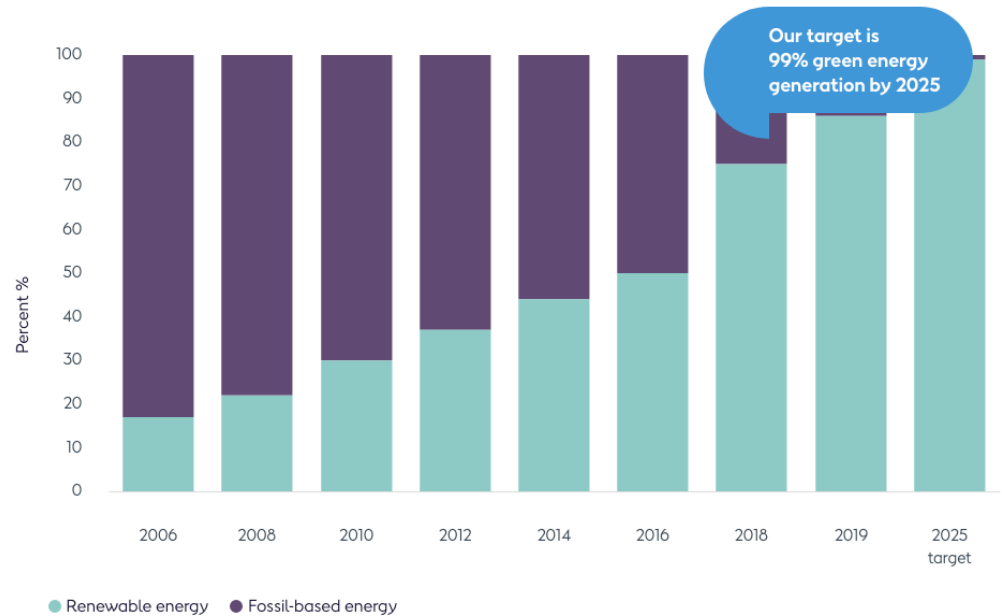
- 1829 DTU (H.C. Ørsted)
- 1958 Risø (N. Bohr)





- 1972 Danish Naturgas
- 1991 Primer campo costa-fuera
- 2008 Cambio fósiles a renovables
- 2017 Vende su parte petróleo
- 2018 Ingresa mercado americano

50.1% Estado y resto Capital privado

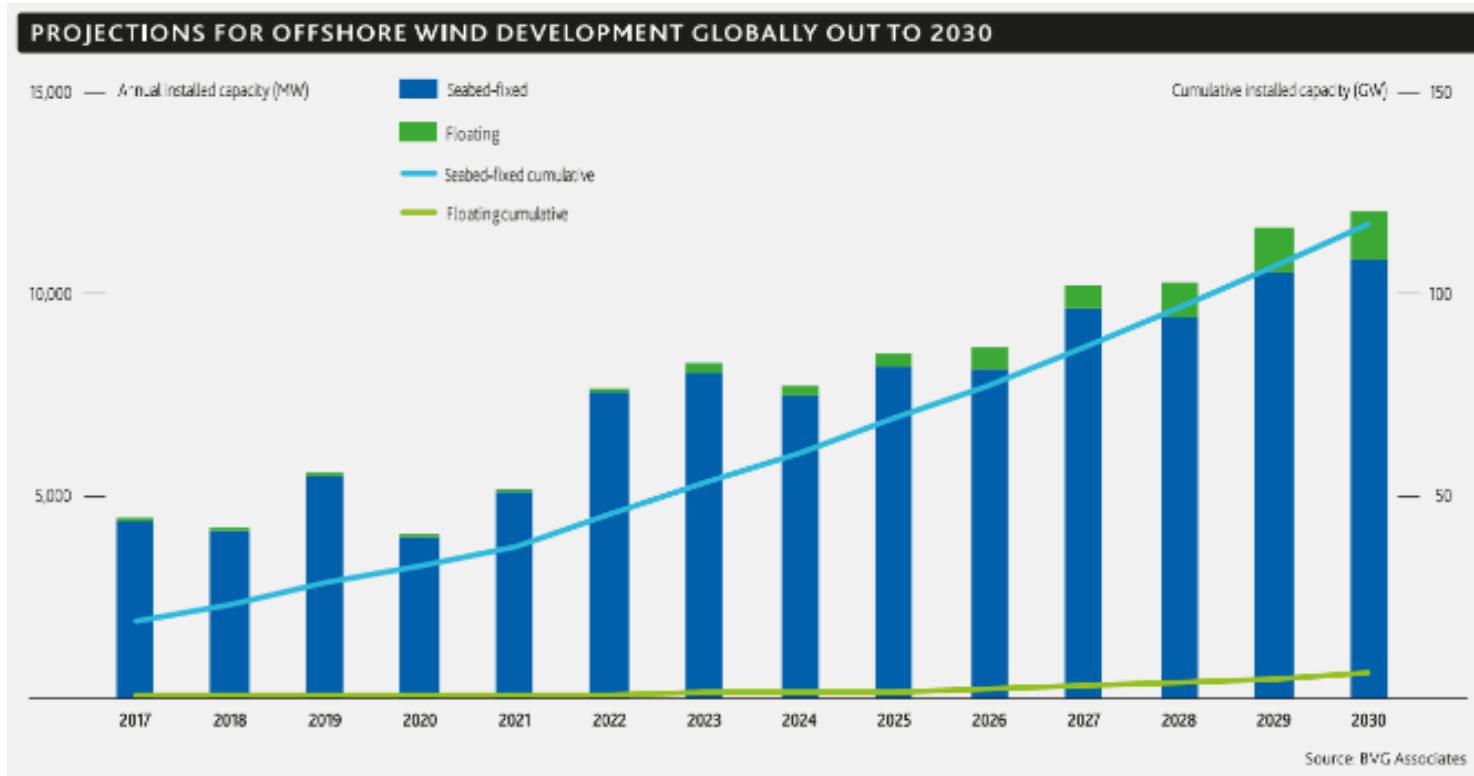


Orsted .com

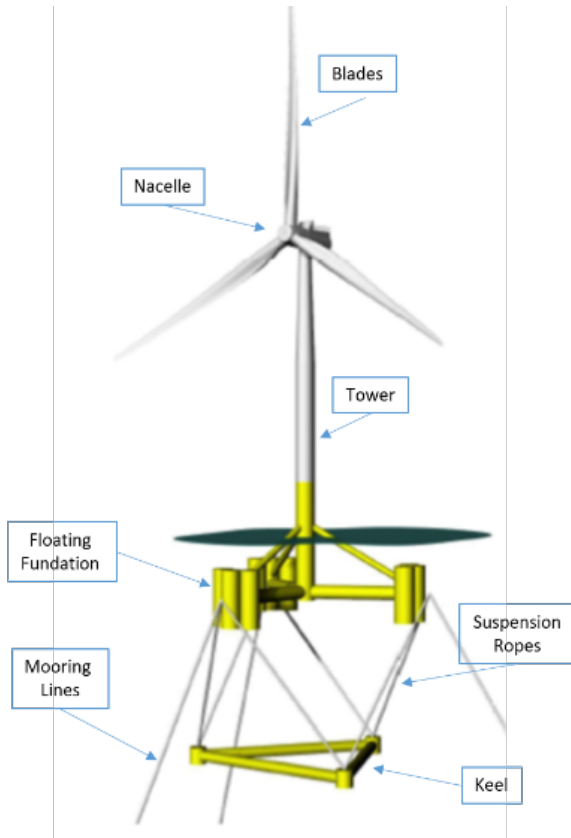
Empresas de Eneqía Eólica Europa



Instalaciones costa-fuera aguas someras y profundas



Estructuras flotantes



Stiestal Offshore Technologies - Tetraspar



Equinor - Hywind

Almacenamiento de Energía



- Dogger Bank
- Hasta 30 GW Eólico
- Posible inicio operación 2027



Referencias interesantes

Referencia	Enlace
Electricity Map	https://www.electricitymap.org/map
Global Wind Atlas	https://globalwindatlas.info
Stiesdal Offshore Technologies	https://www.stiesdal.com/
More Consulting Group	https://www.more-consulting.dk/
Who owns an energy transition? Strategic action fields and community wind energy in Denmark – Energy Research and social science	N/A
DTU Wind	https://www.vindenergi.dtu.dk/english
SECURITY OF ELECTRICITY SUPPLY IN DENMARK – Danish energy agency	https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/security_of_electricity_supply_in_denmark.pdf
Profile of Danish wind Industry – Energy Hub	https://www.winddenmark.dk/sites/windpower.org/files/media/document/Profile_of_the_Danish_Wind_Industry.pdf
Ministerio de Medio Ambiente	https://kefm.dk/temaer/en-ny-ambitioes-og-bindende-klimalov/

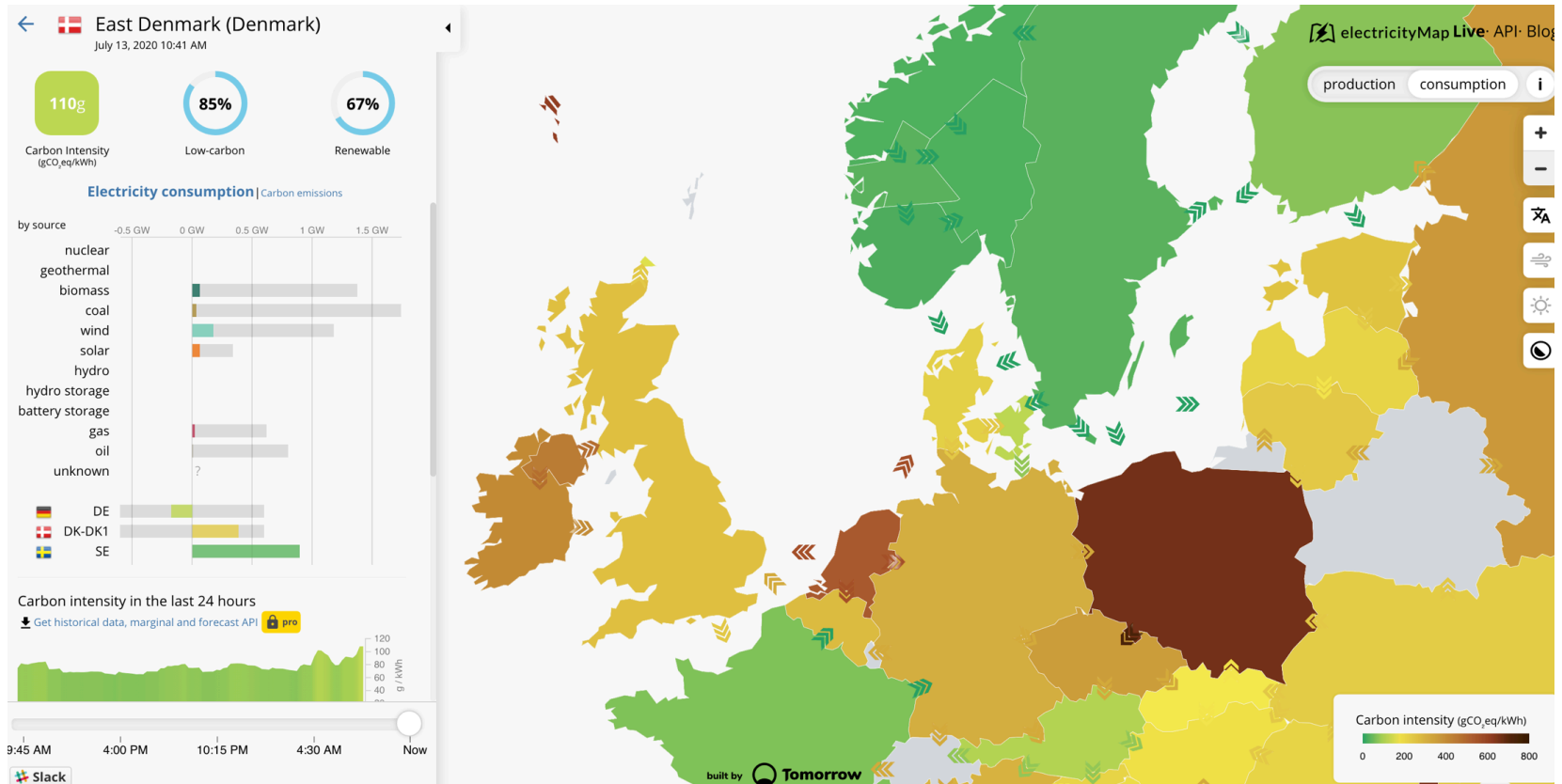
Puntos interesantes

- Red eléctrica
- Marco gubernamental
- Aceptación social
- Modelos de inversión diversos



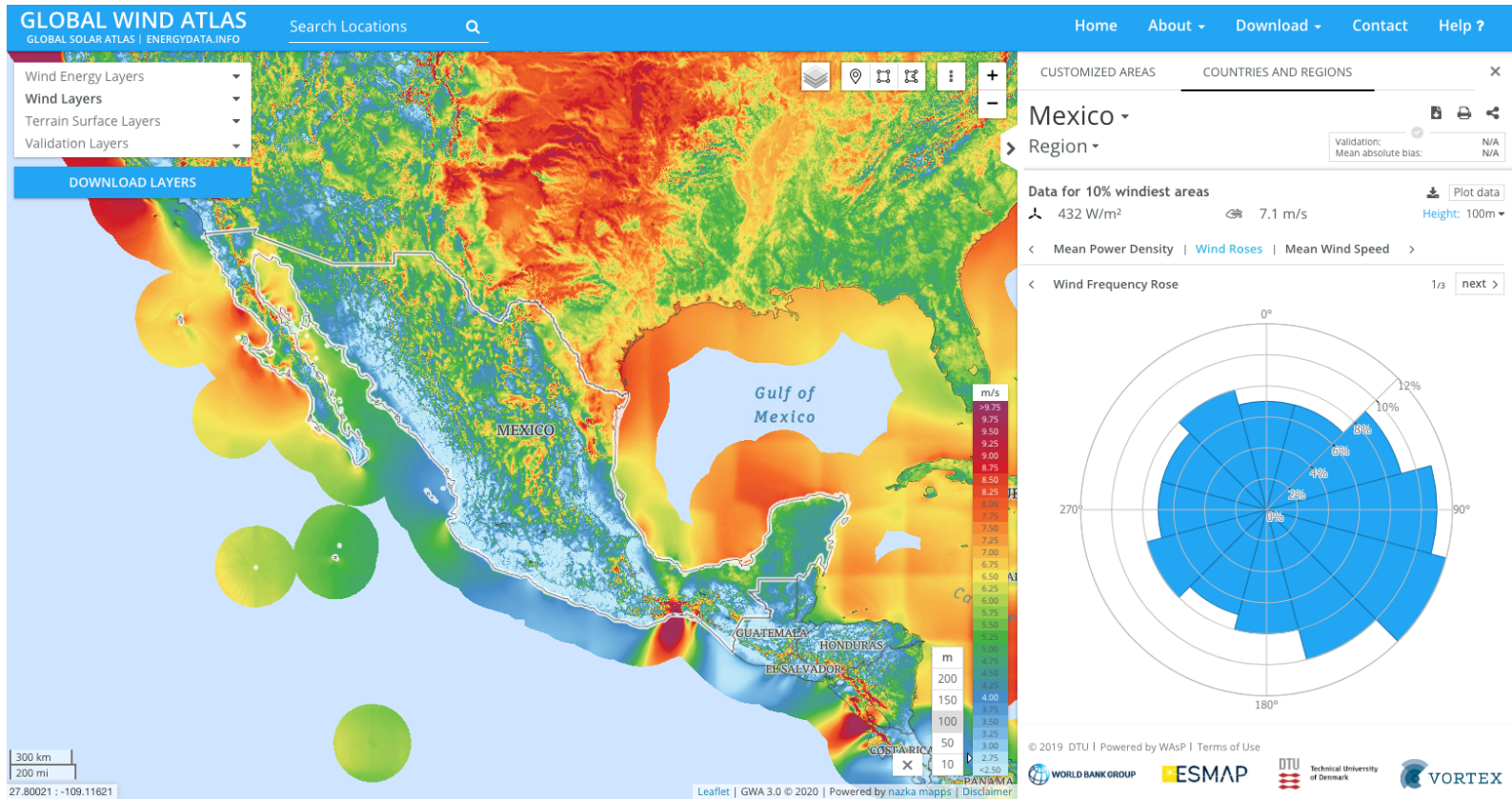
Jorge Horacio Ramírez Basurto
jhramirez@gmail.com
LinkedIn: jorgeramirezbasurto

Extra - Electricity map



Electricity map

Extra - Electricity map



Global Wind Atlas – DTU Wind