

En NUEVA ZELANDA, el año se caracterizó como excepcionalmente frío y húmedo en los lugares expuestos al sur. De mayo a septiembre una zona persistente de altas presiones situadas al sur del país, dio lugar a pocas ocasiones con vientos del oeste, permitiendo que la costa de la Isla del Sur disfrutara de un tiempo anormalmente seco y soleado. Por otra parte, Wellington tuvo el año más húmedo del siglo y la temperatura media más baja desde 1945. Septiembre fue un mes especialmente húmedo y frío y puesto que coincide con la época de nacimiento de los corderos las pérdidas fueron muy altas; en algunos casos sucumbieron el 90 % de los corderos.

En las FILIPINAS, el monzón del noroeste que generalmente las afecta desde mediados de octubre a mayo se presentó antes, y el monzón del suroeste que se presenta de junio a principios de octubre se presentó más tarde que en 1976. Durante el año seis ciclones tropicales cruzaron realmente el archipiélago y fue afectado por otros once. No se dispone de información sobre la magnitud de los daños y de las víctimas causadas por los ciclones.

F. G. y R. M. P.

## EL METEOSAT-1 EN ORBITA

Por J. MORGAN\*

El Programa del Satélite Meteorológico Europeo (METEOSAT) tiene como objetivos el estudio, proyecto, construcción, puesta en órbita, dirección y control de un satélite meteorológico pre-operativo y el desarrollo e instalación de los medios en tierra asociados al mismo. El programa lo ejecuta la Agencia Espacial Europea (ESA), en nombre de los Estados Miembros, a saber: Bélgica, Dinamarca, Francia, Italia, República Federal de Alemania, Suecia, Suiza y el Reino Unido.

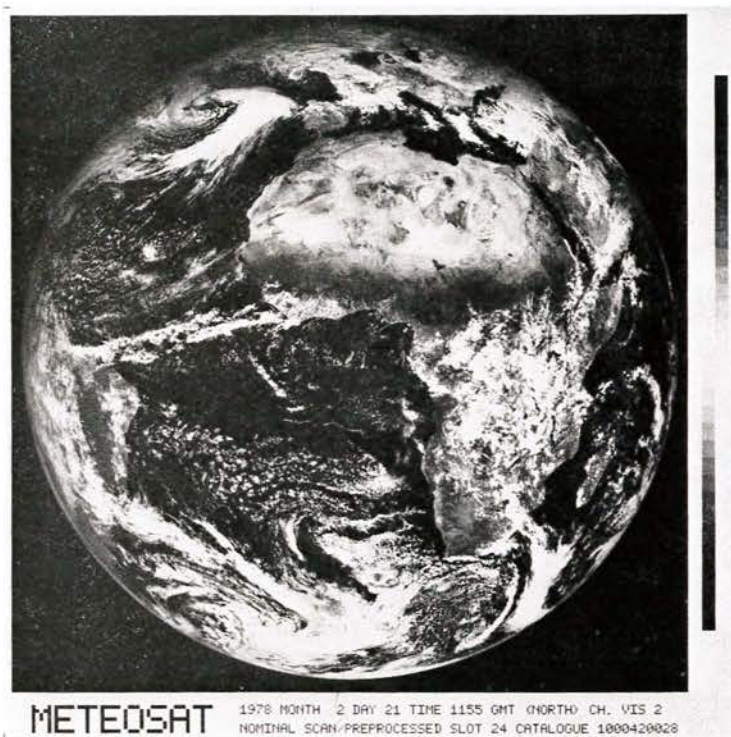
El primer satélite meteorológico, el METEOSAT-1, fue lanzado con éxito el 23 de noviembre de 1977 y a primeros de diciembre estaba en una órbita geoestacionaria a 36.000 km sobre el Ecuador en su intersección con el meridiano de Greenwich.

Desde este elevado punto sobre el Golfo de Guinea, el METEOSAT-1 domina una vista única de Africa, así como de las regiones que se extienden hasta más allá de sesenta grados de arco de círculo máximo a partir del punto en tierra de la vertical del satélite, entre los cuales se incluyen Europa y parte de América del Sur. Cada 30 minutos, el METEOSAT-1 toma una fotografía de esta zona en más de tres canales espectrales. Dos en la banda espectral visible (0,4 a 1,1  $\mu$  m), una en el canal infrarrojo de 10,5 a 12,5  $\mu$  m y también una en el canal correspondiente a la banda de absorción del vapor de agua de 5,7 a 7,1  $\mu$  m. Los dos canales del espectro visible son idénticos y cuando se utilizan simultáneamente, el poder de resolución real en el suelo, en la vertical del satélite, es de 2,5 km. La resolución tanto del canal infrarrojo como la del llamado del vapor de agua es de 5 km. Cuando se emplea el canal del vapor de agua, éste sustituye a uno de los dos canales del espectro visible, reduciendo así la resolución

\* El Sr. Morgan es el Director de Operaciones Meteorológicas del Centro Europeo Operaciones Espaciales de Darmstadt.

efectiva del dato visible a 5 km. El canal de vapor de agua es exclusivo del METEOSAT y presenta un gran interés tanto para los investigadores como para los que se ocupan de los problemas de aplicación.

Los datos en bruto procedentes en conjunto de los tres canales se transmiten a la estación central en tierra, conocida como la GFM (Ground Facilities METEOSAT), en Darmstadt (República Federal de Alemania) para su tratamiento, distribución y archivo. En las *Figura 1* y *2* se muestran



*Figura 1.*—Fotografía tomada por el METEOSAT-1, el 21 de febrero de 1978, en la banda del espectro visible

dos fotografías sincrónicas correspondientes a los canales espectrales del visible y del vapor de agua, obtenidas por medio del registrador de rayos laser de la GFM.

Una vez recibida la imagen en la GFM, sufre un tratamiento previo y se archiva, empleando registradores de cinta de gran densidad (22.000 bitios/pulgada), y haciendo al mismo tiempo transparencias fotográficas cuadradas de 20 cm de lado. A partir de los archivos se puede después disponer de los datos en cintas magnéticas compatibles con un ordenador y en distintos formatos fotográficos. Estos datos antes de ser tratados se analizan también en tiempo real en la GFM para obtener diversos parámetros meteorológicos, así como para dividir la imagen en sectores de diferentes formatos, que luego serán transmitidas a las estaciones usuarias.

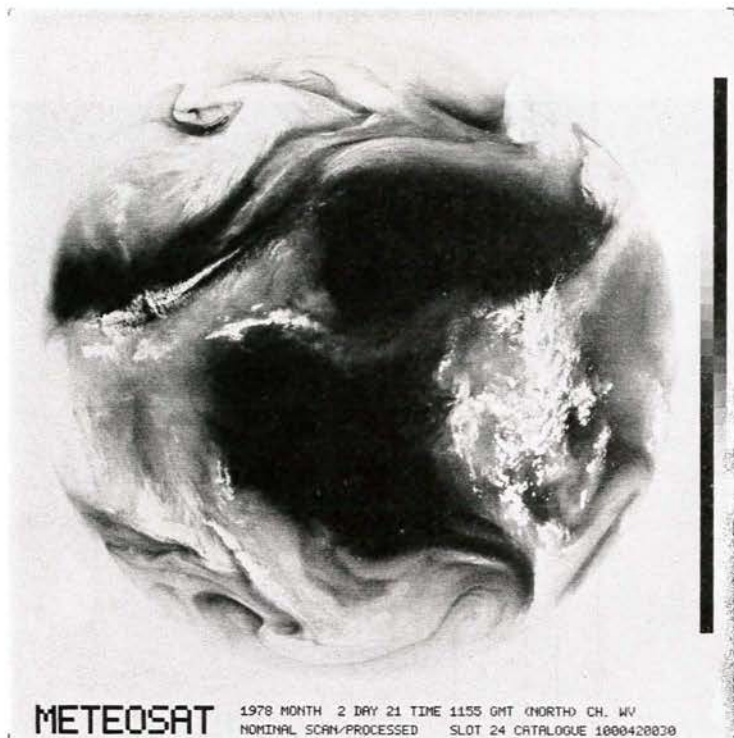
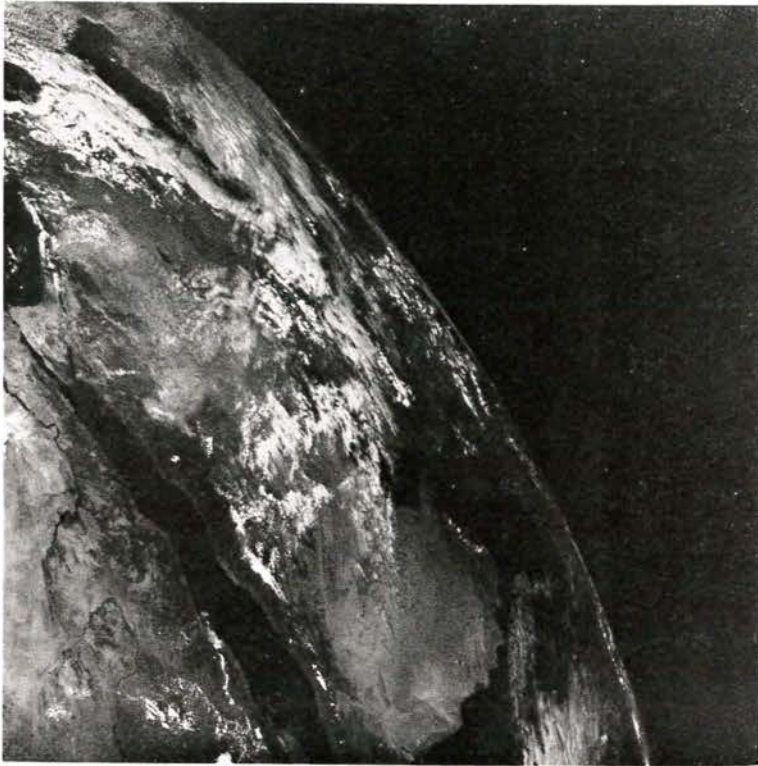


Figura 2.—Fotografía en la banda espectral de absorción del vapor de agua, tomada por el METEOSAT-1, el 21 de febrero de 1978. Las zonas blancas indican gran humedad en la parte media de la atmósfera (5-10 km), mientras que las partes oscuras corresponden a regiones secas. La fotografía muestra claramente la corriente en chorro subtropical sobre el noroeste de África, con su límite septentrional muy definido

Esta transmisión (ver Figura 3) se efectúa desde la GFM a las estaciones usuarias valiéndose del propio METEOSAT-1. Hay dos tipos de estaciones usuarias: principales y secundarias. Las Estaciones Secundarias de Utilización de Datos (ESUD) reciben los datos por transmisión automática de fotografías (APT), en formato WEFAX, que es compatible con las nuevas emisiones APT provenientes de los satélites geoestacionarios y de órbita polar de los Estados Unidos, con la del Satélite Meteorológico Geoestacionario Japonés (ver *Boletín de la OMM*, Vol. XXVII, N.º 2, pág. 177) y con la del satélite geoestacionario proyectado por la U.R.S.S.. Las Estaciones Principales de Utilización de Datos (EPUD) reciben los datos con alto poder de resolución así como las señales numéricas. Una estación usuaria puede estar situada en cualquier lugar, con tal de que tenga una visión directa del METEOSAT-1, lo que puede ocurrir, en circunstancias favorables, incluso más allá de los 65 grados de arco de círculo máximo a partir de la vertical del satélite.

A comienzos de 1978, la GEM transmitía ya, cada día, cerca de 140 WEFAX y 20 fotografías de alta resolución y se conocían más de 20 estaciones secundarias de utilización en pruebas y por lo menos 4 estaciones principales. Está en proyecto aumentar el número diario de transmisio-

nes en dos o tres veces el actual y también emitir determinados mapas meteorológicos, así como fotografía en formatos WEFAX.



*Figura 3.*—Un ejemplo de formato por sectores, transmitido vía METEOSAT-1, a las estaciones usuarias de datos del satélite

*Las fotografías que acompañan este artículo se publican por autorización de la Agencia Espacial Europea*

El tratamiento de los datos a partir de la fotografía en la GFM incluye la determinación de los vectores del viento deducidos de los movimientos de las nubes, en una zona que se extiende hasta 50 grados a partir de la vertical del satélite. Las primeras pruebas han sido alentadoras y el sistema tiene la posibilidad de determinar hasta 3 vientos, dos veces por día, en cada uno de los 3.000 segmentos. Cada segmento representa un área de 150 km<sup>2</sup>, aproximadamente, en la vertical del satélite y más de 250 km<sup>2</sup> en el límite de los 50 grados. Se utiliza un esquema de correlación automática, con un control de calidad final efectuado manualmente por los operadores, que emplean un complejo sistema de correlación recíproca. Este sistema lleva incorporado un equipo de representación visual de la fotografía y de los resultados y un teclado para comunicar con el sistema del ordenador. El control de calidad manual suplementa el eficaz sistema automático que calcula el movimiento de las nubes a partir de dos pares de imágenes consecutivas y acepta únicamente los vientos que son simétricos entre las dos determinaciones. Se espera que el sistema de viento

estará en funcionamiento a finales del verano de 1978 en el hemisferio norte y los datos de viento serán introducidos en el Sistema Mundial de Telecomunicaciones, por medio del enlace ordenador a ordenador, valiéndose del Centro Regional de Telecomunicaciones de Offenbach.

Otros productos que se proyectan incluir, una vez que el sistema haya sido completamente comprobado, son las temperaturas de la superficie del mar, los análisis objetivos de las nubes y la humedad relativa de la atmósfera superior, así como los datos del balance radiativo. Todos estos parámetros tendrán la misma resolución que la de los datos de viento y estarán disponibles para ser transmitidos por el Sistema Mundial de Telecomunicaciones.

Un nuevo producto serán los mapas de la altura de la cima de las nubes, con una resolución horizontal de unos 10 km y una vertical de 1.500 m. Estos mapas serán distribuidos, vía METEOSAT-1, como transmisiones WEFAX a las Estaciones Secundarias de Utilización de Datos.

Las anteriores actividades del METEOSAT-1 estarán complementadas por la misión de recopilación de datos. Plataformas automáticas o semi-automáticas recogerán los datos ambientales de lugares remotos y los transmitirán, vía METEOSAT-1, a la GFM para su proceso parcial y distribución. Las plataformas podrán estar situadas en cualquier sitio dentro del campo visual del satélite y en emplazamientos favorables podrían estar más allá de los 70 grados de la vertical del satélite. Estas plataformas podrán estar en lugares fijos o ser móviles, por ejemplo, transportadas por barcos o aviones. Las móviles no necesitan estar sometidas a las restricciones del campo visual del METEOSAT-1, ya que pueden hacerse acuerdos para coordinar la recogida de datos por medio de otros satélites operativos. El METEOSAT-1 podrá manejar varios cientos de plataformas de recogida de datos, pero, si alguna organización quiere integrar una plataforma al sistema, deberá comenzar las negociaciones con la Agencia Espacial Europea, con suficiente antelación, en la etapa de planificación, para que su plataforma sea compatible con el sistema y pueda realmente ser soportada por el satélite.

Este artículo da solamente un breve bosquejo del sistema del METEOSAT. Una información más amplia del mismo puede obtenerse de:

Meteosat Data Management Department  
European Space Operations Centre  
Robert Bosch Str. 5  
D-61 Darmstadt  
Federal Republic of Germany.

## LA METEOROLOGÍA EN LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

Por E. A. CAIMI\*

La enseñanza de la meteorología en la Argentina, como disciplina específica y a nivel universitario es relativamente reciente. En el año

---

\* El Sr. Emilio A. Caimi es el Director del Departamento de Meteorología de la Universidad de Buenos Aires.