



# Sostenibilidad energética para una sociedad descarbonizada 5.0

Siemens Energy: Jerrad Hampton

ENIA Chair: Cecilio Angulo Bahon

Investigador Primer Proyecto: Carlos Andrés García Sánchez

Investigador Segundo Proyecto: Mohana Fathollahi



## ¿Qué es la sociedad descarbonizada 5.0?

### Sociedad 5.0: La quinta revolución industrial

La próxima edad después de la edad de información

Una integración de tecnologías como IA para:

Beneficios y armonía en la sociedad

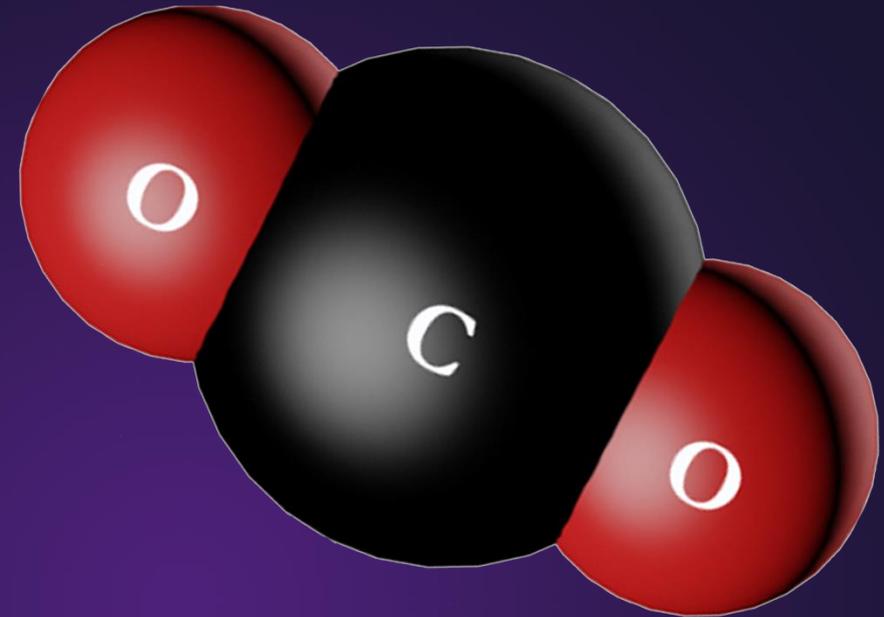
Capacidad de afrontar retos sociales

### Reto: Cambio climático

Descarbonización

Sostenibilidad

Transformación de Industria

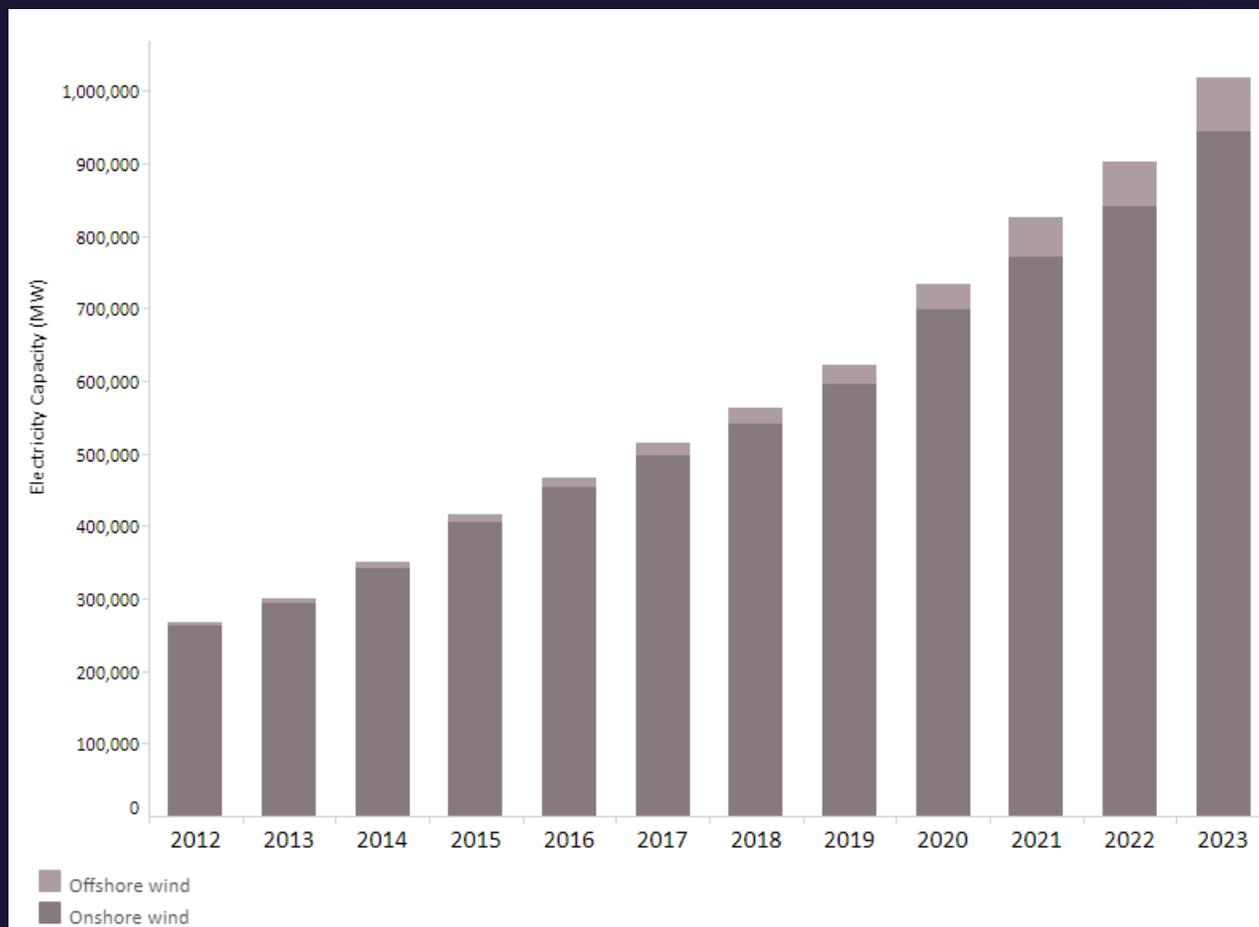


## Eliminamos el uso del carbón



British Broadcasting Corporation

## Incrementamos la potencia eólica



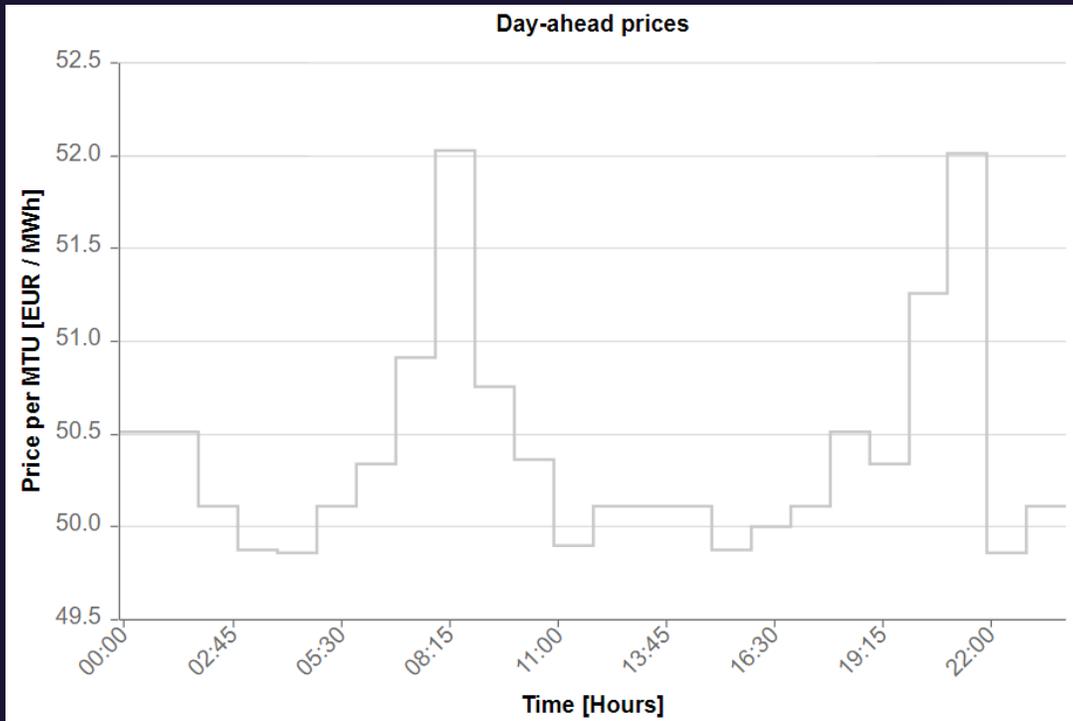
International Renewable Energy Agency

Siemens Energy is a trademark licensed by Siemens AG.



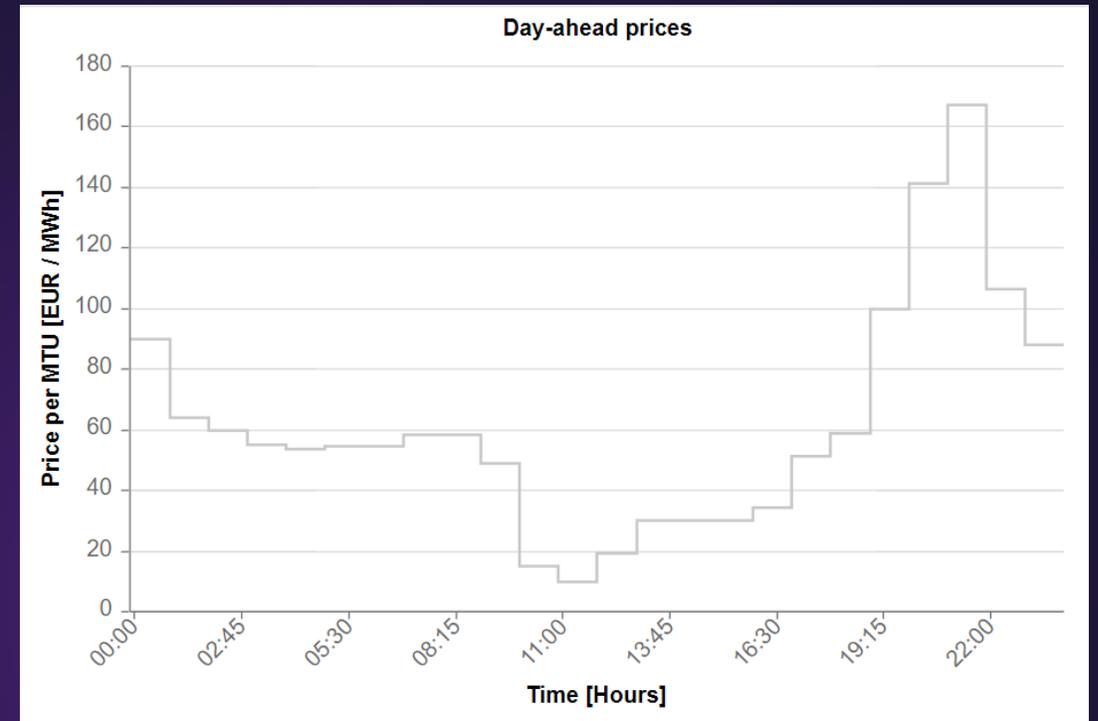
## Cambiamos la red eléctrica

17 Sept 2019



ENTSO-E

17 Sept 2024



ENTSO-E

## Que la red del futuro sea verde y controlada

### Estabilizar la red

Carbón, Gas, Nuclear: útiles, pero no verdes

Viento, Solar: verdes, pero no útiles

Electrolizadores y Re-electrificación: **verde y útil**

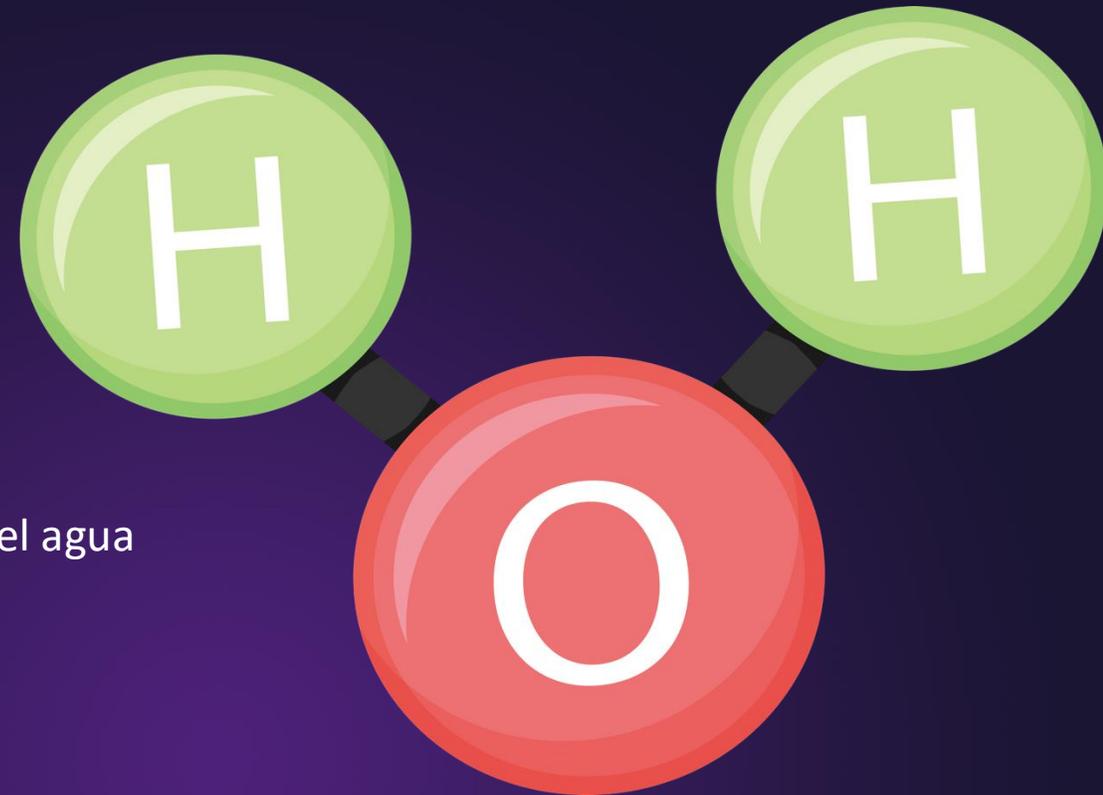
### Primer proyecto: Control para electrolizadores

Sistemas que usan energía eléctrica para separar hidrogeno del agua

Proceso eléctrico, sin ningún combustible fósil

### Segundo proyecto: Utilizar potencia reactiva

Alisar los voltajes en las líneas de transmisión de la red



## Primer proyecto: Control para electrolizadores

### Enfoque principal

Desarrollar algoritmos que generen estructuras de control automáticas y **explicables**

### Retos técnicos

El sistema tiene múltiples elementos "stacks" que tienen que ser controlado a la vez

El sistema y sus componentes son variables en el tiempo y en cómo se utilizan

Hay múltiples objetivos en conflicto

Hay múltiples restricciones flexibles y rígidas

## Primer proyecto: Destacados del algoritmo

### Formas de controles legibles

Operaciones matemáticas integradas en las estructuras de control generadas genéticamente por IA

Supervivencia de las estructuras más fuertes

Meta-estructuras que pueden ser definidas como funciones básicas que varían en el tiempo

### Historias legibles

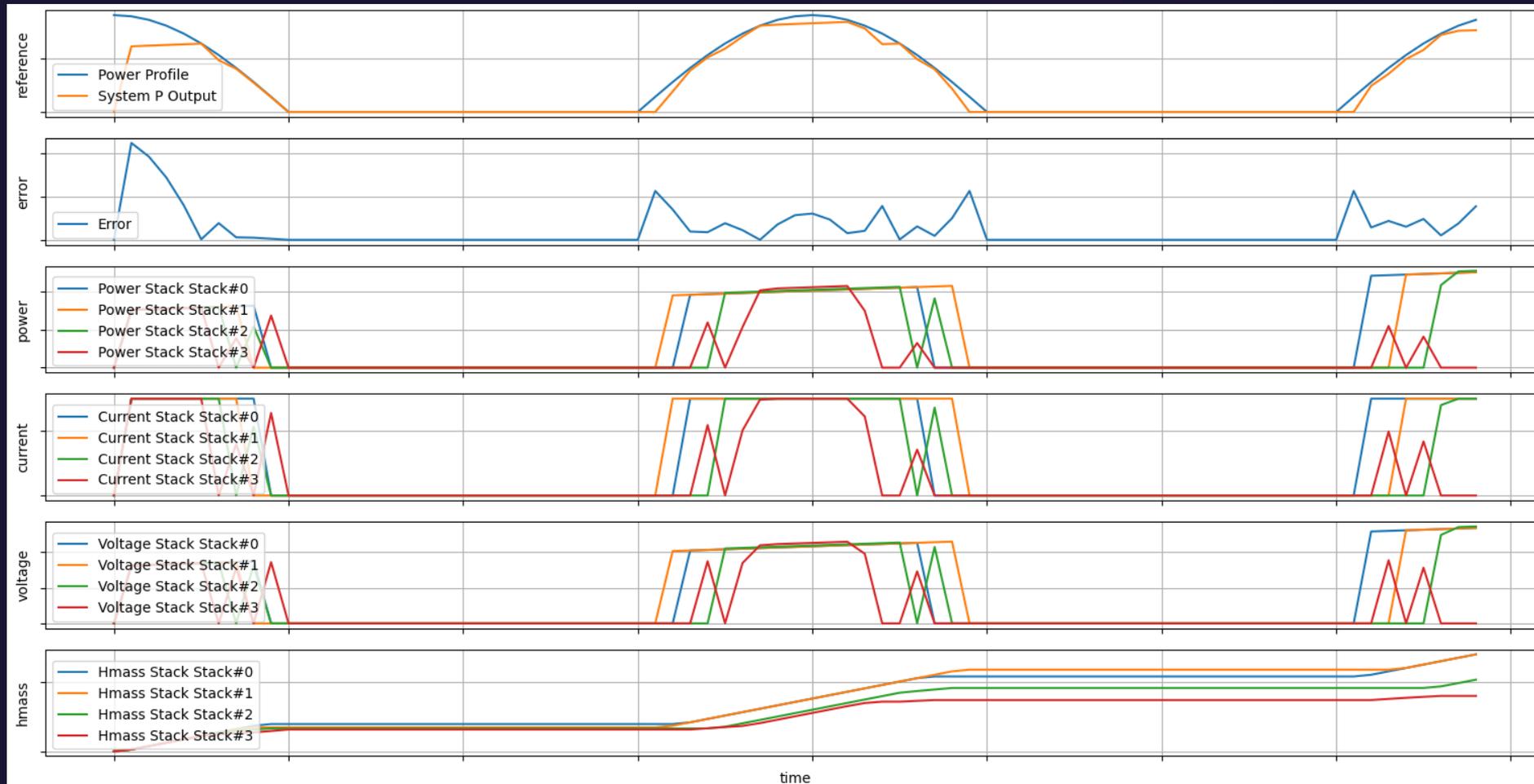
Cada paso tiene sus propias estructuras y rendimientos de los objetivos

Ver patrones y ajustar parámetros para acelerar la mejora de la función del control

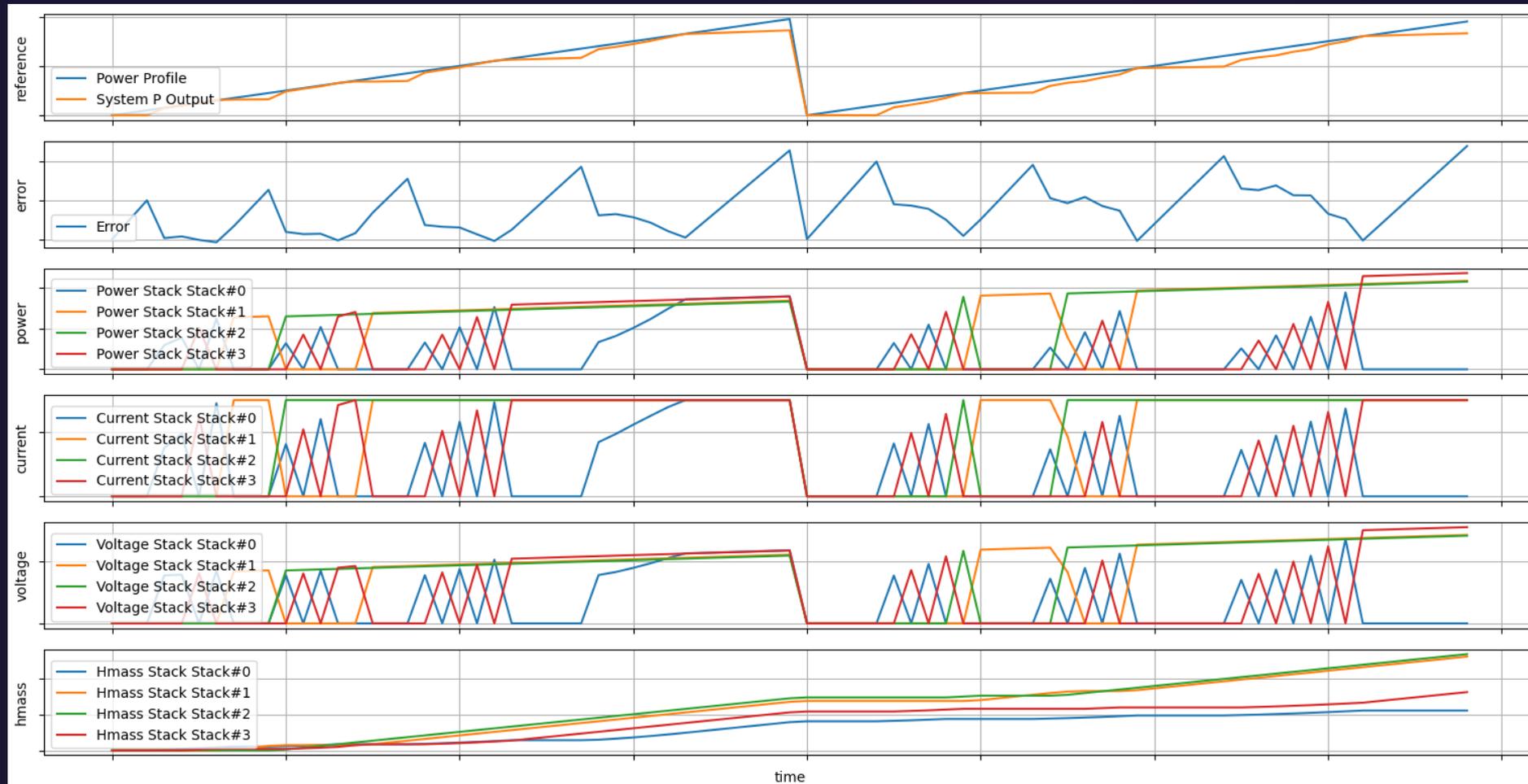
### Algoritmo basado en datos

El algoritmo no necesita ningún modelo físico, y puede utilizar datos concretos o simulaciones como una “caja negra” sin integraciones especiales.

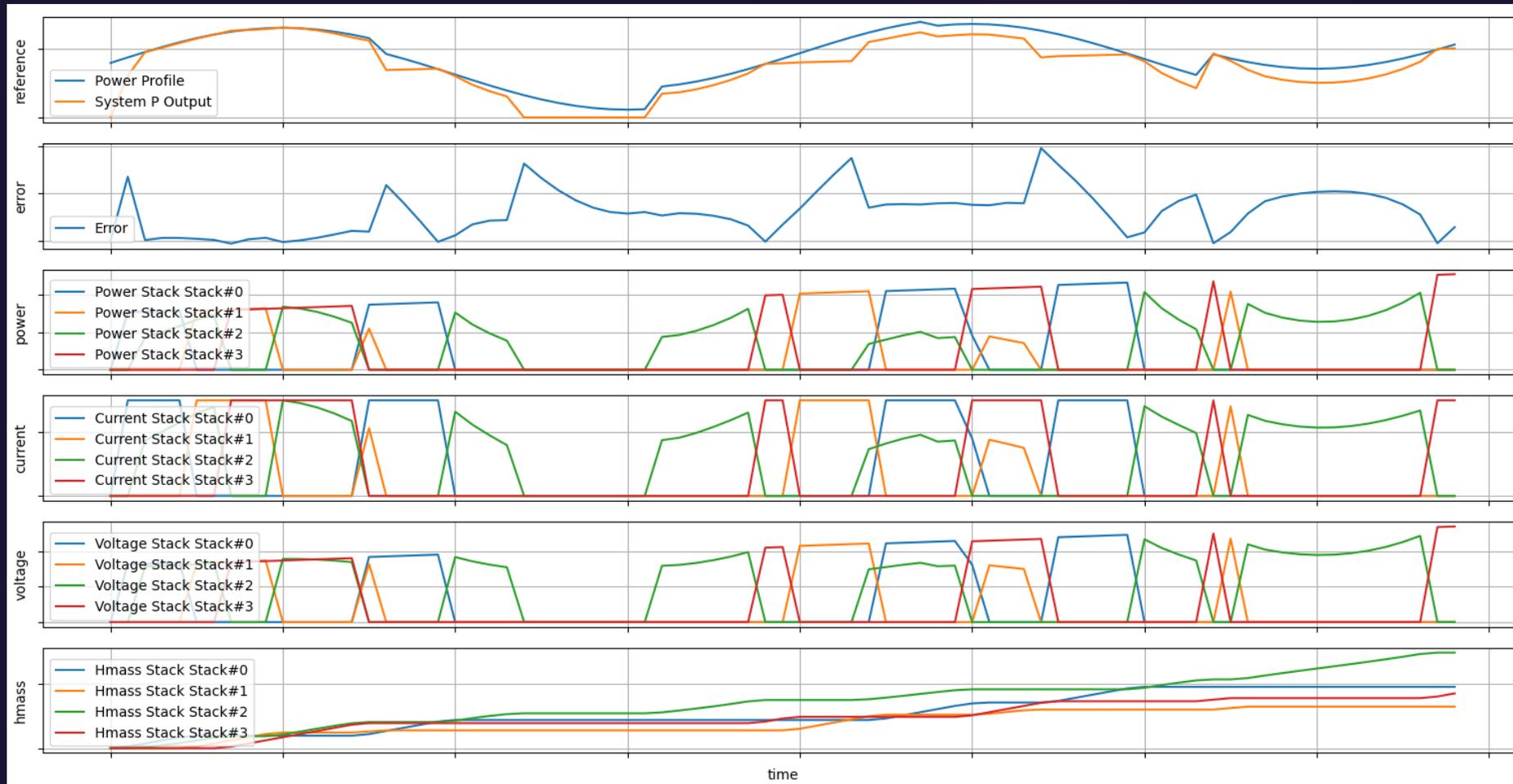
## Primer proyecto: Resultados



## Primer proyecto: Resultados



## Primer proyecto: Resultados



## Segundo proyecto: Utilizar potencia reactiva

### Enfoque Principal

Desarrollar algoritmos que aseguren que el voltaje de corriente trifásica esté entre unos límites y el uso de energía sea eficiente.

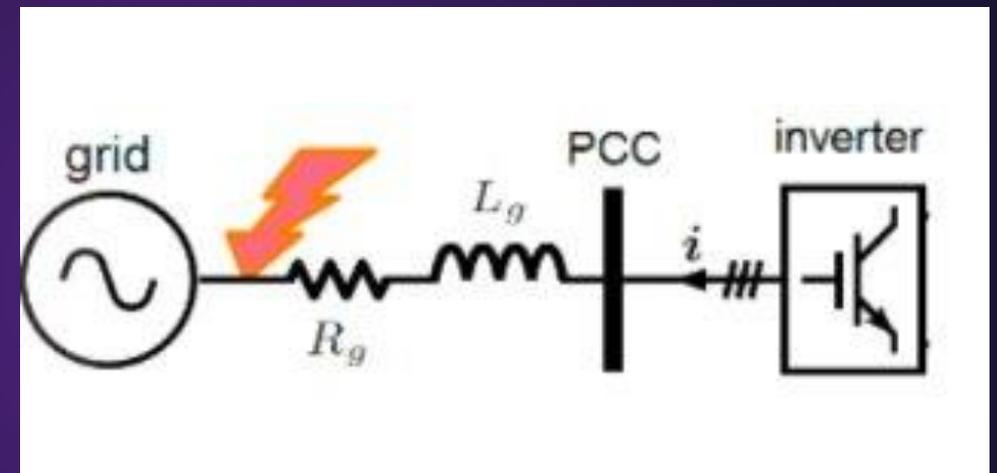
### Retos Técnicos

El sistema necesita reaccionar rápidamente a cambios de voltaje

Los límites son precisos

Redes Complejas necesitan controles complejos

Es preferible utilizar la menor potencia posible



## Segundo Proyecto: Destacados del Algoritmo

### Agente Recompensa y la Teoría de Juegos

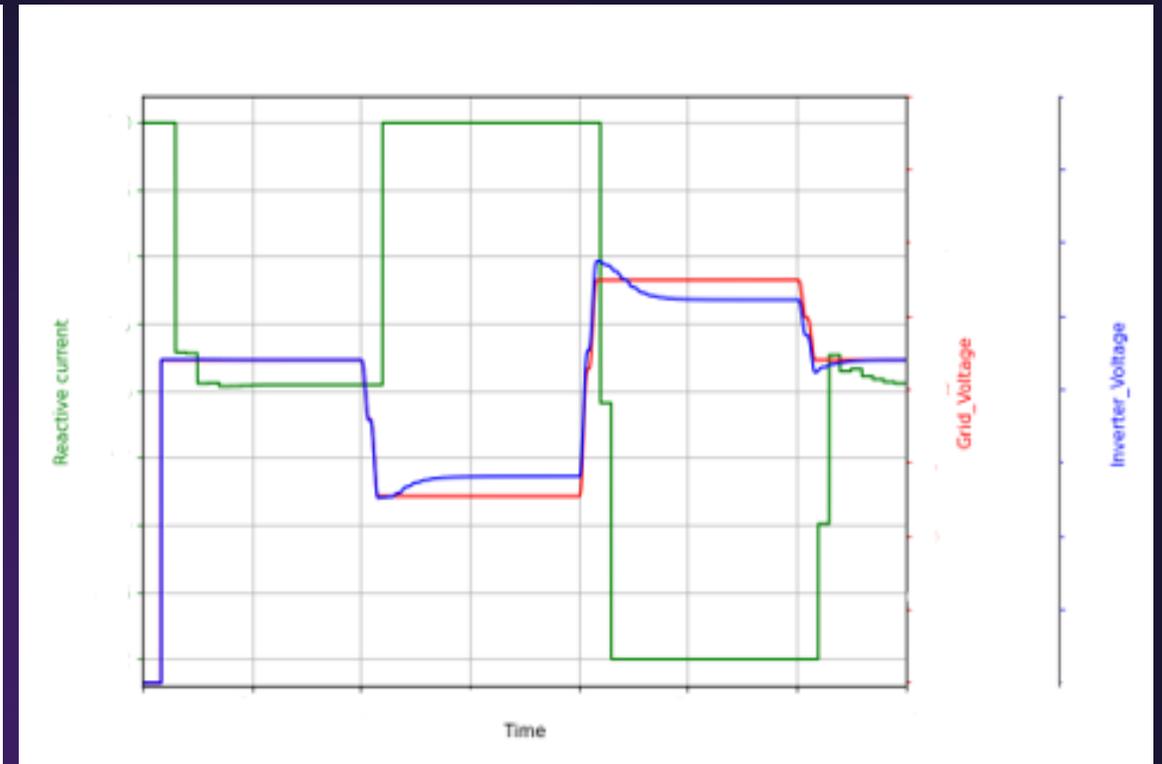
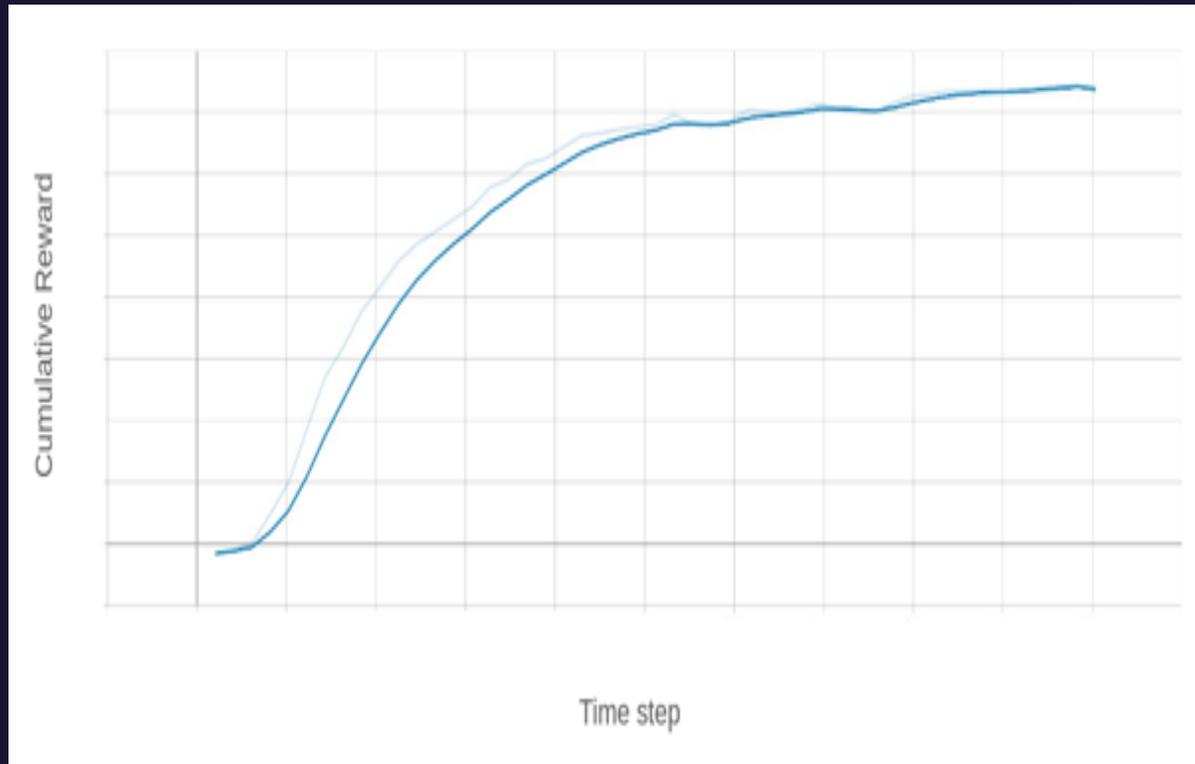
Un agente está entrenado para resolver el problema y recibe una recompensa basada en si lo hace bien

Los que más recompensas reciben influyen más la próxima generación

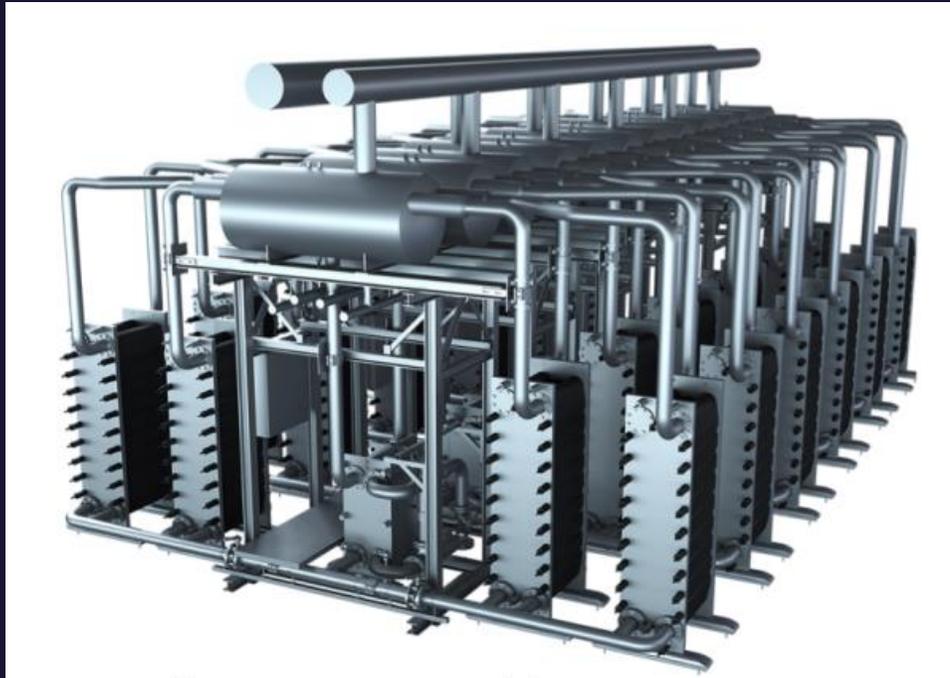
Iterar rápidamente sobre agentes y simulaciones



## Segundo Proyecto: Resultados



# Gracias por vuestra atención



 <p>Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU</p>	 <p>GOBIERNO DE ESPAÑA VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL SECRETARÍA DE ESTADO DE DIGITALIZACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL</p>	 <p>Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia</p>	 <p>ENIA ESTRATEGIA NACIONAL DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL</p>  <p>España   digital <sup>20</sup>/<sub>26</sub></p>
---	---	---	--