

INVESTIGACIÓN EN MARCHA

TESIS DOCTORAL
CURSO 2020-21



**DOCTORADO EN
MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD**

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

Doctorando: Carlos Manuel Rodríguez San Román



Director (es): **José Antonio García Orza**

Tutor: **Manuel Miguel Jordán Vidal**

Departamento/Centro/Instituto: **Departamento de Física Aplicada**

OBJETIVOS DEL TRABAJO

«Material Particulado en Suspensión en el Aire Urbano del Sur del Perú»

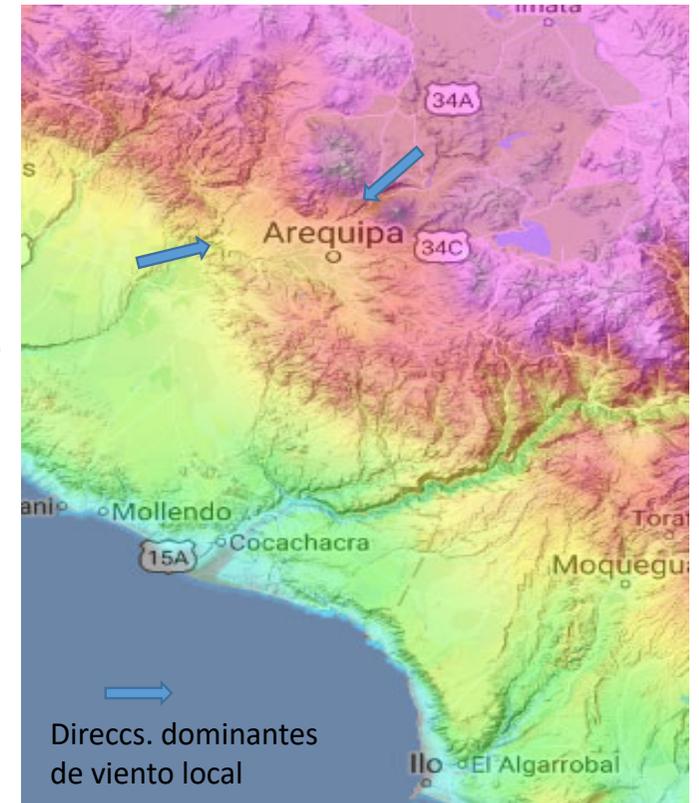
El **objetivo general** es el estudio de la calidad del aire, y en particular de la materia particulada en suspensión, en Arequipa. Segunda ciudad del Perú; situada en la parte occidental de los Andes, a 86 km del Pacífico, a media altura entre la costa y el altiplano.

Objetivos específicos:

- Caracterización de los niveles de concentración de partículas en suspensión y de gases sobre los que hay regulación nacional; y determinación de sus patrones de variabilidad a distintas escalas temporales.
- Identificación de las causas que conducen a episodios con valores extremos, así como de la relación entre los niveles registrados y las principales fuentes de emisión y la meteorología, tanto sinóptica como local.

METODOLOGÍA

- Datos de la red de calidad del aire del gobierno regional de Arequipa. PM_{2.5}, medido con TEOM; SO₂ y O₃ como complementarios
- Datos meteorológicos del SENAMHI (Servicio Meteorológico e Hidrológico del Perú) y METAR del aeropuerto de Arequipa
- Datos meteorológicos del ECMWF (Centro Europeo de Predicción Meteorológica a Medio Plazo), cálculo de retro-trayectorias con el modelo HYSPLIT
- Datos satelitales de precipitación (TRMM); SO₂, índice de aerosoles, recubrimiento por nubes (OMI)
- Datos de actividad volcánica del INGEMMET (Instituto Geológico Minero y Metalúrgico)



Direcciones predominantes viento local

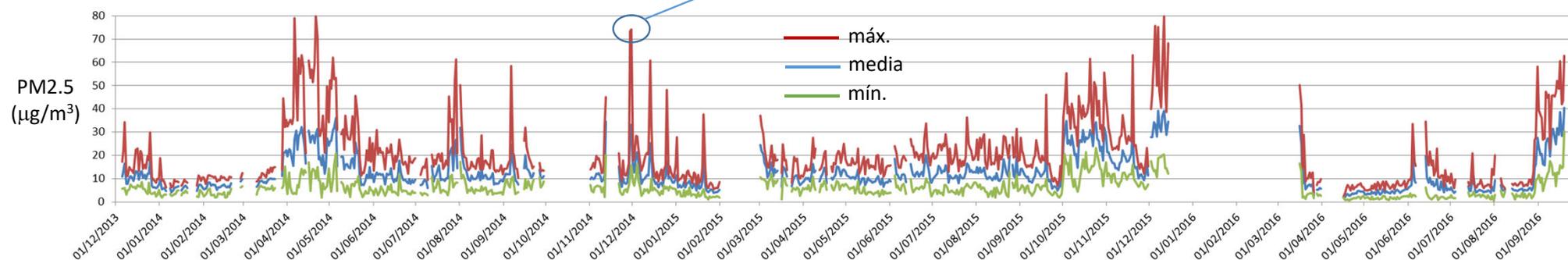
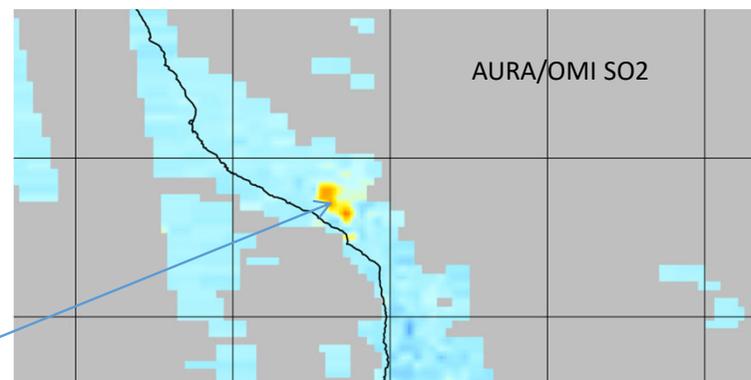
RESULTADOS OBTENIDOS

A pesar de las limitaciones en el avance del trabajo en este curso, debidas a la situación sanitaria asociada al COVID19 tanto en Elche como en Perú, se terminó el análisis del impacto de la actividad volcánica en la calidad del aire de Arequipa. Las tareas de publicación de resultados son las que se han visto retrasadas.

- Se ha caracterizado la concentración de PM2.5 y su variabilidad (diurna, semanal, y de todo el periodo). Se superan los valores límite de la OMS, tanto diario como anual.
- Se ha relacionado con la meteorología sinóptica y los patrones de advección de gran escala en la zona, así como con la meteorología local. Los patrones de advección tienen mayor influencia que el día de la semana, y la evolución diurna del PM2.5 está marcado por la orografía y vientos asociados.
- Relación con medidas satelitales de aerosoles. Relación con volcanes e incendios, aportes de la industria pesada de Ilo.

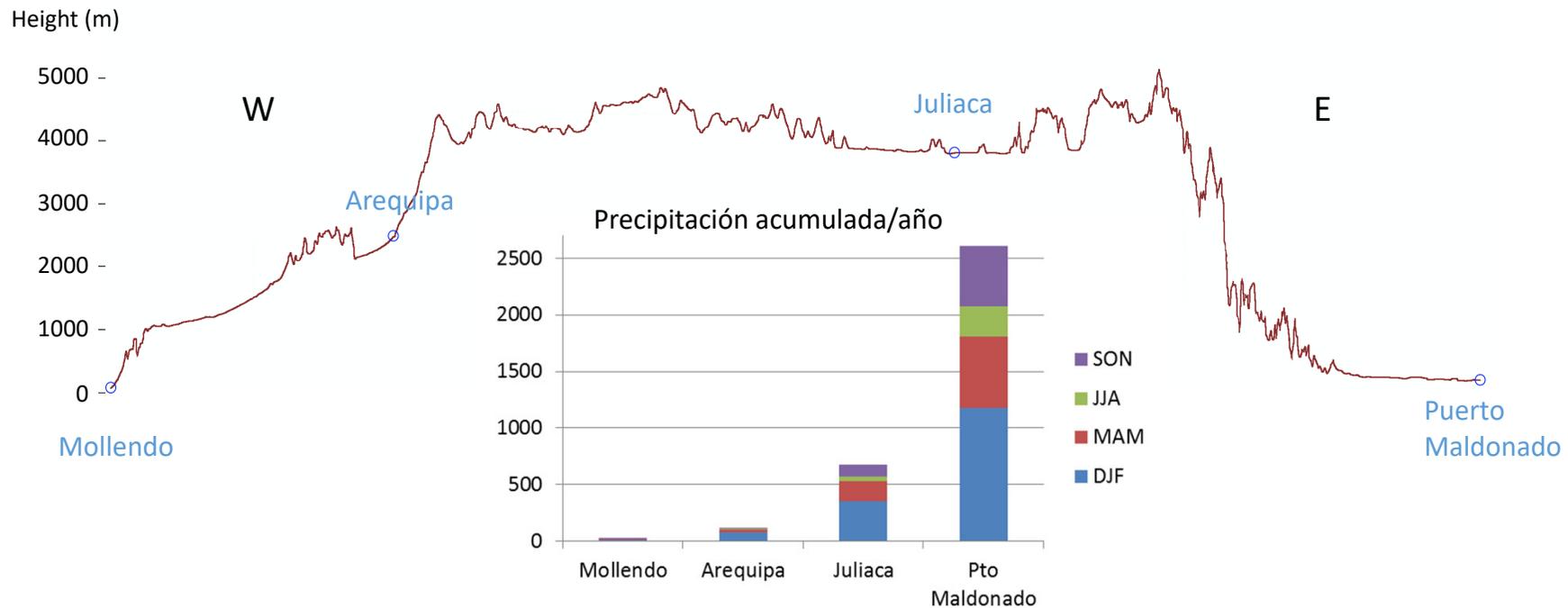
RESULTADOS OBTENIDOS

- Emisiones volcánicas relativamente cercanas (Sabancaya y Ubinas) impactan la calidad del aire de Arequipa, causando una fracción significativa de las superaciones del valor límite medio en 24h de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, aunque la dirección dominante del viento no favorezca ese impacto.



RESULTADOS OBTENIDOS

- Estudiada la precipitación y su relación con la calidad del aire.
- El estudio se amplió (periodo 2003-2017) a lo largo del transecto que pasando por Arequipa va desde el Pacífico hasta el altiplano y finaliza en la selva amazónica. Uso de estaciones hidrológicas, satélites y datos meteorológicos del ECMWF.



- Enviada a la European Aerosol Conference 2020 la comunicación (póster) *Local and regional drivers influencing fine particulate aerosol concentrations in Arequipa, 2350 masl.*

TRABAJO PENDIENTE

Los resultados obtenidos cubren los objetivos planteados para la tesis.

Quedan pendientes para el curso siguiente:

- La publicación de dos artículos (se está con el primero) que serán enviados a revistas Q1.
- La escritura de la memoria y la defensa de tesis.

Para ello se solicitó una prórroga.