

Figura 4 — Los datos de los satélites TOMS y TOVS muestran que la mayor superficie con agujero de ozono se alcanzó en 1992 y en 1993; el agujero de ozono de 1987 es, hasta la fecha, el tercero en magnitud

(SMOO₃) en 1957. Sobre la mayoría de las latitudes medias y hasta el círculo polar de América del Norte, en Europa desde el Atlántico a los Montes Urales y sobre Siberia, el promedio mensual de disminución del ozono varió del 10 al 25 por 100, con algunas estaciones particulares que informaron de episodios de un único día con el 35 al 40 por 100 por debajo de sus valores normales de larga duración. Aunque estos nuevos mínimos de los valores del ozono representan un importante descenso, rara vez estuvieron por debajo de 240 m atm cm, en marzo la mayoría superó los 300 m atm cm: en consecuencia no hubo agujero de ozono sobre el Ártico.

La razón principal de las disminuciones de ozono durante 1992 y 1993 se halla en la presencia de compuestos de cloro y bromo de origen antropogénico, lo que se deduce de las medidas de los satélites UARS. Sin embargo, debe resaltarse que durante estos años se observó un desplazamiento en los vientos estratosféricos ecuatoriales de los estes a los oestes (OCB), el cual, como se sabe por estudios anteriores, está relacionado con los cambios en el transporte atmosférico desde el ecuador y con disminuciones del ozono del 7 al 8 por 100 en las latitudes me-

dias. Además, durante estos dos años, el fenómeno de El Niño afectó al transporte del ozono desde el cinturón ecuatorial de una manera similar a como lo hizo el desplazamiento a la fase de los oestes de la OCB, aunque con un efecto mucho menor sobre el ozono. Hubo una situación análoga en 1982/1983, cuando la disminución del ozono se atribuyó erróneamente por algunos a la erupción de El Chichón. El efecto directo de este último ha sido evaluado objetivamente en casi un -2 a -3 por 100. Los cálculos de los modelos muestran que la erupción del volcán Pinatubo es probablemente similar, y la carga de sus aerosoles en la estratosfera durante 1993 llegó a ser insignificante. Lo específico de la circulación estratosférica y el efecto añadido de los aerosoles volcánicos pueden explicar sólo parte de las deficiencias de ozono, dejando el resto a los procesos de destrucción química del ozono.

Durante el invierno y primavera actuales de 1993/1994, los valores del ozono sobre el hemisferio norte eran próximos a los normales. No obstante, la disminución acumulativa del ozono desde principios de los años 1970 para esta estación es casi de un 14 por 100. Una causa más de preocupación es que las concentraciones de cloro libre van a incrementarse en la estratosfera hasta finales de este siglo al menos en 4 ppbv. En consecuencia, se espera que se observarán deficiencias similares del ozono en el próximo decenio. La conformidad con las disposiciones corroboradas por el Protocolo de Montreal para limitar la producción y el uso de compuestos químicos destructores del ozono es, por consiguiente, un deber de cada país para que se logre la recuperación completa de la capa de ozono hacia la segunda mitad del próximo siglo. Hasta entonces, se hace necesario un reforzamiento del Sistema Mundial de Observación del Ozono para asegurar la provisión continua de la información indispensable sobre el estado de la capa de ozono.

LOS INCENDIOS DE NUEVA GALES DEL SUR DE ENERO DE 1994

Por Patrick SULLIVAN* y Bruce BUCKLEY*

Del 27 de diciembre de 1993 al 14 de enero de 1994 los incendios forestales asolaron la franja costera de Nueva Gales del Sur (NGS), Austra-

lia. En su punto máximo, el fuego se extendió por casi la totalidad de los 1 100 kilómetros de la costa de NGS y Sydney, la más populosa ciu-

* Oficina de Nueva Gales del Sur del Departamento de Meteorología de Australia, Sydney

dad de Australia, sólo era accesible desde el sur. El cierre de la principal vía de comunicación por carretera y ferrocarril al norte de Sydney desde el viernes 7 de enero al domingo 9 de enero, dejó en la estacada a unas 14 000 personas que regresaban a casa de sus vacaciones o del trabajo.

Los incendios de NGS de enero de 1994 están entre los peores de la historia de Australia en cuanto a su duración y área quemada. Durante 19 días de incendios se vieron afectadas más de un millón de hectáreas de terreno (ver figura 1).

Afortunadamente, el número de edificios destruidos se limitó a 200 y el número de muertos a cuatro.

Los incendios forestales no son una novedad en Australia. Durante miles de años han ennegrecido el paisaje, regularmente, siendo el



Figura 1 — Localización y extensión de los incendios de NGS, 29 de diciembre de 1993 a 15 de enero de 1994

rayo la causa natural de la ignición del eucalipto esclerófilo que constituye la mayor parte de los bosques australianos. El fuego ha sido también un instrumento usado por los aborígenes para hacer salir de los bosques a la caza y para inducir nueva vegetación en los bosques silvestres que atraiga a la caza.

Sin embargo, a partir del asentamiento europeo (1788) y de la consiguiente urbanización del monte australiano, la protección de la propiedad contra el fuego adquirió importancia primordial. Como resultado de ello, el énfasis cambió de usar el fuego como una ayuda para gestionar el campo a evitarlo. Esto es un problema porque la caída natural de ramas, hojas y cortezas de los eucaliptos origina un aumento gradual de residuos vegetales que, al acumularse a lo largo de unos pocos años constituyen un importante peligro de incendio si se dan condiciones meteorológicas adecuadas: calor y vientos secos después de un período de lluvia nula o escasa.

A finales de diciembre de 1993, los bos-

ques de eucalipto y la tierra selvática que dominan el paisaje costero de NGS estaban secos como yesca y se originaron vientos secos que persistieron, casi sin interrupción, durante la mayor parte de las dos semanas siguientes.

Los primeros incendios se produjeron en el norte del Estado. El 27 de diciembre los incendios se elevaban a 19 y el 29 de diciembre a 32. En este momento, el Centro de Operaciones de los Servicios Estatales de Incendios Forestales estableció servicio ininterrumpido las 24 horas. El día siguiente se consideró la situación lo suficientemente grave como para declarar emergencia en las áreas meridionales de la franja costera de NGS. (La declaración de una emergencia implica que la extensión e intensidad del fuego son tales que su control excede la capacidad de las brigadas locales contra incendios, transfiriéndose la responsabilidad de la coordinación de la lucha contra el fuego al Comisario de los Servicios de Incendios forestales de NGS).

Hacia el 8 de enero, el número de incendios que se propagaban sin control amenazando la costa y el interior de NGS se acercaba a los 300. Estaban siendo favorecidos por fuertes vientos de poniente generados por una secuencia de profundas depresiones, atípicas de la estación, justo al sur de Australia oriental. Este régimen de vientos es típico de una situación meteorológica invernal, pero no es normal en el verano. Los análisis isobáricos de superficie de los cuatro días durante los que los incendios fueron más intensos se muestran en la figura 2. Para que sirva de comparación, se muestra en la figura 3 el análisis de los valores climatológicos medios de la presión superficial del mes de enero.

Los incendios se hicieron gradualmente controlables cuando el 9 de enero el viento cambió a ser del sur, de intensidad moderada y más templado, pudiéndose ya realizar las operaciones de quema controlada a gran escala. Estas operaciones consisten en la lucha contra los incendios mediante la quema con gasolina, de forma controlada, de zonas que están en la trayectoria del incendio.

Los incendios no pudieron dominarse finalmente hasta el 14 de enero, cuando se produjeron precipitaciones moderadas sobre la mayor parte de la zona oriental de NGS.

Los incendios de NGS de enero de 1994 no dejaron la misma secuela de muerte y destrucción que otros importantes incendios que han devastado el sureste de Australia durante el siglo pasado. Sin embargo, su intensidad máxima, que se estima haber sido superior a los 30 MW m^{-1} de frente de fuego en las empinadas laderas que son comunes a lo largo de la boscosa franja costera de NGS, supera ampliamente el umbral de 2 MW m^{-1} considerado como el límite para que el incendio sea difícil de extinguir.

Figura 3 — Análisis climatológico isobárico de superficie del mes de enero

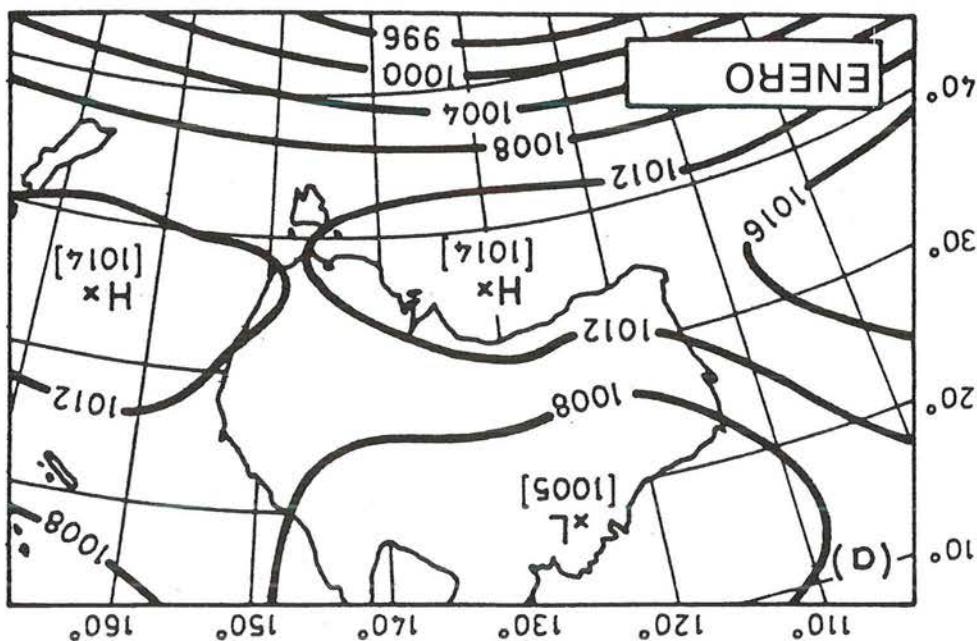
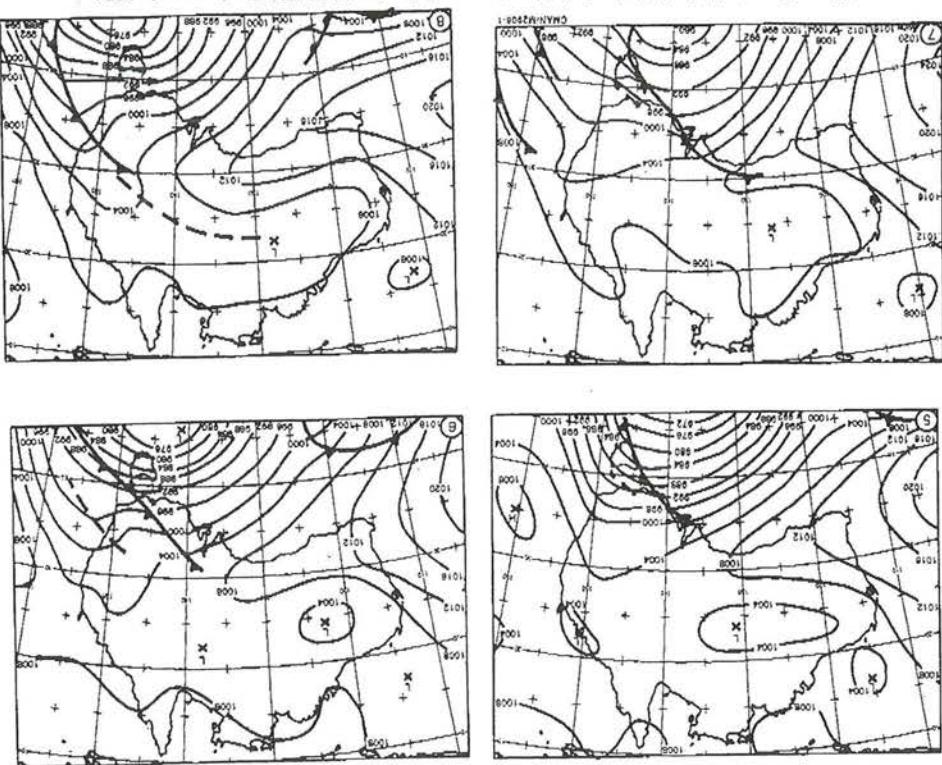


Figura 2 — Análisis sinóptico isobárico de superficie a las 00,01 TT, 3 a 8 enero de 1994





Los incendios forestales de Nueva Gales del Sur (27 de diciembre de 1993 a 14 de enero de 1994) — Se generaron llamas de altura y profundidad de 30 a 40 m y cuya intensidad máxima se estima que fue superior a los 30 MW m^{-1} . Los peores días fueron aquellos en que la temperatura se elevó en algunos sitios a más de 40°C , la humedad relativa descendió por debajo del 15 por 100 y la fuerza del viento alcanzó los 50 km h^{-1} . Los trozos de ramas ardiente, transportadas por el viento sobre las copas de los árboles incendiaban el bosque varios kilómetros por delante del frente principal del fuego.

Foto: Mirror Australian Telegraph Publications

BUREAU OF METEOROLOGY

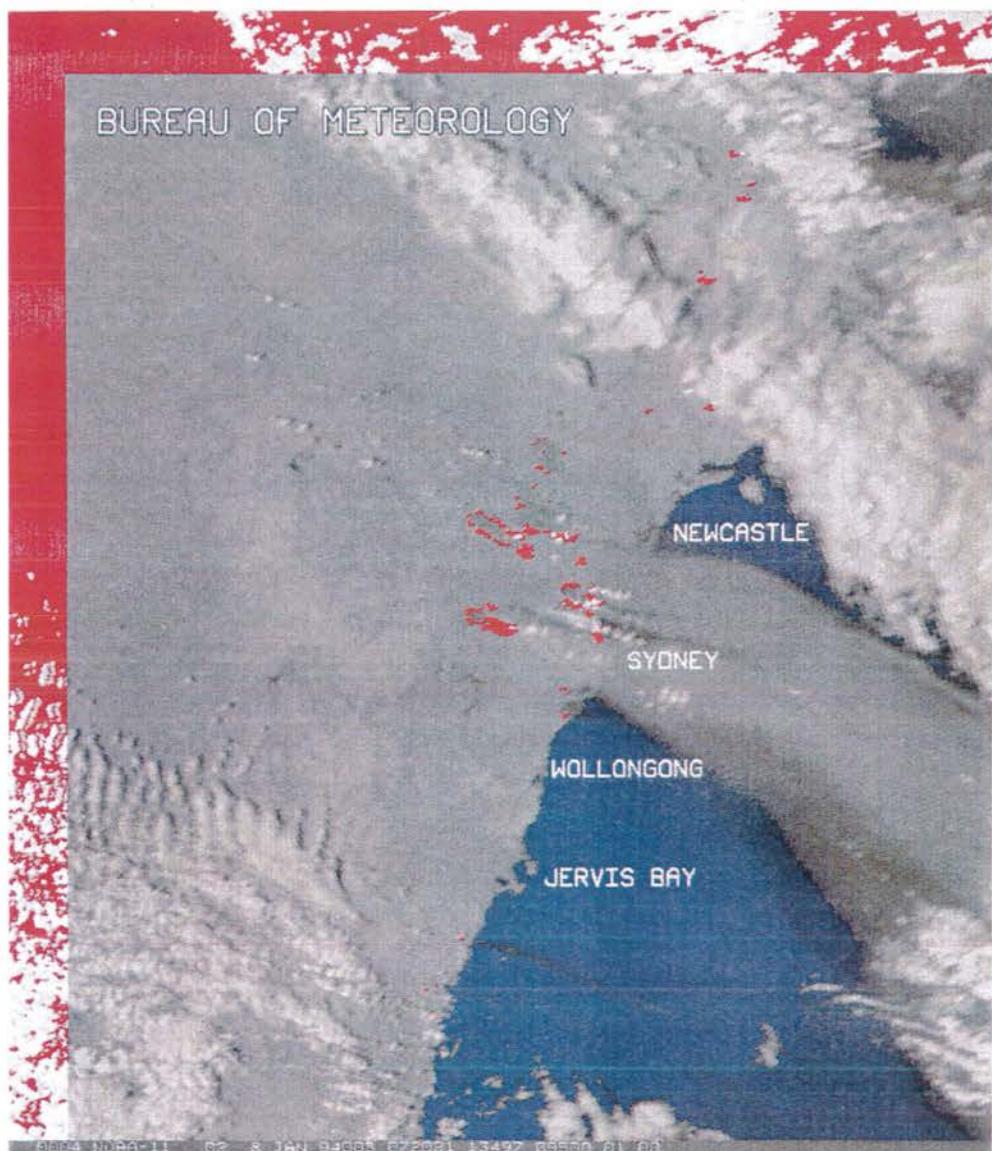
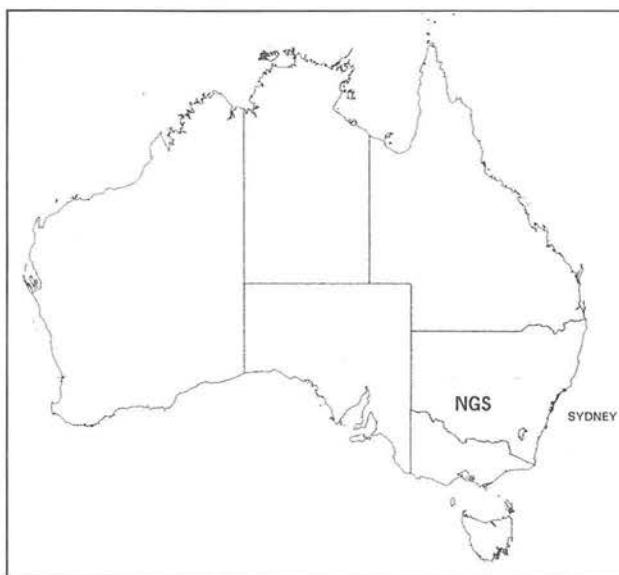


Imagen realizada NOAA AVHRR a las 05.20 TU, del 8 de enero de 1994 mostrando las áreas del incendio (rojo) y los penachos de humo que, procedentes de los incendios de Nueva Gales del Sur, se extienden hacia el sureste.

En este tipo de incendios se produce llamas de altura y profundidad de 30 a 40 m y es corriente que la propagación del fuego se produzca por medio de ramitas incendiadas o pavesas que son arrastradas por el viento por encima de las copas de los árboles ("spotting"). En los peores días del incendio, cuando la temperatura en algunas zonas de la franja costera excedía los 40° C, la humedad relativa era inferior al 15 por 100 y los vientos alcanzaban velocidades de 50 km h⁻¹, se observó la propagación del fuego por dicho mecanismo hasta varios kilómetros por delante de él.

La gravedad de la situación del incendio quedó de manifiesto por el hecho de que, el 6 de enero, el Ministro de los Servicios de Policía y Emergencia estableció la prohibición total en toda NGS de encender fogatas en el exterior. Las infracciones se castigaban severamente: una multa importante, prisión o ambas cosas. La prohibición no se levantó hasta la medianoche del 14 de enero. Desgraciadamente, la prohibición no disuadió a los pirómanos, a los que se achaca el origen de muchos de los incendios.

Nueva Gales del Sur



hacia el oeste a través de una región de terreno irregular hasta las amplias llanuras que comprenden casi las dos terceras partes del Estado.

El Tablelands del Great Dividing Range y la franja costera están dominados por bosques y selvas naturales de eucaliptos que contienen gran cantidad de sustancias volátiles como aceites, terpenos y ceras, lo que constituye una notable característica. Esta es la zona de NGS más propensa a los incendios. Las laderas occidentales del Range son bosques templados que se han talado a gran escala para dedicarlos a pastos o explotación agrícola. Este es también el caso de parte de las llanuras occidentales, aunque la mayor extensión de esta área está cubierta de matorrales.

La lucha contra los incendios que llevaron a cabo las brigadas contra incendios forestales de NGS ayudadas por las correspondientes de otros estados australianos, las Fuerzas Armadas Australianas, el Servicio Estatal de Emergencia de NGS, los cuerpos de bomberos urbanos de NGS y los guardabosques de los Parques y Bosques Nacionales, estuvo apoyada por el Departamento de Meteorología que proporcionó información y predicciones meteorológicas ininterrumpidamente. Este apoyo meteorológico fue crítico para la planificación de las decisiones referentes al despliegue del personal y equipos contra incendios, de las decisiones tácticas sobre la mejor manera de atacar ciertos incendios y de las decisiones estratégicas sobre evacuación.

El Departamento está bien organizado para proporcionar este tipo de apoyo, ya que es una obligación legal que emita avisos de condiciones meteorológicas favorables para que se originen incendios forestales. Por ello, el Departamento dispone de un servicio meteorológico de incendios en cada Estado o Territorio australiano. Estos servicios están estructurados específicamente para hacer frente a las necesidades institucio-

Nueva Gales del Sur (NGS) constituye el 10 por 100 de la superficie de Australia y contiene el 34 por 100 de sus habitantes, nueve de cada diez de los cuales viven en su estrecha faja costera. Su capital es Sydney.

La característica física más notable de NGS es una cadena montañosa orientada en dirección norte-sur, el Great Dividing Range, que se encuentra entre 30 y 80 kms de la costa. La altura media de la cadena es de menos de 1 000 m, pero en el sur alcanza 2 228 m en el monte Kosciusko, el pico más elevado de Australia. El Tablelands de NGS, una cadena casi continua de altiplanos en el Great Dividing Range de una anchura que varía entre los 50 y los 160 kms desciende gradualmente

nales y de la comunidad de información meteorológica que ayude a prevenir o extinguir los incendios forestales y sirva para salvaguarda de la vida y protección de la propiedad.

En NGS, el período oficialmente designado como estación de los incendios forestales es del 1 de octubre al 31 de marzo.

Durante este período, el Departamento emite:

- Avisos de condiciones meteorológicas favorables para la producción de incendios forestales cuando se prevé que el peligro es extremo,
- Predicciones rutinarias, dos veces al día, para las 17 zonas meteorológicas de NGS, y
- Predicciones operativas dirigidas a las brigadas que luchan contra los incendios.

El Departamento también responde, durante todo el año, a las solicitudes de predicciones especiales para reducción del riesgo en la quema de rastrojeras y de conferencias al personal dedicado a la lucha contra los incendios sobre la relación entre meteorología e incendios forestales.

La Oficina del Departamento de NGS estuvo sometida a considerable presión por la larga

duración de los incendios y la necesidad de suministrar el máximo apoyo a los que luchan contra ellos. Es necesario suministrar, tres veces al día, predicciones para cada área de fuego y enmendarlas cuando sea necesario. El requisito de asesoramiento meteorológico especializado y actual en el Centro Estatal de Operaciones obligó a destacar en el centro, las 24 horas del día, un meteorólogo, y, a veces, dos. La quema controlada de un frente de 50 kms para detener el avance del incendio de las Blue Mountains, 100 kms al sur de Sydney requirió destacar en la zona una unidad meteorológica móvil y dos meteorólogos durante cinco días para proporcionar apoyo meteorológico táctico sobre el terreno. A esta carga de trabajo hay que añadir las entrevistas a los medios de comunicación, solicitudes de información particulares y el mantenimiento de otros servicios meteorológicos para el público en general y las actividades aéreas y marítimas. Se amplió la Oficina, que cumplió bien gracias a mucha dedicación individual extraordinaria, el apoyo de los meteorólogos especializados en fenómenos meteorológicos severos de NGS y otros Estados, y la ayuda de los expertos en los sistemas técnicos de la Oficina Central del Departamento sobre meteorología de los incendios, observaciones de los satélites, comunicaciones e informática.

Se podrían dar muchos ejemplos para demostrar la gran precisión de las predicciones

que se proporcionaron y podrían reproducirse muchos comentarios favorables acerca de la contribución del Departamento a la lucha contra los incendios, pero probablemente el comentario público más significativo lo proporcionan las palabras de Phil Koperberg, Comisario de los Servicios de Incendios Forestales de NGS, al referirse a las predicciones del Departamento de los días 7 y 8 de enero:

Al seguir afianzándose el soberbio equipo meteorológico en sus terribles predicciones para el viernes 7 de enero y sábado 8 de enero, se hizo evidente para mí y para el personal de mi cuartel general que íbamos a enfrentarnos a la más seria de las circunstancias. Como medida que no se había tomado nunca anteriormente, comenzamos a importar, en gran escala, recursos contra incendios de otros Estados y, debo añadir, no sin cierta desconfianza. Los predictores se equivocan en alguna rara ocasión. Pero esta vez no.

Reconocimientos

Los autores desean agradecer su asesoramiento a John Colquhoun, David Packham y Tarini Casinader y a Realene Sheppard el haber preparado el mapa con la localización de los incendios.



LA FUNDACION NUEVO SOL

El 8 de diciembre de 1993 se creó una fundación no gubernamental, sin ánimo de lucro, ligada a la OMM y destinada a facilitar la cooperación entre los sectores público y privado, las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales y, en particular, a movilizar apoyos financieros privados y no gubernamentales para los programas ambientales destinados a mejorar el aire y los recursos hídricos.

Según acordó el Consejo Ejecutivo en su cuadragésimoquinta reunión (Ginebra, junio de 1993), el Secretario General continuó con la idea de una fundación ligada a la OMM destinada a conseguir

fondos que de otro modo no estarían disponibles para la OMM, en especial procedentes del sector privado. En consecuencia, se tomaron las medidas oportunas para crear la Fundación Nuevo Sol, una fundación no gubernamental y sin ánimo de lucro.

Los fines de la Fundación son:

- Promover un mejor conocimiento del medio ambiente natural y de sus componentes, en particular de los procesos hídricos y atmosféricos, y considerar el aire y el agua como recursos en la búsqueda de un desarrollo sostenible;
- Apoyar una vigilancia ambiental sistemática y