



INFORME

Experimento con un globo cautivo en el valle del Mantaro (12.03°S - 75.32°W - 3350 msnm)

Kobi A. Mosquera Vásquez
kobi@chavin.igp.gob.pe

Percy Cóndor Patilongo
pcondor@jro.igp.gob.pe

RESUMEN

A inicios de marzo del año 2005 se llevaron a cabo una serie de experimentos para el estudio de la atmósfera por encima de la superficie usando sensores de temperatura, humedad y presión, que estuvieron montados en un globo cautivo (globo inflado con Helio, esto ayudará al ascenso a través de la atmósfera). Dicha herramienta científica obtuvo perfiles de temperatura, humedad y presión por espacio de 11 días. Los resultados nos ayudarán a entender mejor los procesos que generan la precipitación, sequías, etc., además podrían servir para la validación de los modelos numéricos del tiempo y clima.

INTRODUCCIÓN

El Observatorio de Huancayo, ubicado en el departamento de Junín a 3500 metros sobre el nivel del mar (msnm), cuenta con uno de los registros más largos y confiables en lo que respecta a variables meteorológicas. Desde 1922 hasta la actualidad, variables como presión barométrica, precipitación, temperatura, humedad, dirección y velocidad de viento y brillo solar han sido medidas de manera continua [Giesecke, 1998], estas series de tiempo han sido de utilidad para estudios de variabilidad anual, interanual e incluso teleconexión. Sin embargo, aún existen ciertas interrogantes acerca del comportamiento de la atmósfera por encima de la superficie como es su variabilidad en la vertical.

Es por este motivo que el Centro de Predicción Numérica del Tiempo y Clima del Instituto Geofísico del Perú (CPNTC - IGP), como área encargada de la investigación de la atmósfera y del océano, se propuso montar un experimento dentro del valle del río Mantaro para la investigación de la variación diurna, como primera etapa, y más adelante, variación anual e interanual.

Este trabajo mostrará algunos aspectos básicos de qué se usó y cómo se llevó a cabo el experimento. Además mostrará los primeros resultados de un análisis de la información obtenida.

INSTRUMENTOS

Para este experimento se usaron los siguientes equipos:

- Globo en forma de dirigible (para mantener una cierta estabilidad frente a los vientos en altura) elaborado de poliuretano y de 21 pies de largo. Este fue inflado con gas helio para que pueda elevarse de la superficie y cargar un promedio de 3 kilogramos (Foto 1.).
- Un motor de corriente continua o alterna de un 1 HP con una velocidad de 1800 revoluciones por minuto (rpm) y 180 pulgadas libra de torque (Foto 2).
- Un cable tipo kevlar de 2600 metros de longitud y 225 lb de tensión mínima.
- Una sonda que fue diseñada en el Radio Observatorio de Jicamarca del Instituto Geofísico del Perú (ROJ - IGP). Esta cuenta con sensores de temperatura, humedad relativa y presión, que almacenan su valor en un datalogger. El datalogger usado es del tipo HOBO U12 con 4 canales libres, de los cuales 3 fueron usados para nuestro propósito. El sensor de temperatura es LM20 de la National Semiconductor, con un tiempo de respuesta de 10 s con vientos, con rango de -55 C a 130 C; el sensor de presión es MPX4115 de Freescale Semiconductor, con tiempo de respuesta de 1 ms y rango de 15 a 115 Kpa; y el sensor de humedad es el HIH-3619-004 de Honeywell, con tiempo de respuesta de 15 s y rango de 0% a 100 %. Los sensores fueron instalados en una tarjeta que fue desarrollada por Fernando Villanueva con ayuda de R. Condo y A. Belleza. Los sensores son alimentados con una fuente de 9 voltios (v) para luego regularlo a 5 v; por otro lado el datalogger es alimentado electrónicamente con una batería de litio. El peso de la sonda (datalogger y sensores de temperatura, presión y humedad relativa) es de menos de 400gr (Foto 3).

RUTINA DEL EXPERIMENTO

El experimento fue realizado por 2 equipos de personal del IGP (ver Tabla 1) que se encargarían de manipular el globo, además de otras tareas relacionadas al experimento en mención. Esto se refiere a que previo al lanzamiento se tuvo que buscar, y coordinar, el lugar ideal para el lanzamiento del globo, así como la instalación de los equipos y resolver problemas de último momento, esto nos demandó algunos días previos al lanzamiento.

La rutina consistió en realizar varias tomas al día y algunas por la noche, pues el mes en que estuvimos en Huancayo coincidió con el periodo de lluvias propio de la sierra del Perú (ver Tabla 2).

Los lanzamientos empezaban aproximadamente a las 6 y 30 de la mañana y continuaban a lo largo del día si es que no existía algún problema del tipo meteorológico (lluvias o vientos fuertes).

DIFICULTADES

Una de las dificultades en la toma de datos fue la presencia de fuertes ráfagas de vientos, propias de la variación diurna, que hacían difícil el control del globo, además de la precipitación que impedía el uso del globo cautivo. Quizás un estudio más completo requeriría del uso de radiosondas que son generalmente usadas en este tipo de condiciones atmosféricas.

ANÁLISIS PRELIMINAR Y PLANES FUTUROS

Un análisis preliminar muestra que la atmósfera durante la ausencia del Sol se comporta verticalmente imperturbable a otra radiación que no sea la de onda larga emitida por el suelo, es por eso que el cambio de temperatura es uniforme conforme se aleja de la superficie. Por otro lado, durante la mañana la atmósfera esta sujeta a cambios bruscos de temperatura, presentándose en algunos perfiles zonas de inversión térmica. Estudios posteriores nos revelarán el por qué de estas desviaciones y cómo es su forma frente a un inicio de precipitación (Figuras 1 - 11).

El CPNTC se ha propuesto extender esta actividad a otros periodos del año y esperamos contar con los insumos necesarios para tener un registro diario por varios años y poder estudiar la variabilidad interanual.

REFERENCIAS

- Giesecke, Alberto y Mateo Casaverde. δHistoria del Observatorio Magnético de Huancayoö, Revista GEOFÍSICA, N° 49, Instituto Panamericano de Geografía e Historia (Julio-Diciembre 1998).

Tablas

Tabla 1. Equipo de trabajo que participó en el experimento.

Tabla 2. Horas en las que se hicieron medidas con el globo cautivo.

Lista de Fotos

Foto 1. Globo cautivo, momentos previos a su lanzamiento.

Foto 2. Motor usado para el ascenso y descenso del globo cautivo.

Foto 3. Instrumentos de la sonda que estará montada en el globo cautivo.

Lista de Figuras

Figura 1. Perfil de temperatura y humedad, y datos de precipitación, temperatura y humedad de la estación automática en IGP-Huayao para el 02 de marzo del 2005.

Figura 2. Perfil de temperatura y humedad, y datos de precipitación, temperatura y humedad de la estación automática en IGP-Huayao para el 03 de marzo del 2005.

Figura 3. Perfil de temperatura y humedad, y datos de precipitación, temperatura y humedad de la estación automática en IGP-Huayao para el 04 de marzo del 2005.

Figura 4. Perfil de temperatura y humedad, y datos de precipitación, temperatura y humedad de la estación automática en IGP-Huayao para el 05 de marzo del 2005.

Figura 5. Perfil de temperatura y humedad, y datos de precipitación, temperatura y humedad de la estación automática en IGP-Huayao para el 06 de marzo del 2005.

Figura 6. Perfil de temperatura y humedad, y datos de precipitación, temperatura y humedad de la estación automática en IGP-Huayao para el 07 de marzo del 2005.

Figura 7. Perfil de temperatura y humedad, y datos de precipitación, temperatura y humedad de la estación automática en IGP-Huayao para el 08 de marzo del 2005.

Figura 8. Perfil de temperatura y humedad, y datos de precipitación, temperatura y humedad de la estación automática en IGP-Huayao para el 09 de marzo del 2005.

Figura 9. Perfil de temperatura y humedad, y datos de precipitación, temperatura y humedad de la estación automática en IGP-Huayao para el 10 de marzo del 2005.

Figura 10. Perfil de temperatura y humedad, y datos de precipitación, temperatura y humedad de la estación automática en IGP-Huayao para el 11 de marzo del 2005.

Figura 11. Perfil de temperatura y humedad, y datos de precipitación, temperatura y humedad de la estación automática en IGP-Huayao para el 12 de marzo del 2005.

Tabla 1. Equipo de trabajo que participó en el experimento.

Equipo de trabajo	Grupo A
	Pablo Lagos Enriquez
	Kobi A. Mosquera Vásquez
	Percy Cóndor Patilongo
	Joe Lindbergh Tipiani Montes
	Raúl Chavez Aquino
	Luis Castillo
	Grupo B
	Nicolas Cruz
	Grace Trasmonte Soto
	Berlin Segura Curi
	David Ñahui Ruiz
	Billy Quispe Cusipuma
	Grupo de Apoyo en Lima
	Javier Viglazonic Cabello
	Yamina Silva Vidal
	Tania Caycho Bustamante
	Alejandra Martinez.
Susana Huaccachi Paullo	
Guillermo Johnson	



Foto 1. Globo cautivo, momentos previos a su lanzamiento.



Foto 2. Motor usado para el ascenso y descenso del globo cautivo.

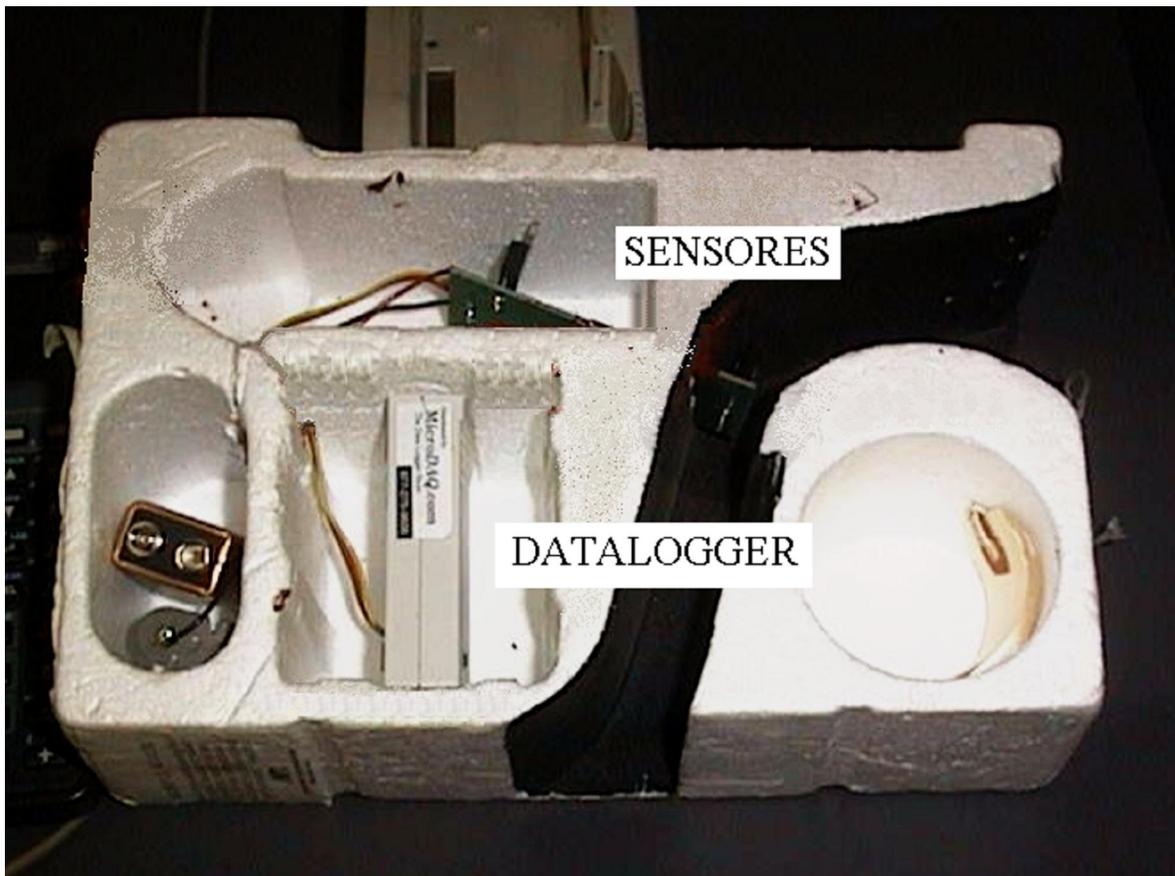


Foto 3. Instrumentos de la sonda que estará montada en el globo cautivo.

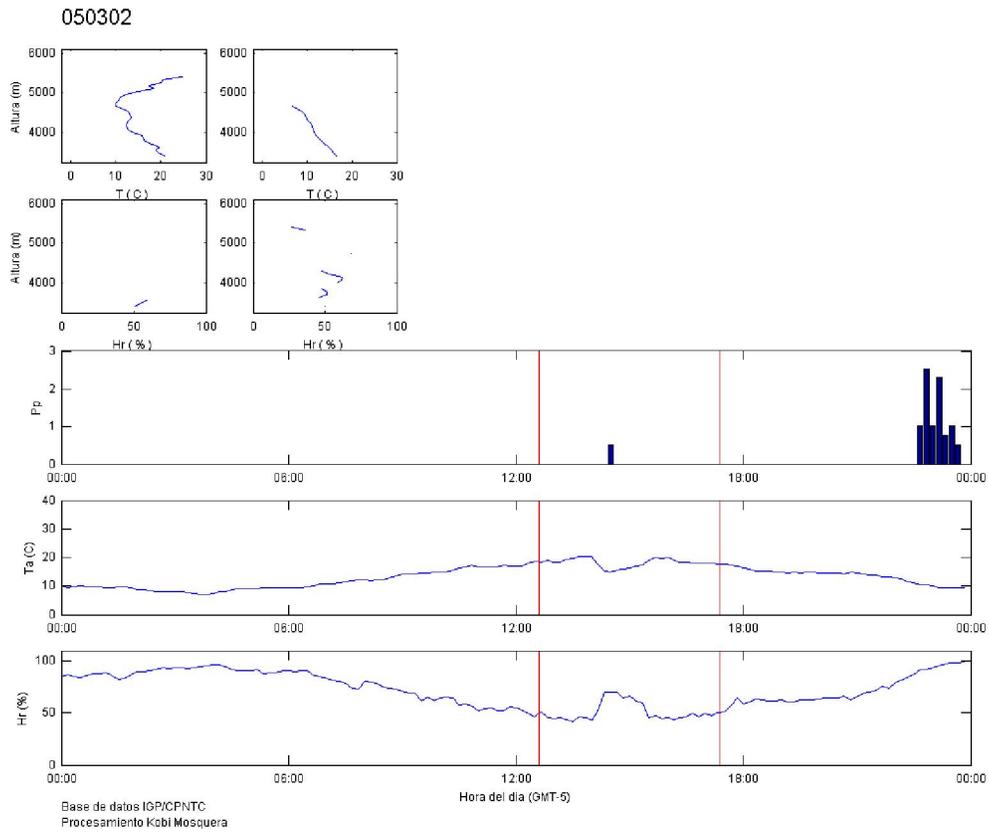


Figura 1. Perfil de temperatura y humedad, y datos de precipitación, temperatura y humedad de la estación automática en IGP-Huayao para el 02 de marzo del 2005

050303

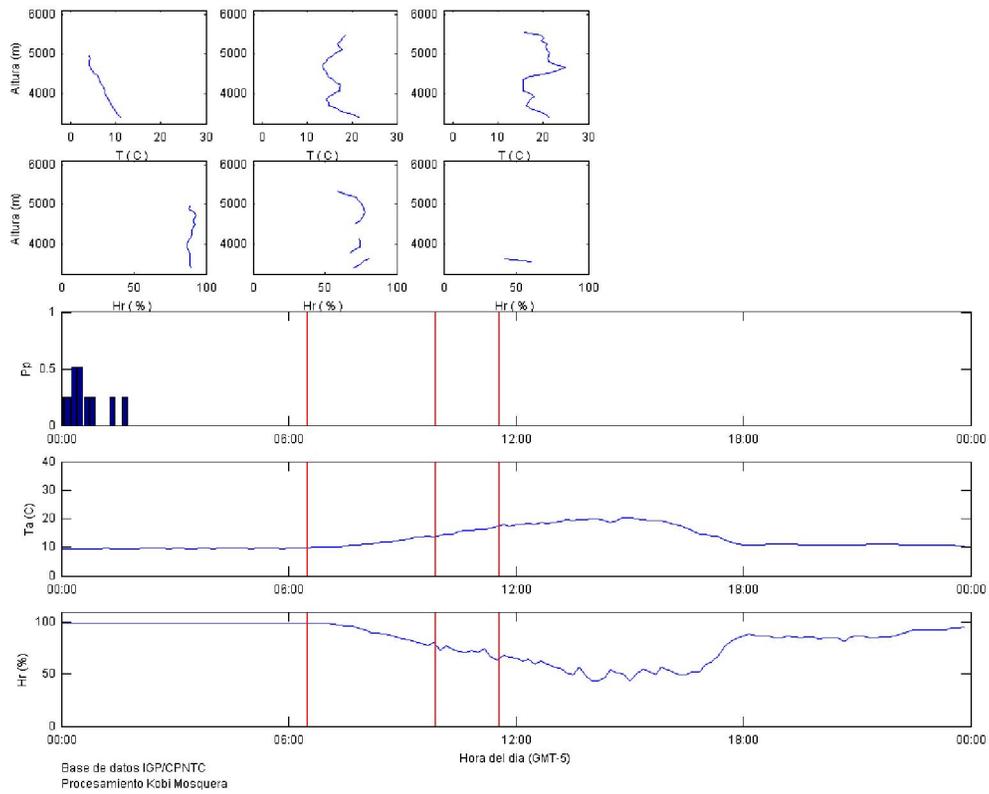


Figura 2. Perfil de temperatura y humedad, y datos de precipitación, temperatura y humedad de la estación automática en IGP-Huayao para el 03 de marzo del 2005.

050304

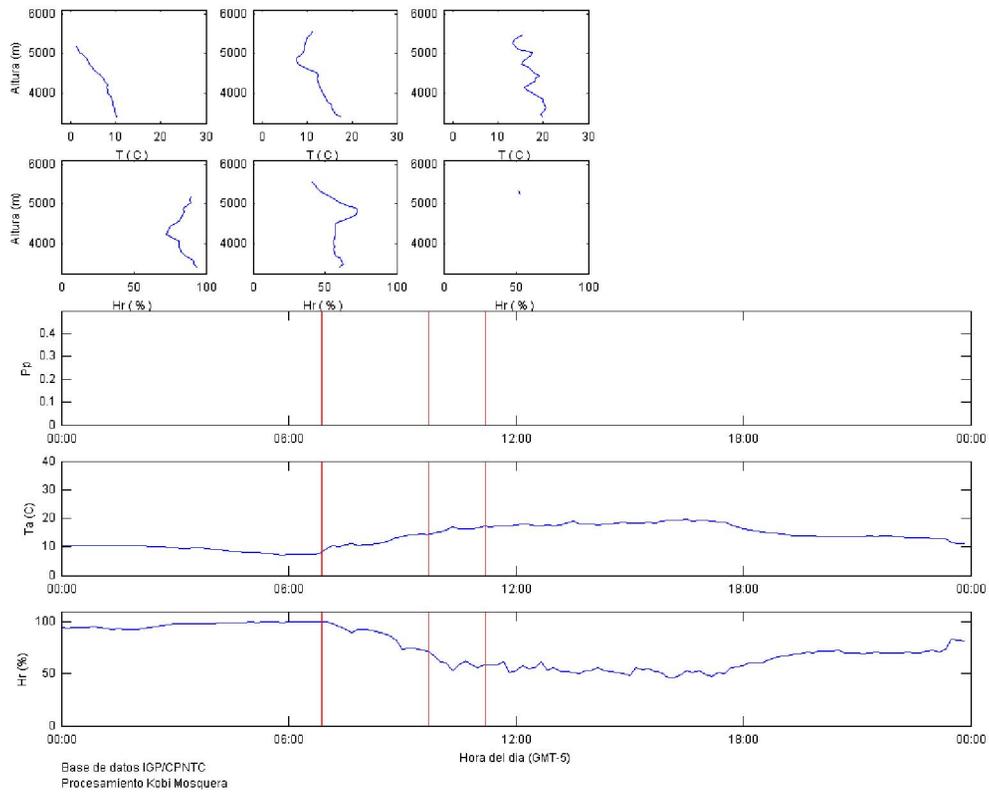


Figura 3. Perfil de temperatura y humedad, y datos de precipitación, temperatura y humedad de la estación automática en IGP-Huayao para el 04 de marzo del 2005.

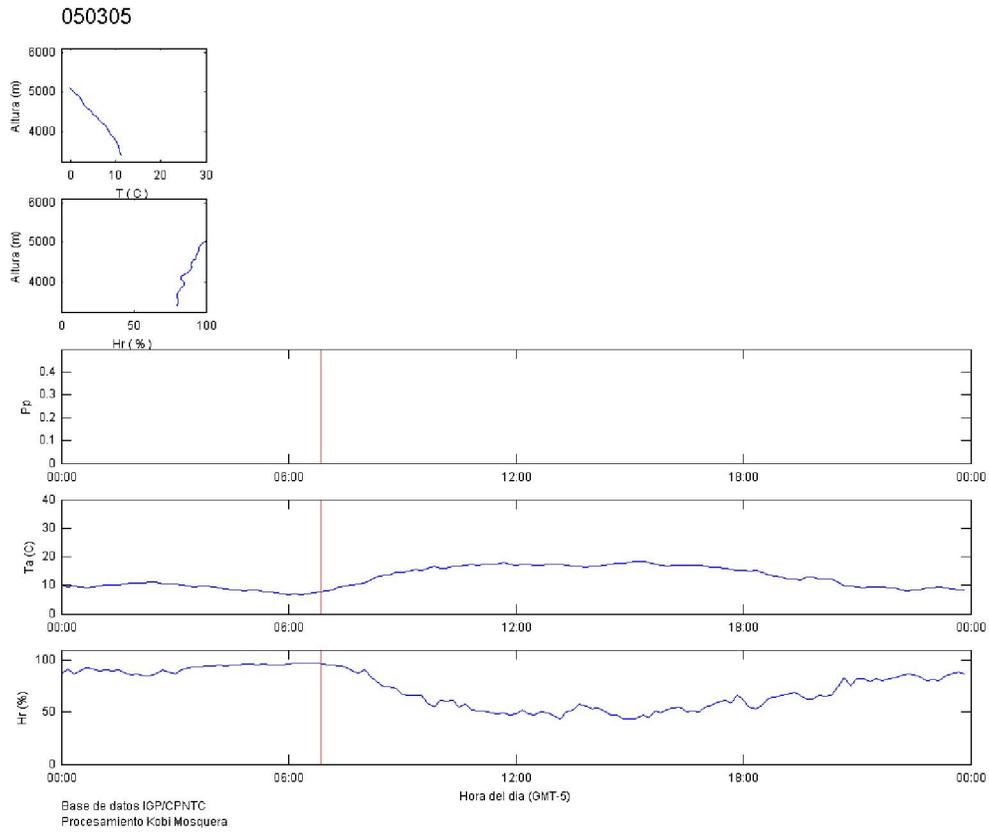


Figura 4. Perfil de temperatura y humedad, y datos de precipitación, temperatura y humedad de la estación automática en IGP-Huayao para el 05 de marzo del 2005.

050306

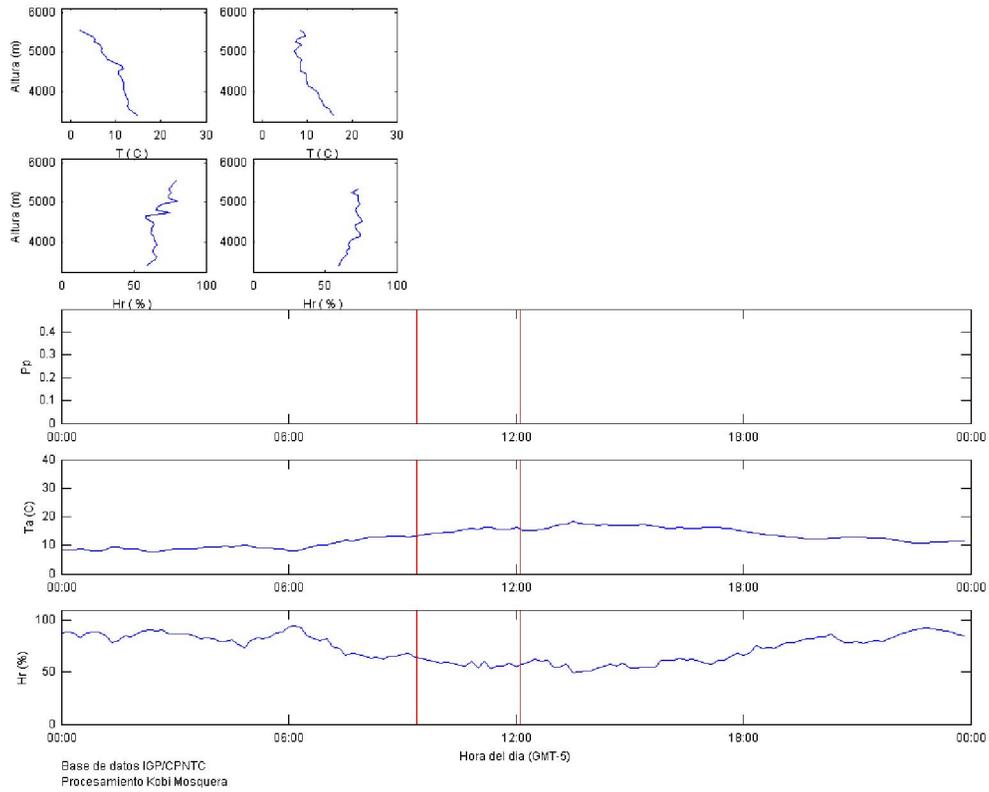


Figura 5. Perfil de temperatura y humedad, y datos de precipitación, temperatura y humedad de la estación automática en IGP-Huayao para el 06 de marzo del 2005.

050307

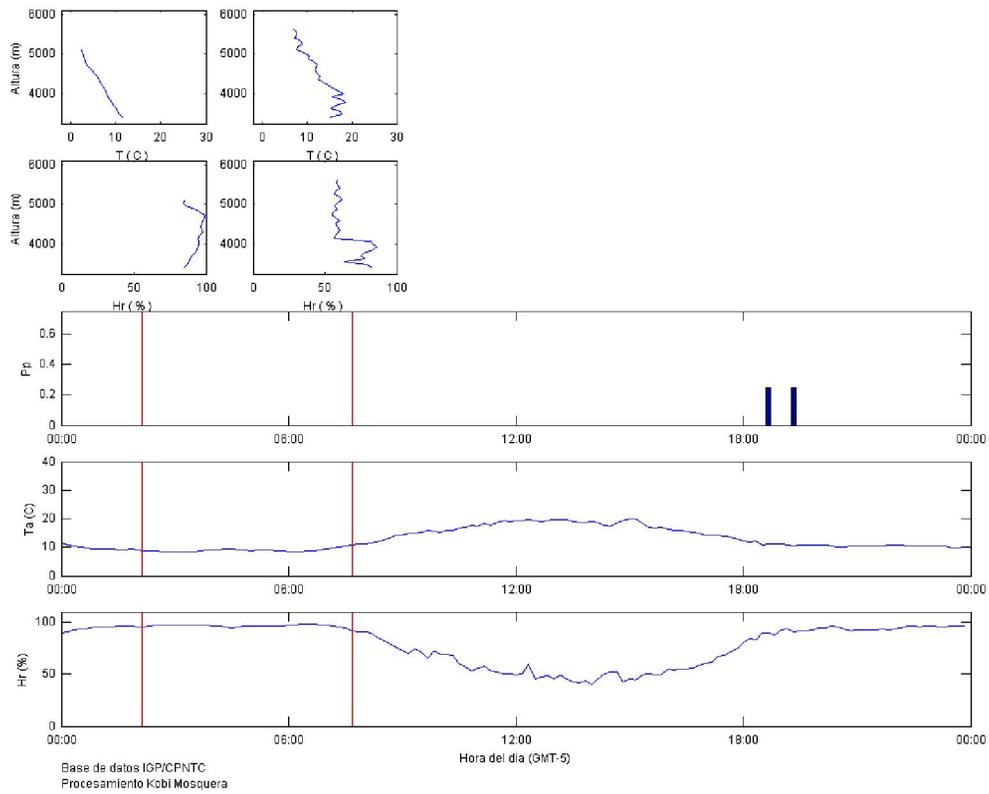


Figura 6. Perfil de temperatura y humedad, y datos de precipitación, temperatura y humedad de la estación automática en IGP-Huayao para el 07 de marzo del 2005.

050308

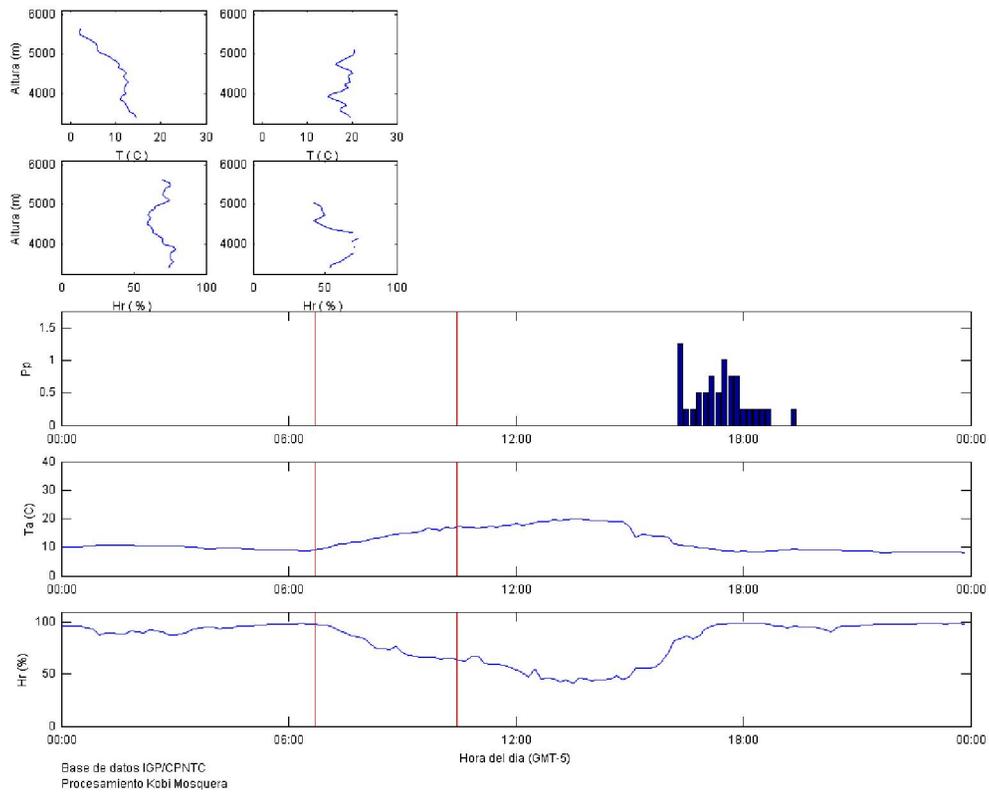


Figura 7. Perfil de temperatura y humedad, y datos de precipitación, temperatura y humedad de la estación automática en IGP-Huayao para el 08 de marzo del 2005.

050309

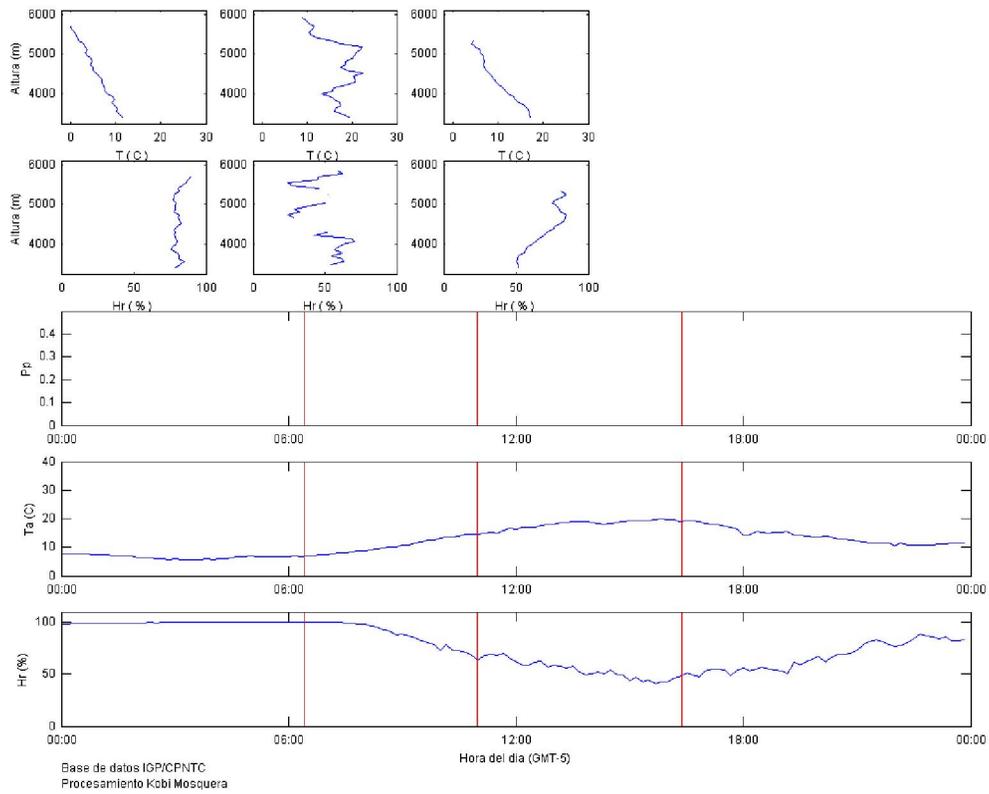


Figura 8. Perfil de temperatura y humedad, y datos de precipitación, temperatura y humedad de la estación automática en IGP-Huayao para el 09 de marzo del 2005

050310

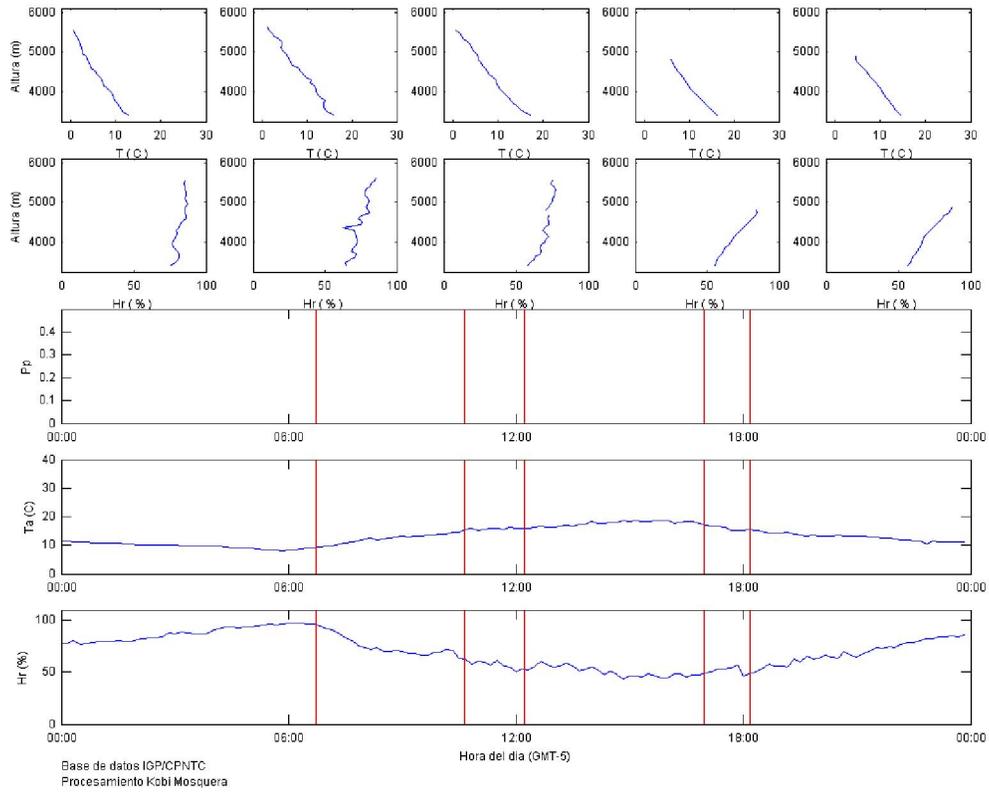


Figura 9. Perfil de temperatura y humedad, y datos de precipitación, temperatura y humedad de la estación automática en IGP-Huayao para el 10 de marzo del 2005.

050311

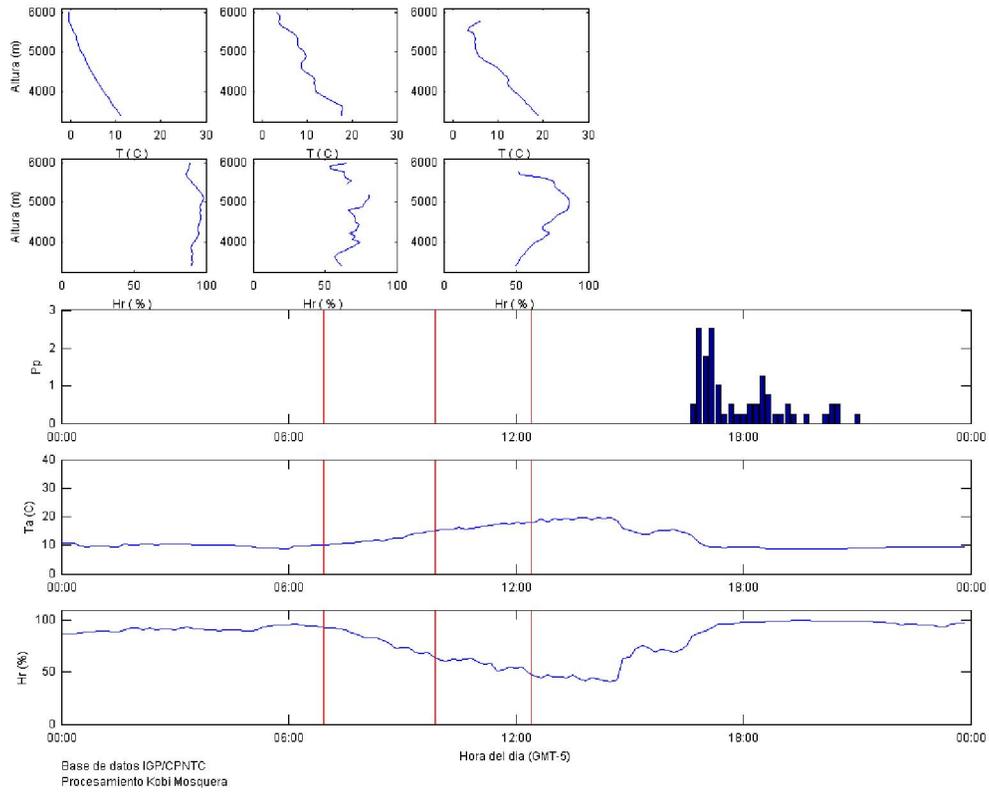


Figura 10. Perfil de temperatura y humedad, y datos de precipitación, temperatura y humedad de la estación automática en IGP-Huayao para el 11 de marzo del 2005.

050312

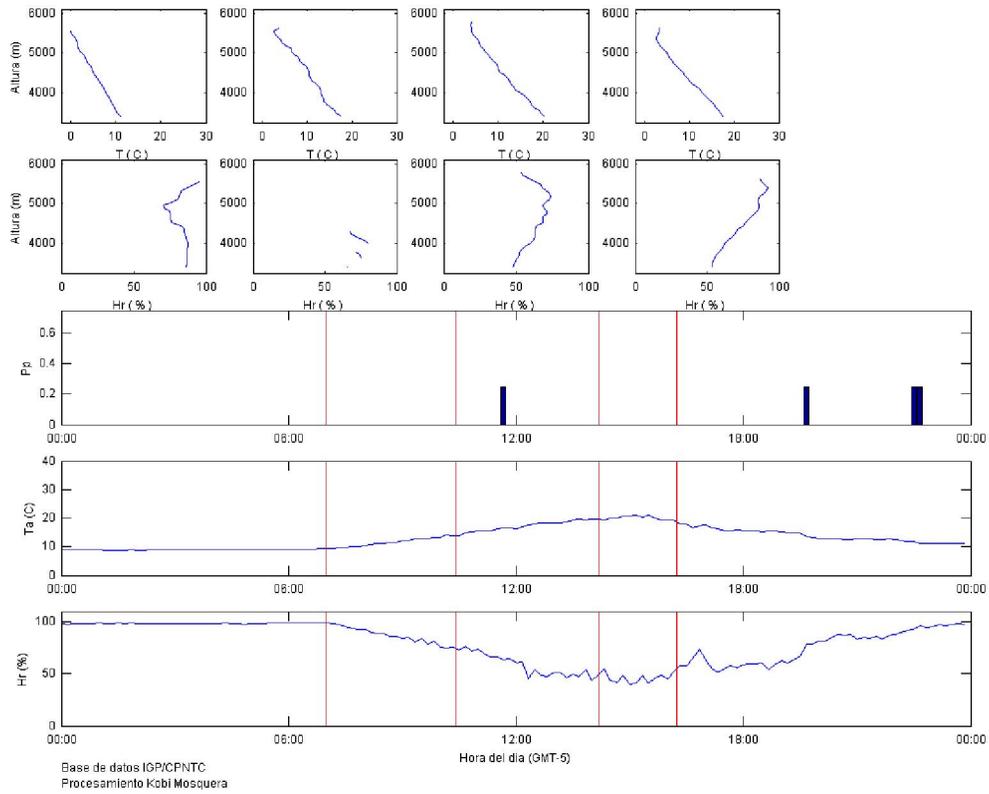


Figura 11. Perfil de temperatura y humedad, y datos de precipitación, temperatura y humedad de la estación automática en IGP-Huayao para el 12 de marzo del 2005.