

Figura 5. Evento tipo Largo Período obtenido al filtrar el registro de banda ancha de las tres componentes del sismómetro de Anganoy (izquierdo) y su correspondiente espectro (derecha).

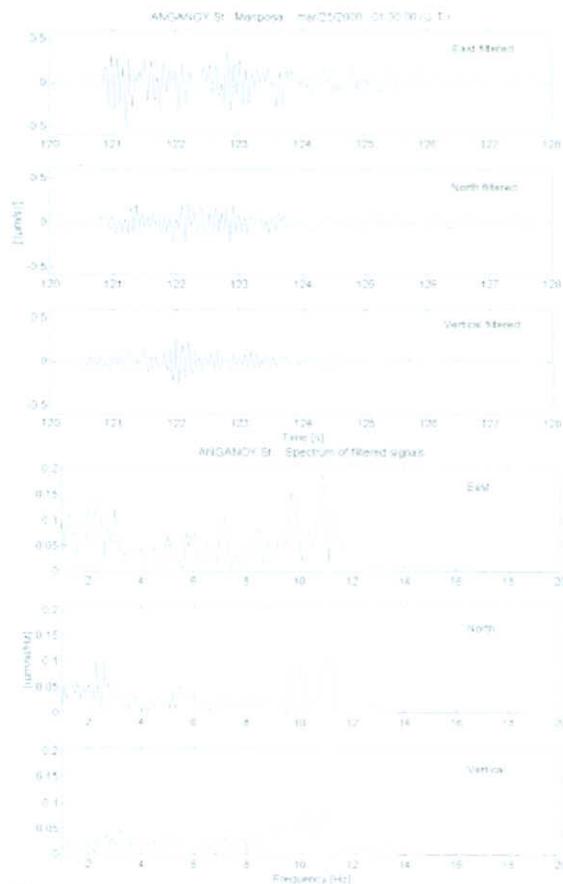


Figura 6. Evento tipo Mariposa, obtenido al filtrar el registro de banda ancha de las tres componentes del sismómetro de Anganoy (izquierda) y su correspondiente espectro (derecha).



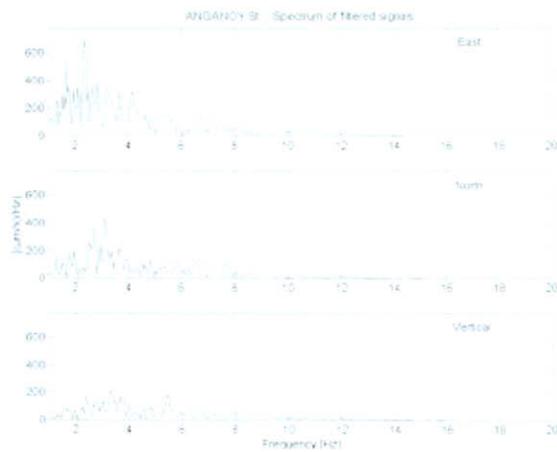
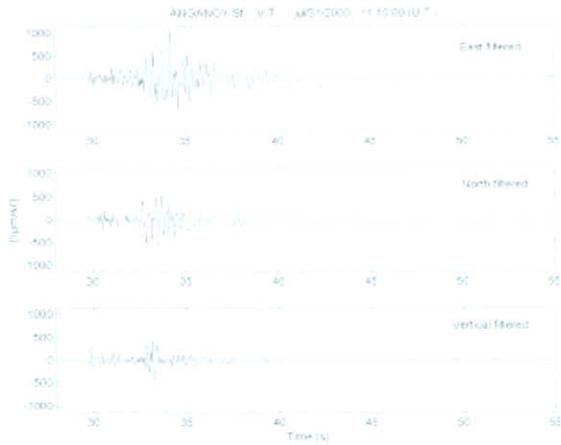


Figura 7. Evento Volcano-Tectónico, obtenido al filtrar el registro de banda ancha de las tres componentes I sismómetro de Anganoy (izquierda) y su correspondiente espectro (derecha).



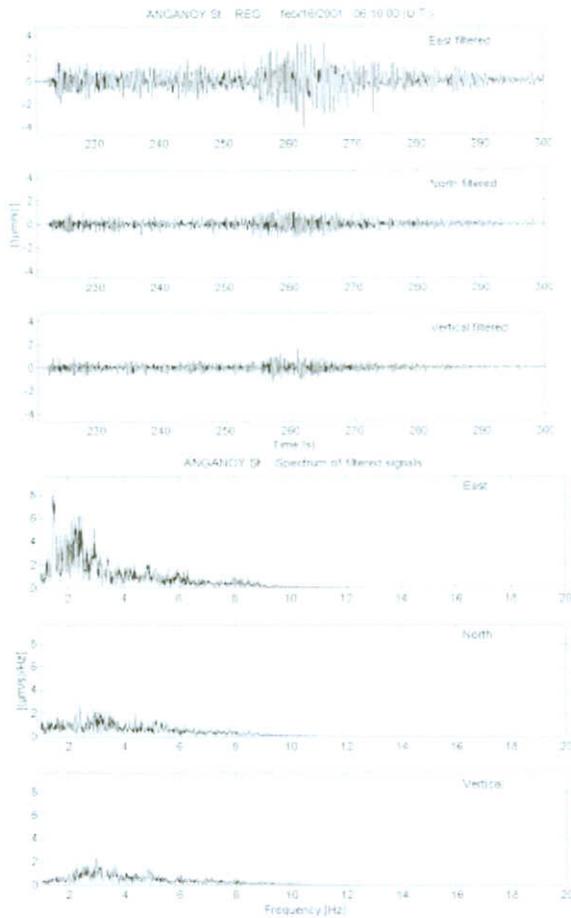


Figura 8. Evento Tectónico Regional, obtenido al filtrar el registro de banda ancha de las tres componentes del sismómetro de Angandoy (izquierda) y su correspondiente espectro (derecha).

ESTACION CLIMATOLOGICA

En el sector de cráter se encuentra ubicada una estación Climatológica (WS), que usa para la digitalización de sus datos, los canales de baja tasa de muestreo (4Hz), del digitalizador Guralp. El objetivo principal de la instalación de esta estación en el lugar del cráter, es recolectar información atmosférica, que pueda correlacionarse tanto en el dominio del tiempo como el de la frecuencia, con la obtenida a partir de las otras áreas de monitoreo de la EMG. Los datos climatológicos contribuyen a interpretar la información obtenida por las estaciones sísmicas de banda ancha, descartando una posible influencia climática sobre los registros sísmicos. Inicialmente la estación Climatológica estuvo compuesta por cinco sensores para mediciones atmosféricas como: velocidad y dirección del viento, temperatura ambiente, humedad relativa, presión atmosférica y precipitación (Figura 9; Adolf Thies, 1999); en el momento el sensor de humedad relativa no está funcionando adecuadamente.

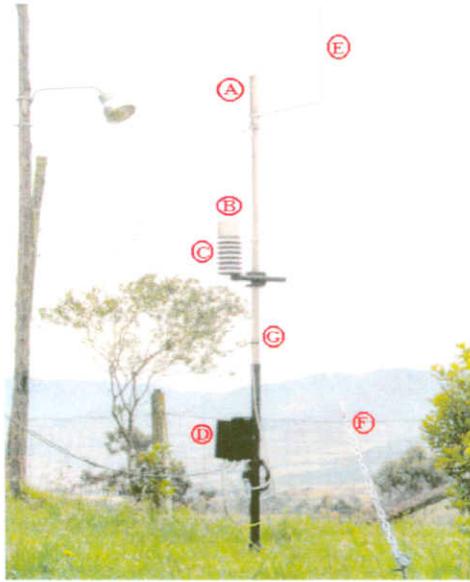


Figura 9. Instalación de la estación Climatológica en el sector de Obonuco en julio de 2000. Sus principales componentes son: A) Anemómetro, B) Higrómetro, C) Termómetro, D) Caja de conexiones electrónicas que incluye el Barómetro, E) Pararrayos, F) Tensor y G) Mástil telescópico.

Al igual que en sismología, la información de la estación climatológica es recibida, visualizada y almacenada continuamente en formato GCF por medio del programa SCREAM pero en archivos de una hora; posteriormente, los archivos se transfieren por medio de la red al computador de análisis donde se almacenan temporalmente y se transforman a otros formatos (SUDS o ASCII). La información finalmente se almacena en CD. La conversión de cuentas a unidades reales se realiza utilizando las fórmulas de conversión dadas por los fabricantes.

Como caso especial, se resalta el anemómetro, diseñado para detectar las componentes horizontales de la velocidad y dirección del viento, así como también, temperaturas virtuales en dos dimensiones. Tanto el sensor como el cuerpo del instrumento son automáticamente calentados de tal forma que las medidas no resultan afectadas en caso de temperaturas ambientes críticas (donde se genere hielo o nieve) o por descargas eléctricas.

Este anemómetro consiste de cuatro transformadores ultrasónicos en pares de dos y opuestos a una distancia de 200 mm (Figura 10). Los transformadores trabajan tanto como transmisores y receptores acústicos. La dirección de las medidas (dirección de propagación acústica), rota en sentido horario, primero de sur a norte, luego de oeste a este, de norte a sur y finalmente de este a oeste. El valor promedio se obtiene de ocho medidas individuales de las direcciones de recorrido y se usan para cálculos posteriores. Una secuencia de medida toma aproximadamente 20 ms a 20°C.

Para la velocidad del viento, el rango de medida está entre 0 y 60 m/s (216 km/h). Para la dirección del viento, el rango de medida está entre 0 y 360° de tal forma que un valor de 0 o 360° corresponden a una dirección del viento en sentido norte-sur, un ángulo de 90° corresponde a una dirección del viento en sentido este-oeste, un ángulo de 180° indicaría viento con dirección sur-norte y un ángulo de 270° corresponderá a viento con dirección oeste-este. Valores de ángulos intermedios se ubicarán en el respectivo cuadrante iniciando siempre desde 0° como norte y siguiendo en sentido horario.

El principio de medición de la velocidad y dirección del viento para este tipo de anemómetro, se fundamenta en que la velocidad de propagación del sonido en aire en calma es superpuesta por las componentes de velocidad de un flujo de aire en la dirección del viento. Dado que la velocidad del sonido es muy dependiente de la temperatura del aire, el tiempo de propagación del sonido se mide en las dos direcciones de medida, de tal forma que la influencia de la temperatura puede ser eliminada. Combinando las medidas de las dos direcciones, las cuales son perpendiculares entre sí, se obtiene las medidas resultantes de la suma y el ángulo del vector de velocidad de viento en la forma de componentes rectangulares (Figura 10). Luego que los componentes rectangulares de velocidad han sido medidos, ellos son transformados mediante un microprocesador del anemómetro a coordenadas polares dando como resultado la magnitud y el ángulo de dirección de la velocidad del viento.

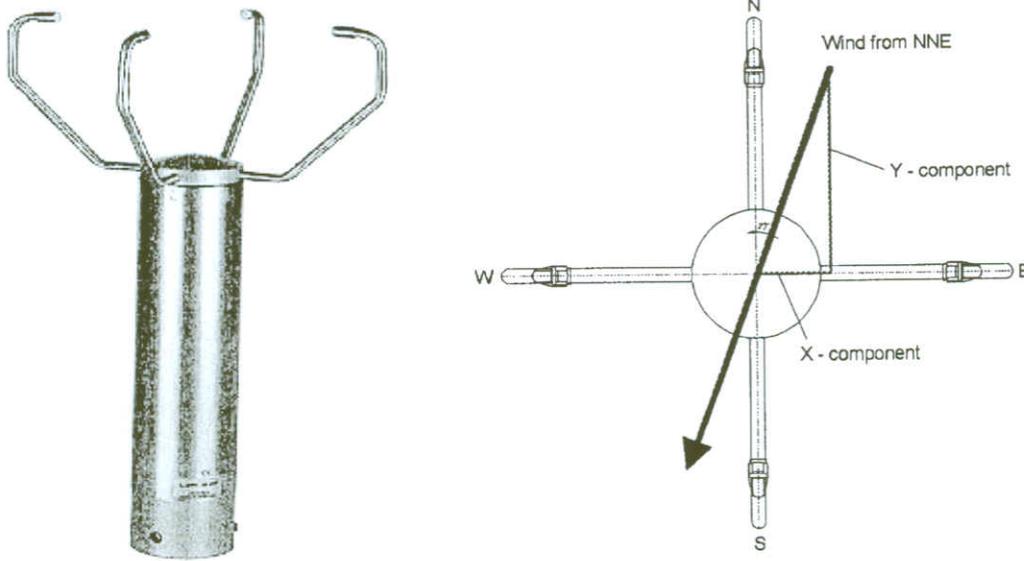


Figura 10. Anemómetro ultrasónico 2D (Izquierda), en el que se observa tanto el cuerpo del sensor como los cuatro transformadores ultrasónicos. A la derecha se presenta un esquema que ilustra el principio de medición de la velocidad y dirección del viento.

A manera de ejemplo, la figura 11 ilustra el comportamiento de cada uno de los sensores que componen la estación climatológica en Galeras, según los registros obtenidos en los días cercanos a la ocurrencia de un pequeño evento de emisión de material volcánico (ceniza y lapilli) ocurrido por el cráter secundario conocido como El Pinta.

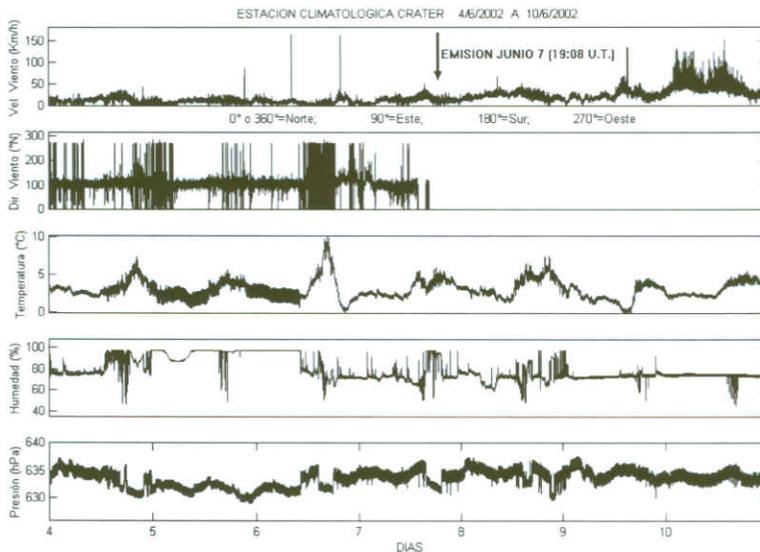


Figura 11. El comportamiento de algunos parámetros del muestreo de la estación climatológica Cráter (1,6 km sur del cráter activo), durante los días 4 al 10 de junio de 2002.

IMAGENES TERMICAS

La existencia de radiación infrarroja se conoce desde 1800, sin embargo, solo hasta 1964 el Sistema Infrarrojo AGA (Sistema Infrarrojo AGEMA desde 1984) puso a disposición el primer sistema termográfico infrarrojo comercial. Desde comienzos de las investigaciones termográficas a mediados de los 60's, el método ha incrementado amplia y variadamente su campo de aplicaciones (Agema, 2000), principalmente porque ha permitido realizar mediciones de manera remota, así por ejemplo, las observaciones pueden realizarse sin interrumpir el normal funcionamiento del elemento observado