

# Uruguay

Transformación energética, disrupción y  
desafíos

Observatorio de Energía y Desarrollo Sustentable

Universidad Católica del Uruguay

## Principales características del sistema energético del Uruguay



### ■ Electricidad

- 50s a 80s → inversión en **hidroeléctricas** (recurso saturado)
- **Térmicas como respaldo.**
- Fuerte **interconexión con Argentina**, y algo con Brasil.
- Entre 2000 y 2010, fuerte dependencia de generación térmica (gasoil, fuel oil).
- Muy **alta penetración de la red** (más del 99%)

### ■ Combustibles

- Sin reservas de hidrocarburos.
- Refinería propia, opera en régimen de monopolio.
- Escala comparativamente pequeña, profundidad de conversión no muy alta.
- “mercado cautivo” = el transporte. El gasoil impacta en el sector productivo

# Situación en la post-crisis del 2001



# Política Energética del 2008



# ESTRUCTURA DEL PLAN ELÉCTRICO 2008

## PPAs con privados

Renovables no convencionales  
Financiables en el mercado  
Libre despacho  
Contratos de largo plazo

## Introducción del Gas Natural

Plata regasificadora  
Planta de Ciclo Combinado de 500 MW

## Nueva interconexión con Brasil de 500 MW

Para intercambios de conveniencia, permitiendo diversificación y un Mercado regional (ya hay 2000 MW con Argentina)

## Biomasa

Acuerdos con pasteras aportan electricidad renovable y firme

## Programa de Eficiencia

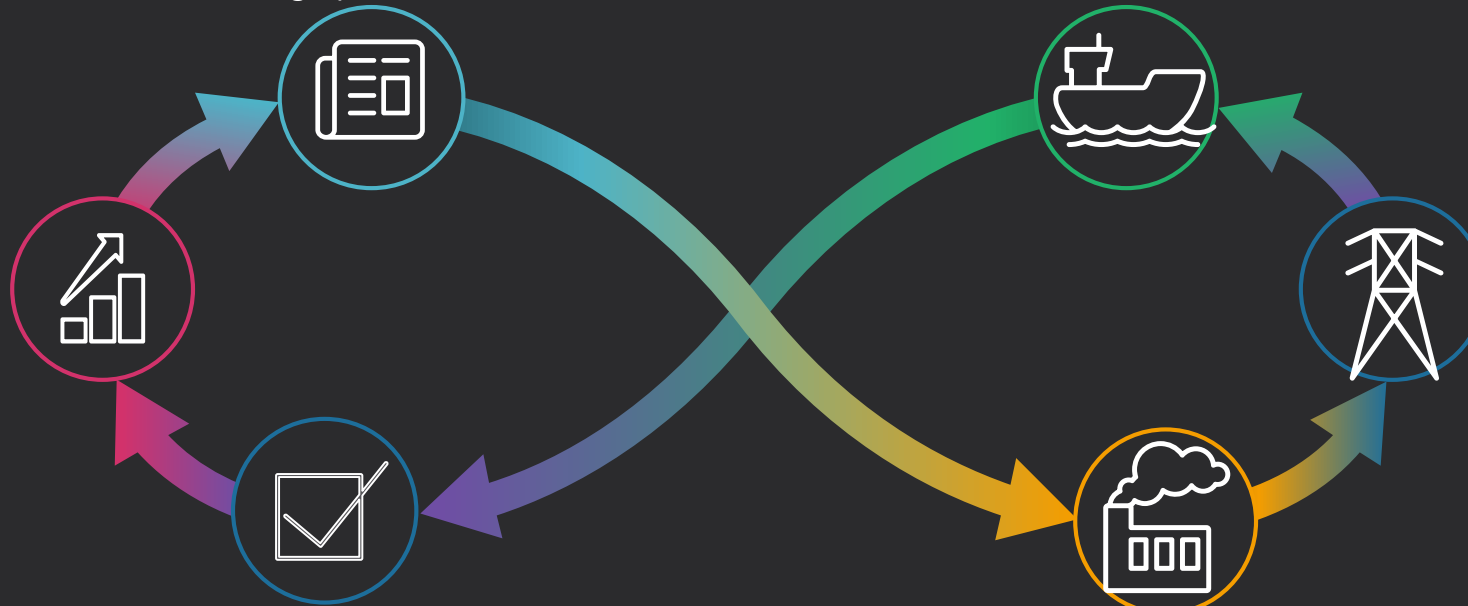
Energética y

## Generación Distribuida

Incentivos desde la política pública

## Necesidad de atender la demanda

Seguridad de suministro  
No petróleo

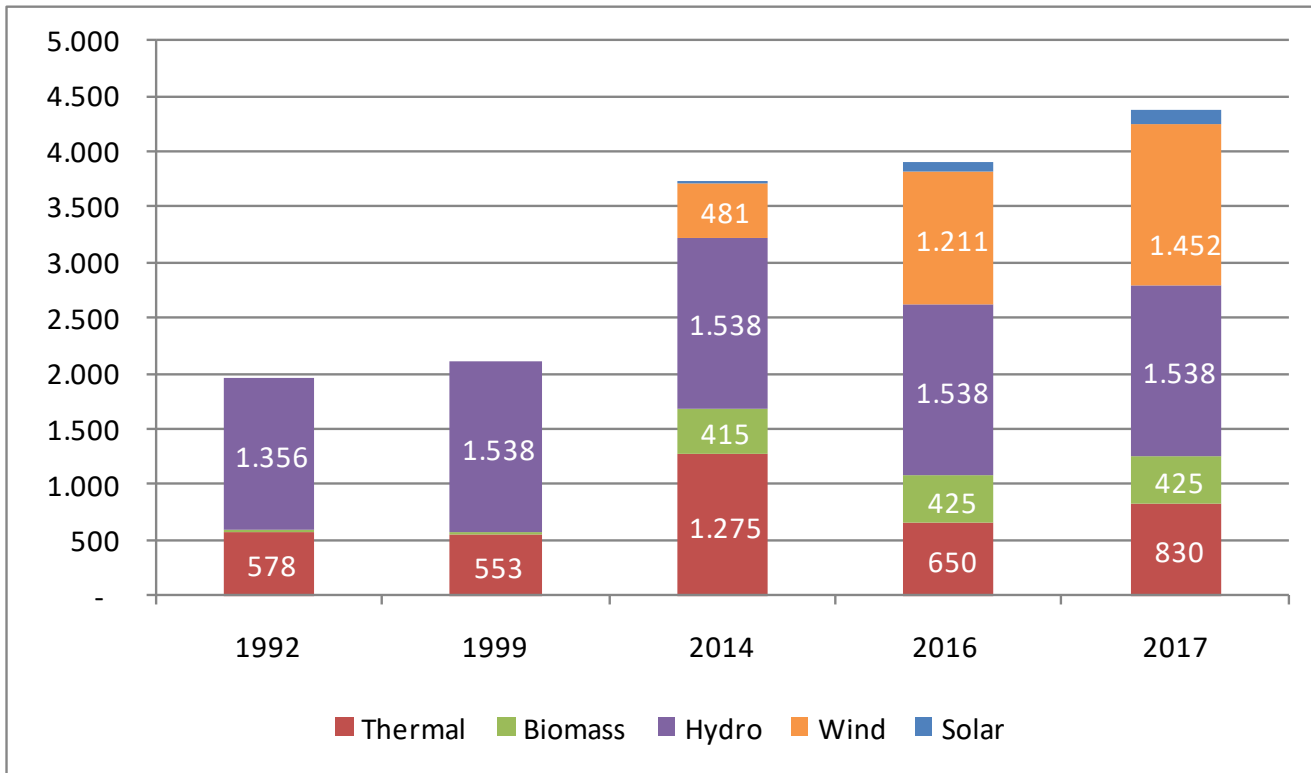


# Logros

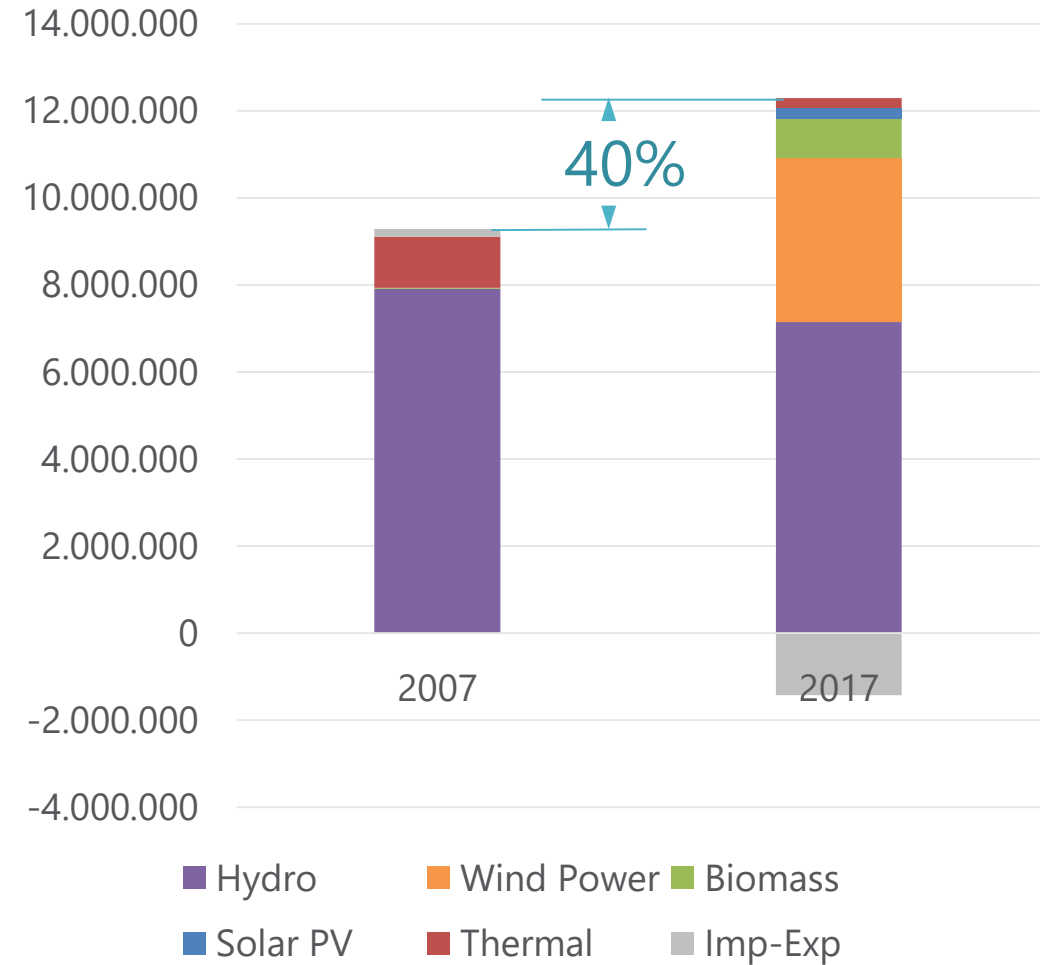
- Seguridad de suministro
- Diversificación y disminución de riesgos (renovables, interconexiones)
- Política de eficiencia energética y autogeneración
- Fuerte participación del sector privado
- Disminución importante de costo respecto al BAU
- Disminución de riesgos asociada a la relación contratos de compra vs spot

# Resultados: Cambios en la matriz eléctrica

## Capacidad Instalada (MW)



## Generación de energía por fuente

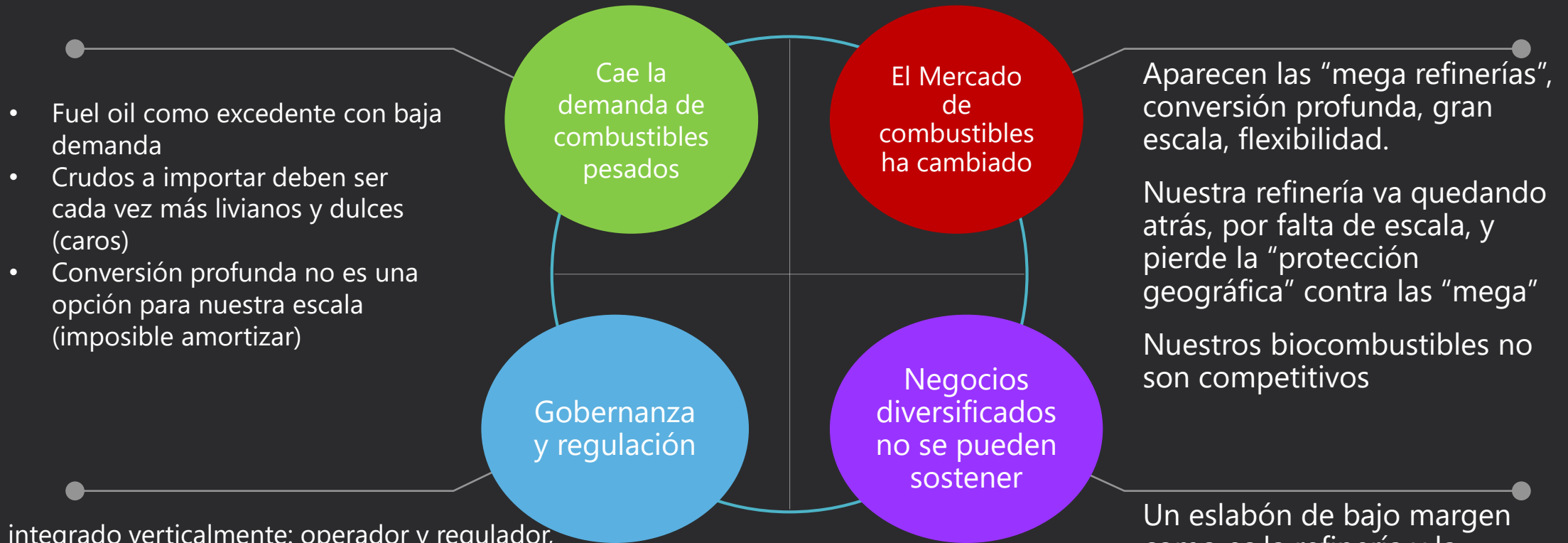


# Desafíos y problemas en el sector eléctrico





# Desafíos y problemas en el sector de los combustibles



ANCAP esta integrado verticalmente: operador y regulador, propietario de la principal distribuidora

Toda la cadena está regulada en precios y márgenes

Subsidios cruzados

Distorsión impositiva

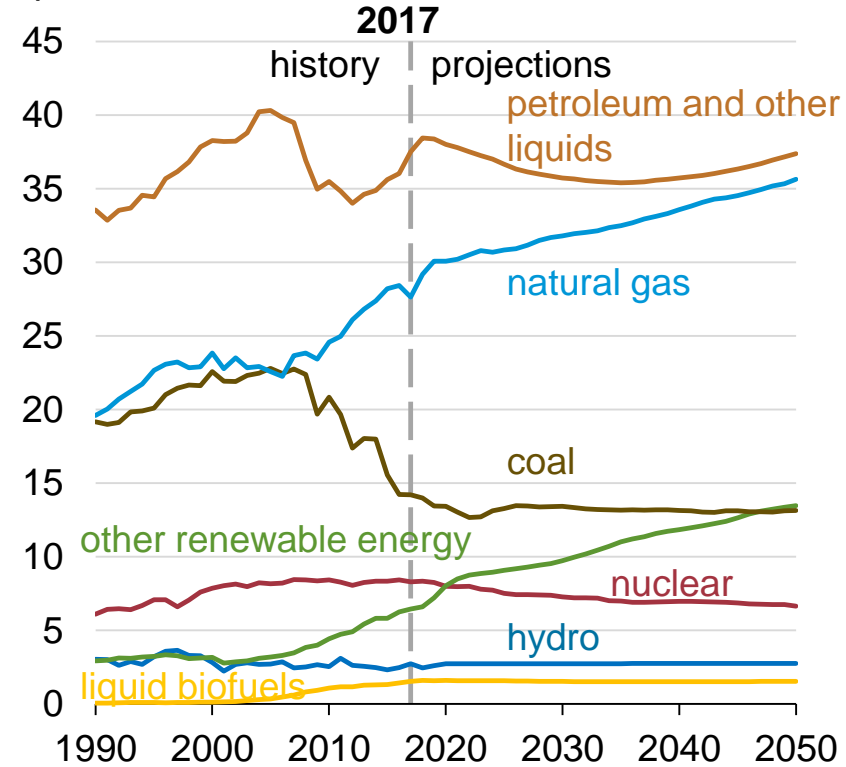
Bajos incentivos para la eficiencia

# El futuro de la energía 2050

- En todas las proyecciones el Gas Natural crece fuertemente su participación, así como las Renovables No Convencionales.
- El petróleo se estanca, y el carbón cae fuertemente
- La nuclear, en las próximas décadas no cambia.
- América del Norte está pasando de consumidor neto a exportador neto
- En el futuro más lejano, tal vez las nucleares flexibles y más pequeñas, así como el hidrógeno, podrían tener un lugar, junto con los biocombustibles de próxima generación

## Energy consumption by fuel (Reference case US)

quadrillion BTU



## Anual Energy Outlook 2018 - EIA

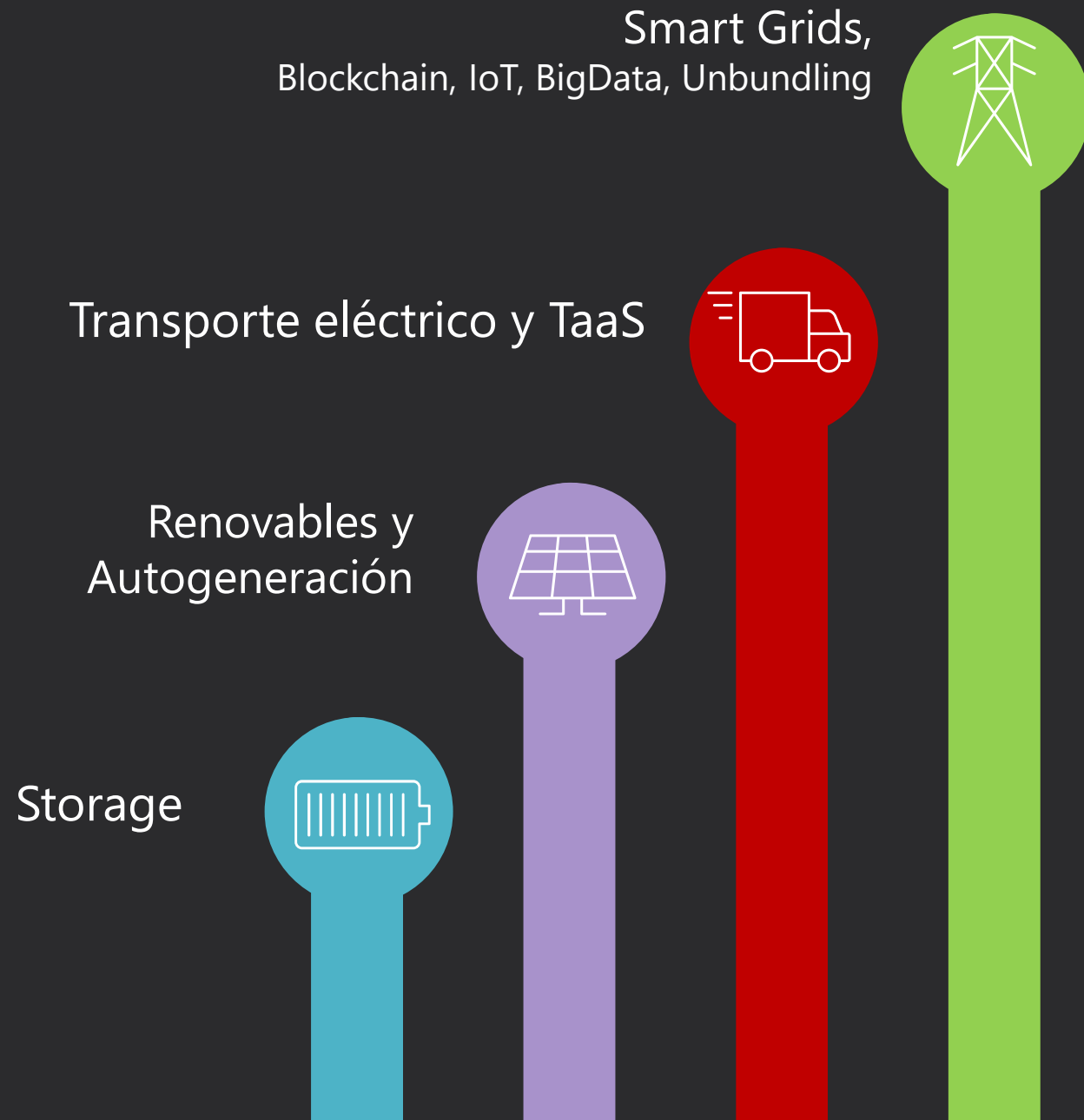
El lugar del petróleo:

- 1) En cantidad de energía, el gas natural alcanza al petróleo
- 2) Mantener el volumen en un mercado en expansión es retroceder

# La disrupción que se viene

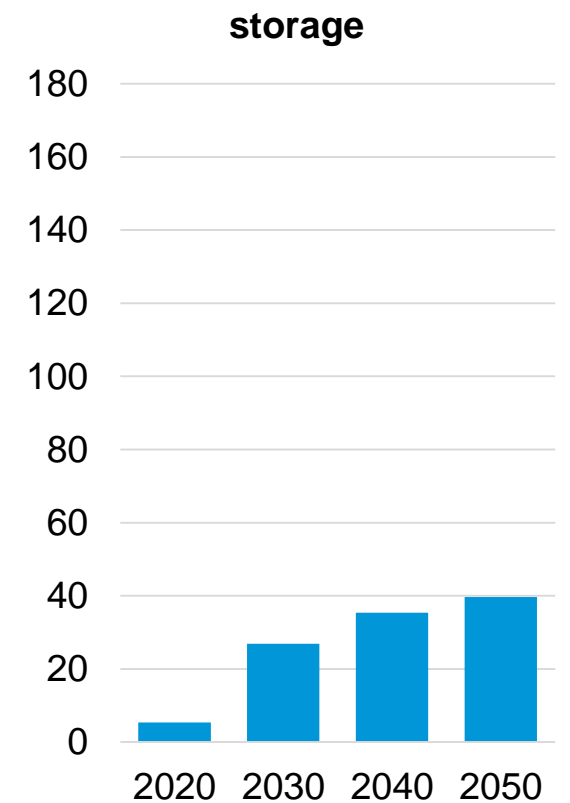
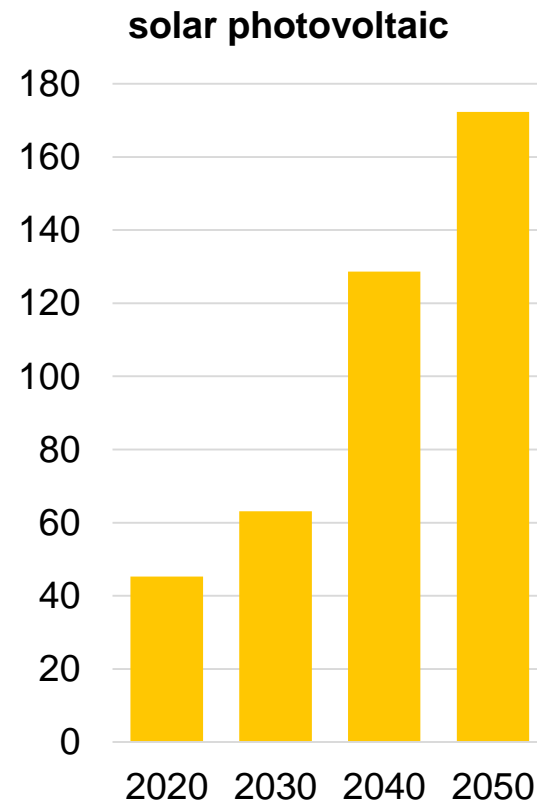
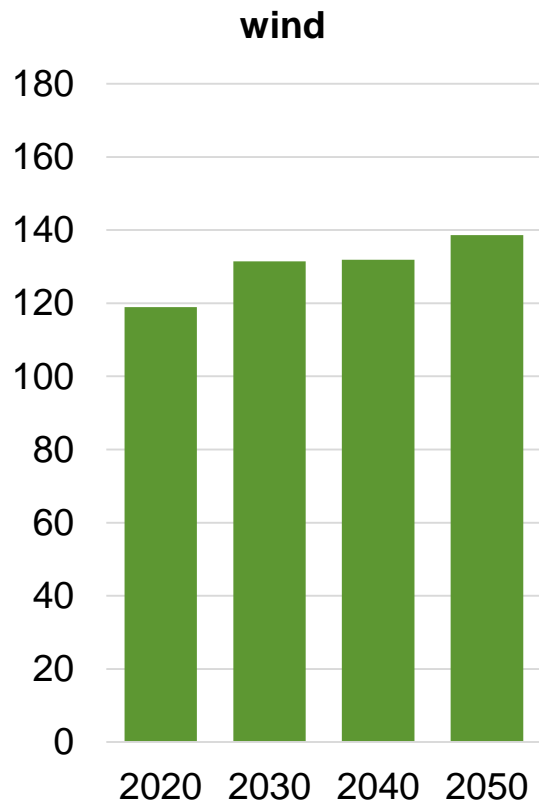
A un sector maduro le llegan los cambios  
El mercado de la energía se transformará drásticamente

# Los drivers



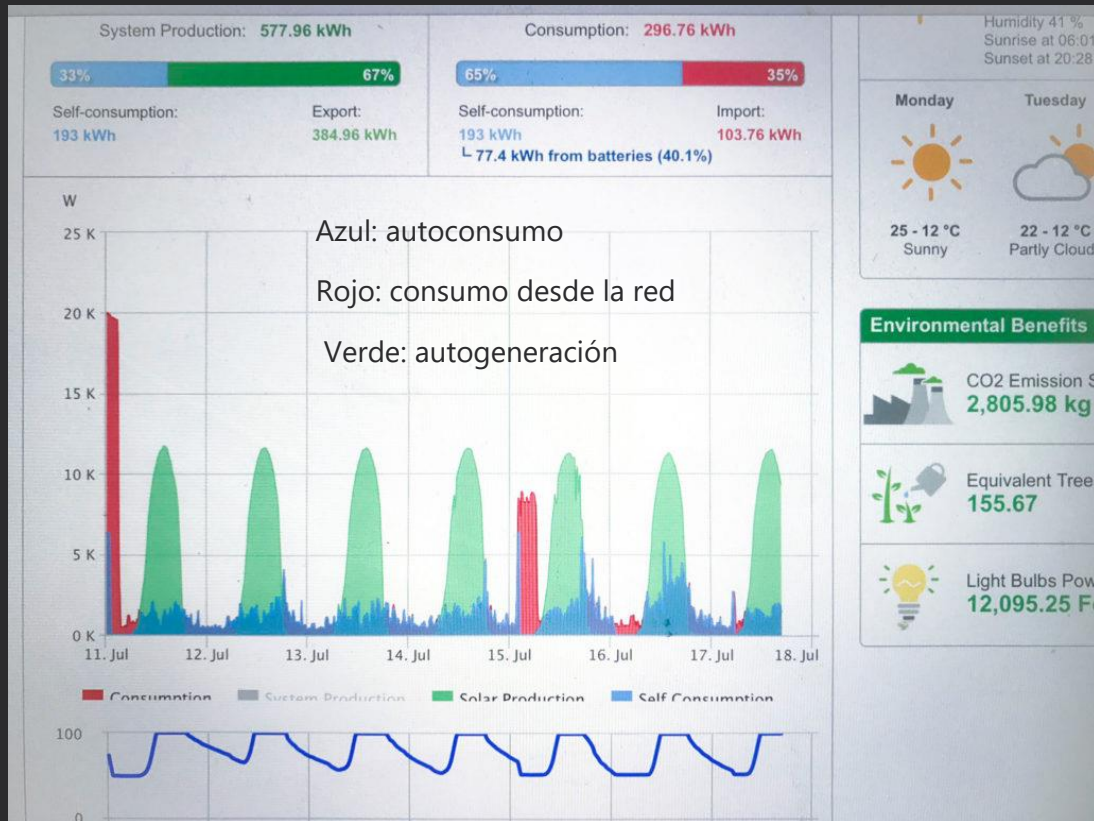
# EIA: crecimiento de la energía renovable y el almacenamiento, en el caso de referencia para USA

Utility-scale wind, solar, and storage operating capacity  
gigawatts



Fuente: EIA 2018

# Disrupción del negocio eléctrico



La autogeneración y el almacenamiento cambian por completo el negocio de la red.

A eso se le agrega la posibilidad de un mercado minorista de intercambio de energía entre "prosumers".

Mercado "electrónico", entre pares (blockchain?).

Una industria prácticamente "mono producto" pasa a poder generar ofertas diferenciadas (energía segura, ofertas de paquetes de energía interrumpible, precios fluctuantes por hora, servicio de optimización incluido, etc.)

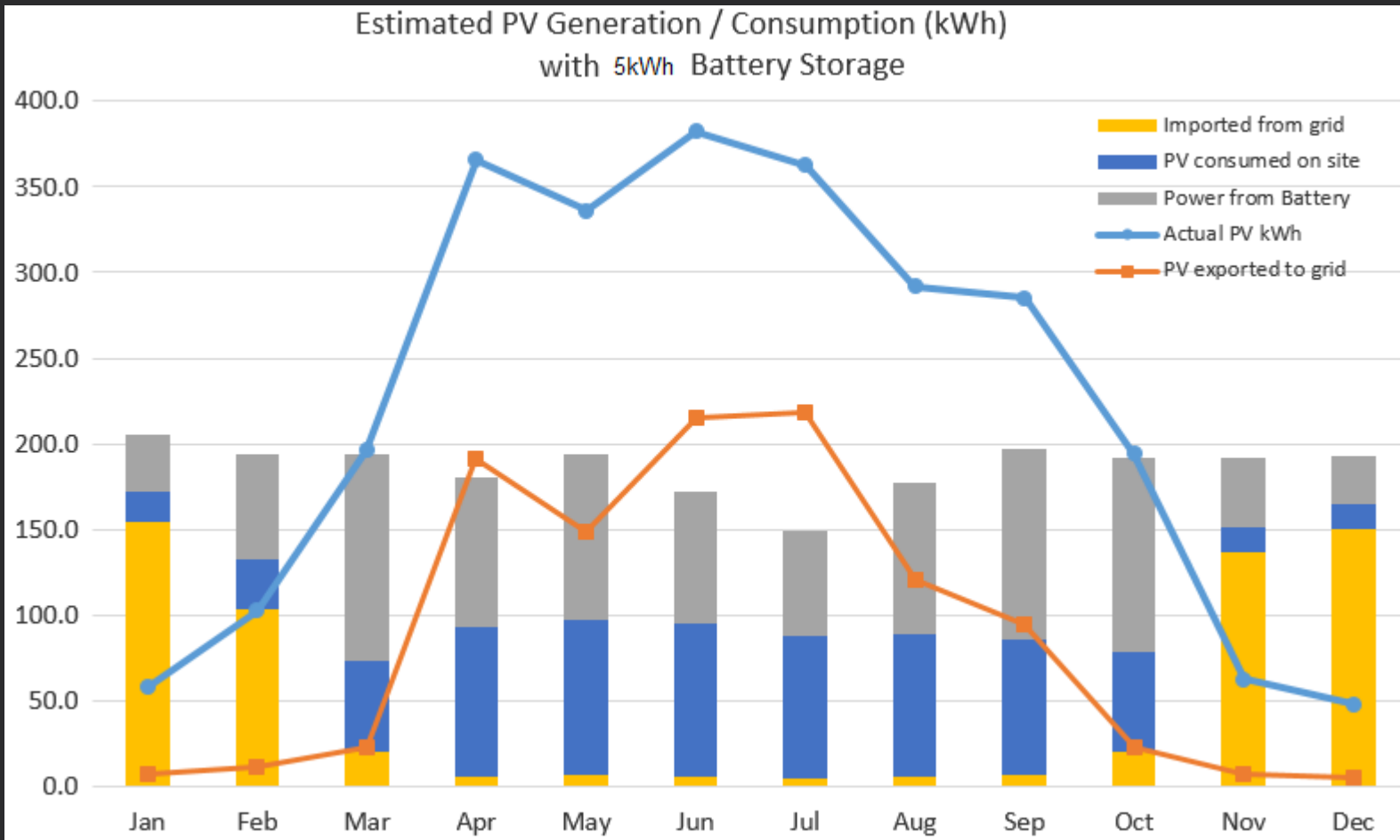
¿Cuál será el principal valor de la red? → La seguridad de suministro, la interconexión entre "prosumers" y la estabilización del sistema de generación distribuido.

"Unbundling" o desintermediación, aguas arriba y aguas abajo

Fuente: Mark Jacobson @ MIT Energy 2018

→ *El modelo de ingresos debe cambiar*

# Disrupción del negocio eléctrico: un ejemplo



Vivienda con autogeneración y almacenamiento en el hemisferio norte.

Durante invierno se consume bastante de la red (amarillo), durante verano es casi toda autoproducción (azul), usando el almacenamiento (gris), y se vende el sobrante.

La red es interesante para los momentos de consumo neto importante, y para intercambiar la energía con otros.

La energía comprada a la red será mucho menos que hoy.

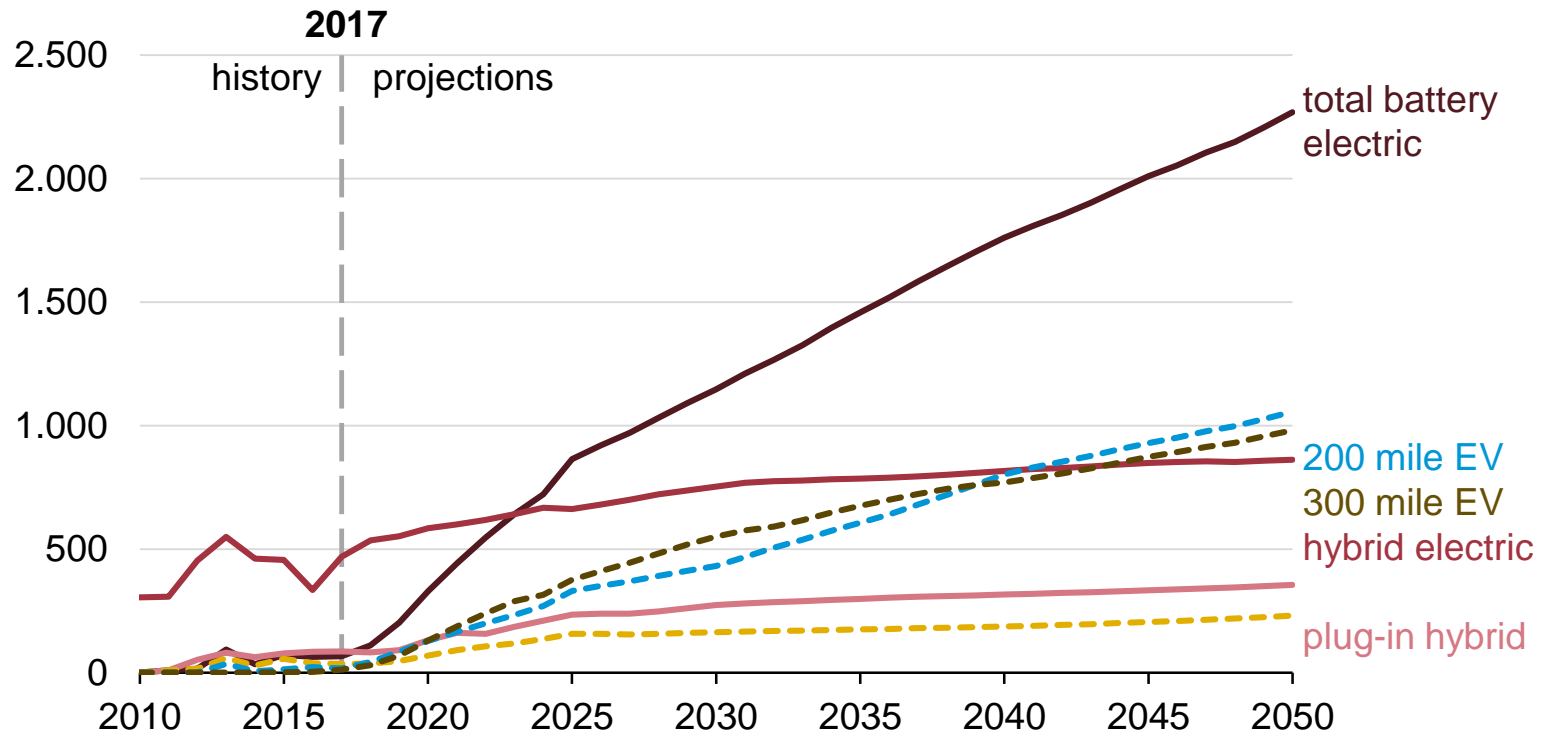
→ *El modelo de ingresos debe cambiar*

# Vehículos Eléctricos

- Una realidad en el mundo desarrollado, que está llegando
- Si bien el ritmo será lento, en 10 o 15 años la flota eléctrica será significativa
- Es beneficioso para el país por razones ambientales y económicas (no hay petróleo, sobra electricidad).
- Se puede usar el almacenamiento en el vehículo para complementar el consumo eléctrico residencial ("peak shaving")
- La estrategia de penetración se debe aún entender:
  - ¿Flotas de transporte urbano?
  - ¿Flotas particulares?
  - ¿Vehículos particulares?
  - ¿Ventajas fiscales, incentivos?

**New vehicle sales of battery powered vehicles USA – EIA 2018**

thousands of vehicles





En varios casos las transformaciones que alientan un menor uso de los combustibles están siendo impulsadas por políticas públicas...

## ¿El fin de los autos diesel? Crecen las prohibiciones en las ciudades de Europa

En Roma ya no se permitirá circular desde 2024. En Alemania, la Justicia falló a favor de que las ciudades puedan vetar en un futuro el uso de estos vehículos.



## Baleares prohibirá la entrada de coches diésel en 2025 y de gasolina en 2035

EFE 15.02.2018



- El plan prevé que en 2050 toda la producción energética de las islas provenga de renovables.
- Las flotas de coches de alquiler tendrán que tener un 2% eléctricos a partir de 2020.

FINANCIAL TIMES

## China quiere prohibir coches de gasolina

- El país asiático tiene la base manufacturera más grande del mundo; produjo 28 millones de vehículos en 2016. El gobierno está estableciendo un sistema de política de comercio de carbono que estimulará la producción de vehículos de nuevas energías.

CHARLES CLOVER 11/09/2017

Un creciente esfuerzo para finalmente prohibir los coches de combustión ha recibido un nuevo impulso con la declaración de la OCU de que el mayor mercado mundial de automóviles – de que está est

[los diésel en España?](#)

[menos autonomía que la que aseguran los fabricantes, según la OCU.](#)

coches diésel al archipiélago a partir de 2025 y

que estén circulando en las islas podrán seguir

por del anteproyecto de la Ley del Cambio

## Francia le dice adiós a los coches de diésel y gasolina para 2040

Los autos a diésel y gasolina representaron cerca del 95.2% de la flota nueva en ese país.

Por Reuters



Fuentes:

- "Francia le dice adiós a los coches de diesel y gasolina para 2040" – The Huffington Post, Julio 2017.
- "China quiere prohibir coches de gasolina" – El Financiero, Setiembre 2017.
- "¿El fin de los autos diesel? Crecen las prohibiciones en las ciudades de Europa" – El Clarín, Febrero 2018.
- "Baleares prohibirá la entrada de coches diesel en 2025 y de gasolina en 2035" – Agendia EFE, Febrero 2018.

...pero también se enmarcan en las decisiones de inversión de las principales automotrices a nivel mundial.

## Volvo dejará de hacer autos de motor de combustión en 2019

- La automotriz anunció que a partir de 2019 lanzará sólo modelos eléctricos o híbridos, lo que la convierte en el primer fabricante de autos en dar a conocer cuándo prescindirá de coches de motor de combustión interna.

REUTERS 05/07/2017 [f](#) [t](#) [in](#) [G+](#)

## Toyota terminará la venta de autos diésel en Europa a finales de este año

AFP | 05/03/2018

El fabricante automovilístico japonés Toyota, pionero de los motores híbridos gasolina-electricidad, dejará de vender vehículos diésel en Europa, a finales de 2018.

“No desarrollaremos más el diésel en nuestros coches particulares” y esta tecnología será “progresivamente eliminada en 2018” en el mercado europeo, declaró Johan van Zyl, presidente de Toyota Europa, en la víspera de la primera jornada para la prensa del Salón del Automóvil de Ginebra.

En la misma línea, el vicepresidente del grupo japonés a nivel mundial Didier Leroy, detalló que la compañía no venderá más vehículos particulares diésel en Europa.

ESTOCOLMO.- Todos los modelos de Volvo lanzados a partir de 2019 serán eléctricos o híbridos, dijo este miércoles la compañía de propiedad china, lo que la convertirá en el primer fabricante importante de vehículos que pone fecha para prescindir de los coches que únicamente emplean el motor de combustión interna.

Fuentes:

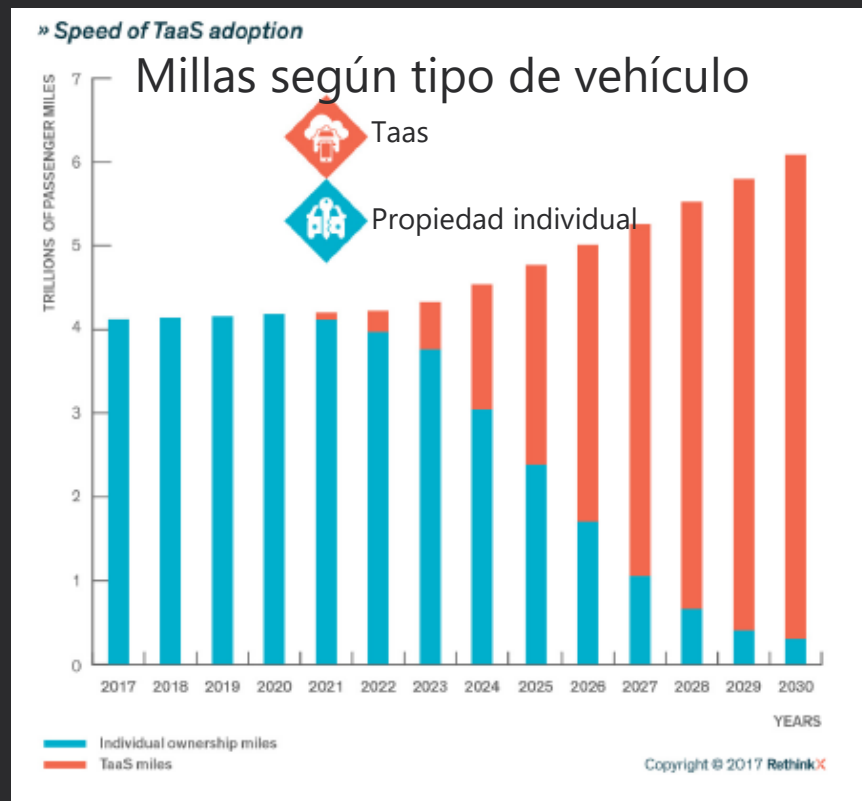
-“Volvo dejará de hacer autos de motor de combustión en 2019” – El Financiero, Julio 2017.

-“Toyota terminará la venta de autos diesel en Europa a finales de este año” – Pulso, Marzo 2018.

# TaaS → una fuerza disruptiva

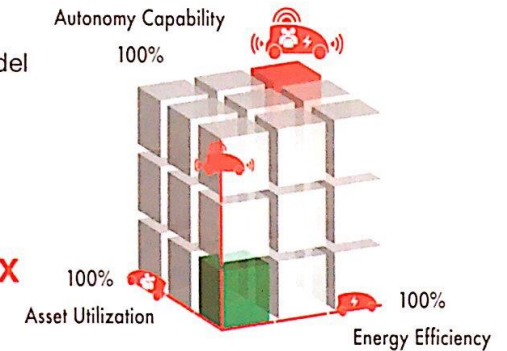
Tony Seba plantea el caso del TaaS desde el punto de vista de los fundamentos económicos. Se trata de un activo costoso y con muchas externalidades negativas (espacio, congestión) que puede ser reemplazado por una opción más eficiente y eficaz. Así como entre 1905 y 1915 "explotó" el uso del automóvil, pronostica una explosión del Transport as a Service

Fuente: Tony Seba @ MIT Energy 2018



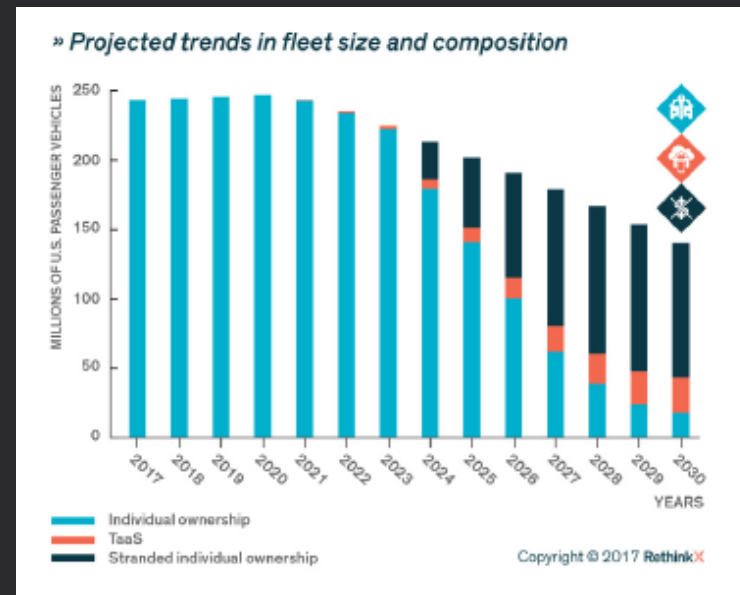
## TaaS - Transport-as-a-Service: On Demand, Autonomous, Electric (AEV)

- Transport As A Service (TaaS)
  - Ride-Hailing (on demand) biz model
  - Electric Vehicle tech
  - Autonomous Vehicle tech
- Driving time goes from **4% to 40%**
- Vehicle Asset Utilization goes **UP 10X**
- Cars can **drive 100,000 miles/year** (up from 10k miles/yr)



Copyright © 2016 Tony Seba

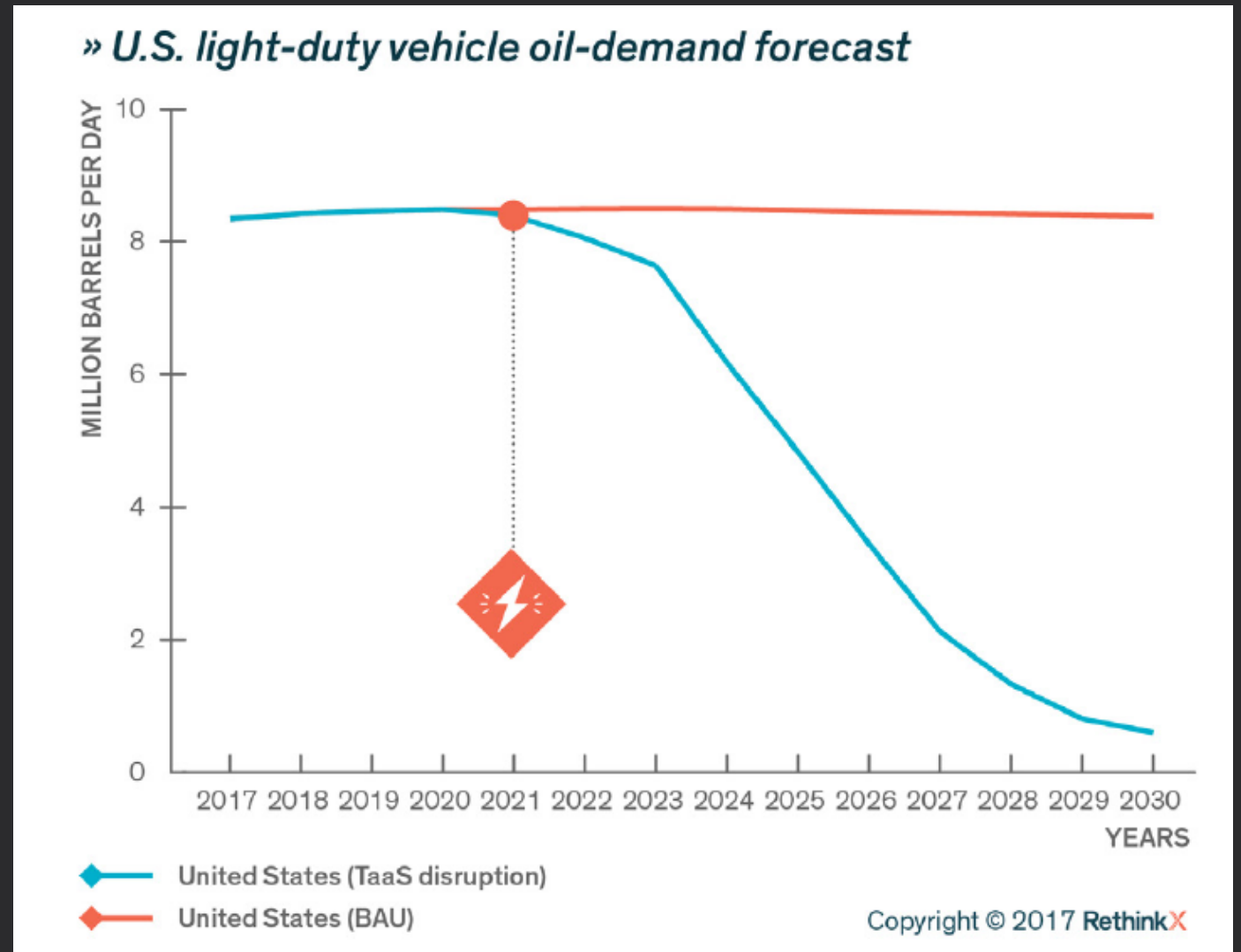
© Copyright Tony Seba



Azul: propiedad individual  
 Naranja: TaaS  
 Gris: vehículos que ya no se usan

# Disrupción en el mercado de los combustibles

- Demanda modera su crecimiento y empieza a ceder (vehículos eléctricos)
- Se pierde el mercado cautivo del transporte y la generación térmica (electricidad y gas natural)
- Mismatch entre oferta y demanda (combustibles pesados no se requieren y los livianos van perdiendo dinamismo)
- Exigencias sobre el combustible exigen inversiones fuertes en refinerías (escala)
- Biocombustibles → compiten por el uso de la tierra, desventajas climáticas



# Cuadro estratégico

## Problemas

- Sobre inversión de UTE
  - Manejar excedentes hasta 2023-2024 (exportación será fluctuante)
  - No se capturó la caída de precio de las tecnologías que maduraron
- Competitividad
  - Problema de las tarifas altas para solucionar problemas fiscales
- Combustibles
  - ¿El futuro de la refinería?
  - Adecuación a cambios en la demanda y brechas en la producción de derivados
  - Una cadena de distribución más eficiente y competitiva
  - Cómo gestionar la conversión a vehículos eléctricos

## Oportunidades

- Cambio disruptivo en transporte
  - Excedentes eléctricos
  - No hay petróleo
  - Incentivos para vehículos eléctricos y recambio de flotas
- Exportaciones de electricidad y entrada más flexible del gas natural
- Reforma regulatoria y nueva institucionalidad
  - Empresas estatales debe operar con lógica empresarial
  - Regulador fuerte para monitorear costos y determinar tarifas razonables
  - Ayudar en la transformación de los modelos de negocios de UTE y ANCAP

# Cambios que afectan gobernanza y regulación

- “Unbundling” del negocio eléctrico : la red se desacopla más de la generación y de la comercialización
  - Queda solamente un monopolio natural: la red
  - Aparece el “prosumer”, el mercado “peer to peer” y “business to consumer”
  - Implica la necesidad de regular estos mercados y separar el negocio de la red de este negocio por energía y potencia
  - Una gobernanza como la actual no puede adaptarse a este modelo (subsidios cruzados, juez y parte, regulador débil)
- Crisis del refinador independiente: la demanda de combustibles líquidos se modifica y un compromiso excesivo con esa cadena de valor implica absorber todos los costos
  - Negocio de refinación compitiendo con la paridad de importación (se requiere infraestructura de importación)
  - Comercio exterior para complementar faltantes y sobrantes
  - Más grados de libertad para competir en distribución y comercialización
  - Fortalecer el regulador, con potestades de intervenir en costos y fijación de tarifas, entre otras cosas

# Los aspectos fiscales

- En Uruguay existe un régimen tributario que grava el combustible (IMESI) y el vehículo de combustión interna (IMESI también)
  - La migración al vehículo eléctrico implicará una pérdida fiscal, salvo cambios en el régimen tributario
  - Los incentivos al vehículo eléctrico introducen otra renuncia fiscal.
  - El TaaS implicará menos vehículos
  - Si no se cambia el modelo de ingresos de la red, el IVA sobre la electricidad será menor (menor consumo de la red por autoconsumo)
- pasar a un modelo diferente en los gravámenes al transporte (cobrar por uso de la calzada, no por combustible)
- nuevo modelo de ingresos de la red eléctrica (Cobrar por estar conectado y por respaldo, menos por energía).

# Conclusiones

- **Incertidumbre, se marcan tendencias, no certezas**
  - Los cambios pueden tener ritmos diversos → La flexibilidad y la capacidad de adaptación son claves (más en sistemas pequeños)
  - Se puede discutir la velocidad, pero **no plantearse el problema y sus consecuencias es la peor opción**, sin dudas.
- **Los cambios son inevitables**
  - Para las empresas de electricidad → el “unbundling”,
  - Para las de combustibles → escenario de demanda estancada o en caída y cambios en el negocio del refinado
  - **Para UTE:** cambios en el modelo de ingresos y en su modelo de integración vertical
  - **Para ANCAP:** replanteo completo de la cadena de valor y nueva inserción de la refinería en un mercado diferente
- **Implican impactos fiscales a gestionar**
- **La gobernanza** de las empresas estatales y del sector de la energía tiene que cambiar
  - Ya no por razones “teóricas”, sino por exigencias del cambio tecnológico
  - Una gobernanza flexible y una visión de ecosistema (más que de monopolio) harán más fácil las transiciones
  - A veces hay que desinvertir a tiempo, para reposicionarse. Una gobernanza flexible potencia esto.



# El Observatorio de Energía y Desarrollo Sustentable

Programa académico en la Universidad Católica

Análisis y opinión independiente sobre el sector energético uruguayo en todas sus dimensiones: económica, técnica, jurídica, ambiental, social y de relaciones internacionales.

Consejo Honorario

Andrés Tierno Abreu, Alejandro Perroni, Javier de Haedo, Juan Manuel Mercant y Omar Paganini

[www.ucu.edu.uy/energia](http://www.ucu.edu.uy/energia)



Gracias!

[www.ucu.edu.uy/energia](http://www.ucu.edu.uy/energia)