# Resumen

El proyecto abarca la implementación de un modelo de aprendizaje automático o análisis de datos que se centra en modelar la serie de precios del mercado eléctrico. Este mercado mayorista presenta ciertas imperfecciones debido a restricciones técnicas y la existencia de mercados secundarios para regular los desajustes en la oferta y demanda de energía. El objetivo es predecir esta serie de precios con el fin de ofrecer mejores ofertas de precio fijo a los clientes y reducir los riesgos financieros asociados.

Para abordar este problema, se ha realizado la extracción de datos utilizando diferentes métodos y se ha llevado a cabo un proceso de limpieza y tratamiento de los mismos.

Una vez que los datos están preparados, se plantea resolver el problema utilizando modelos de aprendizaje automático. Se mencionan algunos de estos modelos utilizados, como Prophet, SARIMA, ARIMA y árboles de regresión. Estos modelos se emplean para predecir el precio de la electricidad y se utilizan como enfoques iniciales en el proyecto.

# Contexto

## Marco general del mercado eléctrico español

Uno de los aspectos más importantes de la energía es que no se puede almacenar en grandes cantidades y necesita que exista una continuidad eléctrica para si existencia

Esto supone que, para el correcto funcionamiento del sistema eléctrico, la producción de las centrales de generación debe igualarse al consumo de forma precisa e instantánea.

La función de Red Eléctrica, como operador del sistema, consiste en garantizar ese equilibrio en el sistema eléctrico español. Para ello, realiza las previsiones de la demanda de energía eléctrica y gestiona en tiempo real las instalaciones de generación y transporte eléctrico, logrando que la producción programada en las centrales eléctricas coincida en cada instante con la demanda de los consumidores. En el caso de que difiera, envía las órdenes oportunas a las centrales para que ajusten sus producciones aumentando o disminuyendo la generación de energía de manera que se mantengan márgenes de generación suficientes para hacer frente a posibles pérdidas sobrevenidas de generación o cambios en el consumo previsto.

## Funcionamiento del mercado eléctrico

En el Sistema Eléctrico Español, se destaca la presencia de un Mercado Mayorista de generación de electricidad conocido como Polo Español o "Pool". Cada consumidor tiene la libertad de elegir su empresa comercializadora en este mercado. Se han implementado contratos bilaterales entre productores y comercializadoras denominados Power Purchase Agreements (PPAs), que permiten fijar el precio de venta de la energía.

### Agentes que intervienen

* Generadores. Producen electricidad y deben construir, operar y mantener las centrales de generación.
* Productores en régimen especial. Son empresas productoras que tienen un tratamiento económico especial al mejorar la eficiencia energética y reducir el impacto medioambiental.
* Transportistas. Llevan la electricidad desde los centros de producción hasta la red de distribución, haciendo las tareas de construcción y mantenimiento de la red eléctrica de transporte.
* Distribuidores. Tienen que llevar la energía hasta el punto de consumo y venderla. Además, deben construir, mantener y operar las instalaciones de la red de distribución.
* Comercializadores. Todas las personas jurídicas que tienen como función la venta de energía eléctrica a los consumidores.
* Consumidores calificados. Son los consumidores que tienen un nivel de consumo anual que opera sobre unos valores determinados.
* Reguladores. La Administración del Estado y la Comisión Nacional de Energía.
* Operadores. El operador del mercado y el operador del sistema.

### Organismos encargados del mercado de la electricidad

Operador del mercado

El operador del mercado es el organismo que determina los precios finales de la electricidad. Lo hace gestionando las casaciones de las ofertas y las demandas en el mercado de producción. En primer lugar, recibe las ofertas de venta de energía que hacen los productores de electricidad y también recibe las demandas de energía que hacen los agentes autorizados para realizarlos. Una vez recibida esta información, el OMEL selecciona para cada hora del día siguiente la entrada en funcionamiento de las unidades de generación, empezando por las que han comunicado las ofertas de energía más baratas, hasta cubrir la totalidad de la demanda.

Operador del sistema

Red Eléctrica de España (REE) es responsable de la red de transporte de alta tensión y el operador del sistema. Por lo tanto, es el organismo encargado de garantizar una correcta coordinación del sistema de producción y transporte de electricidad, con la finalidad de asegurar la calidad y seguridad en el suministro de energía. Dentro de las funciones del operador del sistema existe la de gestionar los programas de intercambios internacionales de electricidad con otros países, que son necesarios para mantener o incrementar la seguridad y la calidad en el suministro de electricidad.

## Apuntes carol

Incremento del precio de la Electricidad

La guerra en Ucrania no es el culpable del aumento desorbitado del precio de la electricidad. En el caso de la electricidad, el incremento de precios se podría haber evitado más fácilmente tan solo cambiando el sistema de fijación de precios.

El sistema actualmente utilizado, denominado marginalista, a través de una subasta diaria, hace que todo el suministro se pague al precio de la fuente de electricidad más cara (tradicionalmente lo eran el carbón y el gas, y ahora únicamente el gas) . Y eso hace que todo el sistema se encarezca mucho por los problemas del gas y su alto precio, que en realidad solo proporciona una pequeña parte de la electricidad total consumida.

Se ha llegado a pagar a más 500 euros el MW/hora a empresas eólicas e hidráulicas que tienen un coste de generación que no tienen absolutamente nada que ver.

Muchos expertos ven necesaria una profunda revisión del mercado eléctrico, para evitar los problemas de funcionamiento del sistema marginalista. Estos expertos opinan que el sector eléctrico debería orientarse al bienestar social cambiando las reglas de funcionamiento para obedezcan a criterios sociales, aunque sin cambiar la tecnología.

# Objetivos

* Desarrollo de modelos de predicción de los precios del mercado eléctrico espaol
* Estudio y comprensión del funcionamiento del mercado eléctrico español
* Estudio y comprensión de modelos matemáticos explorando Machine Learning y series temporales

# Metodología

## Herramientas

* Python Visual Studio
* Bases de datos REE
* API Yahoo Finance
* PowerBI

Relación entre las variables

Consideramos la relación entre estas dos variables, que tienen una relación lineal bastante clara: Se podría afirmar que una se podría expresar como función lineal de la otra.

Pero quien nos dice que esta relación no es espuria? Se podría dar que por el azar se comportasen de manera similar a lo largo de la historia pero que no sean una relación estacionaria. Aquí surge el termino de cointegración.

Dos series están cointegradas si se mueven conjuntamente a lo largo del tiempo y las diferencias entre ellas son estables. De aquí que la cointegración refleje la presencia de un equilibrio a largo plazo hacia el cual converge el sistema económico a lo largo del tiempo. Las diferencias (o término error) en la ecuación de cointegración se interpretan como el error de desequilibrio para cada punto particular de tiempo.

Serie estacionaria -> variable constanta a lo largo del tiempo

El test de Dickey-Fuller nos permite discriminar si una serie es estacionaria o no. No estacionrias de orden 1 quiere decir, que si tomamos las primeras diferencias de la series, conseguimos una serie estacionaria, con varianza contante en el tiempo.

# Desarrollo

## Extracción de datos

## Limpieza y preparación de datos

## Transformación de datos