

Nowcasting de radiación solar en Hawaii

Alberto Torres Barrán

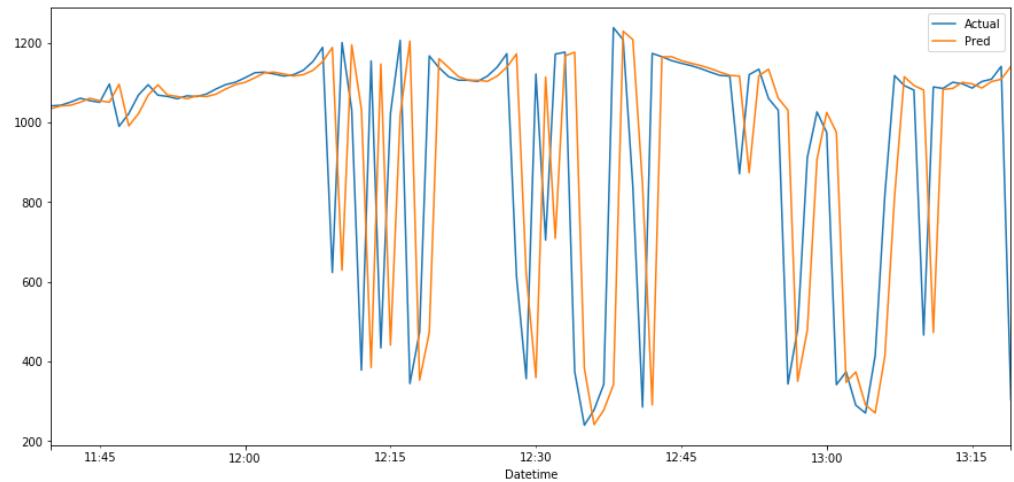
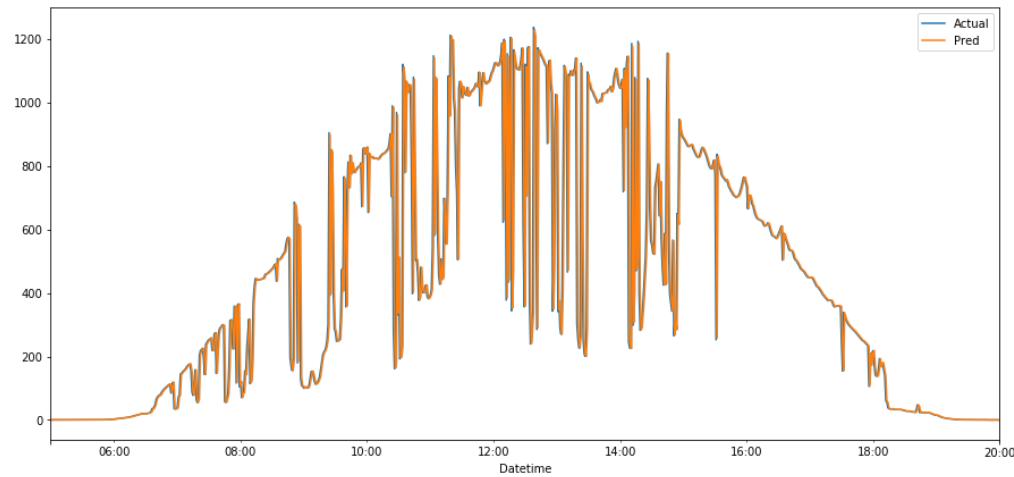
Datos

- Radiación solar en el aeropuerto Kalaeloa (Hawaii)
(<https://data.nrel.gov/submissions/11>)
- 17 sensores
- Resolución temporal 1s
- Marzo de 2010 a Octubre de 2011 (20 meses)
- Desde las 5:00 hasta las 20:00 HST

Objetivo

- Predecir la radiación solar a muy corto plazo (30 s, 1 min, 10 min)
- Series temporales:
 1. Multivariantes
 2. Correladas espacialmente

Persistencia



Primera aproximación

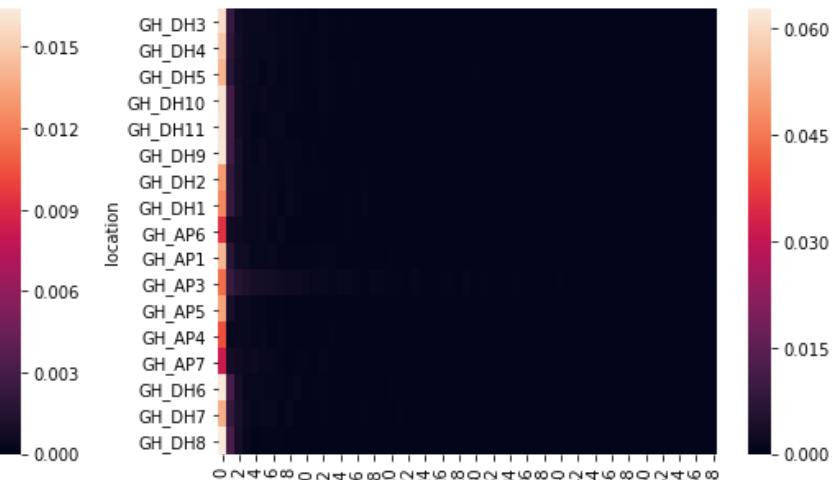
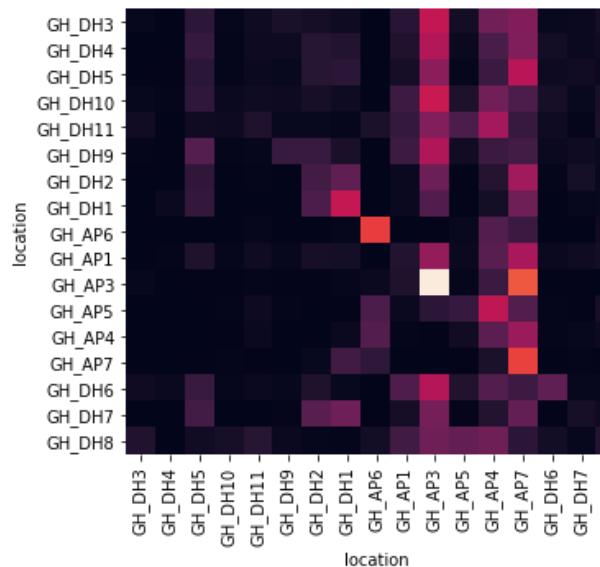
- Convertir a datos tabulares:

t	$S1_t$	$S1_{t-1}$	$S1_{t-2}$	$S2_{t-1}$	$S2_{t-2}$	$S3_{t-1}$	$S3_{t-2}$
1	20						
2	25	20		31		5	
3	30	25	20	32	31	9	5
5	34	30	25	36	32	3	9

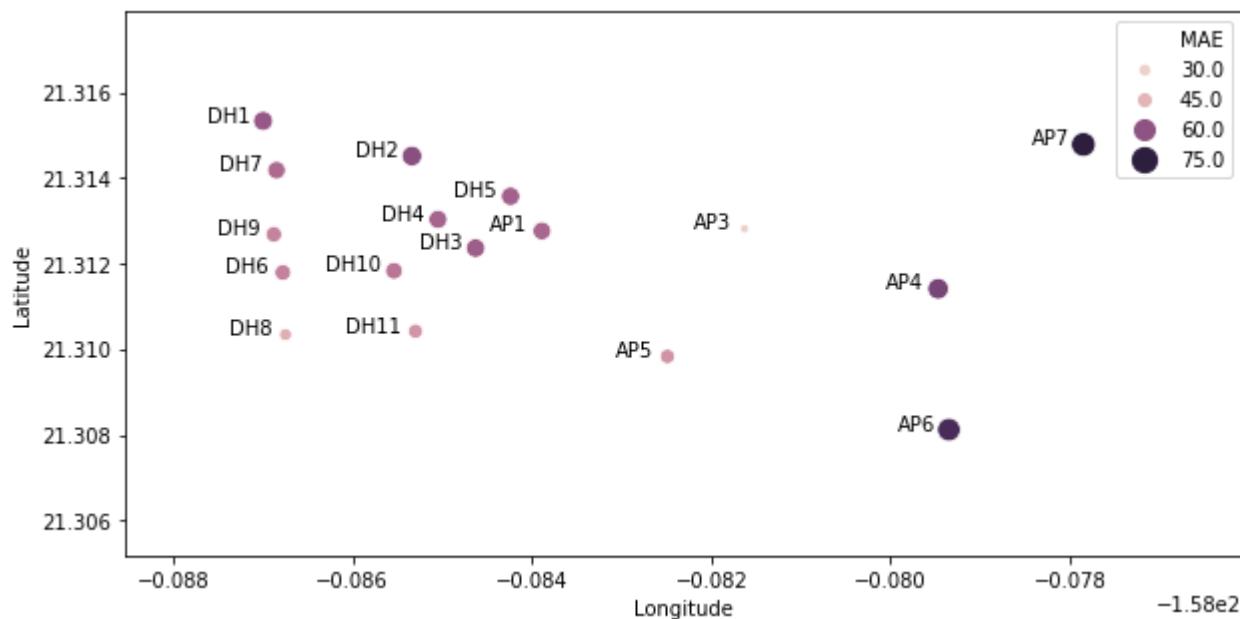
- Usar cualquier modelo para datos estructurados:
- Incorpora información de todos los sensores

Interpretabilidad

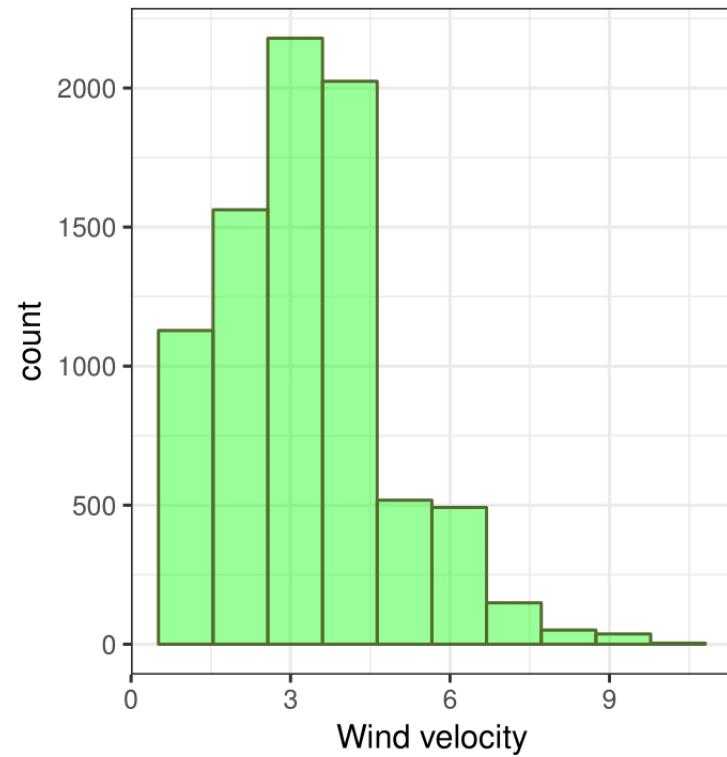
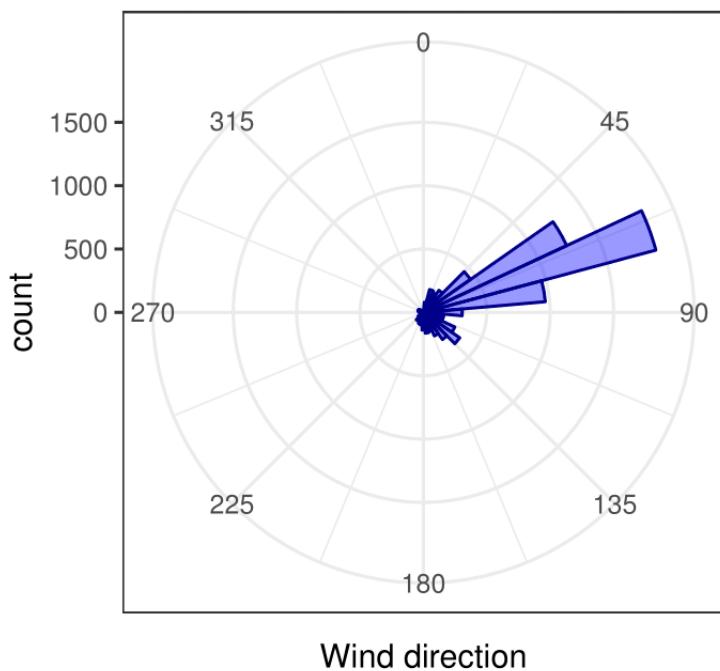
- Regresión lineal + regularización (Elastic Net)
- Modelos "interpretables"



Distribución espacial MAE

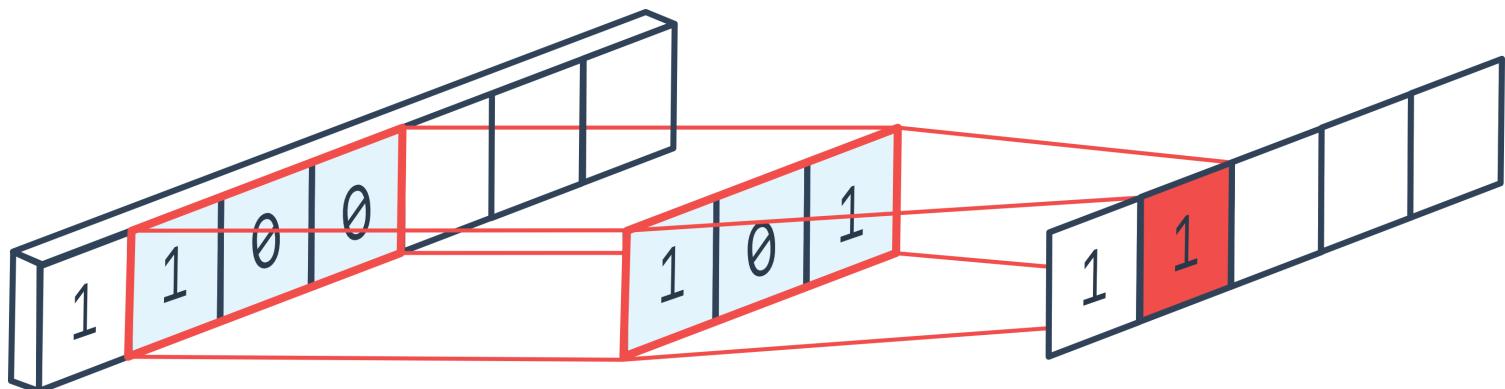


Dirección y magnitud del viento



Convoluciones

- Ordenar los sensores de acuerdo a su longitud
- Red neuronal con convoluciones 1D para explotar estructura



Fuente: Peltarion. 1D Convolution block

Resultados

MAE de la predicción a 1 paso sobre conjunto test (agosto 2011 - noviembre 2011)

Modelo	Izquierda	Centro	Derecha
Persistencia	57.26	60.00	57.00
ElasticNet	45.94	58.02	71.46
Conv1D	40.20	47.61	57.06

Posibles mejoras

1. Modelos de **predicción** meteorológica numérica (Numerical Weather Prediction, NWP)
 - resolución espacial 2.5-16 km
 - resolucion temporal 1-3 h
2. Satélites geoestacionarios (por ej. **METEOSAT**)
 - resolución espacial 1-3 km
 - resolución temporal 5-15 min
3. Estaciones meteorológicas
 - resolución espacial irregular
 - resolución temporal de minutos o incluso segundos

Aplicación

- Plataforma Solar de Almeria (Tabernas)
- Necesaria predicción de radiación en tiempo real para operar espejos
- **Estado del arte:** cámaras de cielo
- **Possible alternativa:** red de sensores



Fuente: El Periódico de la Energía 14 / 16

Conclusión

- Trasladar la intuición física a la arquitectura de la red
- Explotamos las correlaciones espaciales de los sensores



Roi Naveiro



David Gómez-Ullate



Victor Gallego



Simón Rodríguez



David Gordo