



# "CARACTERIZACIÓN DE LA CIRCULACIÓN ATMOSFÉRICA LOCAL EN EL VALLE DEL MANTARO"



Dalma Mamani<sup>1</sup> y Yamina Silva<sup>2</sup>

1. EAP de Ingeniería Mecánica de Fluidos, UNMSM, email: dalma\_mamani@yahoo.com  
2. Instituto Geofísico del Perú, email: ysilva@geo.igp.gob.pe

## INTRODUCCION

Los vientos a escala local como son los de Valle – Montaña, son generados básicamente por el gradiente térmico que se forman durante el día y la noche, este a su vez produce un gradiente de presión local que hace que los vientos se dirijan desde el valle (hacia arriba) durante el día y hacia el valle durante la noche (Fig.1), con lo cual se generan zonas internas con fuertes flujos de calor sensible en superficie.

Estos vientos se explican mediante el denominado "efecto volumen", según el cual se producen acumulaciones o vaciamentos de energía térmica en algunas partes del valle en la medida en que el valle se estreche o amplíe a lo largo de su eje.

En este estudio se trata de caracterizar el comportamiento de los vientos a escala local en la cuenca del Mantaro, para analizar el ciclo diurno y estacional de los vientos en esta región.

Para realizar este estudio se utilizarán tanto datos de vientos registrados en el valle y el modelo atmosférico MM5, que luego de la validación nos permitirá generar campos de vientos.

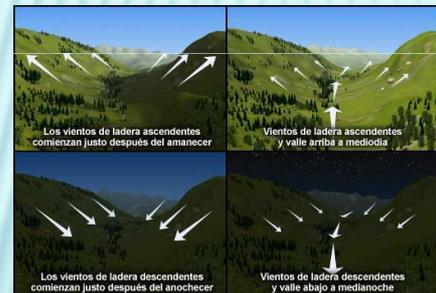


Figura 1. Viento generado por el gradiente térmico

## DESCRIPCION DEL MODELO MM5

El modelo PSU/NCAR de mesoescala, más conocido como MM5, es un modelo comunitario de acceso libre basado en las ecuaciones no hidrostáticas, y cuenta con el soporte del NCAR (National Center for Atmospheric Research).

La dinámica del modelo permite el uso del MM5-V3 a resoluciones muy altas (escala de nubes), por lo que se puede utilizar para los estudios que implican sistemas convectivos de mesoescala, frentes, brisas de tierra y mar, circulaciones de montaña y valle, y las islas urbanas del calor (DUDHIA et al., 1999). El MM5 consta de diferentes bloques que se indican en la Fig. 2.

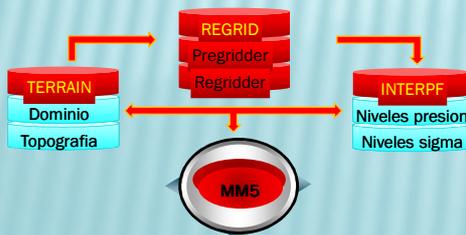


Figura 2. Diagrama de flujo del Modelo MM5

## DATOS Y METODOLOGIA

En este estudio se utilizan los siguientes datos:

Dirección del viento de las estaciones de LIRCAY (74°43'5.9" W y 12°58'55.3" S, altitud de 3372 msnm) y HUAYAO (75°19'22" W y 12°02'18" S, altitud de 3350 msnm), para las 07, 13 y 19 horas para el periodo 2003-2008.

Datos de la Velocidad del viento, Temperatura del aire, Altura Geopotencial y Humedad relativa, serán obtenidos de los datos Reanálisis de NCEP (National Centers for Environmental Prediction).

Se ejecuta el MM5 para tres dominios anidados, el primer dominio para parte de América del Sur, el segundo para Perú y el tercero para la cuenca del Mantaro, con una resolución de 54, 18 y 6 km, respectivamente, que se muestran en la Fig. 3.

En el MM5, se usa el esquema de humedad explícita de GODDARD, esquema sofisticado para resolver efectos de nubes, lluvia helada (granizo), Kain Fritsh para la parametrización de cúmulos, este permite procesos de formación de nubes con mayor sofisticación en mezcla de nubes, dados para los dos primeros dominios.

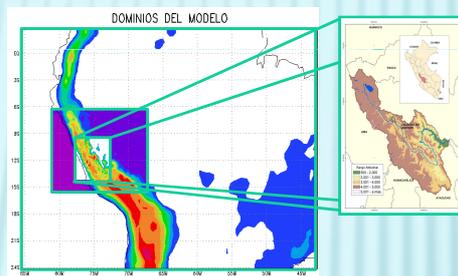


Figura 3. Dominios anidados del modelo MM5. La variación de colores muestra la topografía

## RESULTADOS

Resultados del análisis de datos de dirección del viento en las estaciones de Lircay y Huayao se presentan en la Tabla 1. Se encontró que la dirección predominante en ambas estaciones durante todo el año es del Sur Este (SE).

TABLA 1. Variación diurna y estacional de la dirección del viento en el valle del Mantaro

HORA	HUAYAO		LIRCAY	
	MESES	DIRECCIÓN	MESES	DIRECCIÓN
7 am	Octubre-Abril	Calma	Setiembre-Abril	Variable con Predominio SO
	Mayo-Agosto	NO	Mayo-Agosto	Predominio SO >= 60%
	Setiembre	Calma - NO		
1 pm	Enero-Diciembre	SE	Enero-Diciembre	SE
	Setiembre	SE-NE		
	Diciembre-Febrero	Predominio de NO >6% que SE	Octubre-Junio	SE
7 pm	Marzo	NO=SE	Julio	Predominio de NE >6% que SE
	Abril	Predominio de SE >4% que NO	Agosto	NE
	Mayo	Predominio de SE >14% que NO		
	Junio	Predominio de SE >3% que NO	Setiembre	Predominio de NE >8% que SE

Los resultados preliminares de la salida del modelo MM5, para el periodo del 1-9 de febrero del 2007, en estos se analizó el promedio de los vientos para el viento superficial (10m de altura), para sus dos componentes (meridional y zonal) y el vector de vientos, muestran lo siguiente:

- Predominan en la cuenca los vientos del norte, a excepción de la zona central (alrededor de la cordillera oriental) donde tiene componente del Sur (Ver Fig.4).
- Con respecto a la componente zonal, predominan en la cuenca los vientos del Este (Ver Fig.5)

Según el MM5 la dirección predominante es del Nor-Este y del Este en algunas zonas de la parte central de la cuenca. También se observa la interacción de los vientos con la topografía en la cordillera oriental (Fig. 6).

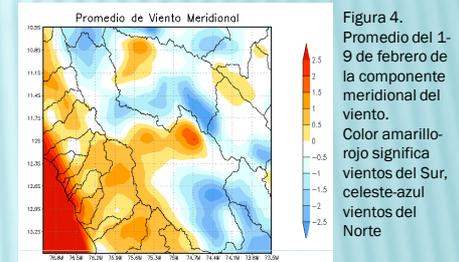


Figura 4. Promedio del 1-9 de febrero de la componente meridional del viento. Color amarillo-rojo significa vientos del Sur, celeste-azul vientos del Norte

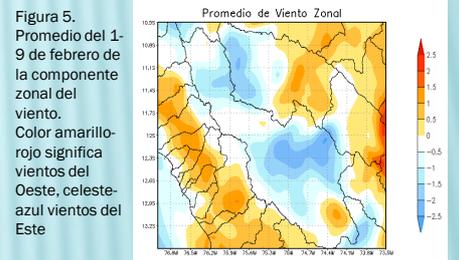


Figura 5. Promedio del 1-9 de febrero de la componente zonal del viento. Color amarillo-rojo significa vientos del Oeste, celeste-azul vientos del Este

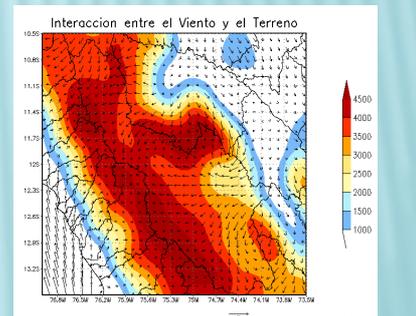


Figura 6. Promedio del viento para 1-9 de febrero de 2007. Los colores indican la topografía.

Para continuar con el trabajo, se realizarán corridas con el MM5 por un periodo de 30 días para febrero del 2007, así como para julio del 2008, para luego obtener los campos de vientos a diferentes horas del día.

## AGRADECIMIENTO

Al Subproyecto "Pronóstico estacional de lluvias en la cuenca del río Mantaro para su aplicación en la Agricultura" – INCAGRO, por la subvención para la presentación del presente trabajo.