

ORGANIZACION METEOROLOGICA MUNDIAL

**Breve estudio de las actividades de la
ORGANIZACION METEOROLOGICA MUNDIAL
sobre el
MEDIO AMBIENTE HUMANO**

JUNIO DE 1970



Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial • Ginebra • Suiza

© 1970, Organización Meteorológica Mundial

NOTA

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los países o territorios citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

INDICE

	<i>Página</i>
INTRODUCCIÓN	1
VIGILANCIA DE LA ATMÓSFERA.	3
CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA	6
CLIMATOLOGÍA URBANA	9
MODIFICACIONES METEOROLÓGICAS Y CLIMÁTICAS.	10
CONTAMINACIÓN DE LOS OCÉANOS	11
DOCUMENTOS Y PUBLICACIONES DE LA OMM SOBRE ESTA MATERIA	12
CONCLUSIÓN	14
 ANEXOS	
I. Mapa de la red mundial de estaciones sinópticas de super- ficie de la OMM	15
II. Información seleccionada sobre el Sistema Mundial de Vigilancia de la OMM	17
III. Diagrama esquemático del Sistema Mundial de Teleco- municación de la OMM	22
IV. Resolución 11 (EC-XXI) — Establecimiento de una red de estaciones para la medida de la contaminación general	23



INTRODUCCION

El medio ambiente humano es en la actualidad objeto de muchas discusiones, y con carácter nacional muchos países están dedicando gran atención a las cuestiones relacionadas con el mismo. No obstante, se trata de un tema muy complejo que en muchos aspectos sólo puede ser afrontado de manera satisfactoria mediante un planteamiento de carácter internacional.

Por este motivo no resulta sorprendente que las mismas Naciones Unidas hayan decidido organizar una conferencia mundial sobre « el medio humano ». Esta conferencia tendrá lugar en Estocolmo en 1972.

Las Naciones Unidas y algunos organismos especializados llevan a cabo desde hace tiempo programas y proyectos que se relacionan directa o indirectamente con el medio ambiente humano; uno de estos organismos es la Organización Meteorológica Mundial.

El interés que la OMM tiene en esta actividad se funda en el hecho de que cualquiera que sea la definición que atribuyamos al término « medio ambiente humano » (y, desde luego, no es fácil formular una definición satisfactoria en todos los aspectos) es axiomático que la atmósfera constituye uno de los elementos esenciales, sino el más importante. Como los aspectos internacionales del estudio de la atmósfera constituyen la verdadera razón de ser de la OMM, puede afirmarse que todas las actividades de la OMM se relacionan con el medio ambiente y que la Organización es, pues, una de las encargadas del estudio de esta disciplina.

Teniendo presente este creciente interés que en todo el mundo se manifiesta por el medio ambiente humano y en particular por la conferencia de las Naciones Unidas que acabamos de mencionar, parece conveniente que la información referente a los programas existentes y proyectados en esta materia sea puesta fácilmente a disposición, en forma adecuada, de los especialistas y de cualquier persona interesada; este es el objeto de la presente publicación por lo que respecta a la OMM. Se cree que esta clase de información ayudará a aclarar la situación actual evitando así la duplicación de esfuerzos. A este respecto parece oportuno reproducir aquí el texto siguiente del « Informe de la Comisión preparatoria de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio humano »*:

« La Comisión preparatoria estaba firmemente convencida de que se debía evitar toda repetición o duplicación de esfuerzos al ocuparse de las cuestiones técnicas del medio. La Conferencia debería utilizar plenamente el trabajo que estaban realizando ya las distintas organizaciones internacionales interesadas o que proyectaban realizar. Estas actividades podrían tomarse en cuenta en los preparativos de la Conferencia de 1972, con lo que se proporcionaría un apoyo adicional, un nuevo impulso y un concepto y dirección comunes. Esto podría aplicarse, por ejemplo, a los programas de observaciones atmosféricas de la OMM, ...»

* Documento A/CONF.48/PC/6, 6 de abril de 1970, de la Asamblea General de las Naciones Unidas.

La descripción detallada de las actividades de la OMM implicaría evidentemente la exposición de prácticamente todo el programa de la OMM ya que, como se ha indicado, ésta es una organización que estudia el medio ambiente humano. Una descripción como esa sería, pues, larga y, en el actual contexto, innecesariamente complicada. Por consiguiente, la actual publicación se limita a exponer de forma general y simplificada los aspectos del programa de la Organización que pueden tener especial interés en posibles debates y decisiones ulteriores de los organismos nacionales e internacionales sobre cuestiones relativas al medio ambiente humano.

No obstante, se debe observar que muchos de los órganos integrantes de la Organización, así como numerosos organismos subsidiarios, están realizando activamente programas y proyectos relacionados directamente con las actividades mencionadas en las páginas anteriores. Por lo tanto, es de esperar que aparezcan más publicaciones o documentos sobre este tema, cuando sea necesario.

Añadiremos como conclusión que, como es natural, se puede obtener más información sobre las actuales actividades de la OMM en esta materia dirigiéndose al Secretario General de la Organización Meteorológica Mundial.

VIGILANCIA DE LA ATMOSFERA

Teniendo en cuenta los peligros de la contaminación atmosférica, en la actualidad todo el mundo reconoce la necesidad de establecer un sistema mundial de vigilancia del estado atmosférico. Bajo la égida de la OMM, las naciones del mundo han establecido realmente, con fines meteorológicos, un sistema de vigilancia atmosférica, sistema que viene funcionando desde hace muchos años. Por consiguiente, parece lógico hacer una descripción de las principales características de este sistema.

Como se verá más tarde, el sistema está dotado de una flexibilidad intrínseca que ha permitido modificaciones en función de diversos requisitos y que permitirá ulteriores adiciones o modificaciones para hacer frente a los nuevos requisitos y necesidades.

Hace aproximadamente un siglo se llegó a la conclusión de que si se quería que la ciencia y la práctica de la meteorología progresaran, era necesario establecer una red de estaciones de observación que comprendiese en la medida de lo posible la superficie completa del globo. Además, se precisaba un medio de intercambio de los datos de observación resultantes entre los distintos países y regiones. Con fines de predicción y para otras aplicaciones prácticas inmediatas de los datos, es necesario que los intercambios se efectúen con rapidez y a intervalos frecuentes; a efectos climatológicos, los intercambios no necesitan ser tan rápidos. Otro requisito del sistema es que los datos de observación puedan ser intercambiados entre países que utilizan distintos idiomas, para lo cual había que establecer un sistema de claves cifradas para los diferentes tipos de observación. Evidentemente, los datos han de ser estrictamente comparables y por ello es necesario emplear métodos y tiempos de observación uniformes acordados internacionalmente, y cada estación de la red ha de poseer un índice numérico internacional que la identifique en los mensajes cifrados.

Pronto se observó la necesidad de crear un organismo internacional en cuyo seno las naciones del mundo pudiesen concertar los acuerdos sobre estas y similares cuestiones. El Primer Congreso Meteorológico Internacional se celebró en Viena en 1873 y se puede decir que este acontecimiento señala el comienzo de la Organización Meteorológica Mundial y, por consiguiente, de la cooperación internacional organizada en meteorología.

A medida que se ha ido desarrollando la ciencia de la meteorología, que sus aplicaciones prácticas han adquirido mayor importancia y que se han perfeccionado las técnicas de observación, el sistema mundial de observación se ha desarrollado y los métodos y procedimientos del órgano internacional se han hecho más perfectos y eficaces. En 1951, la Organización Meteorológica Internacional no gubernamental fue reemplazada por la Organización Meteorológica Mundial, organismo gubernamental especializado de las Naciones Unidas.

Así, pues, con fines exclusivamente meteorológicos y durante un siglo aproximadamente, se ha organizado y desarrollado un sistema extraordinariamente eficaz para la vigilancia de la atmósfera a escala mundial. A continuación se examina con algo más de detalle cuál es su composición en el momento actual.

El actual sistema comprende la mayor parte del programa de la OMM llamado Vigilancia Meteorológica Mundial; forman parte de él tres elementos principales:

Sistema Mundial de Observación
Sistema Mundial de Telecomunicación
Sistema Mundial de Preparación de Datos.

El primero de estos sistemas tiene por objeto conseguir que las observaciones meteorológicas se realicen a intervalos de pocas horas (por lo general de tres o seis horas), a horas fijas normalizadas con carácter internacional, en una red de estaciones que, en la medida de lo posible, se extiende a toda la superficie del globo. En la actualidad, la red sinóptica de estaciones terrestres está constituida por unas 8.500 estaciones situadas por el mundo entero. En el mapa del Anexo I se trata de mostrar la distribución de estas estaciones, pero su densidad es tan grande que resulta casi imposible identificar cada estación en un mapa de ese tamaño.

En unas publicaciones de la OMM (véanse las publicaciones 1 y 2, página 12), que se envían a todos los países y que se mantienen al día mediante modificaciones o nuevas ediciones, se dan todos los detalles acerca de las estaciones de la red y de la rutina diaria de observación de cada una de ellas. Una indicación del tipo de información que contiene la citada publicación 1 figura en el Anexo II, en el que se reproduce el informe de una estación y se explica cada uno de los puntos del informe. En el citado anexo se puede ver que, además de las observaciones meteorológicas rutinarias normales que hace cada una de las 8.500 estaciones, en las publicaciones se indican asimismo las demás observaciones meteorológicas o geográficas que hace cada una de ellas. En el mismo anexo se da una lista más amplia de 44 tipos de observaciones adicionales y el número de estaciones en las que se efectúan dichas observaciones. A título de ejemplo, se indican a continuación algunas de ellas:

- 984 estaciones transmiten medias climatológicas mensuales de elementos de superficie (CLIMAT (C))
- 1.117 estaciones efectúan mediciones de evaporación (EVAP)
- 1.252 estaciones hacen avisos especiales de variaciones bruscas (M/B)
 - 32 estaciones efectúan observaciones de ozono (OZONE)
 - 252 estaciones hacen observaciones fenológicas (PH)
 - 9 estaciones hacen observaciones por cohete-sonda (ROCOB)
 - 275 estaciones hacen observaciones sobre el estado del mar (SEA)
 - 175 estaciones hacen observaciones sismológicas (SEISMO)
 - 792 estaciones hacen mediciones de la temperatura del suelo (SOILTEMP)
- 1.610 estaciones hacen mediciones de la duración de la insolación (SUNDUR)
 - 92 estaciones hacen observaciones de mareas (TIDE)

Toda modificación del programa de observaciones, o la adición de informaciones sobre nuevos tipos de observaciones, se puede incorporar rápidamente a la publicación y distribuir a todos los países.

Además de las observaciones hechas desde las estaciones terrestres, el Sistema Mundial de Observación proporciona datos obtenidos por unos 5.500 buques mercantes, por buques meteorológicos oceánicos especiales y, en estos últimos años, por satélites meteorológicos sobre una base operacional. Todas estas fuentes de datos se comentan en publicaciones especiales de la OMM (véase la publicación 3, página 12).

Para que sean de valor con fines sinópticos, es necesario que todas estas observaciones se intercambien en distintos centros en el intervalo de pocas horas a escala regional, hemisférica o incluso mundial. Así, pues, de acuerdo con el plan de la OMM, se ha de mantener un complejo sistema mundial de telecomunicación. En el Anexo III figura un diagrama esquemático del Sistema Mundial de Telecomunicación de la OMM, el cual proporcionará ciertas indicaciones sobre las principales características del mismo.

La enorme cantidad de datos de observación actualmente disponible, así como el desarrollo de las nuevas técnicas de predicción, obligan a muchos centros a estar provistos de modernos equipos de preparación de datos, incluidas calculadoras electrónicas de alta velocidad. Por consiguiente, en la Vigilancia Meteorológica Mundial se incluye un sistema coordinado de preparación de datos para los centros mundiales y regionales. Los Centros Meteorológicos Mundiales se hallan situados en Melbourne, Moscú y Wáshington, y todos ellos disponen de amplios medios de cálculo electrónico; los 21 Centros Meteorológicos Regionales se hallan distribuidos en el mundo entero y la mayoría dispone, o dispondrá en breve, de medios de cálculo electrónico. Además, muchos otros centros nacionales disponen ya de medios para la preparación de datos mediante calculadoras electrónicas.

Como puede verse, el extenso programa de la OMM para la vigilancia de la atmósfera a escala mundial con fines meteorológicos es una operación rutinaria. Se apoya en importantes instalaciones de telecomunicación y de preparación de datos. Es un programa basado en la larga experiencia adquirida en esta materia pero que, sin embargo, es suficientemente flexible para ajustarse a las modificaciones de las necesidades.

La mayor parte de las observaciones hechas hasta ahora se han dedicado sobre todo al programa de observaciones sinópticas, pero debe advertirse que para las observaciones climatológicas está en funcionamiento una red mucho más densa de estaciones. La necesidad del rápido intercambio de datos climatológicos no es tan grande como la de observaciones sinópticas, pero de todas formas siguen precisándose importantes instalaciones de preparación y archivo de datos. Diversas publicaciones de la OMM se ocupan de esta materia (véase, por ejemplo, la publicación 4, página 12).

CONTAMINACION DE LA ATMOSFERA

Consciente de los actuales peligros que se derivan de la contaminación de la atmósfera, la OMM ha adoptado recientemente un plan para el establecimiento de una red de estaciones de medida de la contaminación general y se está fomentando el establecimiento de esas estaciones en todos los países del mundo. El texto completo de la resolución de la OMM en la que se aprueba ese plan se expone en el Anexo IV.

Como puede verse, los objetivos de la red son determinar las variaciones de la contaminación atmosférica a escala mundial y establecer estudios climatológicos de la contaminación atmosférica. Se dan detalles sobre la densidad de la red, el emplazamiento de las estaciones y los métodos de observación, especificándose asimismo los elementos que se han de medir, como el S, Cl^- , NO_3^- , NH_4^+ , Na, K, Ca, Mg y pH en la precipitación, y SO_2 , CO_2 y CO en determinadas estaciones. Se observa también el contenido de partículas en el aire.

Así, pues, ya se ha aprobado un amplio esquema de la OMM para la medición de los principales agentes de contaminación atmosféricos y se están tomando las medidas necesarias para ponerlo en vigor. En caso de necesidad, se podrá ajustar fácilmente.

En la lista de sustancias que se han de medir, merece especial mención la inclusión del CO_2 (anhídrido carbónico) y de las partículas. Estas características son especialmente importantes dados los posibles efectos de sus variaciones sobre las condiciones meteorológicas y el clima. El aumento persistente de CO_2 puede provocar un calentamiento de la atmósfera terrestre, mientras que el aumento de las partículas puede tener el efecto contrario. En ambos casos, las consecuencias para el hombre pueden ser graves. Por consiguiente, es importante que la red de estaciones realice las mediciones de CO_2 y de las partículas, y que recoja y analice muestras de una forma sistemática. Esas mediciones tienen asimismo importancia para distintos problemas de investigación, como el intercambio de CO_2 entre la atmósfera, por una parte, y los océanos y las masas terrestres, por otra. A este respecto, debe mencionarse que ulteriormente las mediciones de CO_2 podrán hacerse mediante satélites provistos de dispositivos de medida con mando a distancia, en lugar de hacerse en las estaciones terrestres.

Además, la OMM ha cooperado con el OIEA en el establecimiento de una red mundial de la medición de los isótopos en la precipitación. Durante los últimos siete años, más de 100 estaciones meteorológicas situadas en 67 países y territorios han estado recogiendo muestras mensuales de precipitación para la Red de Isótopos en la Precipitación de la OMM/OIEA. Los análisis de la concentración de isótopos de oxígeno e hidrógeno en esas muestras han permitido responder con éxito, a veces de forma exclusiva, a diversas cuestiones y problemas relacionados con la meteorología, la

oceanografía y la hidrología. Los datos sobre isótopos han servido para objetivos tan diversos como el estudio de la estructura de los huracanes y el cálculo del volumen de las reservas subterráneas de agua de una isla volcánica.

En lo que respecta a la elevada concentración de la contaminación atmosférica en las ciudades y zonas industrializadas, la OMM ha emprendido estudios acerca de las técnicas más adecuadas para el análisis de la dispersión de agentes de contaminación a cortas y a largas distancias. Se está preparando una Nota Técnica en la que se describen las modernas técnicas y modelos aplicados en los distintos países al análisis de la dispersión a cortas distancias. Se describirán asimismo ejemplos de sistemas de alerta basados en la predicción de las posibilidades de contaminación atmosférica.

Por razones como ésta, la OMM se ha interesado en gran medida por todo el problema de la contaminación atmosférica y hace muy poco tiempo ha publicado, bajo el título *Meteorological aspects of air pollution* (Aspectos meteorológicos de la contaminación del aire), una nueva Nota Técnica en la que figuran artículos de varios expertos reconocidos en esta materia (véase la publicación 5, página 12).

Muchos de los órganos integrantes de la OMM estudian continuamente esta cuestión. El Comité Ejecutivo de la OMM ha nombrado un grupo de expertos para que asesore sobre el tema.

La Comisión de Climatología de la OMM ha concedido asimismo atención a los problemas de la contaminación. La Comisión considera que en el manejo de los datos sobre contaminación local del aire existen aspectos climatológicos que deben tenerse en cuenta y que, en vista de las posibilidades de ordenación de datos que tienen los servicios meteorológicos nacionales, éstos debieran emplear sus instalaciones para la manipulación de los datos acerca de la contaminación local del aire. Además, la Comisión recomienda que se coordine a nivel nacional la concentración de datos climatológicos y la de datos sobre los componentes atmosféricos.

La misma Comisión ha hecho suyo el punto de vista de los climatólogos, al decidir que las posibilidades de contaminación del aire intervienen de forma importante en la planificación del uso adecuado de las tierras. Están en marcha gran número de estudios sobre estas materias, como el empleo de los datos climatológicos para la evaluación de la probabilidad de contaminación del aire en relación con la ordenación de las tierras.

Otra Comisión Técnica de la OMM, que se ocupa de instrumentos y métodos de observación, estudia en la actualidad los progresos en materia de instrumental para la medición de la contaminación atmosférica. Otro estudio de la misma Comisión se refiere a los requisitos para los sondeos de la atmósfera a baja altura necesarios para la evaluación y la predicción de las posibilidades de contaminación de la atmósfera.

La Comisión de Meteorología Agrícola de la OMM ha estudiado los aspectos meteorológicos de los daños producidos por la contaminación atmosférica a las cosechas y la OMM ha publicado los resultados en una Nota Técnica titulada *Air pollutants, meteorology and plant injury* (Agentes contaminadores del aire, meteorología y daños causados a las plantas) (véase la publicación 6, página 12).

En 1965, un comité consultivo científico de la OMM examinó un informe sobre la posible contaminación atmosférica a altos niveles por efluvios de cohetes y otras experiencias. Llegó a la conclusión de que, en términos generales, en un futuro previsible el hombre no puede llegar a provocar una modificación global de la atmósfera superior. Sin embargo, se consideró que es necesario estudiar más a fondo los efectos de contaminantes exóticos como el aluminio, el circonio y el cobalto. Se expresó asimismo la inquietud de que la concentración de litio pueda modificarse en tal medida que impida su utilización como elemento trazador en experiencias sobre circulación atmosférica en gran escala. El comité consideró que por el momento la OMM no necesita adoptar ninguna medida, pero que debe mantenerse al corriente de los acontecimientos en esta materia. Por consiguiente, la Comisión de Ciencias Atmosféricas mantiene esta cuestión en estudio.

Así, pues, además del sistema de vigilancia de la contaminación antes mencionado, la OMM se ocupa activamente de otros aspectos de la contaminación del aire.

CLIMATOLOGIA URBANA

El proceso de urbanización que hoy en día tiene lugar en casi todos los países suscita modificaciones locales en las condiciones meteorológicas y climáticas. Estas consecuencias de la urbanización son objeto de un sector de estudio relativamente nuevo llamado « climatología urbana ». El calor generado en una zona urbana y la influencia de la contaminación local de ésta sobre las radiaciones emitidas y recibidas pueden provocar importantes modificaciones en la temperatura y la estructura de los vientos. Es posible además que las precipitaciones aumenten a causa del incremento de los núcleos de condensación.

Estrechamente relacionado con este sector de estudio está la climatología de la construcción, que consiste en la aplicación de los conocimientos y métodos climatológicos a la solución de los problemas de planificación de nuevas zonas urbanas y el diseño de edificios, teniendo en cuenta los factores de economía y comodidad.

La OMM tiene en estudio todas estas materias y acaba de publicar las actas de un coloquio sobre climas urbanos y climatología aplicada a la construcción, que ha celebrado conjuntamente con la Organización Mundial de la Salud, en Bruselas, en 1968 (véanse las publicaciones 7 y 8, página 12).

Otra materia es la relacionada con la política de ordenación de los suministros de agua para las zonas urbanas y agrícolas. Por ejemplo, la Comisión de Hidrometeorología de la OMM ha dado orientaciones en asuntos relacionados con el abastecimiento de agua potable, la construcción de instalaciones hidroeléctricas, el perfeccionamiento de sistemas de riego más racionales, la instalación de procedimientos de predicción de inundaciones y el perfeccionamiento de los criterios para el diseño de las estructuras hidráulicas.

Una materia afín son los efectos o las influencias del tiempo y del clima sobre la salud del hombre. Naturalmente, la OMM no tiene competencia para el estudio de las cuestiones médicas, pero se han establecido algunos proyectos conjuntos con la Organización Mundial de la Salud; uno de ellos se menciona a continuación. Sin embargo, se debe hacer referencia a una importante y considerable encuesta sobre biometeorología urbana efectuada recientemente por la OMM y publicada por la misma como Nota Técnica, con ese mismo título (véase la publicación 9, página 13).

MODIFICACIONES METEOROLOGICAS Y CLIMATICAS

Desde hace muchos años la OMM se ha ocupado de las modificaciones meteorológicas y climáticas, intencionales o accidentales. En lo que respecta a las modificaciones meteorológicas, una importante contribución reciente a las publicaciones sobre esta materia ha sido la Nota Técnica de la OMM titulada *Artificial modification of clouds and precipitation* (Modificación artificial de las nubes y de la precipitación) (véase la publicación 10, página 13). En esta Nota se examina la situación actual en lo que respecta a las posibilidades de un control eficaz de las precipitaciones, disipación de niebla y prevención del granizo. Sin embargo, este tema tiene algunos aspectos que se deben estudiar más a fondo, como la posibilidad de transformar la energía de los huracanes mediante la inseminación de nubes o la modificación del trayecto de los tornados. Entre otros problemas que requieren nuevos estudios, figuran la reducción de las pérdidas por evaporación y el aumento local de la nubosidad causado por las estelas de condensación de los aviones que vuelan a gran altura. La OMM se mantiene al tanto de todas estas cuestiones.

Volviendo a las modificaciones climáticas, es sabido que los climas tanto localmente como en grandes zonas de la tierra fluctúan por causas naturales propias del sistema sol-atmósfera-oceano y por influencias de origen humano. Esas fluctuaciones pueden tener importantes repercusiones sobre el medio ambiente, pues dan lugar a cambios en las condiciones básicas de gran número de actividades humanas vitales como la agricultura, la explotación de recursos hidráulicos, la industria, etc. La OMM se interesa por profundizar los conocimientos sobre los mecanismos fundamentales que provocan esas fluctuaciones, con el fin de llegar a conseguir métodos de predicción. En este contexto, es especialmente importante investigar en qué medida una modificación climática de esta zona del globo obedece a causas naturales, a la influencia del hombre o a ambos factores. La continua expansión de las condiciones áridas y semiáridas de ciertas zonas del globo a regiones desérticas marginales es un ejemplo de modificación climática en la que hay que tener en cuenta la influencia del hombre (por ejemplo, a través de una explotación defectuosa) en relación con un posible cambio natural del clima. Se está preparando una Nota Técnica de la OMM sobre este problema. Otras influencias del hombre que pueden tener consecuencias semejantes se han mencionado antes en relación con la contaminación de la atmósfera y la urbanización.

Las Comisiones de Climatología y de Ciencias Atmosféricas de la OMM tienen continuamente en estudio este problema. Recientemente, la Comisión de Climatología ha establecido un grupo de trabajo especial para que estudie el problema de las modificaciones climáticas y sus consecuencias prácticas para el hombre.

CONTAMINACION DE LOS OCEANOS

Otro problema del medio ambiente que en la actualidad tiene gran importancia es el de la contaminación de los océanos. La meteorología contribuye en medida considerable al desarrollo de métodos para la reducción al mínimo de las consecuencias de esa contaminación. Esto se debe a que las condiciones de la superficie del mar y en la proximidad de ésta están influidas en gran medida por las condiciones meteorológicas y viceversa. Además, la meteorología y la oceanografía física mantienen en algunos aspectos unas relaciones tan estrechas que es difícil trazar una línea de separación entre ambas.

Siempre que es necesario, se hacen predicciones para determinar la dispersión y transporte de los agentes contaminadores de superficie por procesos físicos naturales. El movimiento y la conducta de los agentes contaminadores cuyas densidades son inferiores a la del agua (como el petróleo) están considerablemente influidos por los vientos y las ondas de superficie. En consecuencia, los meteorólogos, valiéndose de técnicas convencionales y de cálculo electrónico, han desarrollado métodos de predicción de estos parámetros del medio ambiente.

La evaluación de la dispersión de agentes contaminadores se puede hacer aún más eficaz introduciendo otros factores, como las corrientes oceánicas, las corrientes ascendentes, etc., cuya determinación exige una coordinación estrecha entre el meteorólogo y el oceanógrafo. Con este fin, se está examinando la conveniencia de establecer un sistema ampliado de observación sinóptica dentro del programa de la Vigilancia Meteorológica Mundial y del Sistema Global Integrado de Estaciones Oceánicas.

Se está asimismo investigando el transporte y depósito de contaminantes desde la atmósfera a los océanos a través de la influencia de los vientos de altura y de la lluvia. Mediante mapas de altura y de superficie puede seguirse con bastante aproximación la marcha de las impurezas liberadas de fuentes industriales o de otros tipos. Con el fin de asegurarse de que se utilizan adecuadamente las posibilidades de los meteorólogos en este sector, la OMM ha patrocinado un Grupo mixto de expertos OCMI/FAO/Unesco/OMM sobre aspectos científicos de la contaminación marítima. En abril de 1969, la OMM, a través de su Grupo consultivo sobre investigaciones oceánicas, tomó parte en un grupo mixto de trabajo, con comités de la FAO y del CIUC, en la preparación de un informe sobre «investigaciones oceánicas mundiales». Este informe sirve como base recomendada para el contenido científico del «Programa a largo plazo y ampliado de exploración e investigación oceánicas», del cual es un importante objetivo el estudio de los problemas que plantea la contaminación marítima.

DOCUMENTOS Y PUBLICACIONES DE LA OMM SOBRE ESTA MATERIA

Como se indica en el texto, se incluyen como anexos las siguientes informaciones:

- Anexo I — Mapa de la red mundial de estaciones sinópticas de superficie de la OMM;
- Anexo II — Información seleccionada sobre el Sistema Mundial de Vigilancia de la OMM;
- Anexo III — Diagrama esquemático del Sistema Mundial de Telecomunicación de la OMM;
- Anexo IV — Resolución 11 (EC-XXI) — Establecimiento de una red de estaciones para la medida de la contaminación general.

Para mayor comodidad, se publica a continuación una lista del pequeño número de publicaciones de la OMM a las que se ha hecho referencia en el presente texto y que tienen una relación directa con el tema:

1. *Weather reporting: stations, codes and transmissions* (Informes meteorológicos: Estaciones, claves y transmisiones) (WMO - N° 9. TP. 4)
 - Volumen A — *Observing stations* (Estaciones de observación)
 - Volumen B — *Codes* (Claves)
 - Volumen C — *Transmissions* (Transmisiones)
 - Volumen D — *Information for shipping* (Información para la navegación marítima)
Coastal radio stations accepting ships' weather reports (Estaciones costeras de radio que aceptan los informes meteorológicos de los buques)
(Tirada aparte del Volumen D, Parte B)
2. *Basic synoptic networks observing stations* (Redes sinópticas básicas de estaciones de observación) (WMO - N° 217. TP. 113)
3. *International list of selected, supplementary and auxiliary ships* (Lista internacional de buques seleccionados, suplementarios y auxiliares) (WMO - N° 47. TP. 18)
4. *Data processing for climatological purposes* (Preparación de datos para fines climatológicos) (Nota Técnica N° 100, WMO - N° 242. TP. 132)
5. *Meteorological aspects of air pollution* (Aspectos meteorológicos de la contaminación del aire) (Nota Técnica N° 106, WMO - N° 251. TP. 139)
6. *Air pollutants, meteorology and plant injury* (Agentes contaminadores del aire, meteorología y daños causados a las plantas) (Nota Técnica N° 96, WMO - N° 234. TP. 127)
7. *Urban climates* (Climas urbanos) (Nota Técnica N° 108, WMO - N° 254. TP. 141)

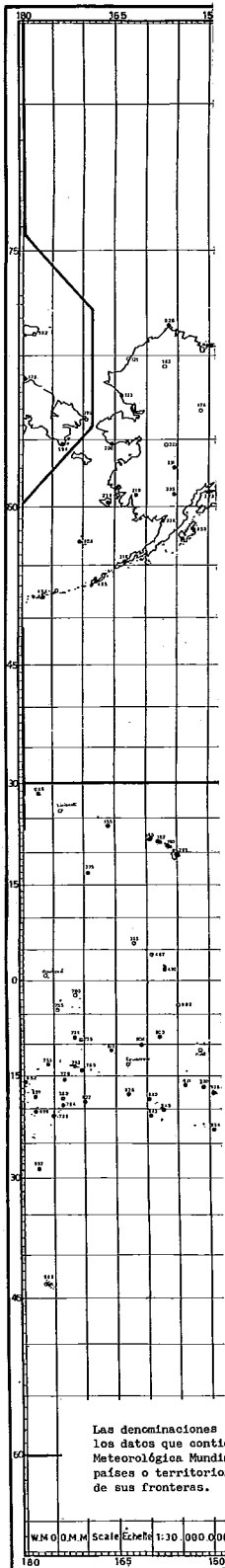
8. *Building climatology* (Climatología aplicada a la construcción) (Nota Técnica N° 109, WMO – N° 255. TP. 142)
9. *A survey of human biometeorology* (Estudio sobre biometeorología humana) (Nota Técnica N° 65, WMO – N° 160. TP. 78)
10. *Artificial modification of clouds and precipitation* (Modificación artificial de las nubes y de la precipitación) (Nota Técnica N° 105, WMO – N° 249. TP. 137)

Naturalmente, esta lista es un pequeñísimo extracto del catálogo completo de publicaciones de la OMM.

CONCLUSION

Como se ha explicado en la introducción, en esta pequeña publicación sólo se trata de hacer una breve exposición de las actividades de la OMM en determinados sectores relacionados con el medio ambiente del hombre. De ninguna forma se ha de considerar como una exposición completa, pues sólo se ha pretendido exponer con brevedad y sencillez esta faceta del programa de la OMM. Para los que no están familiarizados con las actividades de la OMM, la presente publicación puede ser informativa e instructiva; para los demás, puede servir como medio de presentar una información ya conocida, de una forma ligeramente distinta.

El interés general del tema del medio ambiente humano es tan grande que se puede predecir con gran seguridad que el programa de la OMM en este sector se puede desarrollar aún más. Afortunadamente, la próxima sesión cuatrienal del Congreso de la OMM se celebrará en 1971, con lo cual en un futuro muy próximo el órgano superior tendrá la oportunidad de revisar la totalidad de la política y programa de la Organización.



La información que figura en la Publicación N° 9. TP. 4, referente a las 8.500 estaciones terrestres que actúan dentro del sistema de la OMM, se pone de manifiesto en el siguiente extracto de una estación.

1	2	3	4	5	6	7	8	9															
INDEX NUMBER	NAME	LAT.	LONG.		ELEVATION		PRESSURE		SURFACE					OBSERVATIONS		OBS.H	UPPER-AIR				OTHER OBSERV. AND REMARKS		
			HP	H/HA	HP	H/HA	HP	H/HA	HP	H/HA	00	03	06	09	12	15	18	21	OBS.S.	00		06	12
43149	P VISHAKHAPATNAM	17 43N	83 16E	3	3					X	X	X	X	X	X	X	X	H2230- 1130 S06,07,08	RWP	RWP	RWP	RWP	WT;A;C;CLIMAT(CT);EVAP; M/B;NEPH;NOCTRA;SEA; SEISMO;SUNDUR;TIDE;TOTRA

La explicación de cada una de las entradas es la siguiente:

Columna 1: *Número de índice.* — El número de índice de la OMM permite identificar la estación donde se han hecho las observaciones.

Columna 2: *Nombre.* — Aquí se inscribe el nombre de la estación.

Columna 3: *Latitud y longitud.* — La latitud y la longitud se dan en grados y minutos.

Columna 4: *Elevación.* — En esta columna se indica:
HP: Elevación de la estación en metros (nivel de barómetro). H o HA, en metros: H, elevación del suelo (nivel medio del terreno en la proximidad inmediata de la estación); HA, altitud oficial del aeródromo.

Columna 8: *Observaciones en altitud.* — RW indica observaciones por radiosondeo/radiogoniosondeo; es decir, observaciones sobre la presión atmosférica, la temperatura y la humedad en altitud y los vientos en altitud obtenidas por medios electrónicos. P indica observaciones con globo piloto; es decir, observaciones sobre el viento en altitud obtenidas mediante seguimiento óptico de un globo libre. Las horas se dan por el meridiano de Greenwich.

Columna 9: *Otras observaciones y notas.* — En esta columna se dan los datos correspondientes a otras observaciones hechas en la estación de que se trate. En el ejemplo expuesto se han hecho las siguientes observaciones adicionales:

WT: observaciones de viento en altitud hechas con el radioteodolito
A: aeródromo
C: estación costera

- Columna 5: *Nivel de presión.* — En esta columna se indica el nivel al que se reducen las lecturas de presión. Cuando esta entrada queda en blanco (como pasa en el ejemplo) es que la presión se ha reducido al nivel del mar.
- Columna 6: *Observaciones sinópticas de superficie.* — El símbolo X significa que las observaciones de superficie se hacen regularmente al tiempo que se indica; las horas se dan por el meridiano de Greenwich.
- Columna 7: *Observaciones horarias (H) — Observaciones semihorarias (S).* — En esta columna se indican las observaciones horarias y semihorarias hechas en la estación. Las observaciones horarias se señalan con la letra H seguida del período del día durante el cual se han hecho. Del mismo modo, las observaciones semihorarias se señalan con la letra S seguida del período del día durante el cual se han hecho.

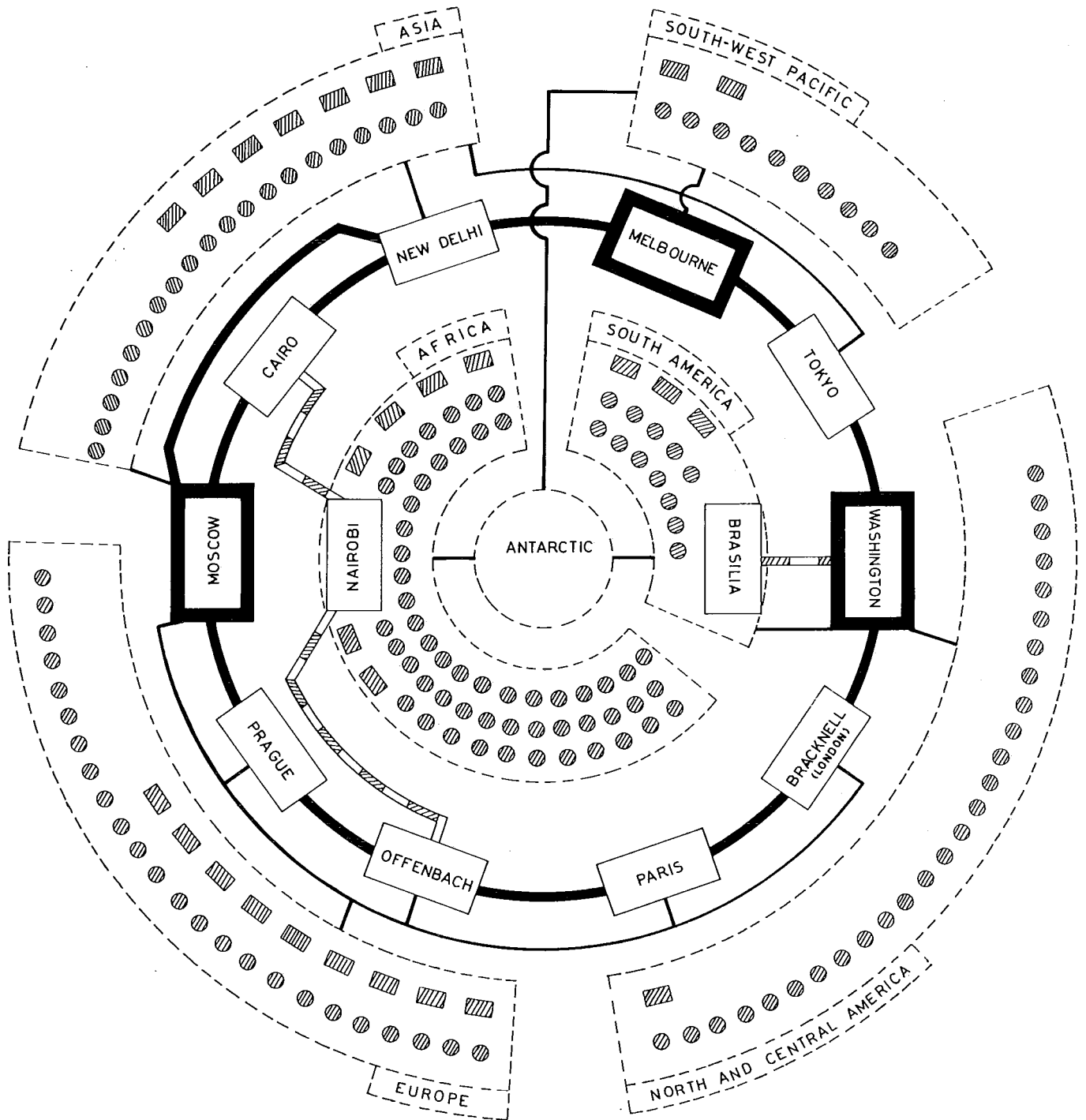
- CLIMAT (CT): estación para la que se transmiten las medias climatológicas mensuales de los elementos de superficie y en altitud
- EVAP: medidas de evaporación
- M/B: estación que hace los informes sobre variaciones bruscas
- NEPH: observaciones con nefoscopio
- NOCTRA: mediciones nocturnas de radiación
- SEA: observaciones sobre el estado del mar
- SEISMO: observaciones sismológicas
- SUNDUR: medidas de la duración de la insolación
- TIDE: observaciones sobre mareas
- TOTRA: mediciones de la radiación total

La lista completa de observaciones adicionales es mucho más larga que la que se acaba de exponer y en la página siguiente se da una información más completa. Se da asimismo el número de estaciones donde se realiza cada uno de los tipos de observación mencionados.



<i>Abreviatura o símbolo</i>	<i>Significado</i>	<i>Número de estaciones</i>
AGRIMENT	estación agrometeorológica	55
ATMEL	mediciones de electricidad atmosférica	15
ATMOS	localizaciones atmosféricas mediante radiogoniómetro de sector estrecho	7
AUR	aurora visual	43
AUT	estación automática u observación hecha mediante equipo automático	13
CLIMAT (C)	estación para la que se transmiten las medias climatológicas mensuales de los elementos de superficie	984
CLIMAT (T)	estación para la que se transmiten las medias climatológicas visuales de los elementos en altitud	93
CLIMAT (CT)	estación para la que se transmiten las medias climatológicas mensuales de los elementos de superficie y en altitud	306
EVAP	medidas de evaporación	1.117
H	observaciones horarias	3.275
S	observaciones semi-horarias	
	<div style="display: inline-block; vertical-align: middle; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;"> las letras van seguidas de cifras que dan las horas durante las que se han hecho las observaciones (por ejemplo: H 00-24 o S 0630-1830) </div>	
HU/FC	centro de predicción de huracanes, ciclones tropicales o tifones	21
ICE	observaciones sobre hielos	79
IONOS	observaciones ionosféricas	7
LIT	contador de relámpagos	18
MAGNET	observaciones magnéticas	17
METAR	informes meteorológicos rutinarios para la aviación	105
M/B	estación que hace informes sobre variaciones bruscas	1.252
MONT	observaciones sobre nubes debajo del nivel de la estación	92
NEPH	observaciones con nefoscopio	414
NLC	nubes noctilucentes	58
NOCTRA	mediciones nocturnas de la radiación	10
OZONE	observaciones sobre ozono	32
PH	observaciones fenológicas	252
RAD	mediciones de radiación	52
RAREP	informe por radar meteorológico	9
RECCO	vuelos de reconocimiento	6
ROCOB	observaciones con cohetes sonda	9
RSD	detección con radar de temporales y fenómenos meteorológicos	234
SEA	observaciones sobre el estado del mar	275
SEA/SWELL	observaciones sobre el mar y mar de fondo	75
SEATEMP	mediciones de la temperatura del mar	106
SEISMO	observaciones sismológicas	175
SFERIC	detecciones atmosféricas mediante el radiogoniómetro de rayos catódicos	29
SKYRA	mediciones de radiaciones celestes	48



<i>Abreviatura o símbolo</i>	<i>Significado</i>	<i>Número de estaciones</i>
SNOW	estimación de la nieve	105
SOILTEMP	mediciones de temperaturas del suelo	792
SOLRA	mediciones de radiación solar	231
SPECI	informes meteorológicos especiales seleccionados para la aviación . . .	193
SUNDUR	mediciones de la duración de la insolación	1.610
SWELL	observaciones sobre el mar de fondo	8
TIDE	observaciones sobre mareas	92
TI/WA/FC	centro de predicción de la onda de marea	7
TOTRA	mediciones de radiación total	211

**DIAGRAMA ESQUEMATICO
DEL SISTEMA MUNDIAL DE TELECOMUNICACION DE LA OMM**



El diagrama muestra los centros del circuito principal de enlace que rodea a la tierra.

Los tres centros representados por el símbolo  son los Centros Meteorológicos Mundiales, mientras que los indicados por el símbolo  son los Centros Regionales de Telecomunicación pertenecientes al circuito principal de enlace y sus ramificaciones.

Se indican también los enlaces de telecomunicación que existen entre dichos centros así como los enlaces con las respectivas regiones. En el espacio que representa a cada región, los Centros Regionales de Telecomunicación se indican por el símbolo  y los Centros Meteorológicos Nacionales por el símbolo , de modo que el número total de símbolos corresponde al número de centros de cada región.

Las denominaciones empleadas en este mapa y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los países o territorios citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

ANEXO IV

RESOLUCION 11 (EC-XXI)

**ESTABLECIMIENTO DE UNA RED DE ESTACIONES PARA LA MEDIDA
DE LA CONTAMINACION GENERAL**

EL COMITE EJECUTIVO,

TOMANDO NOTA:

- 1) de la Resolución 31 (EC-XVIII);
- 2) del párrafo 9.11.1 del Resumen General de la cuarta reunión de la Comisión de Aerología;
- 3) de la Recomendación 21 (69-CCA);

CONSIDERANDO:

- 1) el incremento de la contaminación atmosférica en el mundo entero;
- 2) la necesidad de medir los diversos grados de contaminación en las zonas en las que el aire es relativamente puro, lo que se denomina comúnmente medida de la contaminación « general »;
- 3) que aunque algunas redes regionales de estaciones de medida de la contaminación general han funcionado desde el Año Geofísico Internacional, dichas estaciones son inadecuadas para resolver el problema mundial;

RECOMIENDA que cada Miembro establezca una o más estaciones de medida de la contaminación general de acuerdo con el programa establecido en el anexo a esta resolución;

ENCARGA al Secretario General:

- 1) que encuentre Representantes Permanentes de los Miembros que deseen aceptar la responsabilidad, bajo el patrocinio de la OMM, de la concentración y publicación central de los datos procedentes de la red, y que establezca los acuerdos pertinentes con estos Representantes Permanentes lo antes posible;
- 2) que facilite asistencia, cuando sea necesario, a los Miembros que acepten esta responsabilidad de iniciar y realizar los trabajos;
- 3) que ayude a los Miembros que no posean los laboratorios adecuados a obtener las instalaciones en otros países para analizar sus muestras;
- 4) que informe a los Miembros de todo nuevo procedimiento que se deba seguir para ejecutar esta resolución tan pronto como se hayan terminado satisfactoriamente las nuevas negociaciones;

INVITA al Presidente de la CIMO a estudiar los aspectos instrumentales de las observaciones citadas en el párrafo 3 de la Sección IV del anexo a esta resolución y a presentar un informe a la próxima reunión del Comité Ejecutivo.

*

* * *

ANEXO A LA RESOLUCION 11 (EC-XXI)

ESTABLECIMIENTO DE UNA RED DE ESTACIONES PARA LA MEDIDA
DE LA CONTAMINACION GENERAL*PROGRAMA*I. *Objetivos de la red*

1. Determinar las variaciones de la contaminación atmosférica a escala mundial.
2. Establecer estudios climatológicos de la contaminación atmosférica.

II. *Emplazamiento de las estaciones*

1. Las estaciones de medida de la contaminación general *no* deberán establecerse en las ciudades ni zonas industriales, ni en sus proximidades. Se emplazarán en zonas rurales suficientemente alejadas de las urbanas, para que no influyan en ellas las fluctuaciones locales de los diversos grados de contaminación.
2. Una estación de medida de la contaminación general se emplazará en una estación climatológica principal o en sus proximidades.

III. *Densidad de la red*

Se pide encarecidamente a cada Miembro que establezca por lo menos una estación. Se recomienda una densidad mínima de una estación por cada 500.000 km². Si un país tiene diversas regiones climáticas, sería necesaria una mayor densidad. Las estaciones deben estar distribuidas de tal manera que se puedan obtener las observaciones procedentes de cada región climática.

IV. *Métodos de observación*

1. Las estaciones de medida de la contaminación general efectuarán las siguientes observaciones:
 - a) muestras mensuales de la precipitación;
 - b) medidas de la turbiedad de la atmósfera (de preferencia tres veces al día).
2. Estas observaciones se completarán con:
 - a) observaciones climatológicas;
 - b) medidas de la radiación solar (en las bandas ultravioletas y visibles del espectro).
3. Cuando sea posible, se efectuarán otras clases de observaciones, como las siguientes:
 - a) muestras mensuales de los depósitos secos;
 - b) medias semanales de las concentraciones de SO₂ y de CO₂ en el aire;
 - c) observaciones de determinados gases de la atmósfera, por ejemplo CO y óxidos de nitrógeno;
 - d) observaciones de los agentes contaminadores con técnicas indirectas, como por ejemplo la del laser;
 - e) observaciones del albedo terrestre por los satélites meteorológicos;
 - f) observaciones de los agentes contaminadores en las estaciones situadas en las montañas o en las aeronaves.

V. *Análisis de las muestras*

Se analizarán las muestras de precipitación y de depósitos secos, para determinar su contenido de S, Cl⁻, NO₃⁻, NH₄⁺, Na, K, Ca, Mg, pH, su alcalinidad o acidez y su conductibilidad eléctrica.

VI. *Concentración y publicación de los datos*

Los Miembros deberán enviar sus datos regularmente a un centro de datos, de acuerdo con los procedimientos establecidos por el Secretario General.

