

Hackathon: *Energía Hidropredictiva*

Grupo 3: Código Lyoko

Pablo Ben Lestón

Iván González Cortegoso

Hugo Miguel Reboreda

Cristián Pérez Gómez

Brais Pérez Vázquez

Datos Disponibles

- ***Tiempo Meteorológico***

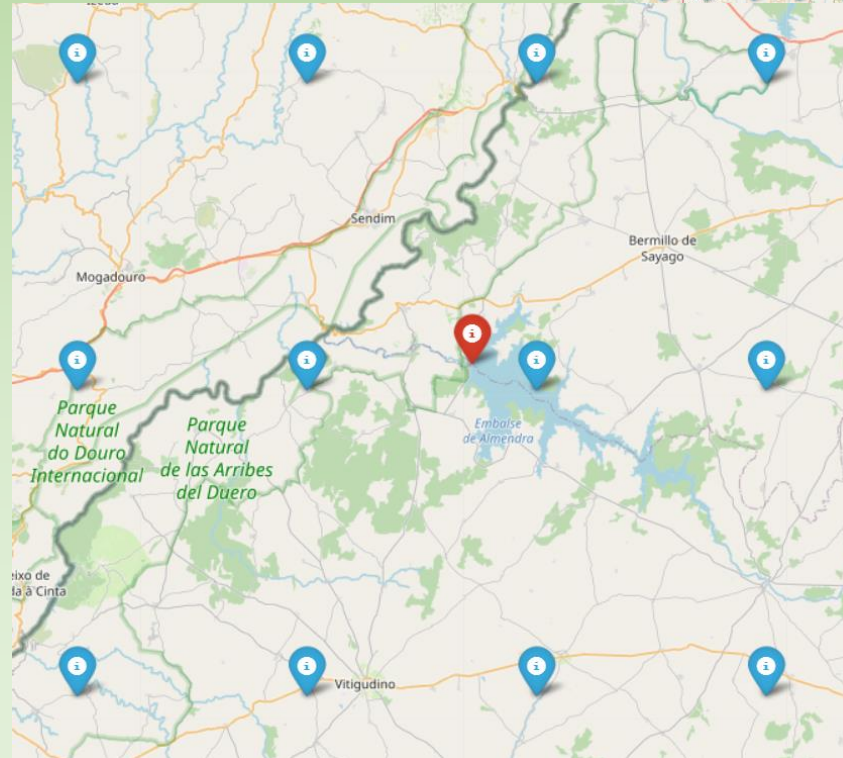
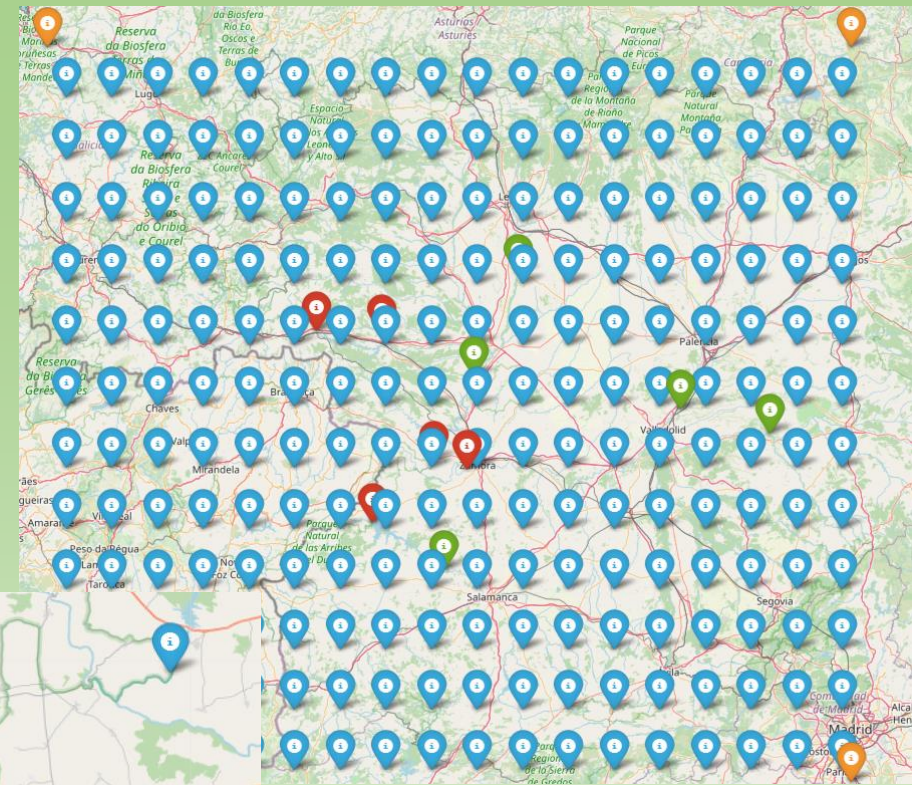
- 2132 puntos repartidos por toda España
- 24 características
- Medición cada 6 horas

- ***Caudal Aforos***

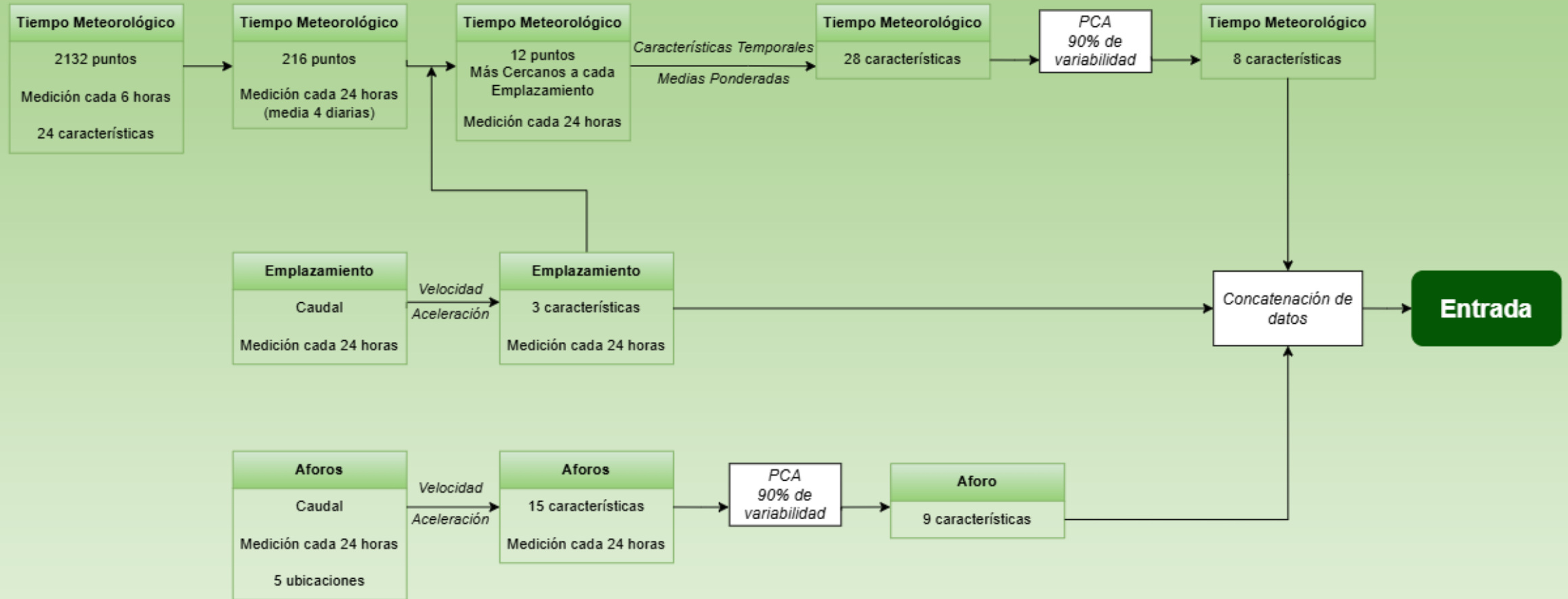
- 5 Aforos
- Medición del caudal diario

- ***Caudal Emplazamientos***

- 5 Emplazamientos
- Medición del caudal diario
- Predicción de 26 fechas



Preprocesado: Esquema de Entrada



Tiempo Metereológico: Reducción del 99% de las mediciones (De $2132 \times 4 = 8528$ mediciones por día a $12 \times 5 = 60$ mediciones)

Características: reducción a menos de la mitad de las características (De 46 características a 20)

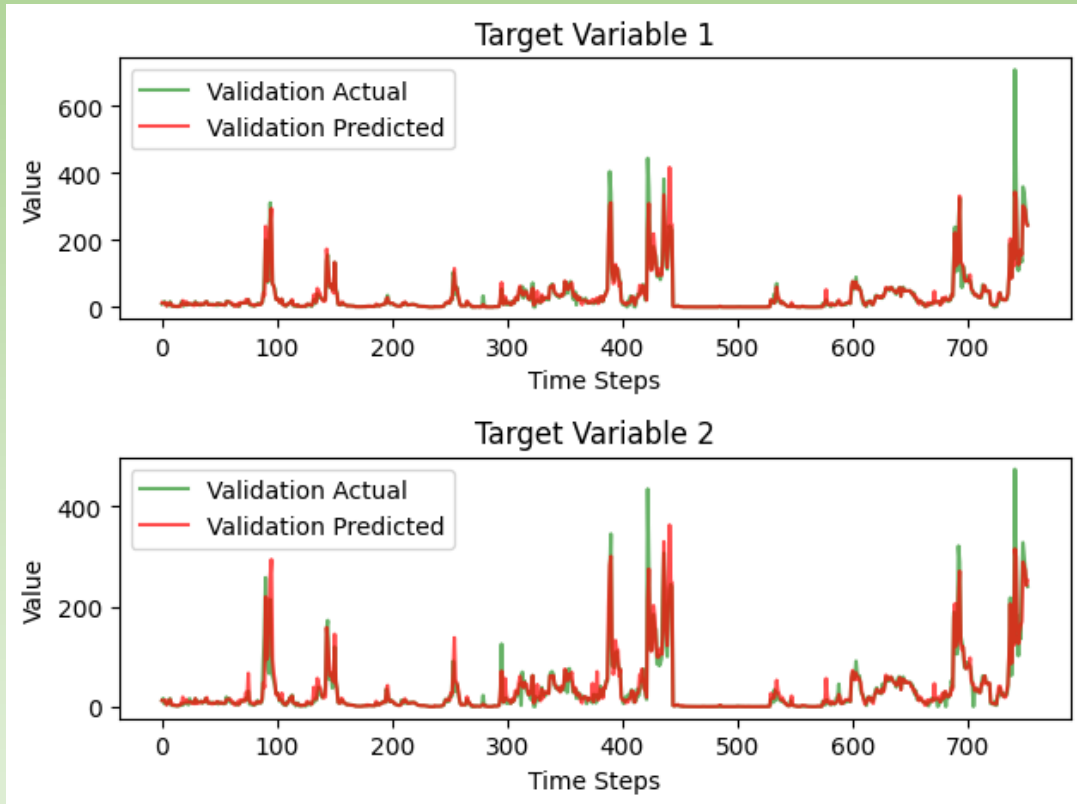
Modelos

- **Único modelo** para los 5 emplazamientos
- Entrada: *20 Características*
- Salida: *2 Características*
 - (Predicción 24h, Predicción 48h)
- Modelos con Mejores Resultados:
 - **ExtraTreeRegressor**: Árboles de decisión
 - **LSTM**: Predicción series temporales

Modelo: ExtraTreeRegressor

- **Agregación de árboles de decisión aleatorizados.**
 - Cada árbol es entrenado independientemente con conjunto de datos aleatorios.
 - Agregación: *Bootstrap Aggregating*.
- **Parámetros:**
 - *Número de arboles: 100*
- **Entrenamiento: *Kfold Cross Validation***
 - 7 Particiones
 - Generadas Aleatoriamente

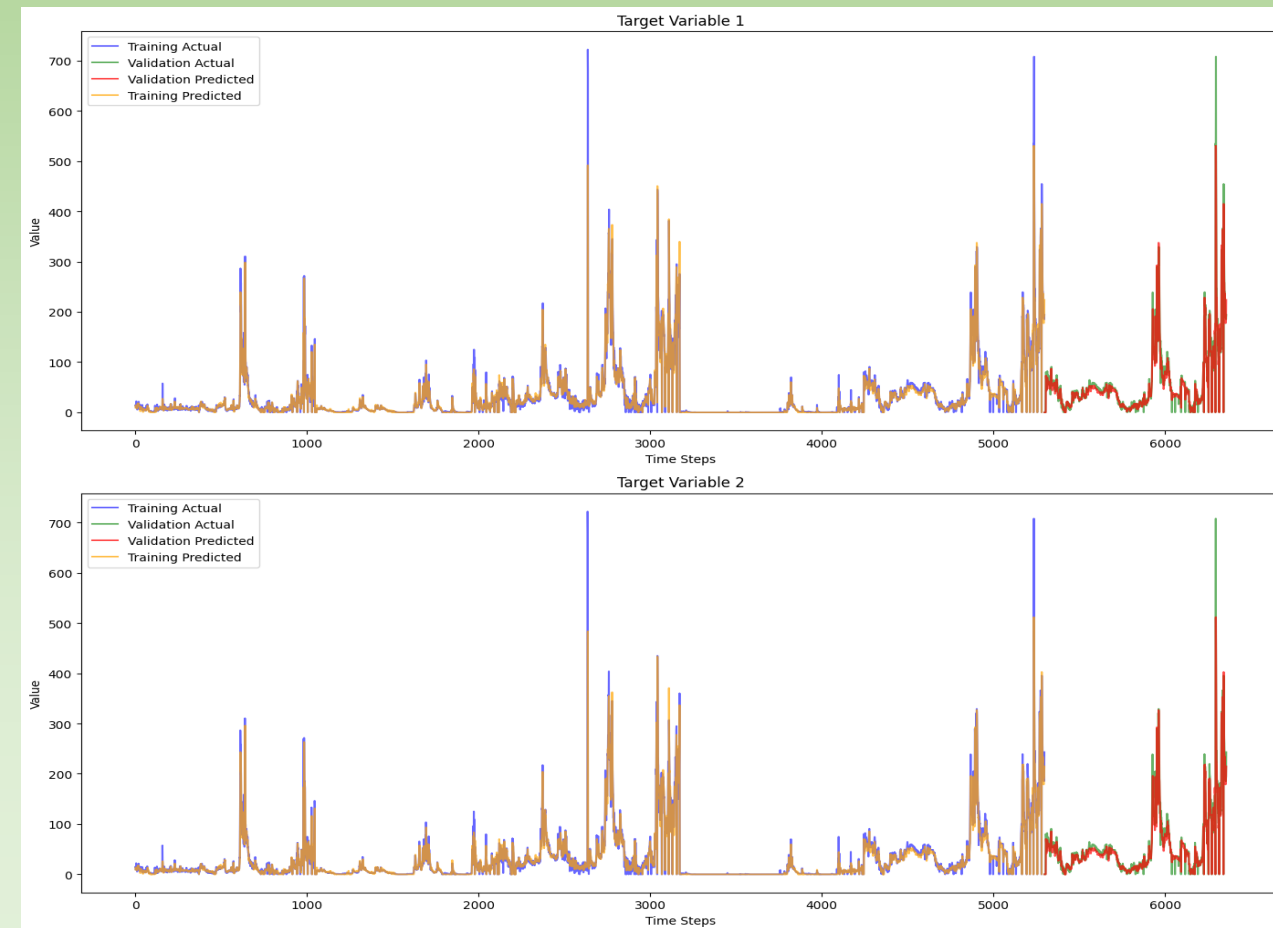
Resultados: ExtraTreeRegressor



Fold \ Métricas	24 Horas	48 Horas
Fold 1	5.89	6.98
Fold 2	4.81	6.32
Fold 3	6.29	8.13
Fold 4	5.65	7.98
Fold 5	5.95	7.75
Fold 6	6.62	7.89
Fold 7	5.81	7.63

Modelos: LSTM

- Red Neuronal Recurrente para predecir series temporales.
- Modelo más complejo -> **Necesita más datos.**
- *Entrenamiento sin validación ni test.*
 - Aplicación de numerosas técnicas para paliar sobreentrenamiento.
- **Modelo:**
 - BiLSTM
 - Capa Normalización
 - LSTM
 - Capa Normalización
 - Capa de Atención
 - Dropout
 - Capa Completamente Conectada
- Entrada: **7 intervalos de tiempo** (una semana)
- Encontrar el modelo óptimo -> Complejo



Comparativa y Eficiencia Energética

ExtraTreeRegressor

- **Mejores Resultados**
 - **MAE: 24.13 m³/h**
- Consumo **0.0011KWh**

LSTM

- **Peores Resultados**
 - **MAE: 24.44 m³/h**
- Consumo **0.0057KWh**

5 Veces Más



- *Energy consumed for RAM: 0.000127 kWh. RAM Power: 5.860208988189697 W*
- *Energy consumed for all GPUs: 0.000052 kWh. Total GPU Power: 3.697161563355793 W*
- *Energy consumed for all CPUs: 0.001012 kWh. Total CPU Power: 42.5 W*
- *0.001191 kWh of electricity used since the beginning.*

- *Energy consumed for RAM : 0.000449 kWh. RAM Power : 5.860208988189697 W*
- *Energy consumed for all GPUs : 0.001978 kWh. Total GPU Power : 36.948914255800524 W*
- *Energy consumed for all CPUs : 0.003351 kWh. Total CPU Power : 42.5 W*
- *0.005778 kWh of electricity used since the beginning.*

Conclusiones

Análisis

- Reducción **99% Datos**
- **ExtraTreeRegressor**
 - Más Sencillos
 - Más Eficientes
 - Mejores Resultados
 - Menor Escalabilidad
- **LSTM**
 - Más Complejo
 - Más Ineficiente
 - Mayor Escalabilidad

Aplicación

1. Gestión de recursos
2. Prevención de riesgos
3. Hidroelectricidad
4. Monitorizar Cambio Climático

Próximos Avances

1. Aumentar los datos:
 - Más Emplazamientos
 - Más Intervalo de Tiempo
2. Conocimiento Meteorológico
3. Implementación en un Entorno Real