

**Plan y Programa
de Ejecución 1996-2003
del Sistema Mundial Integrado
de Servicios Oceánicos (IGOSS)**

**preparado con la
Organización Meteorológica Mundial**

Las designaciones que se emplean en esta publicación y la presentación del material contenido en la misma no suponen la expresión de opinión alguna por parte de las Secretarías de la UNESCO y de la COI, relativa a la condición jurídica de ningún país o territorio, ni de sus autoridades, ni relativa a la delimitación de las fronteras de ningún país o territorio.

A fines bibliográficos, este documento

debe citarse de la siguiente manera:

Plan y Programa de Ejecución 1996-2003 del
Sistema Mundial Integrado de Servicios Oceánicos (IGOSS)

COI Colección Técnica 43, UNESCO 1996

(Inglés, francés, español, ruso)

Publicado en 1996
por la Organización de las Naciones Unidas
para la Educación, la Ciencia y la Cultura
7, place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, Francia

Impreso en los talleres de la UNESCO

© UNESCO 1996
Printed in France

INDICE

PARTE A - EL PLAN

| | | |
|---------|--|----|
| 1. | INTRODUCCION | 1 |
| 1.1 | GENERALIDADES | 1 |
| 1.2 | FINALIDADES Y BENEFICIOS | 2 |
| 1.3 | EXIGENCIAS DE LOS USUARIOS | 3 |
| 1.4 | PRINCIPIOS | 3 |
| 1.5 | GESTION..... | 4 |
| 1.6 | LA ESTRUCTURA DEL IGOSS | 5 |
| 1.7 | RELACIONES ENTRE EL IGOSS Y OTROS SISTEMAS Y PROGRAMAS INTERNACIONALES IMPORTANTES | 6 |
| 1.7.1 | El Sistema Mundial de Observación de los Océanos (GOOS) | 6 |
| 1.7.2 | La Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM) | 7 |
| 1.7.3 | Intercambio Internacional de Datos e Información Oceanográficos (IODE) | 8 |
| 1.7.4 | Programa Mundial sobre el Clima (PMC)..... | 9 |
| 1.8 | LAS RELACIONES ENTRE EL COMITE MIXTO SOBRE EL IGOSS Y LAS ORGANIZACIONES O GRUPOS INTERNACIONALES | 9 |
| 1.8.1 | La Comisión de Meteorología Marina (CMM)..... | 9 |
| 1.8.2 | Sistema Mundial de Observación del Nivel del Mar (GLOSS) | 10 |
| 1.8.3 | Panel de Cooperación sobre Boyas de Acopio de Datos (DBCP) | 11 |
| 1.8.4 | Actividades regionales..... | 11 |
| 1.8.5 | Otras organizaciones internacionales y órganos auxiliares | 11 |
| 1.9 | LA SITUACION ACTUAL DEL IGOSS | 11 |
| 1.10 | PRINCIPALES SECTORES DE DESARROLLO DEL IGOSS DURANTE EL PERIODO DE 1996 AL 2003..... | 12 |
| 2. | EL SISTEMA DE OBSERVACION DEL IGOSS..... | 15 |
| 2.1 | FINALIDAD Y PRINCIPIOS | 15 |
| 2.2 | NECESIDADES EN MATERIA DE OBSERVACION..... | 15 |
| 2.2.1 | Las escalas cronológicas y espaciales..... | 15 |
| 2.2.2 | Variables pertinentes | 16 |
| 2.2.2.1 | <u>La temperatura de la superficie del mar</u> | 16 |
| 2.2.2.2 | <u>Los perfiles de la temperatura subsuperficial</u> | 16 |
| 2.2.2.3 | <u>La salinidad superficial y subsuperficial</u> | 16 |
| 2.2.2.4 | <u>Las corrientes próximas a la superficie</u> | 17 |
| 2.2.2.5 | <u>Los perfiles de corrientes subsuperficiales</u> | 17 |
| 2.2.2.6 | <u>El nivel del mar</u> | 17 |
| 2.2.2.7 | <u>Las olas</u> | 17 |
| 2.2.2.8 | <u>Otras variables</u> | 17 |

| | | |
|-----------|---|----|
| 2.3 | LA ESTRATEGIA EN MATERIA DE OBSERVACION | 18 |
| 2.3.1 | El diseño de la red..... | 18 |
| 2.3.1.1 | <u>La Red mundial</u> | 19 |
| 2.3.1.2 | <u>Las redes regionales</u> | 19 |
| 2.3.2 | Resumen | 19 |
| 2.4 | LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE OBSERVACION DEL IGOSS | 20 |
| 2.4.1 | El subsistema de superficie | 20 |
| 2.4.1.1 | <u>Buques</u> | 20 |
| 2.4.1.1.1 | Tipos de buques | 20 |
| 2.4.1.1.2 | Criterios para la selección de buques..... | 20 |
| 2.4.1.1.3 | Equipo a bordo de buques | 21 |
| 2.4.1.2 | <u>Las boyas</u> | 22 |
| 2.4.1.3 | <u>Las estaciones costeras y las plataformas marinas</u> | 23 |
| 2.4.1.4 | <u>Otras plataformas y sensores</u> | 23 |
| 2.4.2 | El subsistema espacial | 23 |
| 2.4.3 | El subsistema subsuperficial | 24 |
| 3. | LAS DISPOSICIONES EN MATERIA DE TELECOMUNICACIONES DEL IGOSS | 24 |
| 3.1 | FINALIDAD Y PRINCIPIOS | 24 |
| 3.2 | LA CODIFICACION, EL ACOPIO Y EL INTERCAMBIO DE LOS DATOS DEL IGOSS ... | 25 |
| 3.3 | LOS METODOS DE ACOPIO DE DATOS..... | 26 |
| 3.3.1 | Los sistemas de superficie..... | 26 |
| 3.3.2 | Los sistemas de satélites..... | 26 |
| 3.4 | LA DIFUSION DE LOS PRODUCTOS OPERACIONALES ENTRE LOS USUARIOS..... | 27 |
| 4. | SISTEMA DE TRATAMIENTO DE DATOS Y DE SERVICIOS DEL IGOSS | 28 |
| 4.1 | FINALIDAD Y PRINCIPIOS | 28 |
| 4.2 | ORGANIZACION | 28 |
| 4.3 | FUNCIONES..... | 29 |
| 4.3.1 | Presentación general..... | 29 |
| 4.3.2 | Funciones específicas..... | 30 |
| 4.3.3 | Control de la calidad..... | 30 |
| 4.3.4 | Elaboración y difusión de los productos | 31 |
| 4.3.5 | Gestión de los datos | 32 |
| 5. | ELEMENTOS DE APOYO DEL IGOSS | 33 |
| 5.1 | FORMACION Y ASISTENCIA EN EL IGOSS..... | 33 |
| 5.2 | INVESTIGACION Y DESARROLLO EN EL IGOSS | 33 |
| 5.2.1 | Razón de ser | 33 |
| 5.2.2 | Técnicas y metodología..... | 34 |
| 5.2.3 | Planteamiento..... | 34 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 5.3 | VIGILANCIA DEL IGOSS | 35 |
| 5.4 | INTERCAMBIO DE INFORMACION Y PUBLICACIONES DEL IGOSS | 35 |
| | PARTE B - PROGRAMA DE EJECUCION | 36 |
| 1. | PRINCIPIOS GENERALES DE LA EJECUCION DEL IGOSS | 36 |
| 2. | ACTIVIDADES DE EJECUCION PARA 1996-2003..... | 36 |
| 2.1 | GENERALIDADES | 36 |
| 2.2 | SISTEMA DE OBSERVACION DEL IGOSS | 37 |
| 2.2.1 | Subsistema de superficie del IOS | 37 |
| 2.2.2 | Subsistema espacial del IOS | 38 |
| 2.3 | DISPOSITIVOS DE TELECOMUNICACION DEL IGOSS | 39 |
| 2.4 | SISTEMA DE TRATAMIENTO DE DATOS Y SERVICIOS DEL IGOSS | 40 |
| 2.5 | ELEMENTOS AUXILIARES DEL IGOSS | 42 |
| Anexo I | - Principales resoluciones de la COI y la OMM relativas al IGOSS | |
| Anexo II | - Ejemplos de programas operativos, proyectos piloto y actividades correspondientes del IGOSS | |
| Anexo III | - Informes BATHY y TESAC intercambiados dentro del IGOSS | |
| Anexo IV | - Ejemplos de productos del IGOSS | |
| Anexo V | - Flujo de datos IGOSS-IODE | |
| Anexo VI | - Distribución de los datos del IGOSS | |
| Anexo VII | - Misiones actuales y propuestas de satélites, de posible interés para el IGOSS, hasta el año 2013 | |

PARTE A - EL PLAN

1. INTRODUCCION

1.1 GENERALIDADES

El Sistema Mundial Integrado de Servicios Oceánicos (IGOSS) es el sistema operacional mundial para el acopio y el intercambio de datos oceánicos y la elaboración y difusión oportunas de productos y servicios oceánicos. El IGOSS, programa internacional cuyo objeto consiste en el intercambio en tiempo real de datos sobre los océanos, es planificado, desarrollado y coordinado conjuntamente por la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Consiste en instalaciones y servicios nacionales suministrados por los Estados Miembros participantes de la COI y los Miembros de la OMM que comparten datos en beneficio mutuo.

El concepto original del IGOSS fue el de un Sistema Mundial Integrado de Estaciones Oceanográficas. Se inició en 1967 mediante el establecimiento por la COI de un Comité de Trabajo Permanente sobre el IGOSS y por la OMM del Grupo de Expertos del Comité Ejecutivo sobre aspectos meteorológicos de los asuntos oceanográficos. Desde entonces, el objetivo del sistema se ha desplazado a los servicios oceánicos y se modificó su denominación como correspondía. La cooperación entre la COI y la OMM a propósito del IGOSS ha aumentado y condujo a la creación del Comité Mixto de Trabajo COI-OMM sobre el IGOSS. A lo largo de los años se han elaborado una serie de Planes Generales y Programas de Ejecución y el Plan actual abarca los años 1996 al 2003. En el Anexo I se enumeran las principales resoluciones de la COI y la OMM relacionadas con el IGOSS.

En su evolución de 1996 al 2003, el IGOSS debe tener en cuenta que la situación ha cambiado a propósito de múltiples aspectos, entre otros:

- i) la comprensión cada vez mejor de la importancia del océano para el clima y la ecología del globo terráqueo, en particular a raíz de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (UNCTAD, Río de Janeiro, 1992);
- ii) las crecientes necesidades de datos y productos oceanográficos prácticos de varias comunidades de usuarios y diversos programas internacionales, en particular el Sistema Mundial de Observación de los Océanos (GOOS);
- iii) los progresos de la ejecución de los programas mundiales de observación de los océanos, entre ellos el TOGA, el WOCE, etc.;
- iv) el notable aumento de las capacidades de observación de los satélites dedicados al estudio del medio ambiente y de las boyas amarradas y a la deriva;
- v) el avance de la automatización del acopio de datos oceanográficos y de las comunicaciones mundiales por satélite;

- vi) el perfeccionamiento de los mecanismos de control informatizado de la calidad de los datos y la elaboración de los correspondientes productos mediante estaciones de trabajo gráfico interactivas y otros instrumentos; y
- vii) la rápida evolución de las redes mundiales de comunicación, por ejemplo Internet, que permiten a los científicos y centros de datos de muchos países compartir datos sobre el medio ambiente.

1.2 FINALIDADES Y BENEFICIOS

La finalidad principal del IGOSS es fomentar el intercambio operativo internacional de observaciones sobre los océanos entre los Estados Miembros de la COI y de la OMM, a fin de sustentar unas actividades de vigilancia y servicios oceánicos eficientes y eficaces, ya sea para aplicaciones prácticas o para la investigación. Para ello, el IGOSS propicia, desarrolla y coordina los acuerdos internacionales necesarios para la adquisición y el intercambio oportunos en todo el mundo de datos oceánicos, el suministro de servicios oceánicos y la difusión de productos oceánicos, comprendidos las observaciones, los análisis y las predicciones de las características importantes de los océanos destinadas a distintos grupos de usuarios, todo ello en términos operacionales.

El IGOSS contribuye de forma muy significativa a la creación de una base de datos mundial de informaciones sobre el océano y la atmósfera. La creación de una base mundial de datos oceánicos es esencial para comprender las complejas interacciones que se producen en el sistema de acoplamiento océano-atmósfera, mejorar nuestra capacidad de predecir las condiciones atmosféricas y el clima, administrar los recursos marinos y potenciar el GOOS y otros programas de alcance mundial. Una meta fundamental del IGOSS es mejorar la cobertura mundial de las observaciones, comprendidas las zonas de los mares del sur sobre las cuales escasean actualmente los datos.

Los informes en tiempo real del IGOSS sobre la situación de los océanos rinden amplísimos beneficios socioeconómicos. Combinados con análisis y previsiones del tiempo, los datos y productos del IGOSS pueden mejorar la economía, la eficiencia y la seguridad de las operaciones navales. A partir de datos sobre los vientos, las corrientes, la temperatura superficial y subsuperficial y la salinidad de los mares, se puede prever el aumento, la disminución y el movimiento de los hielos marinos y los icebergs. Los informes en tiempo real sobre la estructura térmica de la superficie y subsuperficial, junto con análisis de los vientos superficiales y la localización de los frentes oceánicos, pueden mejorar las decisiones sobre los desplazamientos de los barcos de pesca y las profundidades a que deben faenar, y contribuir a una mejor comprensión de las relaciones que hay entre la situación de los océanos y los bancos de peces. Otros aspectos en los que las actividades del IGOSS pueden repercutir positivamente son la exploración de los mares, la prevención de catástrofes, la lucha contra la contaminación de los mares, las actividades de búsqueda y rescate, etc.

El nivel de nuestro conocimiento del papel que los océanos desempeñan en el tiempo atmosférico, el clima y los recursos marinos depende directamente de nuestra capacidad de observar la estructura y la variabilidad de los océanos en el tiempo y en el espacio. Para efectuar previsiones de la situación de los océanos se requieren datos de alcance mundial recogidos en intervalos muy próximos, tanto temporales como espaciales, y el intercambio mundial de los datos en tiempo real o casi real. Esa actividad no puede desarrollarse con éxito

sin una cooperación y una normalización internacionales. El IGOSS permite a los Estados Miembros practicar esa cooperación y esa normalización, gracias a las cuales los Estados proporcionan mejores servicios y productos oceánicos y conexos a sus economías respectivas.

Aunque los satélites han revolucionado el acopio de los datos sobre el tiempo atmosférico, la importante mejora de la exactitud de las previsiones a breve plazo y el análisis de las variaciones climáticas a más largo plazo han tropezado con la escasez de observaciones oceanográficas *in situ*. Los datos sobre la temperatura de la superficie del mar se utilizan prácticamente en los modelos atmosféricos para efectuar previsiones a breve y largo plazo, correspondientes a periodos de hasta una semana. Los campos a los que se aplica la temperatura de la superficie del mar constituyen una condición de acotamiento invariable y se supone que permanecen constantes durante el periodo de la previsión. Aunque este enfoque es razonablemente eficaz, se pueden alcanzar mejores resultados si se tienen en cuenta los cambios de las variables oceánicas durante el periodo que abarca la previsión; el cálculo de esos cambios exige modelos conjuntos de la atmósfera y el océano. Para efectuar previsiones a largo plazo eficaces, harán falta modelos del acoplamiento entre la atmósfera y el océano y de las correspondientes variaciones de ambos factores. Serán precisos muchos informes en tiempo real de la situación de los océanos *in situ* para sustentar esos modelos. Conforme se disponga de ordenadores más potentes, se concebirán modelos numéricos del océano y de la atmósfera de mayor definición que exigirán aún más informes, con menores intervalos espaciales y temporales.

Los modelos operacionales de las variables químicas y los contaminantes de los océanos requerirán informes de muchos tipos adicionales de observaciones oceánicas, que no se podrán elaborar sin un sistema mundial operacional de observación y datos sobre los océanos como el IGOSS.

1.3 EXIGENCIAS DE LOS USUARIOS

Las exigencias de los usuarios con respecto a la provisión y servicios de datos del IGOSS se determinan sólo en sentido cualitativo. Algunas de esas exigencias que han sido expresadas se conocen, por ejemplo a partir de los documentos del OOSDP y el EuroGOOS. En el futuro, la especificación y la cuantificación de las exigencias de los usuarios pasarán a ser obligatorias para el IGOSS y se adoptarán medidas a fin de armonizar las actividades en curso con esa información.

Los datos del IGOSS sobre la superficie del mar son necesarios tanto para la comunidad científica como para la operativa, así como para ciertos sectores de la industria marina. Por lo que atañe a los datos subsuperficiales del IGOSS, los principales usuarios se cuentan actualmente dentro de la comunidad científica, cuyas exigencias apuntan claramente a las resolución óptima y a la observación a largo plazo de los procesos físicos en gran escala del océano. Se prevé que las exigencias se desprenderán de las necesidades futuras de pronosticar los procesos oceánicos sobre una base estacional, interanual y decenal. Además, es posible que se deriven otras exigencias de la pesca y de la evolución de la industria marina.

1.4 PRINCIPIOS

Los principios básicos del funcionamiento del IGOSS son los siguientes:

- i) todos los Estados Miembros participan en el acopio y el intercambio internacional oportuno de los datos operativos del IGOSS. Normalmente, las observaciones de la superficie se transmitirán en tiempo real, mientras que los datos de la subsuperficie se podrán demorar ligeramente, o sea, hasta 48 horas. No obstante, se considera operativos a los datos recibidos hasta 30 días después de ser recogidos y deberían ser objeto de intercambio internacional;
- ii) para ser eficaz, el IGOSS debe ser un sistema coordinado, que responda a las necesidades prácticas y de investigación acordadas por los Estados Miembros participantes, y utilizar las técnicas más modernas de observación, comunicación y tratamiento de datos;
- iii) el IGOSS debe ser un sistema dinámico, con flexibilidad suficiente para adaptarse a los adelantos científicos y técnicos;
- iv) el IGOSS se debe planificar y ejecutar conjuntamente con los sistemas pertinentes de la OMM y la COI, como la Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM) y el Intercambio Internacional de Datos e Información Oceanográficos (IODE);
- v) para ser eficaz, el IGOSS debe comprender un sólido programa de formación profesional y asistencia, que posibilite una mayor participación en sus actividades, en particular de los países en desarrollo;
- vi) las observaciones del IGOSS de toda índole; su exactitud, frecuencia, características técnicas, medios de telecomunicación, claves de notificación y métodos de control de calidad e intercambio de los datos deben cumplir las normas y procedimientos establecidos en los documentos pertinentes del IGOSS;
- vii) el IGOSS deberá servir únicamente a fines pacíficos, teniendo debidamente en cuenta la soberanía y la seguridad nacionales de los Estados, en consonancia con lo dispuesto en la Carta de las Naciones Unidas, y prestando atención especial a la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar.

1.5 GESTION

Según sus atribuciones, el Comité Mixto COI-OMM sobre el IGOSS debe “planificar y coordinar la ejecución del IGOSS conforme a las finalidades y principios establecidos en el plan general y programa de ejecución del IGOSS”. El Comité Mixto es responsable ante los órganos rectores de la COI y la OMM de todos los aspectos del IGOSS y examina la marcha de la ejecución del plan. Durante el periodo entre reuniones, la gestión del IGOSS se realiza principalmente mediante contactos entre los Representantes Nacionales del IGOSS, que deben trabajar con diligencia y poseer conocimientos en sus campos de actividad respectivos, y mediante la información que intercambian con las Secretarías de la COI y la OMM. Respaldan al Comité Mixto los órganos subsidiarios (grupos de expertos, equipos de trabajo, etc.), que establece a medida de las necesidades. Los directivos de esos grupos pueden reunirse durante el periodo entre reuniones, formando un comité ejecutivo (“Mesa del IGOSS”). El mandato y la composición de estos órganos subsidiarios figuran en el documento “Composición del IGOSS”, que se publica periódicamente.

1.6 LA ESTRUCTURA DEL IGOSS

Los elementos esenciales del IGOSS son los siguientes:

- i) el Sistema de Observación del IGOSS (IOS) consiste en el sistema de observación operacional coordinado a nivel internacional, que comprende diversos dispositivos e instalaciones aportados como contribuciones voluntarias por los países participantes para obtener observaciones oceanográficas normalizadas a partir de diversas plataformas (buques de investigación, buques de colaboración ocasional y buques de observación voluntaria, estaciones meteorológicas oceánicas, boyas, plataformas fijas, aeronaves y satélites);
- ii) el Sistema de Tratamiento de Datos y de Servicios del IGOSS (IDPSS) es el sistema internacional de tratamiento de datos operativos y de servicios de los centros oceanográficos nacionales, especializados y mundiales, para el tratamiento de los datos oceanográficos operativos y el suministro de productos y servicios a los diversos tipos de usuarios marinos;
- iii) las Disposiciones en materia de Telecomunicaciones del IGOSS (ITA), integradas por los medios e instalaciones de telecomunicaciones del Sistema Mundial de Telecomunicación (SMT) de la VMM y otras disposiciones necesarias para el acopio y la distribución rápidos y seguros de los datos y de las informaciones elaboradas del IGOSS.

Este desglose de los elementos esenciales del IGOSS se ha efectuado únicamente para facilitar la exposición, y hay que tener presente que todos son estrechamente interdependientes y que no hay que interpretarlos como entidades totalmente separadas.

Para facilitar la realización de los citados elementos esenciales del IGOSS se han definido otras cuatro importantes actividades de apoyo:

- i) formación y asistencia;
- ii) investigación y desarrollo;
- iii) supervisión de las operaciones;
- iv) intercambio de informaciones.

El programa de formación y asistencia del IGOSS está destinado fundamentalmente a ayudar a los países en desarrollo a participar activamente en el sistema. En sus respectivos programas de ayuda, la COI y la OMM dedican gran atención a la formación y la asistencia al servicio del IGOSS. Se hace especial hincapié en la oceanografía sinóptica, las observaciones oceanográficas, el tratamiento y la archivación de los datos y la aplicación de los productos y servicios.

El programa de investigación y desarrollo del IGOSS tiene por finalidad mejorar el diseño de la red mundial de observación de los océanos, los análisis operativos y los servicios de predicción. El IGOSS promueve estos programas de investigación para lograr la máxima eficacia y utilizar las técnicas y metodologías más avanzadas.

La supervisión de las operaciones del IGOSS tiene por objeto permitir a los Estados Miembros identificar las deficiencias en la realización del programa y tomar las medidas correctoras necesarias. Al respecto, las funciones principales corren a cargo de los propios Estados Miembros, mientras que las Secretarías de la COI y de la OMM realizan una supervisión diferida, de carácter mundial.

El objeto del intercambio de informaciones del IGOSS es proporcionar a los Estados Miembros informaciones actualizadas sobre todos los aspectos de la estructura y las operaciones del IGOSS. También se incluye en este componente las actividades destinadas a dar publicidad a los fines y logros del IGOSS, especialmente entre las comunidades de usuarios.

La estructura descrita se emplea en general para dirigir el sistema y en particular para ejecutar diversos "programas operacionales" y "proyectos piloto". El primer (en el tiempo) programa operacional del IGOSS, que sigue siendo su núcleo, es el constituido por el intercambio internacional de datos BATHY, TESAC y, más recientemente, TRACKOB de forma operativa permanente; fue creado con miras a su inicio el 16 de junio de 1975. El núcleo de este programa esencial es el Programa de XBT del IGOSS de Buques que Colaboran Ocasionalmente (SOP), ejecutado en estrecha cooperación con los programas del PMIC. El Equipo de Trabajo del IGOSS sobre Control de Calidad de los Sistemas Automatizados (TT/QCAS) presta asistencia al SOP en cuestiones técnicas como las características de los errores de los batitermógrafos desechables (XBT) y los logaritmos utilizados para los mismos. Se han creado además en el marco del IGOSS otros programas operacionales como el Programa del IGOSS sobre el Nivel del Mar en el Pacífico (ISLP-PAC) y el Programa del IGOSS relativo a la Estructura Térmica Subsuperficial (ISTP). Por lo general, esos programas se transforman en operacionales después de haber funcionado con éxito durante cierto tiempo como "proyectos piloto". Los actuales proyectos piloto del IGOSS son el Proyecto Piloto Mundial sobre Temperatura y Salinidad (GTSP), en cooperación con el IODE (véase la Sección 1.6.3), el Proyecto Piloto del IGOSS sobre Datos Topográficos Altimétricos de la Superficie del Mar (IPAST) y otros. En el Anexo 2 figuran algunos ejemplos de los programas operativos, proyectos piloto y actividades conexas del IGOSS.

1.7 RELACIONES ENTRE EL IGOSS Y OTROS SISTEMAS Y PROGRAMAS INTERNACIONALES IMPORTANTES

Existen actividades internacionales que apoyan al IGOSS o son apoyadas por él. Es preciso que el IGOSS se integre cuidadosa y eficazmente con esas actividades para poder utilizarlo al máximo. A continuación se describen algunas de esas importantes actividades e interacciones.

1.7.1 El Sistema Mundial de Observación de los Océanos (GOOS)

El GOOS es uno de los diversos sistemas mundiales de observación instituidos a iniciativa de la COI, la OMM, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Consejo Internacional de Uniones Científicas. Los programas mundiales de observación complementarios de éste son el Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC) y el Sistema Mundial de Observación Terrestre (GTOS), cuyos terrenos de acción son en alguna medida similares y que, por consiguiente, también tienen elementos comunes. Así por ejemplo, el módulo climático del GOOS es el componente oceanográfico del SMOC.

Se han determinado los siguientes cinco "módulos de aplicación" del GOOS:

- i) Vigilancia, evaluación y predicción del clima;
- ii) Vigilancia y evaluación de los recursos biológicos marinos;
- iii) Vigilancia del medio ambiente de las zonas costeras y de sus cambios;
- iv) Evaluación y previsión de la "salud de los océanos"; y
- v) Servicios meteorológicos marinos y servicios operacionales oceanográficos.

Una función primordial del GOOS consistirá en vigilar las fluctuaciones de los océanos, por ejemplo "El Niño-Oscilación Austral", para poder responder a tiempo a su evolución. Esta actividad exigirá comunicar y analizar en tiempo real o casi real muchas observaciones oceánicas. El GOOS necesitará un aumento considerable del número actual de observaciones para obtener imágenes de mayor definición de las características de los océanos. Como el IGOSS pretende obtener una comunicación oportuna de las observaciones y aumentar la cobertura del océano mundial, será un elemento vital del desarrollo del GOOS. Aunque los informes del IGOSS se utilizarán para los cinco módulos de aplicación del GOOS, serán especialmente importantes para el correspondiente a servicios.

Para poder vigilar de forma coherente el medio natural terrestre y efectuar un intercambio rápido de datos entre programas y países, el GOOS, el SMOC y el GTOS tendrán que elaborar, emplear y compartir un plan común de gestión de datos. Habida cuenta de que el tiempo atmosférico es un elemento esencial de la mayoría de los problemas ambientales y de que los meteorólogos han elaborado un sistema en tiempo real de intercambio de datos sobre el tiempo atmosférico, el plan común de gestión de datos del SMOC, el GOOS y el GTOS debe basarse en el de la Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM). Los tres programas participarán en la Base de Datos Descentralizados (DDB) de OMM/SMT para intercambiar a nivel mundial datos sobre los océanos, la atmósfera y la tierra, tanto para aplicaciones operativas en tiempo real como para aplicaciones retrospectivas diferidas.

1.7.2 La Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM)

El Programa de Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM) tiene por finalidad facilitar la elaboración y el funcionamiento de sistemas mundiales de observación, tratamiento de datos e intercambio de datos e informaciones meteorológicas y afines y facilitar a los servicios meteorológicos e hidrológicos nacionales de cada Estado Miembro el acceso a las informaciones que necesiten para prestar servicios eficaces.

El Programa comprende la observación frecuente y periódica de una amplia gama de elementos meteorológicos de miles de lugares, tanto en tierra como en el mar, en el aire y el espacio ultraterrestre; el acopio e intercambio rápidos de las observaciones; la preparación de informaciones y gráficos que describan las condiciones meteorológicas en el momento mismo y las previstas; acuerdos para coordinar la supervisión y el control de la calidad de los datos y productos de las observaciones; por último, la difusión de esas informaciones a todos los servicios meteorológicos e hidrológicos nacionales que las necesiten, mediante redes de telecomunicación terrestres y por satélite. Se basa en el hecho de que todas las partes del sistema atmosférico mundial son en todo momento interactivas y en que, por consiguiente, ningún país puede dotarse por sí solo de todos los servicios meteorológicos y conexos que necesita.

La aplicación del sistema de VMM se basa en la noción de que cada uno de sus países miembros lleva a cabo, según sus medios, determinadas funciones en el plan de cooperación mundial convenido. Las principales funciones del Programa consisten en planear, organizar y coordinar las instalaciones y acuerdos en los planos mundial y regional; la concepción de redes de observación y comunicaciones; la normalización de las técnicas de observación y medición; la concepción y la aplicación de mecanismos comunes de transmisión y gestión de datos, y la presentación de las observaciones y las informaciones tratadas de forma comprensible para todos, con independencia de su idioma, así como actividades de apoyo a los servicios meteorológicos e hidrológicos nacionales para que extraigan los máximos beneficios posibles del Programa.

En cooperación con otras organizaciones y organismos, según el caso, el Programa comprende programas meteorológicos en regiones extraterritoriales y en satélites en órbita en el espacio ultraterrestre. Comprende además el Programa de Ciclones Tropicales (PCT), cuyo objeto es alertar a tiempo y disminuir las consecuencias negativas de las tormentas tropicales perniciosas.

Una parte cada vez más importante del Programa de VMM consiste en prestar apoyo a la elaboración de programas internacionales y conexos como el Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC), el Sistema Mundial de Observación de los Océanos (GOOS), el Sistema Mundial Integrado de Servicios Oceánicos (IGOSS) y la Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG).

1.7.3 Intercambio Internacional de Datos e Información Oceanográficos (IODE)

El Intercambio Internacional de Datos e Información Oceanográficos es un sistema de la COI que tiene por función el intercambio mundial de datos oceanográficos por correo y otros medios en tiempo no real. En el IODE, los datos ambientales marinos de interés internacional se intercambian entre los Centros Nacionales de Datos Oceanográficos (NODC), los Centros Nacionales Responsables de la Concentración de Datos Oceanográficos (RNODC) y los tres centros mundiales de datos para la oceanografía CIUC/COI. El Comité de Trabajo de la COI sobre el IODE se encarga de coordinar el sistema, el cual funciona de acuerdo con los procedimientos indicados en el Manual de la COI sobre el IODE (Serie de Manuales y Guías, N° 9).

Las funciones del IGOSS y las del IODE son complementarias: el primero hace hincapié en el acopio y la transmisión en todo el mundo y en tiempo real de datos sobre los océanos y en el fomento de servicios oceánicos operativos; el segundo, en la archivación y la recuperación de datos oceanográficos. El IGOSS y el IODE tienen en común su interés por los formatos para el intercambio internacional de datos oceánicos: el IODE está a favor del Formato General N° 3 (GF3), en tanto que el IGOSS emplea los formatos de la OMM. El IODE apoya la recuperación de expedientes antiguos de datos oceanográficos en el Proyecto Internacional de Arqueología y Recuperación de Datos Oceanográficos (GODAR).

El IGOSS contribuye al sistema de archivo de datos del IODE enviando sus datos a los RNODC de IODE para IGOSS y velando por que se intercambien los datos con facilidad. Para mejorar el flujo de datos del IGOSS al IODE, los dos programas apoyan conjuntamente el Proyecto Piloto Mundial sobre Temperatura y Salinidad (GTSPP), para reunir todos los datos disponibles sobre medición de temperaturas y salinidad, tanto operacionales como diferidos. En la Guía de procedimientos operativos para el acopio e intercambio de datos oceanográficos

(Colección de Manuales y Guías de la COI, N° 3) y en la Guía para el archivo e intercambio de datos del IGOSS (Colección de Manuales y Guías de la COI, N° 1) se ofrece más información sobre el intercambio de datos IGOSS/IODE.

1.7.4 Programa Mundial sobre el Clima (PMC)

El Programa Mundial sobre el Clima (PMC) está integrado por los siguientes componentes:

- i) Programa Mundial de Datos y Vigilancia Climáticos (PMDVC);
- ii) Programa Mundial de Aplicaciones y Servicios Climáticos (PMASC);
- iii) Programa Mundial de Evaluación de Impacto y Estrategias de Respuesta sobre el Clima (PMEIERC);
- iv) Programa Mundial de Investigaciones Climáticas (PMIC).

Cada uno de los componentes del PMC necesita el apoyo del IGOSS; por ejemplo, los datos oceánicos constituyen una parte indispensable del Programa Mundial de Datos y Vigilancia Climáticos; los Programas Mundiales de Aplicaciones Climáticas y de Evaluación de Impacto y Estrategias de Respuesta sobre el Clima necesitarán productos y servicios oceanográficos, y el Programa Mundial de Investigaciones Climáticas requerirá el apoyo de los sistemas de vigilancia del océano.

Los objetivos del PMIC son:

- i) establecer las bases físicas de la predicción meteorológica a largo plazo;
- ii) comprender los aspectos pronosticables de las variaciones climáticas mundiales durante periodos que abarquen desde varios meses hasta varios años;
- iii) evaluar la reacción del clima a las influencias naturales o artificiales durante periodos de varias décadas.

Se entiende que el primer y el segundo objetivos son necesarios para alcanzar el tercero: adquirir conocimientos científicos sobre los procesos básicos de la atmósfera, el océano y los hielos que determinan el estado medio del clima y su reacción a los cambios ambientales del planeta. Así pues, los proyectos del PMIC contribuyen al IGOSS y precisan su apoyo.

1.8 LAS RELACIONES ENTRE EL COMITE MIXTO SOBRE EL IGOSS Y LAS ORGANIZACIONES O GRUPOS INTERNACIONALES

Hay otras muchas actividades internacionales que apoyan al IGOSS o necesitan su apoyo (o ambas cosas). Deberá establecerse una coordinación eficaz entre el IGOSS y esos programas a fin de obtener las máximas ventajas y evitar la duplicación.

1.8.1 La Comisión de Meteorología Marina (CMM)

La Comisión de Meteorología Marina (CMM) es el órgano de la OMM que tiene la responsabilidad general del desarrollo y la coordinación internacional de los datos y servicios de meteorología marina que respaldan la seguridad de las vidas y los bienes y de los intereses

económicos de los países en el mar. Sus funciones abarcan además el funcionamiento de determinados sistemas de observación del mar, en particular el Plan de Buques de Observación Voluntaria (BOV) de la OMM, el acopio y el intercambio de datos marinos y el control de su calidad, su archivación y tratamiento para atender las necesidades de todos los usuarios marinos. En la OMM, la labor de la CMM apoya directamente las actividades de la VMM, del PMC (comprendidos el PMIC y el SMOC) y otros programas de la OMM, y está estrechamente coordinada con ellos. La CMM desempeña además un papel de coordinación general de la preparación del Programa de Meteorología Marina y Actividades Oceanográficas Conexas del Plan a Largo Plazo de la OMM.

Es evidente que la CMM y el Comité Mixto sobre el IGOSS comparten muchos terrenos de interés y que incluso sus actividades se solapan, al abarcar los sistemas de observación del mar, el acopio y el intercambio de datos, la gestión de datos y la prestación de servicios meteorológicos y oceanográficos a usuarios marinos. De lo anterior se deduce que es esencial una coordinación estrecha para que no haya duplicación de esfuerzos y que, siempre que sea posible, se deben utilizar sistemas, formatos y procedimientos comunes en lo tocante a los datos y servicios marinos. En la actualidad, esa coordinación se efectúa mediante una representación recíproca en las reuniones pertinentes, comprendidas las de la Comisión y el Comité mismos, su Grupo de Trabajo Asesor/Mesa y los diversos órganos subsidiarios. Se ha creado un Subgrupo sobre Satélites Oceánicos y Teledetección (OSRS) CMM-IGOSS-IODE, al servicio de los tres órganos principales en este importante terreno. Este órgano, que hasta ahora ha actuado con excelentes resultados, puede servir de modelo a la futura coordinación e incluso la integración de las actividades de la CMM y del IGOSS que presentan un interés mutuo y directo para ambos organismos.

1.8.2 Sistema Mundial de Observación del Nivel del Mar (GLOSS)

La decisión de poner en marcha el Sistema Mundial de Observación del Nivel del Mar (GLOSS) como actividad principal de la COI para el establecimiento de un sistema mundial de observaciones oceanográficas fue tomada por la Asamblea de la COI en su 13ª reunión (marzo de 1985), como base para ampliar, bajo los auspicios de la COI, las redes existentes de observaciones del nivel del mar. El GLOSS se basa en una red mundial internacional de estaciones permanentes de medición del nivel del mar y se dedica a acopiar datos en tiempo casi real, analizarlos y elaborar productos para el intercambio internacional, con formatos y procedimientos unificados, necesarios para las aplicaciones científicas y prácticas.

Es un sistema de objetivos múltiples, que abarca todo el espectro del nivel del mar, desde los tsunamis de breve duración hasta los cambios relacionados con los procesos tectónicos. Las medias mensuales procedentes de las estaciones del GLOSS se comunican al Servicio Permanente del Nivel Medio del Mar (PSMSL). Los datos operativos se transmiten en tiempo casi real a través del IGOSS a los centros interesados, incluido el Centro Oceanográfico Especializado del IGOSS (SOC) para el Proyecto ISLP-PAC del IGOSS sobre el Nivel Medio del Mar (ISLP-NTA) en el Océano Pacífico, y al SOC para el Proyecto Piloto del IGOSS sobre el Nivel del Mar en el Atlántico Norte y Tropical (ISLPP-NTA). En el plan de ejecución del GLOSS se ofrece una descripción completa de los objetivos, el alcance y los principales elementos del SMO NM.

Por decisión del Consejo Ejecutivo de la COI en su 25ª reunión (París, marzo de 1992), el Grupo de Expertos sobre el GLOSS pasó a ser un órgano subsidiario del (entonces

existente) Comité de la COI para el GOOS (párrafo 139 del informe resumido de la reunión). Por consiguiente, cabe considerar que el GLOSS forma parte del GOOS.

1.8.3 Panel de Cooperación sobre Boyas de Acopio de Datos (DBCP)

La OMM y la COI establecieron el Panel de Cooperación sobre Boyas de Acopio de Datos (DBCP) para lograr el máximo provecho de los desplazamientos de las boyas y aumentar la cantidad de datos procedentes de boyas a la deriva y amarradas. Estas tareas interesan directamente al IGOSS porque las boyas representan una importante fuente de informes en tiempo real sobre los océanos, especialmente en las zonas que cubren pocos navíos. El Comité Mixto de Trabajo COI-OMM sobre el IGOSS acordó que suministrará información y asistencia al DBCP y a sus trabajos, siempre que sea posible y según sea necesario. A su vez, se solicitará al DBCP que tenga en cuenta las necesidades del IGOSS al realizar sus tareas.

1.8.4 Actividades regionales

Hay múltiples órganos o programas regionales ejecutados por los Estados Miembros en distintas regiones del mundo y que cuentan con un importante elemento de vigilancia de los océanos, por lo que pueden contribuir al desarrollo del programa mundial IGOSS y, al mismo tiempo, recibir apoyo de éste. Estas actividades regionales son: la WESTPAC y la IOCARIBE de la COI, las asociaciones regionales de la OMM y el Grupo Mixto de Trabajo COI-OMM-CPPS sobre las investigaciones relativas a El Niño. La mejora y la conexión de esos órganos y programas regionales será un instrumento esencial para desarrollar y apoyar los Programas Mundiales de Observación del Océano (GOOS).

1.8.5 Otras organizaciones internacionales y órganos auxiliares

Hay además muchas organizaciones internacionales y muchos órganos auxiliares conexos que interactúan con el IGOSS en varios niveles. Entre ellos cabe mencionar el Comité Científico de Investigaciones Oceánicas (SCOR) y el Comité Científico de Investigaciones Antárticas (SCAR), pertenecientes al Consejo Internacional de Uniones Científicas (CIUC); el Comité de Ingeniería de Recursos Oceánicos (ECOR); el Consejo Internacional para la Exploración del Mar (CIEM) y la Organización del Pacífico Norte para las Ciencias del Mar (PICES). Todos estos organismos pueden contribuir a diversos aspectos del IGOSS, así como necesitar el apoyo del IGOSS en sus propias actividades.

1.9 LA SITUACION ACTUAL DEL IGOSS

El IGOSS fue puesto en marcha en el decenio de 1960 para proporcionar a los oceanógrafos una manera de transmitir datos desde los buques de investigación a tierra. Desde entonces, el programa se ha ampliado y en la actualidad comprende lanzamientos de sondas XBT desde barcos de colaboración ocasional y mediciones a partir de boyas a la deriva y amarradas. En la actualidad, el eje principal de las actividades del IGOSS sigue siendo los datos de perfiles verticales (BATHY y TESAC), pero el programa comprende además datos sobre la temperatura superficial, la salinidad y las corrientes obtenidos durante la marcha (TRACKOB) y otras fuentes de datos. En el Anexo 3 figura, por años, el número de informes BATHY y TESAC elaborados en el programa IGOSS.

Pese al aumento sostenido de las observaciones efectuadas en el IGOSS, no se han resuelto todos los problemas. En primer lugar, sigue siendo insuficiente el número de informes en tiempo real para supervisar el océano planetario y satisfacer la demanda de datos oceánicos, tanto de los programas científicos como de otros usuarios. El muestreo actual basta para conocer los cambios térmicos a gran escala del océano en que se basan el ENSO y otras predicciones climáticas, pero no para aplicaciones a menor escala, como la predicción de la localización de los bancos de peces, el desplazamiento de los contaminantes o el efecto de las corrientes oceánicas en los buques o las plataformas petrolíferas. El muestreo actual es muy escaso en el Atlántico meridional y en los océanos Índico, Austral y Ártico.

En segundo lugar, pese a los esfuerzos del IGOSS, probablemente menos de una cuarta parte de las mediciones oceánicas superficiales y subsuperficiales que se efectúan son comunicadas en tiempo real y objeto de intercambio internacional. En la actualidad es habitual la automatización de las observaciones mediante XBT a partir de buques de colaboración ocasional y su transmisión en tiempo real a través de satélites, pero todavía no está automatizada la comunicación de las CTP, los ADCP y otros trazadores de perfiles de la mayoría de los buques de investigación y otros navíos que efectúan tareas de control. Además, se necesitan informes en tiempo real de otros tipos de observaciones del océano, comprendidas las variables químicas y biológicas.

En tercer lugar, han mejorado los mecanismos de control de calidad del IGOSS gracias a los esfuerzos desplegados en cooperación con IODE, TOGA, WOCE y otros programas para normalizar los algoritmos de corrección de datos, pero aún queda mucho por hacer al respecto. Hará falta un control de calidad automatizado de todos los tipos de observaciones del océano para atender la necesidad de datos del GOOS y otros programas. El IGOSS y el IODE respaldan el programa GTSP, lo que significa un notable progreso en lo que se refiere al acopio de datos sobre perfiles del océano y el control de su calidad.

En cuarto y último lugar, la meta del IGOSS es preparar productos oceánicos útiles, pero los actuales productos de IGOSS todavía se presentan con una definición relativamente baja, se transmiten con lentitud (a menudo por correo) y no son todo lo útiles que deberían. El IGOSS ha establecido varios proyectos piloto para elaborar nuevos productos, algunos de los cuales ya son emitidos de forma operativa por los centros de datos oceánicos. Es menester realizar más esfuerzos para obtener más productos del IGOSS, mejorar su definición y transmitirlos electrónicamente a los laboratorios oceanográficos de los países que lo soliciten. El Boletín de Productos del IGOSS (IPB), concebido en 1991, compila y da a conocer trimestralmente los productos mundiales y regionales del IGOSS, prestando un valioso servicio a la comunidad oceanográfica científica y operativa y a los programas internacionales. De 1996 al año 2003, el IPB debería publicarse mensualmente, en lugar de cada trimestre, y estar disponible además a través de Internet y de otras redes electrónicas para tener oportunamente los productos oceanográficos difundidos por distintos países.

1.10 PRINCIPALES SECTORES DE DESARROLLO DEL IGOSS DURANTE EL PERIODO DE 1996 AL 2003

Un sistema mundial eficaz de servicios oceanográficos que abarque actividades de observación, telecomunicación, tratamiento, almacenamiento y recuperación de datos, y elaboración y difusión de productos es una enorme empresa cuyo éxito depende de los esfuerzos multinacionales que se desplieguen. Se deberá insistir en una mayor contribución de

los Estados Miembros al IGOSS y en mejorar la cooperación con otros programas de muestreo oceanográfico. Los objetivos concretos son aumentar el número de observaciones oceánicas, mejorar su calidad y oportunidad, asimilar los datos en productos y modelos operativos y elaborar productos oceanográficos útiles. Las observaciones del IGOSS dependen fundamentalmente del tiempo, y será preciso realizar grandes esfuerzos para aumentar la concentración y transmisión operativas de los datos. Es menester basarse en el GTSP para integrar aún más la transmisión y el tratamiento de datos oceánicos en tiempo real y diferido, a fin de alcanzar los objetivos del IGOSS y del IODE. Además, los Estados Miembros deberán efectuar análisis económicos de los beneficios que arroja el IGOSS.

En 1996-2003 habrá que desplegar esfuerzos en los siguientes campos principales:

Observaciones

- i) De 1996 al año 2003, hay que aumentar por lo menos al doble, y si es posible más, el número de informes en tiempo real de las mediciones del océano efectuadas en la superficie y por debajo de ésta, para alcanzar los objetivos operacionales del GOOS y de otros programas mundiales de observación. Aunque el número actual de perfiles de temperatura basta para apreciar los cambios climáticos del océano a mayor escala, habrá que aumentarlo para obtener imágenes de mayor definición de las características de los océanos.
- ii) El número actual de informes en tiempo real de perfiles de salinidad es insuficiente para apreciar los cambios de salinidad, incluso a escala mundial. Para atender las demandas de datos oceánicos en 1996-2003, hay que aumentar considerablemente el número de informes sobre salinidad para vigilar la distribución de la densidad de los océanos (y, por consiguiente, la circulación y estratificación de los mismos).
- iii) Se debe procurar mejorar la distribución geográfica de los informes del IGOSS y, concretamente, es preciso aumentar el número de informes en los océanos australes, el Artico y en las zonas costeras.
- iv) Hace falta otros tipos de observaciones del océano, por ejemplo, observaciones de los gases disueltos (por ejemplo, dióxido de carbono) y de la concentración de clorofila, para atender a las necesidades de los programas sobre el cambio mundial, como el GOOS y el SMOC. Los medios de dar a esas observaciones una utilización operacional (en un sentido que ha de definir el GOOS) son necesarios y pueden afectar al IGOSS.
- v) Es menester aumentar la automatización para acrecer el número de observaciones de los océanos, mejorar su exactitud y disminuir el trabajo que requiere su acopio y transmisión en tiempo real.
- vi) Muchos datos del IGOSS se recogen y difunden en el marco de los sistemas de observación creados para los principales programas internacionales de investigación. Hay que desplegar esfuerzos para que esos sistemas sigan funcionando una vez finalizados los programas de investigación. En 1996-2003, una importante tarea del IGOSS será asumir el programa de XBT lanzadas por buques de colaboración ocasional del TOGA, hallar una financiación duradera para

el mismo, ampliarlo a más buques y rutas y hacer funcionar el programa en todo el mundo.

- vii) Es menester hallar más fuentes de informes en tiempo real sobre la situación de los océanos, mediante la participación en los programas del IGOSS de más investigadores, biólogos especializados en ictiología, pescadores, especialistas en lucha contra la contaminación y otros. Concretamente, se debe procurar obtener la cooperación de las compañías petrolíferas y otras que participan activamente en actividades comerciales fuera de la plataforma continental, a fin de:
 - a) tener acceso a los datos sobre meteorología marina y los océanos que actualmente se obtienen en esas plataformas;
 - b) obtener su ayuda para llevar a cabo más mediciones marinas y oceanográficas.
- viii) Se debe determinar qué programas oceánicos y costeros regionales no efectúan en la actualidad informes en tiempo real de sus observaciones de los océanos y elaborar programas de cooperación con ellos para compartir los datos en beneficio mutuo.
- ix) Se debe mejorar el acceso a los datos operativos obtenidos por satélites para mejorar la integración en los modelos oceanográficos de los datos obtenidos *in situ* y por satélite.
- x) Los datos derivados de satélites, como la TSM y la deriva del hielo marino, se emplean cada vez más para generar análisis. La mejor utilización y distribución de tales análisis reducirá la necesidad de mediciones *in situ*, que son más costosas.

Técnicas y códigos de comunicación

- i) Es preciso que se comunique en tiempo real un porcentaje de las observaciones del océano mucho mayor que en la actualidad, para lo cual hará falta acrecer la informatización de la digitalización de las observaciones del océano, codificar los datos conforme a códigos adecuados y transmitir los datos a centros de análisis en tierra para que los procesen y elaboren los productos correspondientes.
- ii) Habrá que tratar de mejorar la fiabilidad de las comunicaciones del IGOSS a fin de perder menos datos por averías de sistema, problemas de comunicación y manipulación de los datos. Habida cuenta de las inversiones considerables efectuadas para obtener los datos del IGOSS, toda mejora de la fiabilidad de sus comunicaciones es muy rentable.

Transmisión, control de calidad y archivo de los datos

- i) Hay que hacer más esfuerzos para mejorar los mecanismos de control de calidad de los informes del IGOSS. El programa del GTSP está elaborando mecanismos sistemáticos de control de calidad a fin de conseguir que los informes del IGOSS se puedan utilizar para la mayoría de las finalidades previsibles.
- ii) La elaboración y el archivo de los datos del IGOSS deben estar estrechamente vinculados y, con el tiempo, fusionarse con los similares del IODE, a fin de que los

datos se puedan tratar y poner a disposición de todos los usuarios con independencia de cuándo se recibieron por primera vez (en tiempo real o diferido). El programa del GTSP es un prototipo excelente para aumentar la cooperación entre el IGOSS y el IODE en este terreno.

- iii) Es preciso desplegar esfuerzos para mejorar las técnicas de análisis a fin de acrecer la calidad, la oportunidad y la disponibilidad de los productos elaborados a partir de los datos del IGOSS.

Los productos

Hay que determinar, perfeccionar y distribuir los productos que son útiles para los Estados Miembros y les reportan beneficios económicos. Se debe hacer hincapié en las aplicaciones económicas de los datos del IGOSS, por ejemplo la mejora de las previsiones y los análisis basados en los productos del IGOSS que describen las características de los océanos, como la temperatura de la superficie del mar, las corrientes oceánicas y los flujos térmicos. Si aumenta el movimiento de la importancia económica de los datos, más países tendrán interés en participar en el IGOSS.

TEMA

- i) Para aumentar la participación de los países en desarrollo en el IGOSS se deben organizar actividades de capacitación adecuadas y disponer el suministro de equipo correspondiente.
- ii) Se deben crear, en los establecimientos adecuados, cursos de formación especializada a largo plazo en meteorología marina y oceanografía física, en particular en lo que se refiere al IGOSS, destinados a científicos de países en desarrollo.

2. EL SISTEMA DE OBSERVACION DEL IGOSS

2.1 FINALIDAD Y PRINCIPIOS

La finalidad del Sistema de Observación del IGOSS (IOS) es proporcionar un dispositivo mundial apropiado para el acopio y el intercambio oportunos de datos oceanográficos y meteorológicos conexos, debidamente normalizados, con fines de análisis sinóptico. El IOS consiste en observaciones voluntarias efectuadas por los países participantes mediante buques, boyas y otras plataformas. El objetivo es proporcionar un sistema de observación coordinado internacionalmente, que sea más eficaz que la simple suma de sus componentes. Siempre que sea posible, se utilizarán las plataformas para diversos fines, con el fin de utilizar de forma económica las instalaciones y los servicios.

2.2 NECESIDADES EN MATERIA DE OBSERVACION

2.2.1 Las escalas cronológicas y espaciales

El IGOSS es un programa internacional de intercambio mundial en tiempo real de observaciones del océano que se basa en los muestreos efectuados por los países miembros, que a menudo se guían por necesidades científicas, económicas, industriales y sociales propias.

Aunque el IGOSS se esfuerza por alcanzar una cobertura mundial de distintas escalas cronológicas y espaciales, evidentemente no puede intercambiar más observaciones de las que los países miembros facilitan, por lo que el nivel de los informes del IGOSS resulta insuficiente para proporcionar los niveles de muestreo necesarios para todas las aplicaciones.

La vigilancia del océano que trata de realizar el IGOSS está determinada según tres escalas espaciales: mundial, de cuencas y mesoescalas. Esta clasificación es algo arbitraria, ya que los fenómenos y procesos oceánicos tienen lugar en una gama mucho más amplia de escalas cronológicas y espaciales y los fenómenos de las distintas escalas interactúan mutuamente. Hace falta una cobertura mundial para respaldar análisis mundiales y modelos de la circulación general que en la actualidad se efectúa normalmente con definiciones de uno o dos grados de longitud y latitud y por días a semanas y meses. Es necesario un muestreo de definición más elevada para respaldar los modelos de cuencas y mesoescalas, como los de las zonas litorales. Lo ideal sería poder disponer de una observación correspondiente a cada punto de la planilla en cada intervalo temporal de modelo oceánico. Se necesitan además observaciones de alta definición para evitar que se produzcan señales espúreas al estudiar los procesos.

2.2.2 Variables pertinentes

Las subsecciones siguientes describen las principales variables que se observan por conducto del IOS.

2.2.2.1 La temperatura de la superficie del mar

La temperatura de la superficie del mar (TSM) es objeto de un número considerable de observaciones, dentro de los informes del tiempo marino en la superficie, perfiles térmicos subsuperficiales y mediante satélites. Los datos sobre la TSM son esenciales para muchos modelos y previsiones oceánicos numéricos. Por la diversidad de maneras de observar la TSM que hay, siempre se debe indicar el método de medición utilizado para poder comparar los distintos conjuntos de datos.

2.2.2.2 Los perfiles de la temperatura subsuperficial

Los perfiles de la temperatura subsuperficial son las mediciones oceánicas subsuperficiales más corrientes. Normalmente se efectúan a profundidades determinadas de antemano en forma de lanzamientos continuos. Se encuentran en fase de concepción trazadores de perfiles más nuevos para obtener perfiles correspondientes a intervalos muy aproximados. Los perfiles térmicos son comunicados normalmente en tiempo real en código BATHY.

2.2.2.3 La salinidad superficial y subsuperficial

Las observaciones sobre la salinidad son fundamentales para poder describir la estructura de densidad del océano. No se puede medir la salinidad con tanta facilidad como la temperatura, por lo que los datos sobre salinidad no son tan corrientes en el IOS como los relativos a la temperatura. Un objetivo principal del IGOSS en 1996-2003 consistirá en aumentar el intercambio mundial en tiempo real de informes sobre salinidad, lo que exigirá una participación mucho mayor en el IOS de los buques de investigación y otro tipo que observan la salinidad. Dichos buques codifican sus perfiles CTP en mensajes TESAC y los datos de los medidores de salinidad en la superficie en mensajes TRACKOB para su comunicación e

intercambio mundiales en tiempo real. Hay que tener cuidado de que los sensores de salinidad estén calibrados y mantenidos adecuadamente.

2.2.2.4 Las corrientes próximas a la superficie

Las velocidades de las corrientes próximas a la superficie, empujadas por los vientos, se pueden deducir de la observación del rumbo y la deriva de los buques y comunicar en código TRACKOB. También se observan las corrientes próximas a la superficie a partir de los informes sobre la posición de las boyas a la deriva, y la información se intercambia en código BUOY. El rumbo y la deriva de las boyas deberán seguir siendo comunicados junto con las observaciones meteorológicas, como hasta ahora. La fuerza del viento, que es la fuerza impulsora de la deriva, se puede estimar mediante sensores de microondas instalados en satélites: se están adoptando disposiciones específicas para el intercambio de esos datos.

2.2.2.5 Los perfiles de corrientes subsuperficiales

Pese a que en las investigaciones marinas es esencial conocer las corrientes oceánicas subsuperficiales y su variabilidad, las escalas espaciales y cronológicas de los datos recogidos por los correntímetros fijos utilizados habitualmente son inadecuadas para el IOS. Ahora bien, actualmente se hace gran uso de los trazadores Doppler acústicos de perfiles de corrientes (ADCP) en los buques de investigación y las observaciones se efectúan a escalas adecuadas para el IOS. Los datos obtenidos por los ADCP son recogidos por los programas de investigación y se espera que lleguen a ser una fuente importante de las observaciones del IGOSS sobre las corrientes. Quedan por resolver diversas cuestiones en el terreno de la vigilancia mundial de las corrientes de los océanos, entre otras el promedio temporal y los intervalos de las muestras espaciales verticales que habría que utilizar.

2.2.2.6 El nivel del mar

De las observaciones del nivel del mar se ocupa el GLOSS; al respecto véase el párrafo 1.8.2 *supra*.

2.2.2.7 Las olas

Las observaciones del oleaje se efectúan mediante estimación visual a partir de buques, mediante registradores de olas a bordo de buques o anclados, y sensores de satélite. Las observaciones del oleaje efectuadas desde buques son transmitidas dentro de los informes sobre las condiciones meteorológicas marinas en la superficie, en tanto que las obtenidas mediante registradores de olas a bordo de buques y anclados lo son en código WAVEOB. Ahora bien, el número de informes es insuficiente y es preciso hacer más esfuerzos para comunicar más datos en tiempo real.

2.2.2.8 Otras variables

Las observaciones del océano *in situ* del IGOSS suelen llevarse a cabo junto a las condiciones meteorológicas marinas en la superficie, entre otras cosas la dirección y la velocidad del viento, la temperatura del aire y el punto de rocío, la presión atmosférica, la capa de hielo marino, la cubierta de nubes, la radiación solar y las precipitaciones en los buques que efectúan voluntariamente observaciones para la OMM. Todos estos datos son transmitidos

juntos a tierra y forman un conjunto de datos muy valiosos complementarios de los datos del IGOSS.

2.3 LA ESTRATEGIA EN MATERIA DE OBSERVACION

El IGOSS se basa en estrategias en materia de observaciones concebidas por la comunidad científica por conducto de programas como el PMIC. Su meta general ha consistido en conseguir una cobertura del planeta con XBT de definición tosca y una cobertura con una definición más fina en determinadas regiones a propósito de las cuales hay más interés y apoyo con respecto al muestreo. Esta meta ha sido definida en varias reuniones sobre los buques de colaboración ocasional del IGOSS y, gracias a las actividades en común de muchos países, está a punto de ser alcanzada. Las excepciones al respecto son que el muestreo sigue siendo escaso en los océanos meridionales y en muchas regiones litorales. Para colmar esas lagunas, el IGOSS depende totalmente de los programas de muestreo de los países miembros y puede proponer formas de hacerlo, pero no facilitar fondos para los muestreos.

Al formular planes para medir una variable oceánica determinada, habrá que tener en cuenta varios factores:

- i) la distribución y variabilidad de la variable en el tiempo y en el espacio;
- ii) los métodos disponibles para medir la variable;
- iii) la finalidad de la observación y la elaboración y utilización de los productos obtenidos;
- iv) la precisión de los instrumentos con respecto a la variable;
- v) qué enlaces de comunicación existen entre este sistema de observación y el SMT; y
- vi) la disponibilidad de sistemas automatizados de transmisión y tratamiento de los datos.

En determinadas zonas en que hay un tráfico suficiente de buques e interés bastante de los científicos y de otras personas, cabe que se puedan efectuar más mediciones en las proximidades de un lugar concreto. Se podría designar a esos lugares zonas especiales de observación.

2.3.1 El diseño de la red

Al planear un sistema de vigilancia del océano como el IGOSS, es importante tomar las decisiones óptimas en lo tocante a los lugares, las plataformas, los sensores y la frecuencia de las observaciones. Para conservar los escasos recursos disponibles, la pauta de muestreo debe proporcionar una definición suficiente de las características del océano, sin que sea menester efectuar observaciones dobles, que serían un derroche de recursos. Una forma habitual de diseñar una pauta de muestreo óptima es el diseño de la red, que se puede interpretar como la determinación de la densidad de las estaciones de observación y de la frecuencia de observaciones necesarias para alcanzar la definición deseada de la variable y de los procesos físicos que ofrecen interés. Habrá que sopesar y coordinar eficazmente las ventajas relativas del

alcance espacial y temporal que ofrecen los satélites, en comparación con las medidas *in situ* más exactas, pero restringidas, que pueden obtenerse a partir de buques de investigación.

El diseño de la red se ha abordado de muy diversos modos. El método ideado por los meteorólogos requiere conocer la variabilidad de las variables en una amplia gama de escalas, presentadas como funciones de estructura o correlación. Este sistema permite calcular la precisión con la que se puede interpolar el valor de ese parámetro en un sistema de puntos reticulares en relación con:

- i) la razón señal-ruido de la región;
- ii) la correlación espacial y temporal del parámetro en un lugar dado.

El diagnóstico a partir de los modelos numéricos oceánicos puede ser muy útil para definir la posición de las zonas más sensibles con respecto a la medición de una variable oceánica específica.

2.3.1.1 La Red mundial

La estrategia global del IGOSS en lo que respecta a las mediciones obtenidas por batitermógrafos fungibles (XBT) lanzados por buques de colaboración ocasional se basa en análisis de diseño de red de la variabilidad de las condiciones de los océanos. La red actual de XBT lanzados por buques de colaboración ocasional fue concebida por los programas de investigación TOGA y WOCE y en el futuro será determinado por el GOOS y otros sistemas mundiales de observación.

2.3.1.2 Las redes regionales

El desarrollo de programas regionales permitirá recoger más datos en zonas litorales y otras de interés local y será una parte importante del IOS. Esas redes regionales serán normalmente más densas que la red mundial, y estarán más centradas en los procesos objeto de estudio. Los datos que recojan los programas regionales serán una aportación importante a la cobertura mundial.

Los Estados Miembros participantes determinarán las necesidades de las redes regionales fundándose en las necesidades de los usuarios, las características oceanográficas y la compatibilidad con las redes nacionales y mundiales. La utilización de las normas de la OMM y del IGOSS para la transmisión de los datos será esencial para que se puedan intercambiar con facilidad los datos regionales y hacer una aportación al esfuerzo mundial.

2.3.2 Resumen

En la medida de lo posible, las redes nacionales, regionales y mundiales se complementarán entre sí para permitir el uso más eficaz de los recursos. El Sistema de Observación del IGOSS seguirá funcionando como un sistema mundial, en cuyo marco las redes de tomas de muestras a escala de las cuencas, nacionales y regionales, se comportarán como componentes del IGOSS y utilizarán las normas, directrices y procedimientos recomendados por la COI y la OMM.

2.4 LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE OBSERVACION DEL IGOSS

Los componentes de observación del IGOSS pueden clasificarse en subsistema de superficie, subsistema espacial y subsistema subsuperficial. Cada subsistema posee distintas capacidades y sus datos respectivos se complementan arrojando en conjunto un muestreo más completo. Las observaciones de la superficie y la subsuperficie de los océanos proporcionan datos sobre las características químicas del agua y pormenores del interior de los océanos, pero, en cuanto a las condiciones variables, su definición espacial y temporal no es buena. Las observaciones espaciales ofrecen una mayor cobertura espacial y temporal, pero una capacidad limitada de medir las condiciones en la columna de agua. Las observaciones superficiales son esenciales para calibrar o confirmar las espaciales.

2.4.1 El subsistema de superficie

Las instalaciones de observación de superficie -como los buques, las plataformas de perforación, las boyas y las estaciones costeras- son la principal fuente de datos del IGOSS.

2.4.1.1 Buques

2.4.1.1.1 Tipos de buques

- i) Los buques de investigación seguirán siendo un elemento importante para el IOS por la variedad, fiabilidad y precisión de sus observaciones. Se deberá conseguir el acceso rápido y fácil a los datos procedentes de buques de investigación. Los laboratorios se interesan por los problemas oceanográficos regionales y pueden obtener y transmitir datos rápidamente mediante sistemas de observación y comunicación modernos, incluidos los que se encuentran a bordo de los buques de investigación sobre la pesca, pero el número de buques de investigación es relativamente pequeño y sus costos de funcionamiento son elevados y aumentan rápidamente;
- ii) los buques de colaboración ocasional son barcos mercantes o pesqueros que efectúan y transmiten observaciones oceanográficas destinadas al intercambio mundial. Seguirán siendo un componente importante del IOS en 1996-2003. La utilización creciente de medios automáticos de observación y transmisión de los datos se ha traducido en un aumento del número de este tipo de buques en el IGOSS, al necesitarse menos personal, tanto a bordo de los buques como para transmitir los datos en tiempo real. Se espera que muchos de los buques que participan en el Programa de Buques de Observación Voluntaria (BOV) de la OMM que actualmente efectúan observaciones meteorológicas puedan ser designados para realizar observaciones oceanográficas. Los agentes meteorológicos de los puertos para los BOV constituyen una valiosa baza y seguirán promoviendo la realización de observaciones oceanográficas en estos buques y cuidando de que se establezca contacto de manera coordinada con sus capitanes.

2.4.1.1.2 Criterios para la selección de buques

Los criterios generales que se consideran importantes para la selección de buques son los siguientes:

- i) En cuanto a los programas:
 - a) rutas ideadas para cubrir las zonas donde escasean los datos;
 - b) necesidades de programas específicos;
 - c) apoyo al GOOS y otros sistemas mundiales de observación;
 - d) posibles aplicaciones de los datos a pesquerías, lucha contra la contaminación e investigaciones oceanográficas;
- ii) En cuanto a los buques de colaboración ocasional:
 - a) la experiencia de los buques en los programas de observación, como la adquirida por los buques de observación voluntaria de la OMM;
 - b) instalaciones adecuadas de comunicación a bordo de los buques;
 - c) fácil contacto con los propietarios de los buques y las embarcaciones para contar con buenas comunicaciones y facilidad de servicio;
 - d) buenas relaciones de trabajo con la tripulación del barco.

2.4.1.1.3 Equipo a bordo de buques

- i) Los sistemas de XBT: las sondas batitermógrafos desechables (XTB) observan los perfiles continuos de la temperatura subsuperficial a partir de buques en marcha. El lanzamiento de XBT a partir de buques de colaboración ocasional es la técnica fundamental de muestreo del IGOSS. Se están elaborando sistemas de observación automatizados a bordo de buques para numerizar electrónicamente los datos obtenidos mediante XBT, codificar los datos en forma de mensajes BATHY y comunicarlos a tierra en tiempo real a través de satélites. Los sistemas son baratos, pequeños, se instalan con facilidad en buques y proporcionan un buen control de la calidad de los datos. Muchos sistemas de observación automatizados están comunicados con los Sistemas Mundiales de Localización (GPS) en lo tocante a la entrada y comunicación automatizadas de los datos de posición. En 1996-2003, se mejorarán aún más estos sistemas con miras a acrecer su compatibilidad, aumentar el control de su calidad y normalizarlos aún más, a fin de disminuir la necesidad de capacitación de operadores y de mantenimiento y reparación de los sistemas;
- ii) Las botellas para muestreo: las botellas para muestreo de agua son el instrumento tradicional de muestreo de aguas subsuperficiales a partir de buques de investigación oceanográfica. Las botellas son, naturalmente, instrumentos sencillos y baratos que proporcionan muestras de agua para análisis de salinidad y composición química, pero requieren mucho trabajo, es necesario que el buque haga una parada en la estación y no proporcionan datos sobre perfiles continuos;
- iii) Las CTP: los trazadores de perfiles de conductividad-temperatura-profundidad proporcionan perfiles continuos de la temperatura y la salinidad subsuperficiales y han substituido a las botellas de muestreo en muchos buques de investigación y de otro tipo. Los datos sobre perfiles de CTP se comunican en código TESAC. Como

para utilizar los trazadores de perfiles CTP es necesario que el buque se detenga para tomar un perfil, se están concibiendo osciladores y otros instrumentos remolcados para poder tomar muestras desde un buque en marcha. Aunque la definición y la exactitud respecto de la temperatura de un CTP es por lo general mejor que si se trata de un XBT, tanto los sensores de temperatura como los de conductividad pueden sufrir desplazamientos de calibración;

- iv) Las XCTD: los trazadores de perfiles desechables de CTP son objeto de investigación desde hace muchos años para mejorar su precisión y fiabilidad. Aunque las pruebas con sondas XCTD cuestan varias veces más que las efectuadas con XBT, se espera que se utilicen ampliamente en el IGOSS en 1996-2003 para aumentar la comunicación en tiempo real de los perfiles de salinidad;
- v) Los ADCP: los trazadores de perfiles de corrientes subsuperficiales, en particular los Doppler acústicos, pueden producir perfiles en tiempo real de velocidad horizontal relativa sin interrupciones en el tiempo a través de los varios centenares de metros superiores de la columna de agua. Los ADCP utilizan los aparatos Doppler biaxiales de registro de la velocidad instalados en varios centenares de buques en todo el mundo. Las mediciones se efectúan mientras los barcos se desplazan utilizando señales de retrodispersión de las partículas de la columna de agua para determinar el perfil de la velocidad del agua;
- vi) Observaciones de la superficie: muchos buques de investigación y de otro tipo disponen de un salinómetro con el que registran la temperatura y salinidad de la superficie del agua mientras están en ruta. En 1996-2003, muchos de estos sistemas estarán conectados con transmisores por satélite para la comunicación en tiempo real de los datos en código TRACKOB. Las mediciones de la corriente superficial se convertirán en algo habitual utilizando la deriva del buque y otras técnicas, basadas en los sistemas de localización del tipo del GPS.

2.4.1.2 Las boyas

Los informes en tiempo real sobre la temperatura, la salinidad y las corrientes subsuperficiales a partir de boyas fijas y a la deriva son en la actualidad un elemento capital del IGOSS. Los datos de las boyas son un elemento fundamental del IOS, pues se trata a menudo de datos obtenidos a un costo relativamente bajo y en zonas del océano que no se pueden observar normalmente por otros medios, por ejemplo las zonas en que hace mal tiempo o los océanos meridionales. Las observaciones mediante boyas son fundamentales para la calibración y la validación de los sensores a bordo de satélites en las zonas sobre las cuales hay pocos datos y para el control de la calidad de las observaciones de los océanos obtenidas mediante satélite con miras a sus aplicaciones prácticas. Se debe garantizar el acceso rápido y fácil a los datos de boyas.

Las boyas fijas proporcionan una secuencia fiable de observaciones rutinarias de la superficie y la subsuperficie oceánicas y miden diversas variables. Las mejoras efectuadas en los últimos años en el soporte físico, la logística y la durabilidad de las boyas han dado origen a boyas de múltiples tamaños y configuraciones que pueden observar y transmitir económicamente mediciones de la temperatura y del oleaje en tiempo real. Las observaciones de las boyas TOGA en el Pacífico tropical son cada día más vitales para IOS.

Las boyas a la deriva son seguidas por satélites situados en órbita polar mientras efectúan mediciones del viento, la presión y la temperatura de la atmósfera y del mar. Muchas de las boyas son seguidas aplicando el sistema ARGOS, que localiza y acopia datos de boyas a la deriva para facilitar mediciones de bajo costo en todo el planeta. Se han concebido boyas a la deriva que pueden llevar una sarta subsuperficial de termistores para medir la temperatura a varias profundidades y que serán desplegadas en 1996-2003.

2.4.1.3 Las estaciones costeras y las plataformas marinas

Las estaciones costeras y las plataformas marinas deben ser consideradas parte del IOS, ya que pueden medir variables como la temperatura de la superficie del mar, el nivel del mar y la salinidad superficial. Las plataformas petrolíferas observan a menudo la temperatura y la salinidad subsuperficiales. Es relativamente barato acopiar los datos de esas estaciones y plataformas, que son útiles para vigilar a largo plazo las condiciones del litoral oceánico. Dentro del GOOS, se ampliará la red mundial de estaciones de medición del nivel del mar del GLOSS para vigilar más adecuadamente las variaciones del nivel del mar.

2.4.1.4 Otras plataformas y sensores

Ya hay muchos sistemas de observación de los océanos y se están elaborando otros más que se aplicarán en 1996-2003. Lo que el IGOSS tendrá que hacer es fomentar la transmisión en tiempo real de las observaciones de esos sistemas para respaldar los programas de vigilancia mundial.

2.4.2 El subsistema espacial

Los datos obtenidos por satélite se incorporan periódicamente en los modelos oceánicos y hay muchos sensores nuevos, en fase de desarrollo, que ofrecen grandes posibilidades de mejora de las previsiones oceánicas operacionales. La posibilidad de disponer de los datos obtenidos por satélite también ha mejorado notablemente, gracias a lo cual muchos países desarrollados y en desarrollo pueden utilizarlos en actividades nacionales y regionales. Entre los sensores instalados a bordo de vehículos espaciales que actualmente suministran importantes mediciones del océano figuran, por ejemplo:

- i) El radiómetro perfeccionado de muy alta resolución (AVHRR) instalado en satélites de órbita polar, que suministra regularmente observaciones de la temperatura de la superficie del mar (TSM). Se ha perfeccionado considerablemente el acopio, el tratamiento, el análisis y la distribución de esos datos, y el sistema de tratamiento en tierra funciona eficazmente sobre una base operativa. Los datos se utilizan normalmente para elaborar productos operativos;
- ii) El altímetro de radar, instalado asimismo en satélites de órbita polar, proporciona mediciones altimétricas de la topografía de la superficie del mar. Los satélites TOPEX/POSEIDON y ERS-1 suministran actualmente observaciones de la altura de olas, la velocidad del viento en superficie, el límite de los hielos y la topografía del océano. Los centros nacionales realizan evaluaciones operativas de esas observaciones, y su aplicación a las predicciones oceánicas operativas es aún limitada, aunque va en aumento;

- iii) Los radares cartográficos de apertura sintética, como el instalado en el ERS-1, que operan a partir de satélites situados en órbita polar, miden las señales transmitidas desde el océano. Las mediciones efectuadas a partir de esas plataformas se utilizan para inferir la textura, las direcciones, los límites y el movimiento de los hielos marinos, y las pautas del oleaje de los océanos. Las mediciones de esos sensores pueden facilitar además información sobre derrames de petróleo. Estas observaciones están siendo objeto de evaluaciones operacionales en centros nacionales y tienen una aplicación creciente, pero aún limitada, en las previsiones oceánicas operacionales;
- iv) Las observaciones a partir de dispersímetros de microondas de haces múltiples efectuadas desde satélites situados en órbita casi polar se utilizan para inferir el vector de los vientos en la superficie del mar y su fuerza. Las mediciones obtenidas con esos instrumentos se utilizan habitualmente en el proceso de asimilación de los datos operacionales de los modelos de predicción numérica de las condiciones meteorológicas.

En un futuro próximo, se desplegarán radiómetros que emitirán imágenes en color de los océanos a partir de una órbita polar heliosincrónica y que se utilizarán para inferir la productividad marina, las materias en suspensión, la clorofila, la contaminación del mar y la dinámica de las aguas de las zona litorales (torbellinos, corrientes, etc.). La aplicación práctica de estos datos acrecerá la comunidad de usuarios de datos oceánicos operacionales y aumentará la demanda de desarrollo de productos y distribución de datos.

Un elemento menor del sistema de observación, pero que tiene importancia, es el empleo de aeronaves de alas fijas y giratorias como plataformas de teledetección, como vehículo para las XBT y para instalar subsistemas superficiales y subsuperficiales, por ejemplo boyas a la deriva.

2.4.3 El subsistema subsuperficial

Los sensores en el fondo del mar, y unos instrumentos amarrados y de flotación libre y neutral transportados por submarinos o mantenidos en hábitat submarinos podrían proporcionar datos útiles al IGOSS. Otros sistemas están constituidos por sumergibles tripulados y hábitat en los que trabajen seres humanos, que en el futuro pueden difundirse. En 1996-2003, se concebirán técnicas nuevas que permitan intercambiar los datos recogidos por los sistemas de observación subsuperficial.

3. LAS DISPOSICIONES EN MATERIA DE TELECOMUNICACIONES DEL IGOSS

3.1 FINALIDAD Y PRINCIPIOS

La finalidad de las Disposiciones en Materia de Telecomunicaciones del IGOSS (ITA) es velar por el acopio, el intercambio y la distribución rápidos y fiables de los datos sobre los océanos procedentes del sistema de observación del IGOSS y de las informaciones elaboradas que se pueden obtener del sistema de tratamiento y servicios de datos del IGOSS. Las ITA se basan en los principios siguientes:

- i) El elemento básico de las ITA es el Sistema Mundial de Telecomunicación (SMT) de la Vigilancia Meteorológica Mundial de la OMM. El SMT se basaba originalmente en la tecnología del télex, pero está siendo modernizado con la adopción de circuitos de alta velocidad de conmutación de conjuntos de datos (como el X.25 y otros protocolos de comprobación y corrección de errores).

Para prever con eficacia las características de los océanos, los Estados Miembros fomentarán la transmisión por el SMT de todos los datos sobre los océanos, para lo cual:

- a) El Servicio Meteorológico Nacional encargado del funcionamiento de un centro de telecomunicaciones del SMT, ya sea un Centro Meteorológico Mundial (CMM), un Centro Regional de Telecomunicación (CRT) o un Centro Meteorológico Nacional (NMC) se encargará de transmitir al SMT y recibir de él los datos de las observaciones del IGOSS;
 - b) Se aplican los procedimientos estándar de telecomunicación de la OMM a la manipulación de los datos de las observaciones del IGOSS; si se recurre a circuitos no pertenecientes al SMT, habrá que seguir los procedimientos que les sean aplicables.
- ii) Se usan distintos métodos para transmitir los datos del IGOSS a los centros de análisis en tierra:
 - a) el Servicio Móvil Marítimo internacional;
 - b) comunicaciones por radio en las que se emplean bandas de alta frecuencia exclusivas;
 - c) satélites de observación del medio natural situados en órbita geostacionaria y polar;
 - d) satélites de comunicación;
 - e) transmisiones en ondas métricas, entre otros medios por teléfonos celulares.

3.2 LA CODIFICACION, EL ACOPIO Y EL INTERCAMBIO DE LOS DATOS DEL IGOSS

Las observaciones efectuadas por el IGOSS se codificaban manualmente en formatos de la OMM y se enviaban a las emisoras de radio costeras, método que requería mucho trabajo y causaba errores y demoras en la transmisión. En la actualidad, es habitual la automatización de la codificación y transmisión de los datos por satélite, que en 1996-2003 será la práctica normal.

Entre las muchas vías distintas de acopio e intercambio de los datos IGOSS, una ordinaria es la siguiente:

- i) De la plataforma de acopio a la emisora de radio costera o a la estación terrestre de recepción de señales de satélites;

- ii) De la emisora de radio costera o la estación terrestre al Centro Meteorológico Nacional (NMC) o al Centro Oceanográfico Nacional (NOC);
- iii) Del NMC o del NOC a un centro adecuado del SMT, para introducir los datos en el SMT;
- iv) Retransmisión desde un Centro del SMT a centros oceanográficos o meteorológicos nacionales.

Siempre que se pueda, los datos del IGOSS se intercambian ajustándose a los procedimientos detallados en la Guía de Procedimientos Operativos para el Acopio e Intercambio de Datos Oceanográficos (Colección de Manuales y Guías de la COI, N° 3, redactado conjuntamente con la OMM) y en el Manual del SMT (OMM-N° 386). En las Normas de la OMM se considera la posibilidad de intercambiar datos oceanográficos operativos recogidos más de 48 horas antes al preparar los boletines para su introducción en el SMT. En el IGOSS se consideran datos operativos los recogidos hasta 30 días antes. Los datos más antiguos son elaborados en el sistema IODE. En 1996-2003, los sistemas IGOSS e IODE estarán conectados más estrechamente para disminuir las demoras y la duplicación de esfuerzos entre ambos.

3.3 LOS METODOS DE ACOPIO DE DATOS

3.3.1 Los sistemas de superficie

- i) El Servicio Móvil Marítimo internacional: las señales de radio en ondas decamétricas son un sistema habitual de comunicación para dar a conocer las condiciones atmosféricas en la superficie del mar y los datos oceánicos del IGOSS. En 1996-2003, disminuirá la utilización de este tipo de señales conforme se pueda disponer de comunicaciones por satélite en todos los buques;
- ii) Las comunicaciones por radio en ondas decamétricas en bandas exclusivas: la Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones (CAM) asignó seis bandas de ondas decamétricas a la transmisión de datos sobre los océanos. Hasta ahora, estas frecuencias se venían utilizando para aplicaciones costeras especializadas, pero, al igual que sucede con las señales de radio en ondas decamétricas, se emplean cada vez menos y están siendo sustituidas por transmisiones mediante satélites;
- iii) Transmisión en VHF (ondas métricas): las transmisiones por estas ondas se utilizan para comunicaciones a corta distancia (horizonte visual) a fin de acopiar datos de boyas fondeadas en las proximidades del litoral. En 1996-2003, se difundirán más los sistemas telefónicos celulares y otros que emplean frecuencias en ondas métricas o decamétricas.

3.3.2 Los sistemas de satélites

En la actualidad, el acopio de datos a partir de buques y sistemas de obtención automatizada de datos oceánicos se efectúa comúnmente mediante satélites geostacionarios y de órbita polar:

- i) La Organización Internacional de Telecomunicaciones Marítimas por Satélite (INMARSAT) es un mecanismo eficaz y fiable de acopio y distribución de informaciones sobre navegación, meteorología, hidrografía y oceanografía, comprendida la transmisión de datos binarios y facsímiles. La INMARSAT presta dos servicios de amplia utilización en oceanografía: el servicio A Estándar de comunicaciones orales y a través de modem y el servicio C Estándar, para aplicaciones numéricas con una cantidad limitada de datos. En 1996-2003, se instalarán sistemas C Estándar en la mayoría de los navíos del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos (SMSSM) y, por consiguiente, el sistema C Estándar se convertirá en un medio predominante de transmisión de datos del IGOSS;
- ii) El sistema Argos está instalado a bordo de satélites meteorológicos de órbita polar y viene demostrando su eficacia para acopiar datos sobre el medio natural desde 1978. Su capacidad de localización de plataformas lo convierte en el sistema más eficaz para hacer funcionar ODAS automatizados que tienen que ser localizados, por ejemplo, boyas a la deriva. La reunión conjunta del Acuerdo sobre Tarifas Colectivas del Argos, que se celebra anualmente con el copatrocinio de la COI y la OMM, define las condiciones de privilegio en que los programas patrocinados por los gobiernos pueden acceder al sistema;
- iii) El Sistema de Acopio de Datos (DCS) de los satélites meteorológicos geostacionarios constituye un sistema eficaz de transmisión desde las plataformas de acopio de datos (DCP) que no precisan ser localizadas. Las condiciones para acceder al sistema son determinadas por los organismos encargados de los satélites (los EE.UU., la EUMETSAT, la India, el Japón y Rusia), con los auspicios de la Coordinación para los Satélites Meteorológicos Geoestacionarios (CGMS).

3.4 LA DIFUSION DE LOS PRODUCTOS OPERACIONALES ENTRE LOS USUARIOS

Los productos a base de datos marinos se preparan y distribuyen operativamente en formatos analógico y numérico. Muchos países elaboran esos productos en formatos analógicos, entre ellos mapas meteorológicos enviados en forma de facsímiles por radio en ondas decamétricas a navíos y productos oceanográficos distribuidos por correo a laboratorios de investigación.

Aunque los formatos analógicos son útiles y muy empleados, presentan varios problemas:

- i) los mapas en facsímile enviados por ondas de radio decamétricas pueden ser distorsionados por perturbaciones de la banda;
- ii) los productos enviados por correo no siempre llegan puntualmente; y
- iii) todos los productos analógicos sólo pueden ser vistos y por consiguiente hay que numerizarlos antes de poder utilizar los datos en los modelos numéricos.

Cada vez es mayor el número de productos que se distribuyen en formatos numéricos para evitar estos problemas. Los campos numéricos cuadrículados pueden ser transmitidos a

los usuarios por radio, Internet u otros medios de comunicación (en los formatos GRID o GRIB de la OMM o en otros formatos), ser acotados por el usuario en un microordenador o estación de trabajo y aportados a los modelos numéricos.

Los productos operacionales del IGOSS se distribuyen a los usuarios (incluidos los que se hallan en el mar) por países, utilizando los circuitos de telecomunicación adecuados. Su difusión internacional se hace a través del SMT y de Internet. En 1996-2003, la transmisión de productos marinos en facsímil numérico por ondas de radio decamétricas se complementará con transmisiones numéricas de campos numéricos cuadrículados a través del servicio C Estándar de INMARSAT y otros sistemas de satélites. Además, una "Red Oceánica" de Internet en plena evolución complementará al SMT en lo que se refiere a distribuir datos y productos oceánicos operacionales.

4. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE DATOS Y DE SERVICIOS DEL IGOSS

4.1 FINALIDAD Y PRINCIPIOS

El Sistema de Tratamiento de Datos y de Servicios del IGOSS (IDPSS) desempeña las funciones de sistema operacional internacional de tratamiento de datos y de servicios oceanográficos. Su finalidad es facilitar a los usuarios datos de observación de calidad controlada y tratados, así como los análisis y predicciones necesarios para las actividades marítimas. El IDPSS debe proporcionar una base común para el funcionamiento de los centros de tratamiento de datos oceánicos del IGOSS, facilitar la normalización de los productos oceanográficos cuando procede, y velar por que se reconozcan las necesidades en materia de productos oceanográficos de todos los Estados Miembros y por que se reduzca al mínimo la duplicación de actividades.

4.2 ORGANIZACION

El IDPSS es un sistema de formulación de productos y de gestión de datos que utiliza datos obtenidos por telecomunicación. He aquí sus principales elementos:

- i) Los Centros Oceanográficos Nacionales (NOC) o Centros Meteorológicos Nacionales (CMN) constituyen los elementos básicos del sistema. Dependen exclusivamente de los Estados Miembros y facilitan servicios para atender prioridades nacionales. Se alienta a los Estados Miembros que no disponen de NOC a que creen uno y participen en el IDPSS;
- ii) A petición de varios Estados Miembros, o en respuesta a las necesidades de programas internacionales, pueden establecerse Centros Oceanográficos Especializados (SOC) que facilitarán productos para regiones o proyectos específicos. Se invita a los Estados Miembros a que establezcan SOC y determinen sus atribuciones. El funcionamiento de los SOC se describe en la Guía para los Centros Oceanográficos Especializados del IGOSS (Manuales y Guías de la COI N° 19, preparado conjuntamente con la OMM);

- iii) Los Centros Oceanográficos Mundiales (WOC) son SOC específicos que suministran productos a escala mundial. Los WOC disponen de instalaciones muy automatizadas que pueden tratar grandes cantidades de datos y utilizan técnicas numéricas para el análisis y predicción de fenómenos en gran escala y a escala planetaria. Sus productos suelen ponerse a disposición de otros centros a través del SMT y de Internet. Se han creado tres WOC (en China, Rusia y los Estados Unidos).

Muchos SOC y WOC participan también en el programa sobre el IODE para el tratamiento de datos oceánicos no operacionales. El IGOSS cooperará con IODE en 1996-2003 para vincular los SOC y los WOC del IGOSS con los Centros Mundiales de Datos del IODE y con los CMN de la OMM, a fin de encargarse de los datos acopiados por el GOOS y crear una "Red Oceanográfica" operacional en Internet para el intercambio a escala mundial y en el momento oportuno de datos y productos oceanográficos.

En 1996-2003, el IDPSS se convertirá en un componente de un sistema más amplio de Bases de Datos Descentralizados (DDB) que está estableciendo la OMM a fin de prestar apoyo al GOOS y a otros sistemas mundiales de observación, y en particular el SMOC y el GTOS. En el DDB, cada centro tendrá la posibilidad de compartir datos con otros centros mediante la consulta rápida de ficheros en otros centros y la transferencia de los datos de interés por Internet. Los servicios de consulta rápida y transferencia se pondrán también a disposición de científicos y otros usuarios por Internet, para el intercambio a escala mundial de todo tipo de dato ambiental.

4.3 FUNCIONES

4.3.1 Presentación general

Los centros del IDPSS se crean para atender a necesidades nacionales e internacionales. Esos centros aplican procedimientos normalizados para el tratamiento de datos oceánicos, a saber:

- i) control de la calidad de los datos oceánicos;
- ii) preparación de series debidamente presentadas de observaciones en formatos normalizados para los usuarios;
- iii) producción y difusión de análisis y predicciones oceanográficos;
- iv) plena documentación y distribución de métodos de tratamiento de datos y analíticos para los demás participantes en el IDPSS; y
- v) vigilancia del flujo de datos a través de los centros.

Los centros que participan en el IDPSS suministran una amplia gama de productos; algunos de éstos se suministran de modo habitual, mientras que otros sirven para prestar apoyo a proyectos oceanográficos y meteorológicos específicos.

4.3.2 Funciones específicas

Los Centros Oceanográficos Nacionales (NOC) acopian controles de calidad, transmiten datos y elaboran productos de acuerdo con las prioridades nacionales. También vigilan el intercambio de datos y especifican las necesidades de datos para los análisis y pronósticos.

Los Centros Oceanográficos Especializados (SOC) acopian y tratan datos procedentes del SMT o de otras fuentes, efectúan controles de calidad y elaboran productos específicos. También vigilan el intercambio de datos, elaboran y documentan procedimientos y especificaciones, e imparten formación.

Los Centros Oceanográficos Mundiales (WOC) reciben datos del SMT, efectúan controles de calidad y elaboran productos mundiales. Los WOC trabajan además en estrecha colaboración con los NOC y los SOC en el desempeño de funciones no operacionales.

4.3.3 Control de la calidad

La calidad de los datos del IGOSS es uno de los principales criterios que permiten a los usuarios apreciar la utilidad y eficacia del sistema. Por consiguiente, hay que controlar continuamente los datos y tomar medidas para mejorar su calidad. Los elementos básicos del control de la calidad de los datos del IGOSS son la detección y la eliminación de los errores que pueden producirse durante la observación y la codificación de los datos y durante la transmisión. Los errores más graves son los que se refieren a la identificación del buque (distintivo de llamada), la posición y la hora (¿quién?, ¿dónde?, ¿cuándo?). El control de la calidad de los datos debe comenzar, por lo tanto, mientras los datos se encuentran todavía a bordo del buque.

Han de efectuarse pruebas de control de calidad sistemáticas a lo largo del trayecto de los datos desde el observador hasta el usuario. Una condición mínima para los datos acopiados a bordo de buques es que los procedimientos de control de calidad se apliquen en los siguientes puntos del flujo de datos:

- i) a bordo del buque antes de la transmisión, a menudo mediante sistemas de observación automatizados;
- ii) en los NOC o en los CMN, como actividad en tiempo real, antes de comunicar los datos al SMT;
- iii) en los SOC, después de recibirse las series de datos del SMT, y antes de la utilización de los datos en análisis científicos; y
- iv) en los WOC, antes de que los datos se archiven y distribuyan en conjuntos de datos mundiales.

El perfeccionamiento de las técnicas de control de la calidad es mayor en las últimas fases del proceso, tras el descubrimiento y corrección de los errores más graves en las primeras fases. Muchos NOC, SOC y WOC utilizan ahora puestos de trabajo con gráficos interactivos que permiten acelerar y mejorar el control de la calidad de los datos.

Los procedimientos de control de la calidad para los datos de boyas a la deriva son igualmente importantes, ya que los datos de calidad mediocre disminuyen el potencial de esas boyas de suministrar observaciones en zonas con pocos datos. Es necesario verificar los errores graves en tiempo real antes de difundir los datos por el SMT. El DBCP pone en práctica además un conjunto de directrices para un control de calidad de las boyas a la deriva en tiempo ligeramente diferido que permite corregir los datos erróneos o hacer que no se distribuyan por el SMT.

El originador de los datos tiene que encargarse de comprobar, en la medida de lo posible, que los datos que comunica para su difusión por el SMT no contienen errores considerables y obvios. Antes de incorporar los datos operacionales al SMT, los CMN o los NOC aplicarán únicamente los "procedimientos mínimos de control de la calidad" descritos en el N° 3 de los Manuales y Guías de la COI. Los SOC efectuarán controles de calidad de acuerdo con los procedimientos normalizados del IGOSS (Manuales y Guías, N° 3). El conjunto de datos definitivos se suministrará entonces regularmente a los RNODC del IGOSS.

El Programa Mundial sobre Temperatura y Salinidad (GTSP) es el prototipo de la posible mejora del control de la calidad y el tratamiento de datos del IGOSS en el futuro. En el GTSP, todos los informes de perfiles de temperatura y salinidad disponibles se obtienen por conducto del SMT en distintos puntos, se fusionan con los datos disponibles en tiempo diferido, se controla la calidad en un puesto de trabajo con gráficos interactivos y luego se distribuyen a los usuarios por Internet u otros conductos. Los datos, que se archivan en una base de datos continuamente actualizada, van a ser publicados en CD-ROM para permitir un acceso económico con computadora de mesa.

4.3.4 Elaboración y difusión de los productos

Los NOC, los SOC y los WOC están elaborando una cantidad y variedad cada vez mayor de productos oceanográficos. Esos productos van de las simples listas de datos IGOSS a los análisis y previsiones de la estructura térmica de superficie y subsuperficie y del nivel del mar. Al haberse efectuado en el pasado gran parte de esta labor bajo los auspicios de TOGA, los productos tendían a concentrarse en los océanos tropicales. El desarrollo del GOOS hace que sean más numerosos los productos elaborados cuyo ámbito es mundial o regional.

Algunos análisis son el resultado de una "fusión", ya que se ha utilizado una combinación de datos *in situ* convencionales y de datos de satélite. Los datos *in situ* se utilizan como punto de referencia para los valores de temperatura en las regiones que poseen datos suficientes; los datos de satélite entre los puntos de referencia se utilizan para definir la forma del campo de temperatura.

A medida que vayan aumentando la calidad y cantidad de los datos del IGOSS y vayan precisándose las necesidades de los nuevos programas o sistemas, como el GOOS, en 1996-2003, irá también aumentando la diversidad de los productos del IGOSS. Los productos deben ser fácilmente obtenibles, estar actualizados, ser suficientemente pormenorizados desde el punto de vista espacial como para mostrar las principales fluctuaciones oceánicas, para todas las zonas del mundo. Al estudiar la posibilidad de elaborar nuevos productos, los Estados Miembros deberán asegurarse de que los productos son útiles (estableciendo una estrecha relación entre usuarios y SOC) y de que se entregan de modo puntual. A fin de obtener una compatibilidad general de los productos, deberán utilizarse en los métodos de preparación del

producto y de presentación símbolos y unidades geofísicas comunes y, de ser posible, proyecciones y otros criterios que sean también comunes.

La elaboración de productos ha de basarse en especificaciones uniformes relativas a la exactitud y la resolución espacial y temporal a fin de satisfacer las necesidades de los usuarios. Actualmente, muchos productos oceánicos suelen producirse mensualmente, pero a medida que vaya aumentando el número de observaciones en el GOOS y en otros programas o sistemas, será posible presentar análisis más frecuentes. Algunas variables oceánicas como la TSM se analizan ya cada 12 horas en los centros de pronóstico meteorológico.

Los productos del IGOSS se distribuyen de numerosas formas: en presentación analógica, como mapas impresos y publicaciones periódicas, y en presentación de formulario numérico cuadriculado distribuido por el SMT e Internet. Se espera un incremento de la preparación de productos en formulario cuadriculado en 1996-2003, a medida que vayan utilizándose, en número cada vez mayor, computadoras y medios de comunicación cada vez más potentes. Es importante que todos los usuarios -y los usuarios potenciales- de los productos tengan acceso a éstos lo más rápidamente posible. Esto supondrá la utilización cada vez mayor de normas de intercambio de productos. Además de los de la Vigilancia Meteorológica Mundial, los productos de IGOSS van a ser cada vez más frecuentemente distribuidos por Internet, y serán accesibles para consulta rápida o transferencia por conducto de la red de Bases de Datos Descentralizados (DDB). Se necesitarán normas para formatos de datos y programas informáticos a fin de garantizar la compatibilidad de los distintos conjuntos de datos. Se fomentará la utilización en el IGOSS del GRIB, el formato normalizado de la WWW para productos reticulados, a fin de garantizar la compatibilidad de los productos oceánicos y atmosféricos operativos.

En el Anexo 4 figuran ejemplos de productos del IGOSS. En el Boletín de Productos del IGOSS se publica trimestralmente una selección de productos del IGOSS. Se ha previsto la publicación mensual del Boletín a partir de datos de información gráfica por computadora. En la World Wide Web está disponible una versión plenamente interactiva del Boletín. En 1996-2003, numerosos campos serán distribuidos en forma de campo numérico reticulado por DDB e Internet para que puedan ser presentados en microcomputadoras y puestos de trabajo.

4.3.5 Gestión de los datos

A medida que el GOOS vaya desarrollándose en 1996-2003, los datos en tiempo real del IGOSS van a estar más estrechamente vinculados a los datos en tiempo diferido del IODE. Se necesita una estrecha colaboración entre el IGOSS y el IODE para facilitar el flujo de datos en tiempo real del IGOSS que llegan a los archivos del IODE, a fin de lograr la máxima eficacia y evitar en la medida de lo posible que el usuario tenga que buscar datos en dos fuentes. Los SOC enviarán los datos oceanográficos operacionales que proceden del IOS (y de otras fuentes operacionales) al correspondiente RNODC para el IGOSS en una presentación que pueda ser analizada por computadora. El envío se efectuará mensualmente, o con una periodicidad aún mayor, a fin de permitir que el sistema del IODE actualice los datos archivados y proporcione conjuntos de datos más completos a los usuarios. En el Anexo 5 se presenta el flujo de datos típico del IGOSS al IODE.

El Proyecto Piloto Mundial sobre Temperatura y Salinidad (GTSP) constituye un ejemplo de cooperación entre el IGOSS y el IODE, ya que es un prototipo de lo que puede ser una mejora del flujo de datos IGOSS-IODE. En el GTSP, los informes en tiempo real del

IGOSS sobre perfiles de temperatura y salinidad se reciben por conducto del SMT en distintos puntos, se reúnen en un formato común, se controla su calidad y se transmiten a los centros de datos del IODE. Tipos de datos semejantes se reciben también en tiempo no real por conducto de programas como el Proyecto Internacional de Arqueología y Recuperación de Datos Oceanográficos (GODAR) del IODE y se fusionan con los datos del IGOSS en un Conjunto de Datos Continuamente Actualizado.

5. ELEMENTOS DE APOYO DEL IGOSS

5.1 FORMACION Y ASISTENCIA EN EL IGOSS

A fin de crear un sistema de servicios oceánicos completo a escala mundial, la COI y la OMM han de esforzarse por obtener la participación del mayor número de países posible y por lograr que esa participación sea efectiva. A ese respecto, el programa de formación y asistencia del IGOSS es una actividad de apoyo para la realización eficiente y efectiva de los tres elementos esenciales del IGOSS. El programa de formación y asistencia funciona en coordinación con los mecanismos existentes en la COI y en la OMM, en particular los Programas de Cooperación Voluntaria (PCV) de ambas organizaciones. El PCV de la COI está fundado en el principio de la asistencia mutua entre Estados Miembros de la COI desarrollados y en desarrollo y constituye un apoyo para el fortalecimiento de las ciencias del mar en los Estados Miembros en desarrollo, permitiéndoles participar plenamente en los programas de la Comisión. El PCV de la OMM está integrado en la Vigilancia Meteorológica Mundial e intenta, por conducto del PNUD y de los fondos y servicios de asistencia del país donante, contribuir a la mejora de la red sinóptica mundial en beneficio de todos los miembros. El PCV de la COI deberá hacer especial hincapié en las actividades del IGOSS, y destacar el principio de que los productos del IGOSS aportan beneficios económicos en los planos local, regional y mundial. Ha de considerarse pues que el IGOSS es un punto en torno al cual puede suscitarse un interés y obtenerse una participación en el PCV de la COI.

Las contribuciones de los Estados Miembros en el marco del PCV de la COI o de la OMM han de estar fundadas en las prioridades del IGOSS que figuran en el presente Plan. Los programas de formación han de comprender el suministro de equipo y un plan de verificación de la utilidad de la formación para el IGOSS y para los Estados Miembros donde se imparte dicha formación.

La ampliación de Internet y de la DDB de la OMM a todos los países en 1996-2003 va a facilitar mucho el intercambio internacional de datos y la participación de los Estados Miembros en desarrollo en las actividades del IGOSS. Todos los Estados Miembros podrán registrar y recibir conjuntos de datos regionales y mundiales en tiempo casi real y a muy bajo costo.

5.2 INVESTIGACION Y DESARROLLO EN EL IGOSS

5.2.1 Razón de ser

Los datos acopiados en el marco del IGOSS y los productos elaborados en el sistema se benefician de una estrecha asociación con los programas de investigación en curso o previstos a escala mundial y regional. Dichos programas ayudan a definir la cobertura espacial y

temporal necesaria para las variables pertinentes, a fin de mejorar nuestra comprensión de los procesos oceánicos y atmosféricos y de su variabilidad.

A fin de conseguir la mejor utilización posible de la labor del IGOSS, ha de fomentarse enérgicamente la elaboración y validación sistemáticas de modelos referentes a la dinámica de las capas superiores del océano, la interconexión océano/atmósfera y los pronósticos oceanográficos a mesoescala regional. También hay que dar especial importancia a los estudios referentes a los métodos de asimilación e inicialización de datos en el componente oceanográfico de dichos modelos, como suele hacerse, por ejemplo, para los modelos numéricos de pronóstico meteorológico. Dichos estudios son indispensables si se quiere mejorar nuestra capacidad de prever de modo más preciso las condiciones ambientales oceánicas u oceanicoatmosféricas y contribuyen a aumentar la utilidad de las observaciones del IGOSS.

5.2.2 Técnicas y metodología

Las prioridades en materia de investigación sobre técnicas y metodología deberán especificarse teniendo en cuenta la aplicación deseada. Se pueden introducir mejoras en el funcionamiento del IGOSS aumentando la normalización y la automatización de los sensores utilizados por los buques y por otras plataformas. Una utilización más eficaz de las plataformas de observación puede depender no tanto de la investigación como de una mejor organización, de un mayor volumen de fondos y del progreso tecnológico. Se están elaborando, por ejemplo, métodos perfeccionados de medición por satélite de las variables de la superficie del mar. Las boyas a la deriva están haciendo mejores estimaciones de las corrientes superficiales. Gracias a los datos obtenidos por teledetección, pueden calcularse las corrientes geostroficadas utilizando observaciones sobre el nivel medio del mar obtenidas por altimetría, y gracias a los nuevos dispositivos fungibles pueden medirse con precisión la salinidad y las corrientes.

En varios países se están elaborando modelos oceanográficos de determinación numérica de los torbellinos que permiten representar mejor las estructuras de los fenómenos y las pautas de circulación marinas. Dichos modelos van a aportar una contribución muy importante, sobre todo en materia de elaboración de técnicas y métodos para la integración satisfactoria de procesos que se realizan en una escala inferior a la de la cuadrícula del muestreo. También será necesario vigilar su producción, mediante la comparación directa de observaciones y pronósticos para elementos del modelo escogidos de modo adecuado, o bien mediante el cotejo de los efectos integrados simulados con los valores observados.

5.2.3 Planteamiento

La responsabilidad de los estudios y experiencias que llevarán a la solución de estos problemas incumbe a Estados Miembros. Se les insta a que pongan en práctica programas de investigación y desarrollo a fin de mejorar el funcionamiento del IGOSS. Para ello deberán utilizarse, siempre que sea posible, los mecanismos internacionales de coordinación y concepción de programas de investigación y gestión de datos que existen ya en la COI, la OMM y en los organismos asesores de estas organizaciones.

5.3 VIGILANCIA DEL IGOSS

Las Secretarías de la COI y de la OMM vigilan de modo periódico el funcionamiento del IGOSS, a partir de informes (mensuales o anuales) presentados periódicamente por los Estados Miembros, y también de encuestas específicas. Dicha vigilancia se refiere a aspectos como la cantidad, la fiabilidad, la precisión y la velocidad del intercambio de informes oceanográficos por el SMT, la situación de los sistemas de observación de los océanos y la situación de los productos oceanográficos enviados por los centros nacionales. Los resultados de la vigilancia se comunican a los Estados Miembros en un informe anual y en boletines de información.

De la vigilancia de las actividades del IGOSS se encargan también el GTSPP y el WOCE, que han conseguido grandes mejoras en materia de precisión e integridad de las estadísticas de vigilancia, y de su disponibilidad en el momento oportuno.

La vigilancia de las actividades del IGOSS va a seguir mejorándose en 1996-2003 a medida que los centros del IGOSS y del IODE se conecten a Internet y participen en la DDB de la OMM. Esto permitirá una mejor integración de metadatos e inventarios sobre disponibilidad de datos, y de los datos oceanográficos con los datos climáticos y meteorológicos.

5.4 INTERCAMBIO DE INFORMACION Y PUBLICACIONES DEL IGOSS

Las Secretarías de la COI y la OMM publican y actualizan periódicamente, en nombre del IGOSS y de los Estados Miembros, toda una serie de manuales y guías relacionados con la estructura y el funcionamiento del IGOSS. Dichos manuales y guías se ven complementados por boletines de información, que dan cuenta del grado de ejecución de los distintos elementos del IGOSS y se basan en los ejercicios de vigilancia del Sistema. Por último, algunos Estados Miembros, o programas en cooperación como el GTSPP, preparan fascículos y folletos como contribuciones al IGOSS a fin de dar a conocer sus objetivos y logros.

PARTE B - PROGRAMA DE EJECUCION

1. PRINCIPIOS GENERALES DE LA EJECUCION DEL IGOSS

El mejoramiento del IGOSS en 1996-2003 va a depender en gran medida de la evolución de las necesidades en el marco del GOOS y del SMOC y va a estar encaminado, en la medida de lo posible, a la satisfacción de dichas necesidades. Se espera que el IGOSS proporcione la base del componente operacional de GOOS, así como elementos operacionales del componente oceanográfico del SMOC. En este marco, el IGOSS se pondrá en práctica con arreglo a los siguientes principios básicos:

- i) toda actividad nacional relacionada con la ejecución del IGOSS debe incumbir a los propios Estados Miembros y, en lo posible, ser sufragada con recursos nacionales;
- ii) se deben utilizar al máximo las instalaciones y dispositivos existentes en los diversos sectores de actividad;
- iii) no se debe suprimir ningún componente ni servicio existentes del IGOSS antes de que un nuevo componente o servicio pueda satisfacer las necesidades por lo menos en igual medida que el antiguo;
- iv) los Estados ribereños, sin detrimento de sus derechos determinados por el derecho internacional, deberán facilitar el acopio y la transmisión de datos del IGOSS procedentes de las plataformas instaladas en sus aguas costeras, además de aportar sus propias contribuciones nacionales al sistema;
- v) la ejecución del IGOSS en los Estados Miembros en desarrollo debe basarse en el principio de la utilización de los recursos nacionales, pero, cuando sea necesario, se podrá prestar asistencia en parte mediante:
 - a) mecanismos internacionales de financiación como el PNUD y el FMAM;
 - b) contribuciones de los PCV de la COI o de la OMM;
 - c) los acuerdos bilaterales o multilaterales.

2. ACTIVIDADES DE EJECUCION PARA 1996-2003

2.1 GENERALIDADES

A fin de atender a las necesidades del GOOS, el SMOC y otras actividades de vigilancia de los océanos a escala mundial, hacen falta informes en tiempo real más numerosos y más precisos sobre más tipos de observaciones oceanográficas, para suministrar más detalles sobre las fluctuaciones oceánicas en el tiempo y en el espacio. Se necesitarán también dichos datos para las investigaciones sobre pesquerías, la pesca comercial, la navegación, el control de la contaminación, la previsión del tiempo y el clima, la calibración de las observaciones por teledetección, y otras aplicaciones. Como el IGOSS es el programa internacional encargado de la coordinación de los informes en tiempo real sobre observaciones oceánicas, debe atender las

necesidades cada vez mayores, operacionales y de investigación, en materia de datos oceánicos.

Deberán ponerse en práctica proyectos en cooperación con, si no todos, al menos la mayor parte de los programas de vigilancia e investigación oceanográficas, a fin de que puedan transmitirse en tiempo real muchas más observaciones. Esto supondrá la elaboración de técnicas de codificación, transmisión y tratamiento de datos automatizados. Deberá mejorarse la calidad de las observaciones mediante la aplicación de nuevas técnicas de acopio de datos. Habrá que establecer vínculos más estrechos con IODE para que más observaciones registradas puedan transmitirse en tiempo real. Se necesitan conexiones electrónicas por Internet y la DDB de la OMM a fin de facilitar el acceso de los Estados Miembros, y en particular de los países en desarrollo, a los datos y los productos. Deberá utilizarse siempre que sea posible las contribuciones del sector privado en el acopio, intercambio y tratamiento de datos.

El objetivo específico esencial del Programa de Ejecución del IGOSS para el periodo 1996-2003 será la satisfacción de las necesidades establecidas para el GOOS y el SMOC en materia de datos sobre temperatura y salinidad de la capa superior del océano para la vigilancia, la investigación y la previsión climáticas. Se espera que dichas necesidades queden determinadas en el informe final del Panel para el Desarrollo del Sistema de Observación de los Océanos (OOSDP).

2.2 SISTEMA DE OBSERVACION DEL IGOSS

2.2.1 Subsistema de superficie del IOS

En los mapas del Anexo 6 pueden verse la distribución y el nivel actual de muestreo de los informes de perfiles subsuperficiales acopiados e intercambiados en el marco del IGOSS. Es evidente que habrá de darse especial importancia al aumento de la cobertura de los océanos Atlántico, Índico y Austral, si bien hay que reconocer que la densidad del muestreo en el Pacífico es todavía insuficiente. Se necesita también un aumento de los informes de observaciones en aguas costeras.

A fin de satisfacer las necesidades del GOOS, el SMOC y (en la medida de lo posible) el PMIC, será preciso aumentar el número de informes en tiempo real en varias zonas oceánicas durante el periodo que corresponde a este plan. Se establecen por consiguiente los objetivos iniciales particulares que se enumeran a continuación, debiéndose tener en cuenta que tal vez sea menester modificarlos a medida que vayan presentándose en el GOOS y el SMOC necesidades más específicas:

- i) Completar la red de baja densidad de TOGA/WOCE (42.100 sondas por año y 150 buques) durante el periodo, sobre la base del Plan de Ejecución del SOP. Habrá que duplicar, de ser posible, el número de informes BATHY y TESAC difundidos por el SMT, a fin de llegar a los 100.000 por año en 2003. Esto supone:
 - a) designar algunos buques que colaboran ocasionalmente suplementarios;
 - b) equipar el mayor número posible de buques con sistemas automáticos de observación, formateado y comunicación de datos para la notificación automática de datos subsuperficiales mediante satélites, en particular de

observaciones actuales de rumbo y deriva de los barcos obtenidas durante el vuelo del satélite;

- c) equipar a esos barcos con un número suficiente de sondas de la temperatura subsuperficial (XBT y XCTD);
 - d) aumentar la cantidad de datos en tiempo real transmitidos desde los sistemas CTP de trazadores de perfiles recuperables existentes a bordo de los buques de investigación y los sistemas de sondas no recuperables para la medición de la conductividad de la temperatura y la profundidad (XCTD) que están elaborándose actualmente;
 - e) dotar a los barcos de trazadores de perfiles de corriente acústica Doppler (ADCP) y conseguir medios eficaces para intercambiar los datos;
- ii) Duplicar el número de informes TRACKOB. Esto se conseguirá mediante la instalación de sistemas automatizados de codificación y notificación en todos los buques disponibles equipados ya de termosalinógrafos;
 - iii) Transformar paulatinamente, por conducto del DBCP, las redes de boyas a la deriva existentes con fines de investigación en redes operacionales, especialmente en las zonas donde escasean datos, a fin de que proporcionen datos sobre las corrientes superficiales, las temperaturas del mar y las presiones atmosféricas. Donde sea posible, fomentar la utilización de boyas a la deriva técnicamente mejoradas con sensores de la temperatura subsuperficial y ayudar a instalarlas;
 - iv) Automatizar cada vez más las observaciones y la transmisión de informes a fin de reducir los costos y poder procesar la cantidad cada vez mayor de datos convencionales y satelitales.

2.2.2 Subsistema espacial del IOS

Durante el periodo 1996-2003 se seguirán lanzando numerosos satélites de acopio de datos oceanográficos. El Comité sobre Satélites de Observación de la Tierra (CEOS) está encargándose de la coordinación de planes para que dichos satélites puedan garantizar una cobertura adecuada de los océanos y la compatibilidad de los datos acopiados. El IGOSS y la Vigilancia Meteorológica Mundial contribuyen a la elaboración de los planes del CEOS para los satélites propuestos. Dichos planes se presentan en el Anexo VII.

Estos sistemas espaciales representan una fuente específica de observaciones oceanográficas a escala mundial con utilidad operacional, siempre y cuando las mediciones efectuadas por los sensores se puedan comunicar en tiempo real a los centros operacionales, y dichos centros dispongan de las técnicas adecuadas para asimilar esos datos. Esto significa que hay motivos de peso para elaborar mecanismos de acopio, tratamiento y difusión de los datos obtenidos gracias a los satélites en tiempo real. Estos adelantos aumentarán las capacidades de pronóstico y aviso, y permitirán satisfacer las necesidades de acceso y archivo de los científicos. El IGOSS facilitará el intercambio en tiempo real de datos satelitales.

La rápida transición que ha llevado de los satélites de tipo experimental y de investigación a los satélites operacionales ha podido verse claramente en las series de satélites

TOPEX/POSEIDON y ERS. Por ello, es preciso que el IGOSS sea consciente de la necesidad de prever misiones de seguimiento para los sensores experimentales destinados a una utilización operacional. Ya no es posible probar un instrumento, descubrir que proporciona datos útiles, y esperar después unos 10 ó 15 años hasta que se encuentre otra plataforma para la próxima misión. El IGOSS ha de ocuparse de que los instrumentos operacionales se pongan a prueba y se hagan funcionar en paralelo con los instrumentos experimentales a fin de que puedan obtenerse intercomparaciones satisfactorias. El IGOSS deberá también insistir ante los organismos encargados del lanzamiento de satélites para que se disponga de un plan de sustitución adecuado de fracasar el lanzamiento. Esa necesidad quedó demostrada recientemente cuando fracasaron NOAA I y LandSat 6.

Se seguirán llevando a cabo esfuerzos a fin de lanzar una misión encargada de la medición del geode. Dicha misión sigue siendo esencial para el perfeccionamiento de los datos altimétricos para la determinación de la topografía de la superficie del mar. Siguen llevándose a cabo investigaciones para preparar un sensor destinado a la medición de la salinidad de la superficie del mar.

La labor que se lleva a cabo en el marco del IGOSS en este campo seguirá efectuándose conjuntamente con la CMM de la OMM y con el IODE de la COI, y en cooperación con el Grupo de Trabajo sobre Satélites de la CSB de la OMM.

2.3 DISPOSITIVOS DE TELECOMUNICACION DEL IGOSS

Los objetivos específicos para este periodo son: conseguir la plena utilización de sistemas de comunicaciones a partir de satélites, como INMARSAT, para el acopio en tiempo real de datos del IGOSS, conseguir que los códigos binarios como la Forma Binaria Universal de Representación de Datos Meteorológicos (BUFR) de la OMM se adapten y apliquen plenamente para el intercambio de datos del IGOSS, y lograr que se utilicen servicios de comunicación como Internet para mejorar el acceso en el plano internacional a los conjuntos de datos del IGOSS. Dichos objetivos podrán alcanzarse mediante:

- i) La elaboración y puesta en práctica a escala mundial de formatos y protocolos de transmisión apropiados que puedan utilizarse en INMARSAT y otros sistemas semejantes de telecomunicación a partir de satélites para el acopio de datos del IGOSS y la transmisión de productos del IGOSS a buques en el mar;
- ii) La adaptación completa de la BUFR para la transmisión a escala mundial de todos los datos oceanográficos en el SMT, y su aplicación progresiva para el intercambio de datos del IGOSS.

Se ha previsto que van a ser necesarios varios años antes de que el SMT sea plenamente capaz de trabajar con la BUFR. Como solución a las limitaciones que todavía se plantean, se ha elaborado una clave flexible de caracteres tabulares para el intercambio de caracteres (CREX) a fin de complementar la BUFR, y dicha clave será adaptada y aplicada para los datos del IGOSS;

- iii) Se fomentarán las conexiones con Internet y se les prestará asistencia, a fin de permitir el acceso universal a los datos y productos del IGOSS a partir de buques, instituciones oceanográficas y otros lugares. Los buques podrán recibir

automáticamente datos de otros buques, enviarlos a los centros apropiados para su incorporación en el SMT, y recibir a su vez productos analizados.

2.4 SISTEMA DE TRATAMIENTO DE DATOS Y SERVICIOS DEL IGOSS

En 1996-2003 va a ser necesario realizar mejoras en el IDPSS a fin de proporcionar los productos y servicios que necesitan los usuarios operacionales y los investigadores. Durante este periodo el IDPSS tendrá los siguientes objetivos específicos:

- i) El establecimiento de una estructura de datos integral del IGOSS, a partir del GTSPS existente, en cooperación directa con IODE y en coordinación con la gestión de datos de la VMM;
- ii) La elaboración e introducción gradual de un sistema de Base de Datos Descentralizados (DDB) del IGOSS, vinculado a la DDB de la VMM, a fin de facilitar el acceso por todos los países a los datos y productos del IGOSS;
- iii) Una mejora global de la gama, la cobertura, la calidad y la distribución de los productos del IGOSS disponibles a través de los WOC, los SOC y los NOC.

Dichos objetivos serán alcanzados gracias a toda una serie de actividades. He aquí algunas de ellas:

- i) Los WOC producirán mapas mundiales de la temperatura de la superficie del mar, prestando particular atención a la incorporación de los datos satelitales, y prepararán análisis de campo a escala mundial de la temperatura subsuperficial, la salinidad y la densidad. Dichos centros examinarán además la posibilidad de preparar productos mundiales de datos sobre las corrientes, el nivel del mar y el oleaje y de integrar los datos en modelos y productos operacionales;
- ii) Los SOC producirán productos regionales en tiempo real (análisis y pronósticos) para zonas en las que se dispone de datos suficientes, como el Atlántico Norte, y atenderá a las necesidades de los proyectos regionales;
- iii) Se seguirá alentando a cada Estado Miembro a designar un Centro Oceanográfico Nacional o un Centro Meteorológico Nacional con funciones correspondientes para el IGOSS o, de no existir un NOC o CMN, deberá disponerse de un SOC adecuado para suministrar los servicios del IGOSS necesarios;
- iv) El Proyecto Piloto del IGOSS sobre el Nivel del Mar (ISLPP) se ampliará gradualmente para abarcar todas las cuencas oceánicas;
- v) Se intensificará la colaboración entre el IGOSS, el IODE, la CMM y la CSB mediante reuniones conjuntas, destinadas específicamente a establecer vínculos más completos en materia de sistemas de datos oceanográficos y meteorológicos operacionales y no operacionales, mediante el apoyo al GTSPS y su ampliación, y la participación conjunta en una estructura de DDB;
- vi) El IGOSS cooperará con el IODE y otros organismos para fomentar las conexiones con Internet en el plano mundial, en particular en los países en

desarrollo, a fin de conseguir un acceso universal a los datos oceanográficos en tiempo real;

- vii) Se ampliarán y mejorarán las directrices para el control de la calidad de los datos del IGOSS y se normalizarán los procedimientos aplicados en los centros del IGOSS mediante sistemas de control de la calidad en tiempo real para eliminar los errores antes de difundir los datos por el SMT;
- viii) Se elaborarán, cuando sea posible, normas comunes para facilitar el intercambio a escala mundial de datos oceanográficos, climáticos y de otro tipo en el marco del GOOS, el SMOC y el GTOS. Se necesitarán acuerdos sobre los formatos entre los Estados Miembros, en particular por lo que respecta a la aplicación de los formatos binarios de la OMM para observaciones oceanográficas. No obstante, las normas no deberán ser un obstáculo para eventuales adelantos en función del cambio tecnológico;
- ix) El número de productos del IGOSS en tiempo real deberá aumentar a fin de proporcionar más gráficos de diagnóstico del clima, productos de salinidad superficial y productos sobre las corrientes superficiales. Se dará prioridad al perfeccionamiento de los pronósticos de las características de los océanos. Entre los productos necesarios figuran los siguientes:
 - a) la topografía de la superficie del mar a escala mundial mediante la combinación de observaciones *in situ* y por satélite;
 - b) la profundidad de la capa de mezcla térmica del océano a escala mundial mediante observaciones integradas en un modelo mundial;
- x) Se elaborarán algoritmos normalizados para facilitar el tratamiento de los datos operacionales y generar conjuntos de datos de calidad comparable que permitan una interpretación más fiable de los datos;
- xi) Se ampliará la difusión de los productos del IGOSS y se realizarán esfuerzos para difundirlos en tiempo real en el mar; se seguirá preparando y distribuyendo con regularidad, a través de diversos medios, el Boletín de Productos del IGOSS;
- xii) Se documentarán las mejoras en las predicciones y análisis locales y regionales obtenidas gracias a la disponibilidad de datos del IGOSS, y se seguirán llevando a cabo esfuerzos para documentar los beneficios económicos derivados de los datos y productos del IGOSS;
- xiii) El IGOSS, en coordinación con la CMM y otros organismos, promoverá y prestará asistencia para la creación de centros regionales de cooperación para la preparación y difusión de productos oceanográficos regionales.
- xiv) El hielo marino es una variable oceánica importante para las operaciones, la investigación y los estudios sobre el clima mundial. Por consiguiente, el IGOSS apoyará la labor de la CMM en el acopio y tratamiento de datos sobre el hielo marino y la preparación de productos relativos al hielo marino.

2.5 ELEMENTOS AUXILIARES DEL IGOSS

La mejora del IGOSS en 1996-2003 va a exigir la introducción de innovaciones tecnológicas en todos sus componentes, esto es, la observación, las telecomunicaciones y el tratamiento de datos. A fin de satisfacer las necesidades cada vez mayores en materia de personal y expertos calificados en campos como el tratamiento automático de datos, las telecomunicaciones marítimas y el mantenimiento de equipo electrónico, será menester organizar cursos de formación especializada a largo plazo en determinados institutos de formación. Además, habrá que poner a disposición de los países en desarrollo formación y equipo a fin de que puedan participar plenamente en todos los aspectos del IGOSS, así como formación y orientación para la preparación y aplicación de los datos y productos del IGOSS. Se intentará alcanzar dichos objetivos durante el periodo mediante:

- i) La mejora en la utilización de los PCV de la COI y de la OMM para la ejecución del IGOSS. Los Estados Miembros deberán aumentar su apoyo al PCV de la COI y la Secretaría de la Comisión debería establecer una estructura de gestión más formalizada para coordinar las actividades de asistencia. La asistencia que se prestará a los Estados Miembros se fundará en las prioridades de desarrollo del IGOSS establecidas en el presente plan, así como en las posibles ventajas económicas locales que arrojaría la utilización de productos del IGOSS, por ejemplo, en las actividades pesqueras;
- ii) Se dará amplia publicidad al sistema IGOSS durante este periodo, proporcionando materiales que describan el IGOSS y otras actividades a fin de que se conozca cada vez más la índole del sistema y se consiga la participación de más Estados Miembros;
- iii) Se emprenderá la mejora del control de flujo de datos del IGOSS para facilitar la detección y corrección de defectos en el sistema y lograr la disponibilidad completa de todos los datos acopiados;
- iv) Se mantendrán y pondrán al día periódicamente las colecciones actuales de manuales y guías del IGOSS. Las Secretarías seguirán publicando anualmente los boletines del servicio de información, en los que se presentan los distintos aspectos de la ejecución del IGOSS y el informe de estado del sistema. Los Estados Miembros prestarán la asistencia necesaria para la preparación de dichas publicaciones. Se concluirá y publicará el glosario del IGOSS en varios idiomas;
- v) El IGOSS cooperará con la CMM y otros organismos a fin de fomentar la realización de cursos de formación especializados directamente relacionados con el IGOSS en determinadas universidades y en otros centros de formación;

Por último, el Comité Mixto COI-OMM sobre el Sistema Mundial Integrado de Servicios Oceánicos seguirá reuniéndose cada cuatro años. También se celebrarán reuniones regulares (cada año o cada dos años) de los directores de los programas de buques que colaboran ocasionalmente y de los representantes del IGOSS/IODE. Se celebrarán otras reuniones de expertos según sea necesario y la Mesa del IGOSS se reunirá lo más frecuentemente posible a fin de mantenerse al corriente de las últimas novedades.

ANEXO I**PRINCIPALES RESOLUCIONES DE LA COI Y LA OMM RELATIVAS AL IGOSS**

| Res. de la COI (fechas de la reunión) | Res. de la OMM (fechas de la reunión) | Tema (entre otros) |
|---|---|--|
| V-20 (19-27 de octubre de 1967) | | Establecimiento de un Comité (permanente) de trabajo de la COI para el Sistema Mundial Integrado de Estaciones Oceánicas (IGOSS) |
| | 17 (EC-XX) (30 de mayo - 13 de junio de 1968) | Establecimiento de un Grupo de Expertos sobre Aspectos Meteorológicos de los Asuntos Oceánicos (AMAO) |
| VI-7 (2-13 de septiembre de 1969) | 13 (EC-XXII) (8-16 de octubre de 1970) | Adopción del GPIP para la Fase I del IGOSS |
| EC-V.12 (3-8 de marzo de 1975) | 9 (EC-XXVII) (26-30 de mayo de 1975) | Establecimiento del intercambio internacional de datos BATHY/ TESAC de manera permanente (desde el 16 de junio de 1975) |
| EC-VII.9 (21-26 de junio de 1976) | 6 (EC-XXVIII) (27 de mayo - 16 de junio de 1976) | Adopción del GPIP 1977-1982 |
| X-22 (27 de octubre - 10 de noviembre de 1977) | 8 (EC-XXIX) (26 de mayo - 15 de junio de 1977) 6 (EC-XXX) (25 de mayo - 15 de junio de 1978) | Establecimiento del Comité Mixto COI-OMM sobre el IGOSS |
| EC-XI.11 (26 de febrero - 6 de marzo de 1979) | 7 (EC-XXXI) (28 de mayo - 1° de junio de 1979) | Informe del IGOSS-I (18-27 de septiembre de 1978) |

| Res. de la COI (fechas de la reunión) | Res. de la OMM (fechas de la reunión) | Tema (entre otros) |
|--|--|---|
| EC-XIV.18 (22-27 de junio de 1981) | 6 (EC-XXXIII) (1-17 de junio de 1981) | Informe del IGOSS-II (20-29 de octubre de 1980), incluidos: - la adopción del GPIP 1982-1985 - el "Sistema Mundial Integrado de Estaciones Oceánicas" se convierte en: "Sistema Mundial Integrado de Servicios Oceánicos" |
| EC-XVII.4 (31 de enero - 9 de febrero de 1984) | 12 (EC-XXXV) (30 de mayo - 2 de junio de 1983) | Informe del IGOSS-III (21 de febrero - 2 de marzo de 1983) |
| XIII-6 (12-28 de marzo de 1985) | 11 (EC-XXXVII) (5-22 de junio de 1985) | Aprobación de la "ejecución <i>acelerada</i> " del IGOSS |
| EC-XIX.5 (6-12 de marzo de 1986) | 15 (EC-XXXVIII) (2-13 de junio de 1986) | Informe del IGOSS-IV (11-20 de noviembre de 1985), incluida la extensión de la validez del GPIP del IGOSS 1982-1985 hasta finales de 1988 |
| XV-7 (4-19 de julio de 1989) | 9 (EC-XLI) (5-17 de junio de 1989) | Informe del IGOSS-V (14-23 de noviembre de 1988), incluido el nuevo PIP 1989-1995 |
| EC-XXV.4 (10-18 de marzo de 1992) | 7 (EC-XLIV) (22 de junio - 4 de julio de 1992) | Informe del IGOSS-VI (18-27 de noviembre de 1991) |

ANEXO II

**EJEMPLOS DE PROGRAMAS OPERATIVOS, PROYECTOS PILOTO
Y ACTIVIDADES CORRESPONDIENTES DEL IGOSS**

Este anexo presenta algunos ejemplos de los actuales programas operacionales, proyectos piloto y actividades correspondientes del IGOSS, a saber:

- i) Programa del IGOSS relativo a la Estructura Térmica Subsuperficial (ISTP);
- ii) Equipo de Trabajo del IGOSS sobre Procedimientos de Control de Calidad de Sistemas Automatizados (TT/QCAS);
- iii) Programa del IGOSS sobre el Nivel del Mar en el Pacífico (ISLP-Pac);
- iv) Proyecto Piloto del IGOSS sobre Datos Topográficos Altimétricos de la Superficie del Mar (IPAST).

Programa del IGOSS relativo a la Estructura Térmica Subsuperficial (ISTP)

Desde que se inició en 1985 el Programa sobre los Océanos Tropicales y la Atmósfera Mundial (TOGA) y en 1990 el Experimento Mundial sobre la Circulación Oceánica (WOCE), los investigadores universitarios y los organismos gubernamentales operativos han reconocido la necesidad de una gestión científica activa de las bases mundiales de datos oceanográficos. Paralelamente han aceptado que la mejor manera de lograr este objetivo es que las instituciones gubernamentales y universitarias colaboren entre sí. Esta situación llevó a que en el Instituto Oceanográfico de Scripps (SIO) de La Jolla, California, se creara el Centro Mixto de Análisis de Datos Ambientales (JEDA), que trabaja en colaboración con el Centro Nacional de Datos Oceanográficos (NODC) de Washington D.C. Se ha encargado al Centro JEDA de efectuar en tiempo diferido el control científico de calidad de todas las observaciones mundiales sobre la temperatura subsuperficial. Esta capacidad de gestión de datos se creó en el Proyecto Piloto Mundial sobre Temperatura y Salinidad (GTSP), formado dentro del consorcio IGOOS-IODE de organismos operativos y archivísticos.

El Centro JEDA se propone mantener la base mundial de datos sobre temperatura subsuperficial en apoyo de la investigación científica efectuada por los programas de TOGA y WOCE en relación con los cambios mundiales. Ese apoyo consiste en facilitar orientación sobre el lugar en que se deben acopiar las observaciones relativas a temperatura subsuperficial, procurar que las observaciones existentes se incorporen en la base mundial de datos y mantener el control científico de calidad de la base de datos para garantizar su utilidad en la investigación. El Centro JEDA combina la capacidad del NODC de localizar, adquirir y reformatear observaciones, con la probada capacidad del SIO de efectuar control de calidad, análisis objetivos e investigación científica. Una de las tareas del Centro JEDA es generar productos operativos que ayuden a los científicos a comprender y predecir los cambios mundiales del clima. En el IGOSS Products Bulletin se publican ejemplos de esos productos.

En el marco del Centro JEDA, el NODC sirve de punto de enlace en los Estados Unidos para acopiar y cotejar las observaciones sobre temperatura subsuperficial efectuadas en el océano mundial mediante el Programa del IGOSS relativo a la Estructura Técnica Subsuperficial (ISTP). Esas observaciones son transmitidas al NODC por el consorcio internacional de organismos gubernamentales operativos que participan en el GTSP. Cada uno de esos organismos transmite diariamente observaciones sobre la temperatura subsuperficial al Servicio de Datos sobre el Medio Ambiente Marino (MEDS), Ontario, Canadá, que sirve de centro de intercambio a esa base mundial de datos sobre la temperatura subsuperficial. En el MEDS se reformatean, cotejan y revisan las observaciones, que se transmiten luego por conducto de Internet al NODC y al Centro JEDA los primeros días de cada mes. El Centro JEDA efectúa el control científico de calidad de esas observaciones, actualiza la base de datos controlados sobre temperatura subsuperficial y elabora productos operacionales.

La principal labor del Centro JEDA es acopiar cada año todas las observaciones sobre temperatura subsuperficial efectuadas en tiempo diferido durante los últimos dos años. El NODC busca activamente las observaciones en tiempo diferido, provenientes de las distintas fuentes nacionales e internacionales. Las observaciones sobre temperatura subsuperficial se transmiten al Centro JEDA a través de Internet y son sometidas al control científico de calidad antes de enviarlas de nuevo al NODC a través de Internet con objeto de archivarlas y distribuirlas a los usuarios, sean éstos científicos o funcionarios gubernamentales.

Equipo de Trabajo sobre Procedimientos de Control de Calidad de Sistemas Automatizados (TT/QCAS)

Tomando nota de la preocupación general expresada por la comunidad del IGOSS en cuanto a normalización y mejoramiento de los procedimientos de control de calidad de los datos del IGOSS y tomando nota además de que la segunda Reunión conjunta COI-OMM para la ejecución de los programas de observación del IGOSS con batitermógrafos no recuperables a bordo de buques que colaboran ocasionalmente (Sidney, Canadá, 5-8 de agosto de 1987) y el Grupo de Expertos del IGOSS sobre Operaciones y Aplicaciones Técnicas (OTA) en su primera reunión (Ginebra, Suiza, 30 de noviembre a 4 de diciembre de 1987) habían examinado la posibilidad de establecer equipos de trabajo que se ocuparan del control de calidad de los datos obtenidos gracias a sistemas automatizados de observación, el Comité Mixto COI-OMM sobre el Sistema Mundial Integrado de Servicios Oceánicos (IGOSS) decidió en su quinta reunión (París, 14-23 de noviembre de 1988) establecer un solo Equipo de Trabajo sobre Procedimientos de Control de Calidad de Sistemas Automatizados (TT/QCAS), como órgano subsidiario del grupo OTA del IGOSS, con el siguiente mandato:

- i) estudiar las características de los errores sistemáticos y aleatorios de cada componente de los sistemas automatizados utilizados, tales como:
 - características de los errores de los instrumentos;
 - limitaciones del rendimiento del sistema y de los programas;
 - algoritmos utilizados para calcular el índice de caída, las temperaturas en profundidad, etc.;
- ii) preparar recomendaciones generales para el OTA del IGOSS sobre las normas que podrían aplicarse al equipo y a los programas que han de utilizarse para las finalidades del IGOSS (sobre todo en las comunicaciones entre buques y tierra firme);
- iii) mantener estrechos vínculos de trabajo con los expertos del IODE para garantizar la coherencia entre los procedimientos aplicados por el IGOSS y el IODE en materia de control de calidad de los datos.

El Grupo de Trabajo consta principalmente de científicos que participan directamente en acopio y gestión de datos en el marco de grandes programas internacionales de investigación como el Experimento Mundial sobre la Circulación Oceánica (WOCE) y el Programa sobre los Océanos Tropicales y la Atmósfera Mundial (TOGA) adscrito al Programa Mundial de Investigaciones Climáticas (PMIC). Esto ha resultado ser una combinación muy eficaz con la que se ha logrado avanzar considerablemente en cuestiones como la determinación y ejecución internacional de las ecuaciones correctas del índice de caída de los batitermógrafos desechables (XBT) que se suelen utilizar (incluida la preparación de un documento general que se someterá a una importante revista científica), características de los errores de los instrumentos (problema de inclinación, inicio de la demora de tiempo de caída en algunos sistemas de registro con XBT) y evaluación científica de nuevos instrumentos como la sonda no recuperable de medida de la conductividad, la temperatura y la profundidad (XCTD) fabricada por Sippican y los XBT de Sparton. El TT/QCAS trabaja además en estrecha colaboración con el Comité de Planificación del Programa TOGA/WOCE (TWXXPPC) sobre XCTD con XBT en sus actividades.

Programa del IGOSS sobre el Nivel del Mar en el Pacífico (ISLP-Pac)

Este Programa se inició como proyecto piloto en 1984 y constituyó un primer ejemplo de oceanografía operacional que cosechó mucho éxito. El ISLP-Pac facilita mapas mensuales de las desviaciones del nivel del Océano Pacífico respecto de la media a largo plazo, así como mapas de las anomalías del nivel del mar con respecto al ciclo estacional a largo plazo, que se corrigen para tener en cuenta las anomalías causadas por la presión atmosférica. Asimismo actualiza trimestralmente el índice del volumen de la capa superior del Pacífico tropical y anualmente el índice tanto del sistema de cordilleras y depresiones como de las corrientes ecuatoriales del Océano Pacífico.

Desde junio de 1984 se vienen publicando sin interrupción mapas mensuales de la topografía del nivel del Océano Pacífico. Al final de cada mes se empiezan a acopiar los valores medios mensuales del nivel del mar gracias a datos provenientes de 93 estaciones pertenecientes a 30 países de toda la cuenca del Pacífico. Al cabo de un mes esos valores, que llegan por télex, fax, teléfono y correo electrónico, se someten a un control de calidad lo más estricto posible y se elabora luego un mapa de la topografía superficial del Océano Pacífico. En la actualidad estos mapas se distribuyen por correo a los usuarios, entre ellos algunos organismos nacionales que los reproducen y los difunden más ampliamente. Asimismo se presentan al boletín del Centro de Estudio del Clima y al Boletín de Productos del IGOSS. Así se logra que unas cinco semanas después de terminado un mes, centenares de usuarios de todo el mundo reciban un análisis del estado de la topografía superficial del Océano Pacífico durante ese mes.

Se ha establecido además un sistema de "ftp anónimo" en la red Internet, con el cual el usuario puede acceder a una de las computadoras de la Sede y obtener copia de los registros en que están almacenadas las versiones más actualizadas de los productos IGOSS. La red Internet está muy generalizada en Estados Unidos y se está conectando muy rápidamente con Europa, Asia y Africa. El sistema suele responder en unos pocos segundos y es normal un índice de transferencia de datos de 50 kilobytes por segundo. Cuando uno de los usuarios ha visto los mapas, los datos numéricos ya quedan disponibles para ser transferidos para otros cálculos que se desee efectuar. Cabe señalar que no sólo están disponibles los datos correspondientes al último mes, sino series cronológicas completas. Con este método se puede acceder a todos los productos reseñados. Cada año se somete todo el conjunto de datos a una revisión exhaustiva.

Se considera prioritario que esta actividad funcione como rutina. Ni que decir tiene que una actividad operacional que no funcionase todos los meses sin interrupción alguna sería de utilidad dudosa. Por el contrario, el ISLP-Pac ha seguido evolucionando y mejorando. Desde que se inició, el número de estaciones ha pasado de 20 a 93 y el de países participantes, de 11 a 33. En 1993 se han sumado dos estaciones de Malasia y otras dos del NOS. En América Central y del Sur hay varias estaciones del NOS, instaladas recientemente (por ejemplo, Isla de Naos y Diego Ramírez) que nos proponemos integrar en los próximos años.

Proyecto Piloto del IGOSS sobre Datos Topográficos Altimétricos de la Superficie del Mar (IPAST)

El año pasado (1992-1993) fue la primera vez que funcionaron simultáneamente altímetros transportados por dos satélites. Topex/Poseidon terminó su primer año, mientras que ERS-1 finalizó su segundo año de observaciones, sin inconvenientes. Se están procesando en el NOAA los datos de ambas misiones en tiempo real aproximado para producir los siguientes análisis:

- i) Análisis del nivel del Océano Pacífico con los altímetros de ERS-1. Los datos de ERS-1 se combinan con los de Geosat (utilizando el método de diferencias de paso) con objeto de derivar las anomalías del nivel del mar del Pacífico tropical durante un lapso de un año, abril 1985-1986;
- ii) Análisis combinado de altímetros y mareógrafos de ERS-1. Los datos de los mareógrafos relativos a la parte occidental del Pacífico tropical se combinan con los análisis de ERS-1, lo que produce un análisis que contiene las mejores características de cada conjunto de datos (los mareógrafos aportan precisión en gran escala, y los altímetros una cobertura espacial completa);
- iii) Análisis del nivel del mar con el altímetro de Topex/Poseidon. Los datos de Topex/Poseidon se están analizando como simples diferencias colineales ya que son mucho más precisos que los de Geosat o ERS-1. Esos datos se están utilizando para calcular desviaciones y anomalías mundiales del nivel del mar relativas a la media correspondiente a 1993.

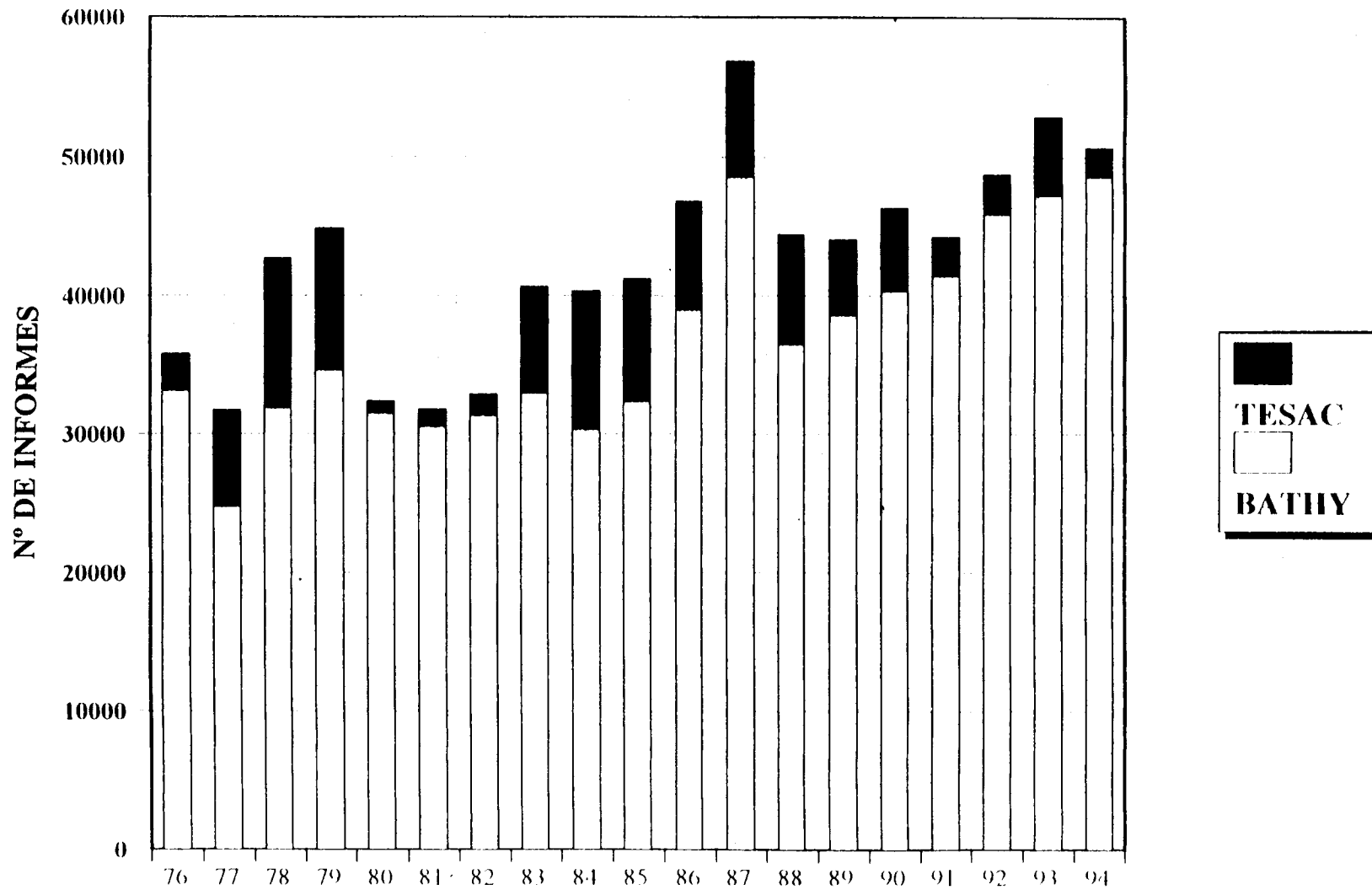
Todos los análisis citados se publican mensualmente en el *NOAA Climate Diagnostics Bulletin* y el Boletín de Productos del IGOSS. Dada la precisión excepcional de los datos de Topex (5 cm en términos absolutos, 2 cm para cambios mensuales medios), se ha puesto a disposición del público a través de un ftp anónimo una versión numérica de alta definición de ese análisis mundial.

La vigilancia altimétrica del nivel del océano mundial debería continuar sin interrupción durante el decenio:

- i) Se prevé que Topex/Poseidon funcionará hasta 1997;
- ii) ERS-1 será reemplazado en 1995 por ERS-2, que funcionará hasta 1998;
- iii) La Marina de los Estados Unidos lanzará en 1996 un altímetro sustituto del de Geosat;
- iv) ESA lanzará hacia 1998 el altímetro Envisat.

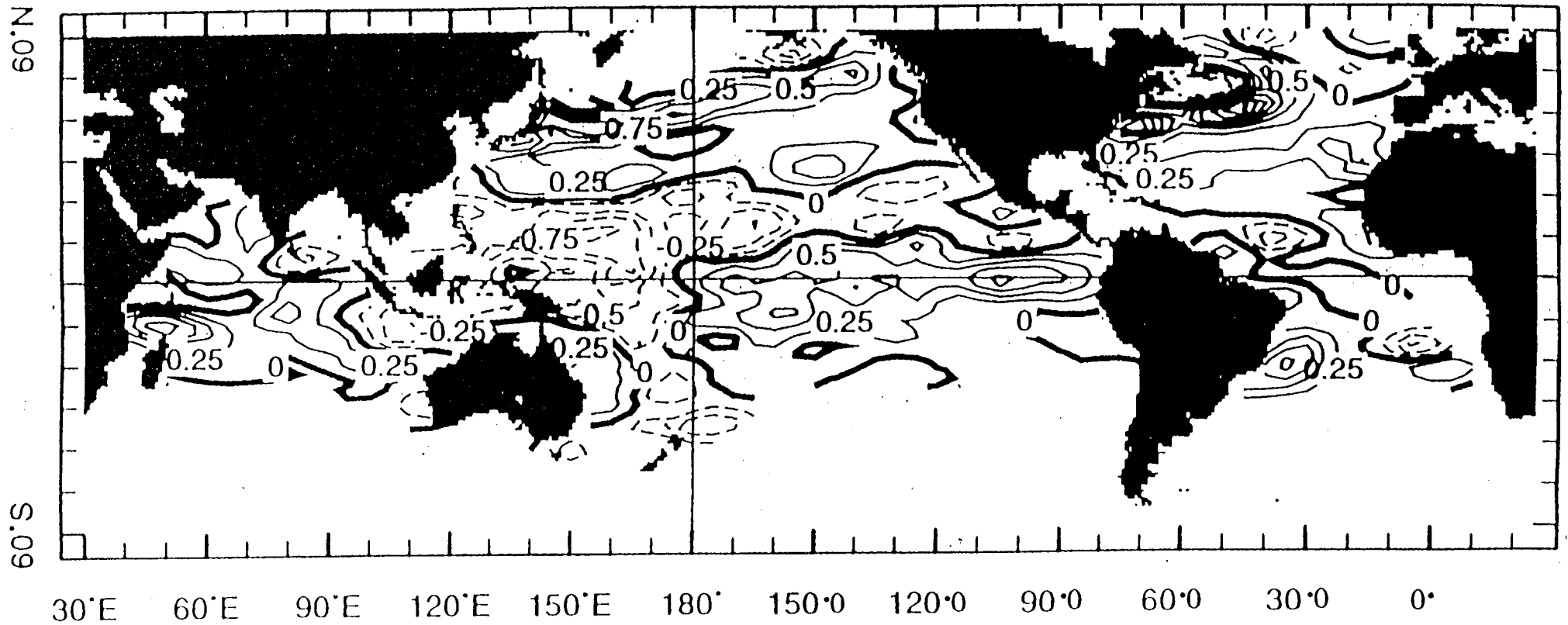
INFORMES BATHY/TESAC DEL SMT

Intercambiados dentro del IGOSS desde 1976



ANEXO IV

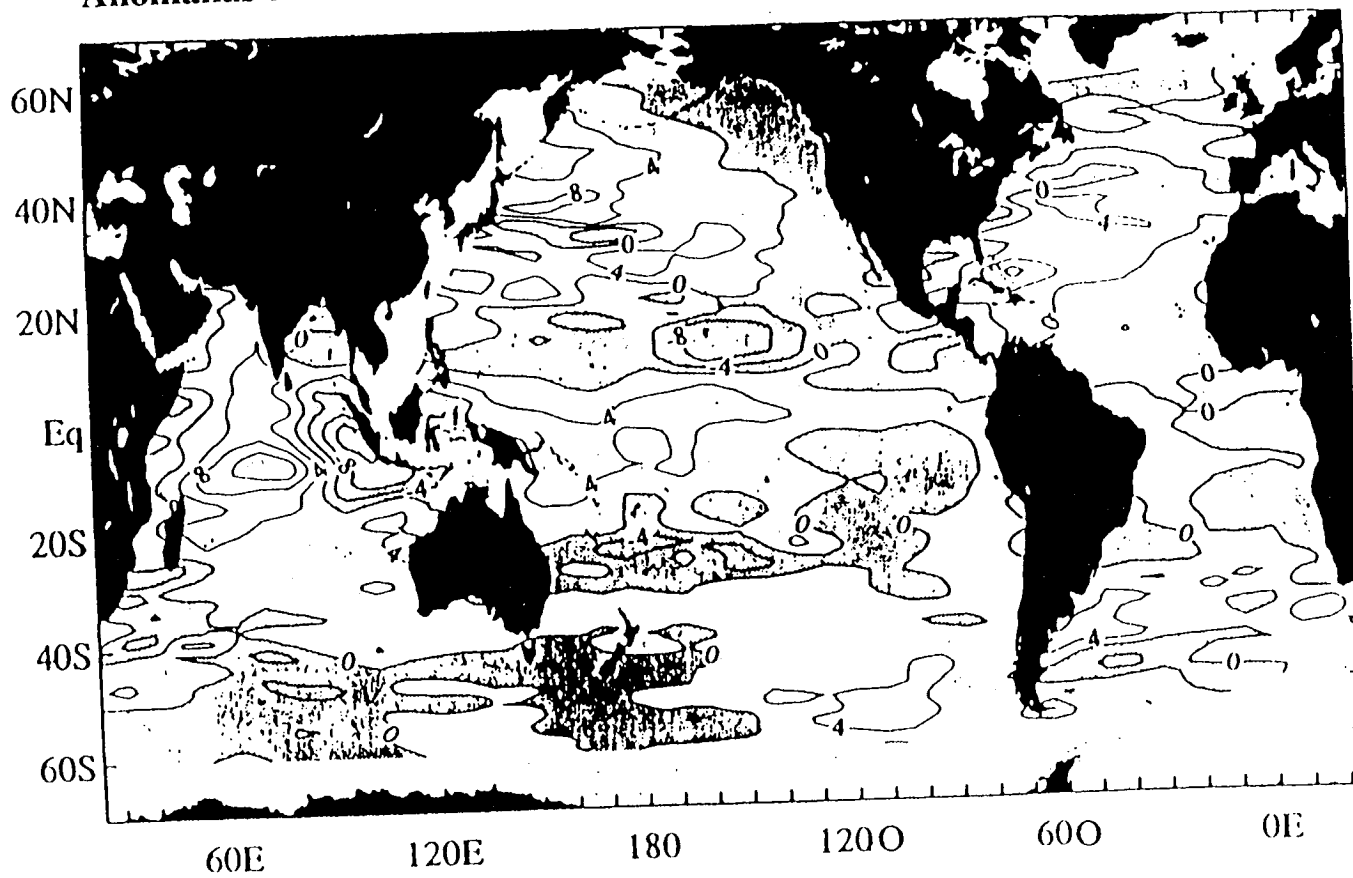
EJEMPLOS DE PRODUCTOS DEL IGOSS

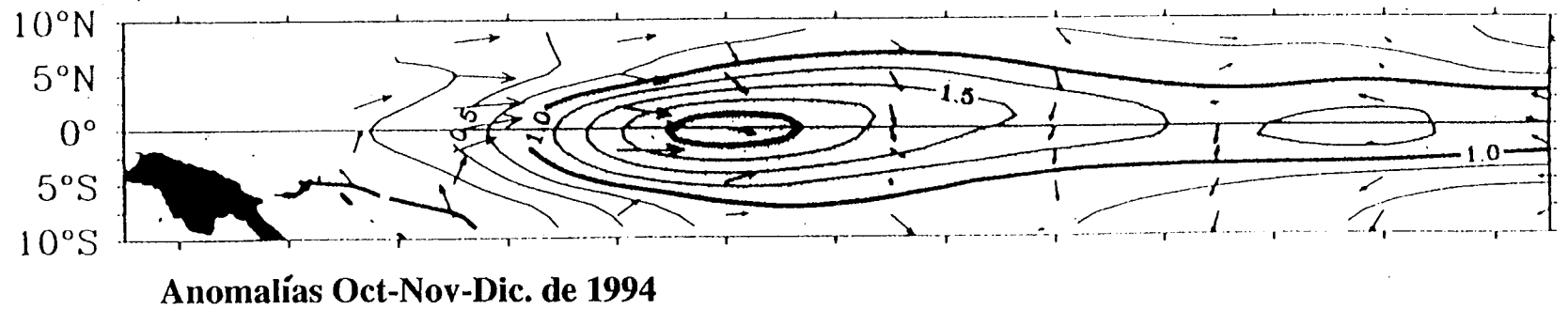
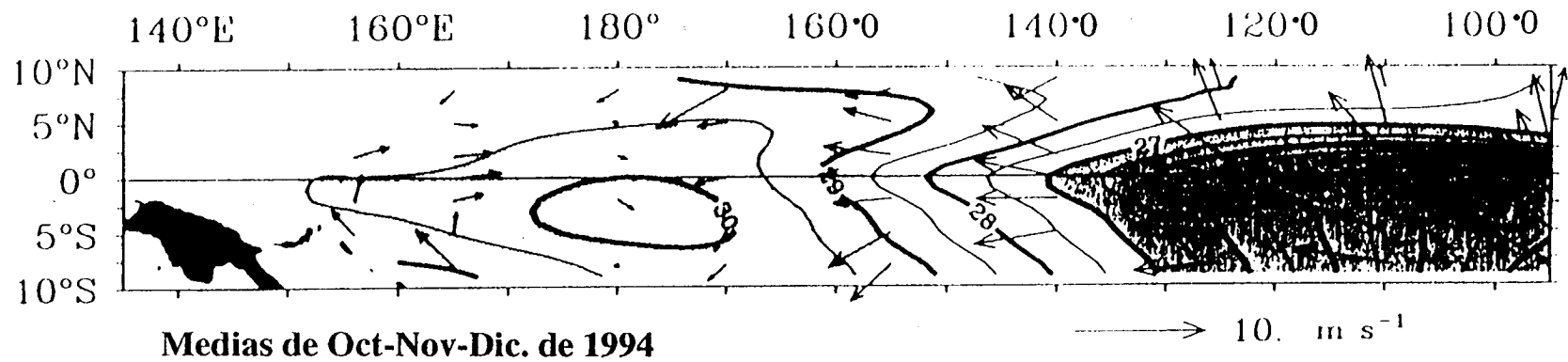


ALMACENAMIENTO DE CALOR ($0/400m$) NOVIEMBRE-DICIEMBRE DE 1994

Anomalías del Nivel del Mar

Otoño de 1994





MEDIAS Y ANOMALIAS TRIMESTRALES DE TSM Y DE VIENTOS, RED TAO

ANEXO V

FLUJO DE DATOS IGOSS/IODE

El sistema que aparece en el diagrama consta de un componente IGOSS y un componente IODE. Los datos pueden ingresar en el sistema y llegar al usuario por vías diferentes. La vía seleccionada por un usuario determinado será elegida sobre la base de una conciliación entre la urgencia de la necesidad y la calidad e integridad de los datos requeridos para satisfacerla. Si se necesitan en pocos días, sólo se puede contar con los datos telecomunicados del IGOSS, y puede no haber tiempo para determinar y aplicar las calibraciones finales más exactas de los instrumentos. En cambio, si el plazo es de algunos meses o incluso de un año o dos, se puede compilar un conjunto de datos de mayor calidad y más completo.

El componente IGOSS se basa en un flujo de datos operacionales que utiliza instalaciones de telecomunicaciones. Este componente contiene, en general, datos transmitidos por satélite o por radio. El plazo en el que los datos y los productos quedan a disposición de las actividades varía de un día a dos meses. El conjunto de datos operacionales acumulados por los SOC del IGOSS se envía a los RNODC-IGOSS al final de cada mes.

El componente IODE se basa en un flujo de datos no operacionales. El sistema IODE incluye toda clase de datos oceanográficos, incluidos los conjuntos de datos de alta definición procedentes de cruceros de investigación y de operaciones de vigilancia. Los datos del IGOSS entran en el sistema IODE por dos vías: un conjunto de datos operacionales se envía a los RNODC-IGOSS al final de cada mes; los datos originales, junto con informaciones adicionales, se envían a los organismos oceanográficos nacionales, y entonces son tratados por los centros IODE. El plazo para disponer de los conjuntos y productos de datos del sistema IODE varía de dos meses, para conjuntos simples de datos y productos, a varios meses o años para los conjuntos de datos multidisciplinarios integrados y complejos procedentes de estudios de variabilidad a largo plazo. En el *Manual sobre el Intercambio Internacional de Datos Oceanográficos, 1991*, de la COI y el CIUC (*Manuales y Guías de la COI N° 9*) figuran mayores detalles sobre los mecanismos y procedimientos del IODE.

Los "CENTROS DE PROGRAMAS INTERNACIONALES" mencionados en un recuadro representan otro componente del sistema de gestión de datos IGOSS/IODE. El recuadro muestra cómo circulan los datos entre los centros del IGOSS/IODE y los centros establecidos en otros programas. El programa de estudio sobre Los Océanos Tropicales y la Atmósfera Mundial (TOGA) y el Experimento Mundial sobre la Circulación Oceánica (WOCE), por ejemplo, han establecido centros de datos en algunas organizaciones científicas que desempeñan funciones complementarias con respecto a las actividades de gestión de datos del IGOSS y del IODE, en particular en lo referente al control de la calidad de los datos. Pueden construirse así sistemas complejos que integran las ventajas del IODE y el IGOSS y las de estos otros centros de programas para lograr la gestión de datos óptima y más económica.

Por lo que atañe al flujo de datos IGOSS-IODE, el punto esencial que habrá de tenerse en cuenta es el siguiente:

El conjunto de datos operacionales acumulados por los SOC del IGOSS se envía a los RNODC-IGOSS al final de cada mes en forma numérica. Incumbe a los RNODC-IGOSS procesarlos y estar preparados para poner los datos y los inventarios de datos a disposición de los usuarios que los soliciten durante el mes que sigue a la recepción del conjunto de datos operacionales. Así se logra que los datos estén disponibles a través del sistema IODE dos meses después de la fecha en que se acopiaron.

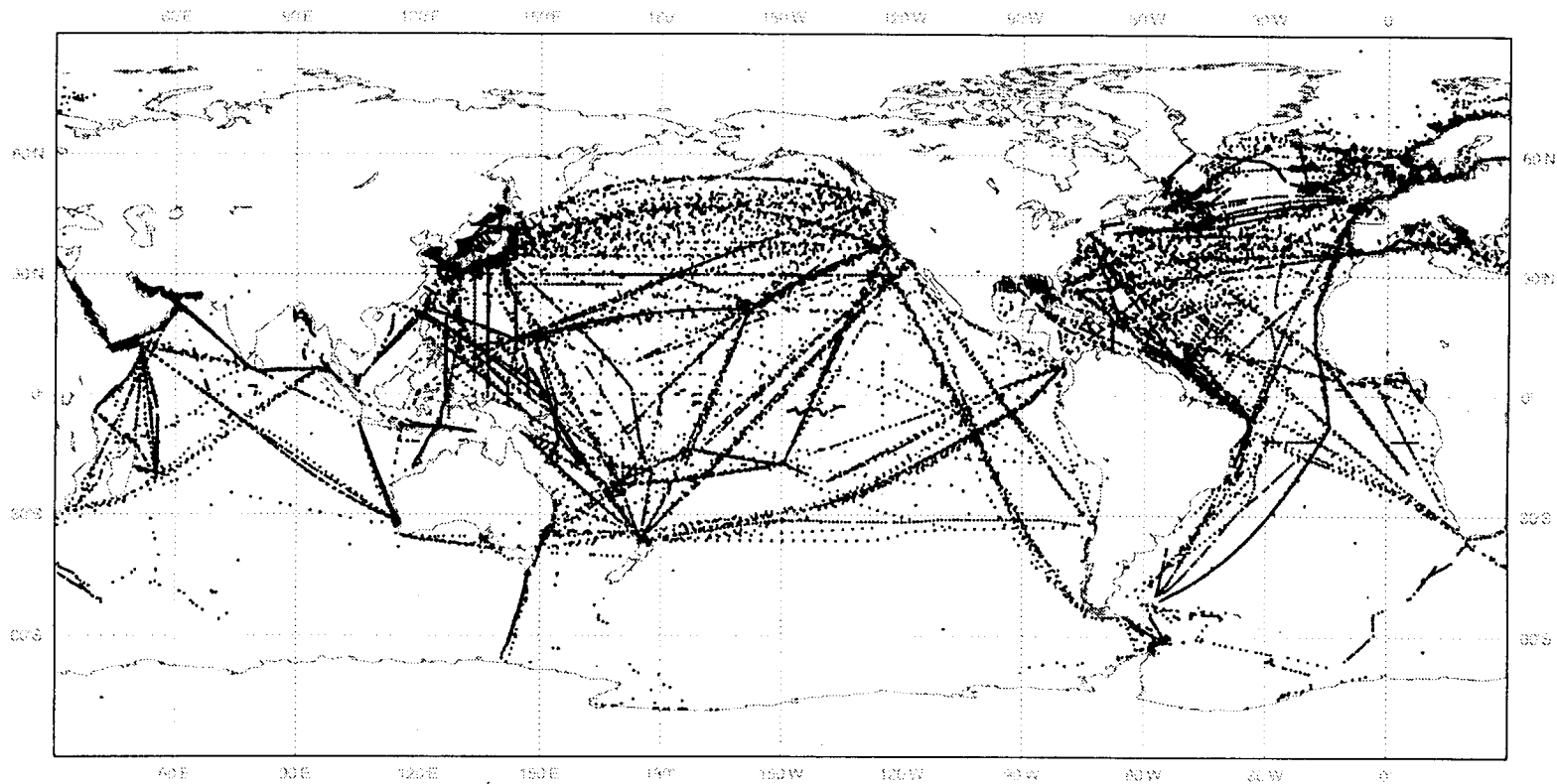


METEOROLOGIA FRANCIA/IGOSS

Gráfico de las observaciones recibidas en 1994

Mensajes: BATHY

Total : 54759



MAGICS 4.2 Solaris - IGOSS - 29 de marzo de 1995 14:24:09



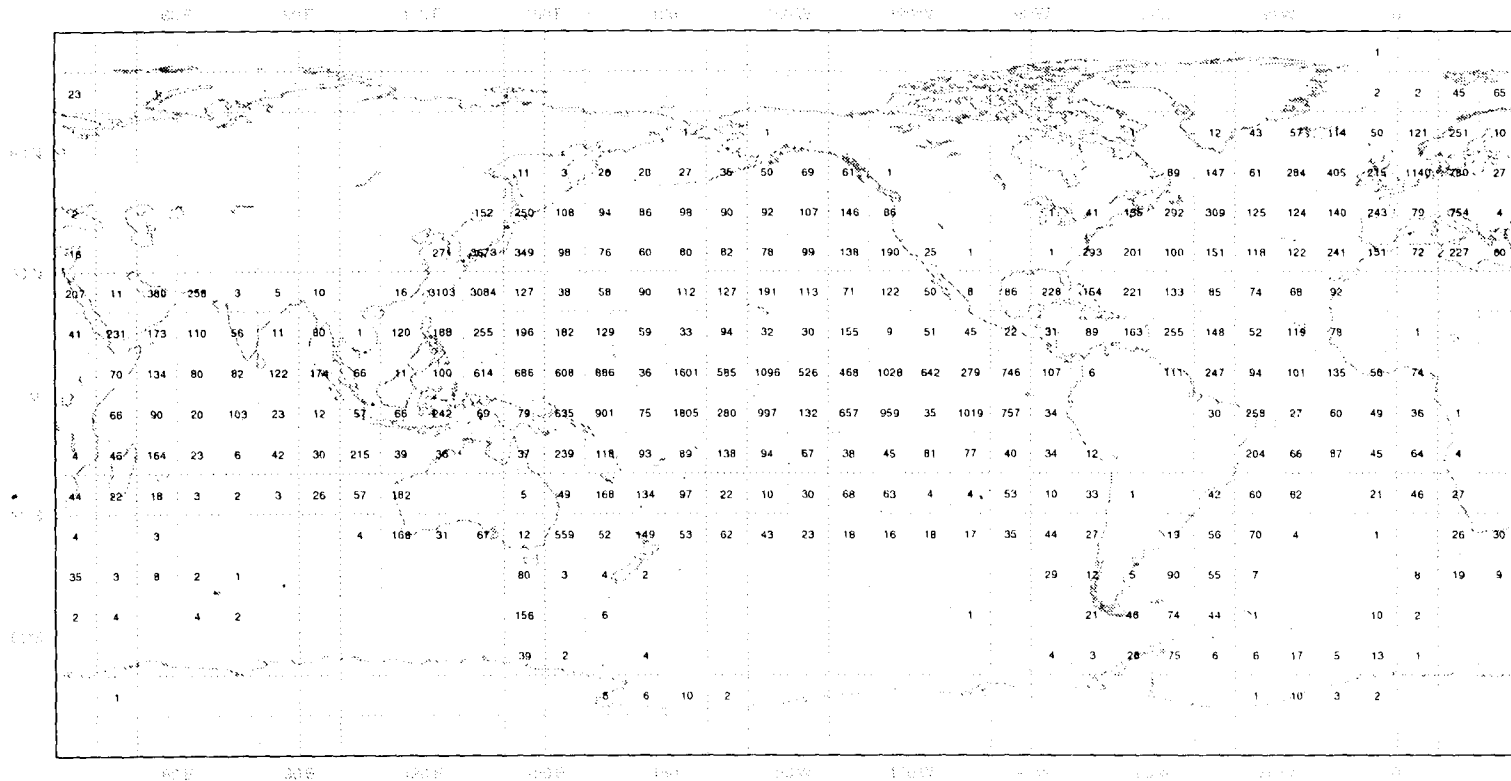


METEOROLOGIA FRANCIA/IGOSS

Distribución, según el cuadrado de Marsden, de las observaciones recibidas en 1994

Mensajes: BATHY

Total : 54759



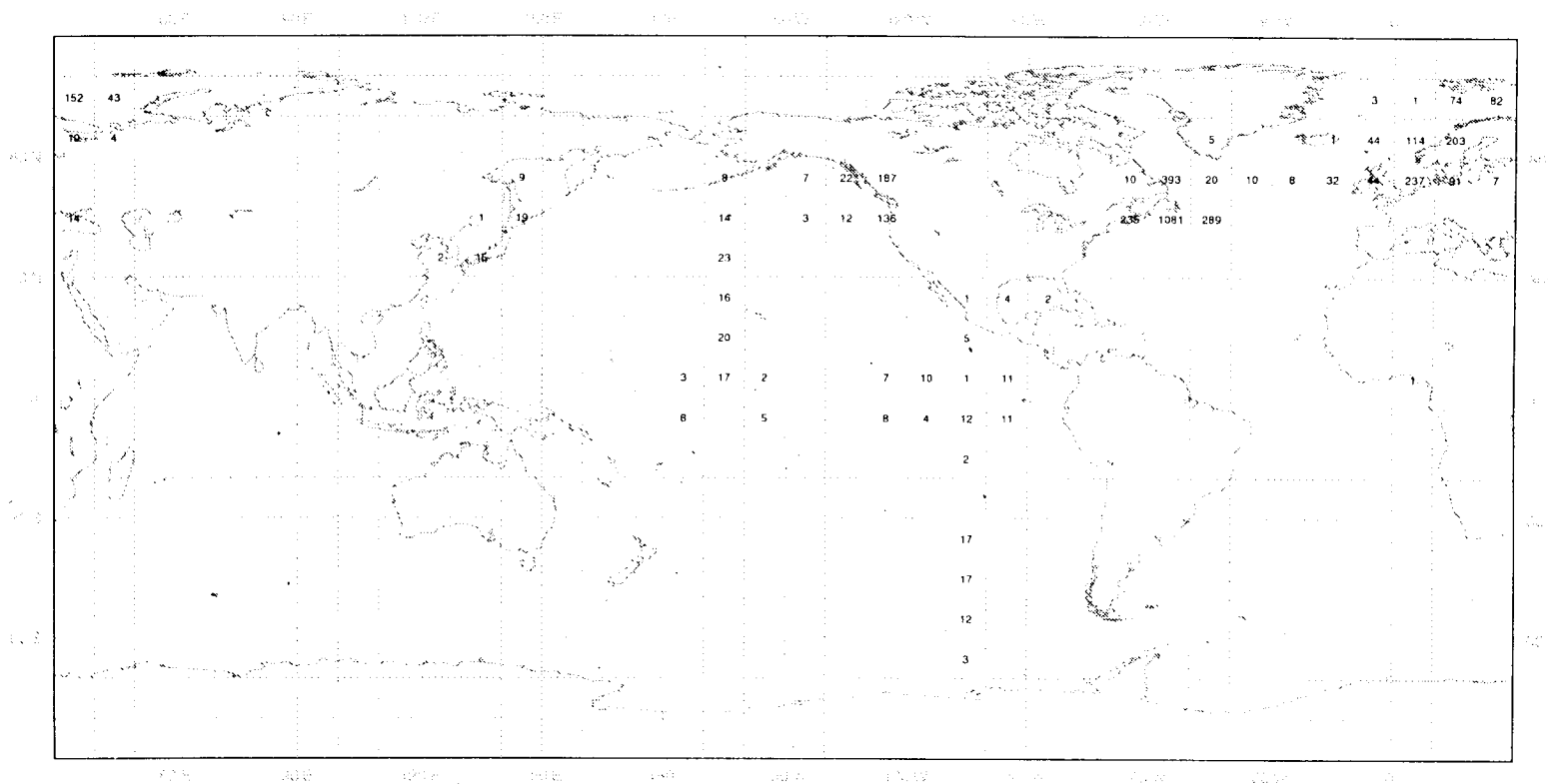


METEOROLOGIA FRANCIA/IGOSS

Distribución, según el cuadrado de Marsden, de las observaciones recibidas en 1994

Mensajes: TESAC

Total : 3873



MAGICS 4.2 Solaris - IGOSS - 29 de marzo de 1995 14:29:30



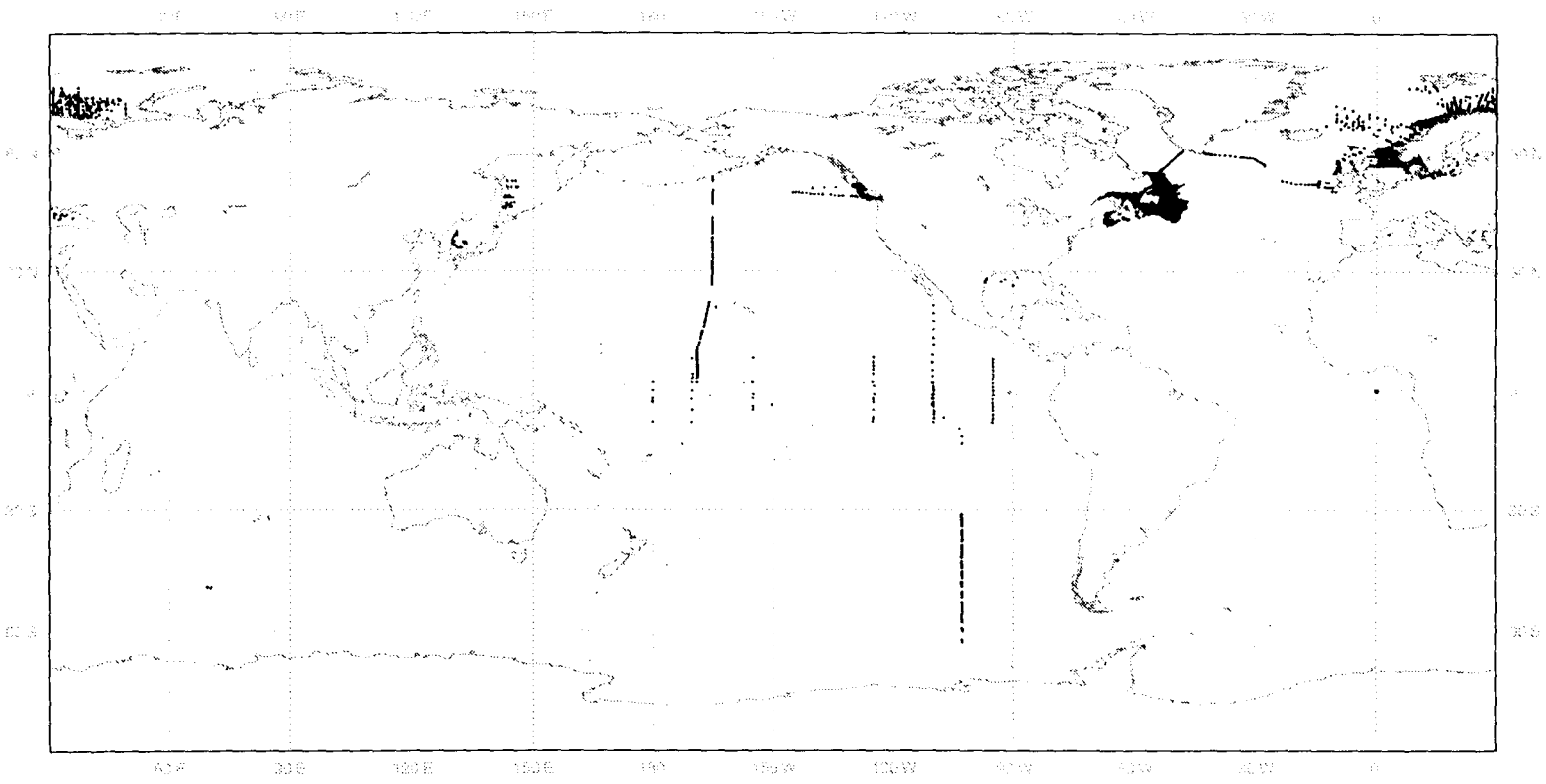


METEOROLOGIA FRANCIA/IGOSS

Gráfico de las observaciones recibidas en 1994

Mensajes: TESAC

Total : 3873



MAGICS 4.2 Solaris - IGOSS - 29 de marzo de 1995 14:29:25



ANEXO VII

**MISIONES ACTUALES Y PROPUESTAS DE SATELITES,
DE POSIBLE INTERES PARA EL IGOSS, HASTA EL AÑO 2013
(al 1° de enero de 1995)**

| Misión (Organismo) | Estado | Fecha de lanzamiento/ Duración | Detalles orbitales | Instrumentos | Campos primarios de aplicación |
|-----------------------|-------------|-----------------------------------|---|---|---|
| LANDSAT 4 (NOAA) | En servicio | Julio 1982 12 años 6 meses | Cuasipolar, sincr. solar, cruce 0930 LST, 705 km, 99 min, 16 días | MSS, TM | Superficie del suelo, recursos de la tierra |
| LANDSAT 5 (NOAA) | ídem | Marzo 1984 10 años 9 meses | ídem | ídem | ídem |
| NOAA 9 (NOAA) | ídem | Dic. 1984 10 años | Polar, sincr. solar, cruce pm, 850 km | Argos, AVHRR/2, ERBE, HIRS/2, MSU, S&R (NOAA), SBUV/2, SEM, SSU | Meteorología, climatología, oceanografía física, vigilancia ambiental, etc. |
| SPOT 1 (CNES) | ídem | Feb. 1986 9 años | Sincr. solar, 830 km, 101 min, 26 días | HRV | Cartografía, superficie del suelo, vigilancia ambiental, etc. |
| NOAA 10 (NOAA) | ídem | Sep. 1986 8 años 3 meses | Polar, sinc. solar, cruce am, 820 km | Argos, AVHRR/2, ERBE, HIRS/2, MSU, S&R (NOAA), SEM | (véase NOAA 9) |
| GOES 7 (NOAA) | ídem | Feb. 1987 8 años | Geoestacionario | DCS, S&R (GOES), SEM, VAS, WEFAX | Meteorología, dinámica atmosférica, etc. |
| METEOSAT 3 (EUMETSAT) | ídem | Junio 1988 6 años 6 meses | ídem | MVIRI | Meteorología, climatología |
| NOAA 11 (NOAA) | ídem | Sep. 1988 6 años 3 meses | Polar, sincr. solar, cruce pm, 850 km | Argos, AVHRR/2, HIRS/2, MSU, SSU, S&R (NOAA), SBUV/2 | (véase NOAA 9) |
| METEOSAT 4 (EUMETSAT) | ídem | Marzo 1989 5 años 9 meses | Geoestacionario | MVIRI | (véase METEOSAT 3) |
| GMS 4 (NASDA) | ídem | Sep. 1989 5 años 3 meses | ídem | VISSR (GMS4) | Meteorología |
| SPOT 2 (CNES) | ídem | Enero 1990 5 años | Sincr. solar, 830 km, 101 min, 26 días | DORIS, HRV | (véase SPOT 1) |

| Misión (Organismo) | Estado | Fecha de lanzamiento/ Duración | Detalles orbitales | Instrumentos | Campos primarios de aplicación |
|----------------------------|---------------------|-----------------------------------|--|--|---|
| MOS 1b (NASDA) | ídem | Feb. 1990 5 años | Sincr. solar, 909 km, 103 min., 17 días | DCS, MESSR, MSR, VTR | Recursos de la tierra (océano), etc. |
| METEOSAT 5 (EUMETSAT) | ídem | Marzo 1991 5 años | Geoestacionario | MVIRI | (véase METEOSAT 3) |
| NOAA 12 (NOAA) | ídem | Mayo 1991 3 años 7 meses | Polar, sincr. solar, cruce am, 820 km | Argos, AVHRR/2, HIRS/2, MSU, SEM | (véase NOAA 9) |
| ERS-1 (ESA) | ídem | Julio 1991 3 años 6 meses | Cuasicircular, polar, sincr. solar, 782-785 km, 100 min, 3 días, 35 días, 176 días | Modalidades AMI-SAR de imágenes y ondas y de difusímetro, ATSR, RA | Recursos de la tierra, oceanografía física, hielo y nieve, meteorología, vigilancia ambiental, etc. |
| METEOR-3 N5 (Rusia) | ídem | Agt. 1991 3 años 4 meses | Cuasipolar, 81-83°, 1.200 km, 110 min | 174-K, BUFS-2, Chaika, Klimat, MR-2000M, MR-900B, RMK-2, SFM-2, TOMS | Oceanografía física, dinámica atmosférica/ciclos del agua y la energía |
| UARS (NASA) | ídem | Sep. 1991 3 años 3 meses | Inclinación 57°, 600 km, 97 min, 36 días | ACRIM II, CLAES, HALOE, HRDI, ISAMS, MLS (UARS), SOLSTICE, SUSIM, WINDII | Química y dinámica atmosféricas/ciclos del agua y la energía |
| INSAT Iia (ISRO) | ídem | Julio 1992 7 años | Geoestacionario | BSS & FSS transpondores, DRT-S&R, VHRR | Meteorología, datos y comentarios, etc. |
| TOPEX/POSEIDON (NASA/CNES) | ídem | Agt. 1992 5 años | No sincr., 66°, circular, 1.336 km, 112 min, 10 días, repetibilidad de la trayectoria básica en 1 km | ALT, DORIS, GPSDR, LRA, SSALT, TMR | Oceanografía física, geodesia/gravedad |
| INSAT Iib (ISRO) | Seguro/ aprobado | Julio 1993 7 años | Geoestacionario | (véase INSAT Iia) | (véase INSAT Iia) |
| METEOR-2 N24 (Rusia) | En servicio | Agt. 1993 1 año | Inclinación, 82,5° 900 km, 102,5 min | 174-K, Chaika, MR-2000, MR-900, RMK-2 | (véase METEOR-3 N5) |
| SPOT 3 (CNES) | ídem | Sep. 1993 3 años | Sincr. solar, 830 km, 101 min, 26 días | DORIS, HRV | (véase SPOT 1) |
| METEOSAT 6 (EUMETSAT) | ídem | Nov. 1993 5 años | Geoestacionario | MVIRI | (véase METEOSAT 3) |
| Electro-GOMS N1 (Rusia) | Seguro/ aprobado | 1994 2 años | Geoestacionario sobre 98°E | BRK, BTVK, RMS | Meteorología, dinámica atmosférica/ciclos del agua y la energía, etc. |

| Misión (Organismo) | Estado | Fecha de lanzamiento/ Duración | Detalles orbitales | Instrumentos | Campos primarios de aplicación |
|-----------------------------|---------------------|-----------------------------------|---|---|---|
| FY-2 (China) | ídem | 1994 3 años | Geoestacionario sobre 105°E | Radiómetro multispectral visible y de escanografía IR (3 canales) | Meteorología y vigilancia ambiental, acopio de datos etc. |
| Serie Resources-F1M (Rusia) | En servicio | 1994 | 82,3° (1,2: cuasi-circular, 3: elip.), 1: 235 km, 2: 285 km, 3: 180-305 km, 89,16 min, 14 días | KFA-1000, KFA- 200 | Superficie del suelo, oceanografía física, geodesia/gravedad |
| Serie Resource-F2 (Rusia) | ídem | 1994 | 82,3°, 240 km, 89,22 min, 16 días | MK-4 | Superficie del suelo, oceanografía física |
| METEOR-3 N7 (Rusia) | ídem | Enero 1994 2 años | Cuasipolar, 81-83°, 1.200 km, 110 min | 174-K, ISP, Klimat, MR-2000M, MR-900B, PRARE, RMK-2, ScaRaB | (véase METEOR-3 N5) |
| GOES I (NOAA) | ídem | Abril 1994 5 años | Geoestacionario | DCS, IMAGER, S&R (GOES), SEM, SOUNDER, WEFAX | Meteorología |
| NOAA J (NOAA) | Seguro/ aprobado | Nov. 1994 2 años 6 meses | Cuasipolar, sincr. solar, cruce am, 850 km, 101,5 min | Argos, AVHRR/2, HIRS/2, MSU, S&R (NOAA), SBUV/2, SEM, SSU | (véase NOAA 9) |
| ERS-2 (ESA) | ídem | Dic. 1994 3 años | Sincr. solar, 785 km | Modalidades AMI - SAR de imágenes y ondas y de difusímetro, ATSR-2, GOME, PRARE, RA | (véase ERS-1) |
| Ocean-01 (Rusia) | ídem | Dic. 1994 1 año | Cuasipolar 82,6°, 650 km, 98 min | KONDOR-2, MSU-M, MSU-S, RLSBO, RM-0.8 | Superficie del suelo, oceanografía física |
| PRIRODA (Rusia) | ídem | 1995 3 años | Estación espacial MIR, 51,6E, 380-420 km | ALISSA, DOPI, Greben, IKAR-D, IKAR-P, ISTOK-1, MOMS-2P, MOS, MSU-E2, MSU-SK, Ozon-M, R-400, Travers SAR, cámara de TV | Oceanografía física, dinámica atmosférica/ciclos del agua y la energía, hielo y nieve, superficie del suelo |
| GMS 5 (NASDA) | ídem | Feb. 1995 5 años | Geoestacionario | VISSR (GMS5) | Meteorología |
| SeaStar (NASA) | ídem | Feb. 1995 5 años | Polar, sincr. solar, cruce 1.200 h, descendiente, 705 km, 99 min, 2 días | SeaWiFS | Biología marina/ coloración del océano, oceanografía física |
| RADARSAT (CSA) | ídem | Marzo 1995 5 años | Alba-atardecer, 98,6° inclinación, ascen- diente, cruce 1.800 h, 793-821 km, 7 & 17 días subciclos, 24 días | SAR | Vigilancia ambiental, oceanografía física, hielo y nieve, superficie del suelo |

| Misión (Organismo) | Estado | Fecha de lanzamiento/ Duración | Detalles orbitales | Instrumentos | Campos primarios de aplicación |
|----------------------------|---------------------|-----------------------------------|--|--|--|
| GOES J (NOAA) | ídem | Abril 1995 5 años | Geoestacionario | (véase GOES I) | Meteorología |
| SICH-1 (NSAU) | ídem | Julio 1995 1 año | 82,5° inclinación, 650 km, 98 min | (véase Ocean-1) | Oceanografía física, hidrometeorología |
| METEOR-3 N8 (Rusia) | Propuesto | 1996 2 años | Cuasipolar, 81-83°, 1.200 km, 110 min | 174-k, ISP, Klimat, MIVZA, MR-2000M, MR-900b, RMK-2, ScaRaB | (véase METEOR-3 N5) |
| Resource-02 (Rusia) | ídem | ídem | Cuasipolar, sincr. solar 98°, 670 km | MIVZA-M, MSU-E1, MSU-SK | Superficie del suelo, oceanografía física |
| Serie Resource-F2M (Rusia) | Seguro/ aprobado | 1996 | 82,3°, 240 km, 89,22 min, 16 días | MK-4M | ídem |
| ADEOS (NASDA) | ídem | Feb. 1996 3 años | Sincr. solar, 796,75 km, 100,92 min, 41 días | AVNIR, ILAS, IMG, NSCAT, OCTS, POLDER, RIS, TOMS | Oceanografía física, dinámica atmosférica /ciclos del agua y la energía, química atmosférica |
| NOAA K (NOAA) | ídem | Junio 1996 2 años 6 meses | Cuasipolar, sincr. solar, cruce pm, 825-850 km | AMSU-A, AMSU-B, Argos, AVHRR/3, HIRS/3, S&R (NOAA), SBUV/2, SEM | Meteorología |
| METEOR-3M N1 (Rusia) | Propuesto | 1997 3 años | Cuasipolar, sincr. solar, 98°, 900 km | 174-K, BUFS-4, ISP, KGI-4, Klimat-2, MIVZA-M, MTZA, MZOAS, ScaRaB, TOMS | (véase METEOR-3 N5) |
| NOAA L (NOAA) | Seguro/ aprobado | Mayo 1997 2 años 6 meses | Cuasipolar, sincr. solar, cruce am, 825-850 km | AMSU-A, AMSU-B, Argos, AVHRR/3, HIRS/3, S&R (NOAA), SEM | Meteorología |
| METEOSAT 7 (EUMETSAT) | ídem | Junio 1997 5 años | Geoestacionario | MVIRI | Meteorología, climatología |
| TRMM (NASA) | ídem | Agt. 1997 3 años | 35° inclinación, 350 km | CERES, LIS, PR, TMI, VIRS | Dinámica atmos- férica/ciclos del agua y la energía |
| FY-1C (China) | Propuesto | Sep. 1997 1 año | Polar, sincr. solar, 901 km | Radiómetro multispectral visible y de escanografía IR (10 canales) | Meteorología, vigilancia ambiental |
| ENVISAT 1 (ESA) | Seguro/ aprobado | 1998 5 años | Polar, 780-820 km, 100,59 min, 35 días | AATSR, ASAR, DORIS, GOMOS, MERIS, MIPAS, MWR, RA-2, ScaRaB, SCIAMACHY | Oceanografía física, hielo y nieve, dinámica atmos-férica/ciclos del agua y la energía |

| Misión (Organismo) | Estado | Fecha de lanzamiento/ Duración | Detalles orbitales | Instrumentos | Campos primarios de aplicación |
|------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|--|---|---|
| LANDSAT 7 (NASA) | ídem | 1998 5 años | Polar, sincr. solar, cruce 0945-1015 h, 705 km, 98 min, órbitas/ciclo 233, 16 días | ETM+ | Superficie del suelo, recursos de la tierra |
| METEOR-3M N2 (Rusia) | Propuesto | 1998 3 años | Cuasipolar, sincr. solar, 98°, 900 km | (véase METEOR-3 N5) | (véase METEOR-3 N5) |
| Sustituto de TOPEX/POSEIDON (CNES) | ídem | 1998 3 años | No sincr., 66°, 1.336 km, 10 días | DORIS-NG, LRA, SSALT-2, TMR | Oceanografía física, geodesia/gravedad |
| EOS-AM 1 (NASA) | Seguro/ aprobado | Junio 1998 5 años | Polar, sincr. solar, cruce 1030, descendiente, 705 km, 99 min, 16 días | ASTRE, CERES, MISR, MODIS, MOPITT | Dinámica atmosférica/ciclos del agua y la energía, etc. |
| EOS-COLOR (NASA) | ídem | Oct. 1998 3 años | Cuasipolar, sincr. solar, cruce 1200, descendiente, 705 km, 99 min, 2 días | Ocean colour | Biología marina, papel de los océanos en los ciclos biogeo-químicos y del carbono mundial |
| METEOR-3M N3 (Rusia) | Propuesto | 1999 3 años | Cuasipolar, sincr. solar, 98°, 900 km | (véase METEOR-3 N5) | (véase METEOR-3 N5) |
| ADEOS II (NASDA) | Seguro/ aprobado | Feb. 1999 3 años | Circular, sincr. solar recurrente, aprox. 802,92 km, aprox. 101 min, 4 días (57 revisit) | AMSR, DCS, GLI, ILAS-2, POLDER, Sea Winds | Dinámica atmosférica/ciclos del agua y la energía, oceanografía física |
| GOES K (NOAA) | ídem | Abril 1999 5 años | Geoestacionario | (véase GOES I) | Meteorología |
| NOAA M (NOAA) | ídem | Junio 1999 2 años 6 meses | Cuasipolar, sincr. solar, cruce pm, 825-850 km | (véase NOAA K) | Meteorología |
| FY-1D (China) | Propuesto | Sep. 1999 1 año | Polar, sincr. solar, 901 km | (véase FY-1C) | (véase FY-1C) |
| METEOR-3M N4 (Rusia) | ídem | 2000 3 años | Cuasipolar, sincr. solar, 98°, 900 km | (véase METEOR-3 N5) | (véase METEOR-3 N5) |
| METOP 1 (EUMETSAT) | ídem | 2000 5 años | Polar, sincr. solar, aprox. 800 km | AATSR, AMSU-A, ASCAT, AVHRR/3, GOMI, HIRS/3, IASI, MHS, MIMR, ScaRaB, SEM | Meteorología, climatología |
| MSG 1 (EUMETSAT) | Seguro/ aprobado | 2000 6 años | Geoestacionario | GERBI, SEVIRI | Meteorología, climatología, dinámica atmosférica/ciclos del agua y la energía |

| Misión (Organismo) | Estado | Fecha de lanzamiento/ Duración | Detalles orbitales | Instrumentos | Campos primarios de aplicación |
|-----------------------------------|------------------|--------------------------------|--|---|--|
| NOAA N (NOAA) | ídem | 2000 2 años 6 meses | Cuasipolar, sincr. solar, 825-850 km | AMSU-A, Argos, AVHRR/3, HIRS/3, MHS, S&R (NOAA), SBUV/2, SEM | Meteorología |
| GOES L (NOAA) | ídem | Abril 2000 5 años | Geoestacionario | DCL, IMAGER, S&R (GOES), SEM, SOUNDER, SXI, WEFAX | Meteorología |
| EOS-PM 1 (NASA) | ídem | Dic. 2001 5 años | Polar, sincr. solar, cruce 1330, ascendiente, 705 km, 99 min | AIRS, AMSU, CERES, MIMR, MODIS | (véase EOS-AM) |
| EOS-ALT 1 (NASA) | ídem | 2002 5 años | Polar, sincr. solar, 1.300 km | DORIS, GLAS, SSALT, TMR | Oceanografía física, geodesia/gravedad, altimetría y circulación oceánica, balance del casquete de hielo, etc. |
| MSG 2 (EUMETSAT) | ídem | 2002 6 años | Geoestacionario | (véase MSG 1) | (véase MSG 1) |
| NOAA N (NOAA) | ídem | 2002 2 años 6 meses | Cuasipolar, sincr. solar, cruce pm, 825-850 km | (véase NOAA N) | Meteorología |
| Misiones futuras de ESA (ESA) | Propuesto | 2003 10 años | LEO polares y posiblemente de otra índole | AATSR, ALADIN, AMSU-A, ASAR, ASCAT, ATLID, AVHRR/3, radar para nubes, DORIS, GOMI, GOMOS, HIRS/3, IASI, MASTER, MERIS, MHS, MIMR, MIPAS, MWR, PRISM, RA-2, radar para lluvia, ScaRaB, SCIAMACHY, SEM, SOPRANO | Oceanografía física, hielo y nieve, dinámica atmosférica/ciclos del agua y la energía, química atmosférica, superficie del suelo |
| EOS-AM 2 (NASA) | Seguro/ aprobado | Junio 2003 5 años | (véase EOS-AM 1) | RES, EOSDP, MISR, MODIS, MOPITT, TES | (véase EOS-AM 1) |
| First Converged Spacecraft (NOAA) | ídem | 2004 5 años | Cuasipolar, sincr. solar, cruce pm, 825-850 km | AMSU-A, Argos, AVHRR/3, HIRS/3, MHS, S&R (NOAA), SBUV/3, SEM | Meteorología, climatología, aplicaciones ambientales |
| GOES M (NOAA) | ídem | Abril 2004 5 años | Geoestacionario | DCS, IMAGER, S&R (GOES), SEM, SOUNDER, WEFAX | Meteorología |
| METOP 2 (EUMETSAT) | Propuesto | 2005 5 años | (véase METOP 1) | (véase METOP 1) | (véase METOP 1) |
| MSG 3 (EUMETSAT) | Seguro/ aprobado | 2006 6 años | Geoestacionario | (véase MSG 1) | (véase MSG 1) |

| Misión (Organismo) | Estado | Fecha de lanzamiento/ Duración | Detalles orbitales | Instrumentos | Campos primarios de aplicación |
|--------------------|--------|-----------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| EOS-PM 2 (NASA) | ídem | Dic. 2006 5 años | (véase EOS-PM 1) | (véase EOS-PM 1) | (véase EOS-PM 1) |
| EOS-ALT 2 (NASA) | ídem | 2007 5 años | (véase EOS-ALT 1) | (véase EOS-ALT 1) | (véase EOS-ALT 1) |
| EOS-AM 3 (NASA) | ídem | Junio 2008 5 años | (véase EOS-AM 1) | CERES, EOSP, MISR, MODIS, TES | (véase EOS-AM 1) |
| EOS-PM 3 (NASA) | ídem | Dic. 2011 5 años | (véase EOS-PM 1) | (véase EOS-PM 1) | (véase EOS-PM 1) |
| EOS-ALT 3 (NASA) | ídem | 2012 5 años | (véase EOS-ALT 1) | (véase EOS-ALT 1) | (véase EOS-ALT 1) |

LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

(Nota: no figuran todas las siglas utilizadas en el Anexo VII)

| | |
|--------|--|
| ADCP | Trazador Doppler acústico de perfiles de corrientes |
| ADEOS | Satélite Perfeccionado para la Observación de la Tierra (Japón) |
| AMI | Instrumento Perfeccionado de Microondas |
| ASI | Organismo Espacial de Italia |
| AVHRR | Radiómetro perfeccionado de muy alta resolución |
| BATHY | Informe de observación batitermográfico (formulario FM 63-IX de la OMM) |
| BOV | Buque de observación voluntaria |
| BUFR | Forma Binaria Universal de Representación de Datos Meteorológicos (código binario FM 94-X de la OMM) |
| BUOY | Informe de una observación obtenida con boyas (formulario FM 18-X de la OMM) |
| CAMR | Conferencia Administrativa Mundial de Radiocomunicaciones para los Servicios Móviles |
| CD-ROM | Disco compacto con memoria de lectura solamente |
| CEOS | Comité sobre Satélites de Observación de la Tierra |
| CGMS | Coordinación para los Satélites Meteorológicos Geoestacionarios |
| CIEM | Consejo Internacional para la Exploración del Mar |
| CIUC | Consejo Internacional de Uniones Científicas |
| CMM | Comisión de Meteorología Marina |
| CMM | Centro Meteorológico Mundial |
| CNES | Centro Nacional de Estudios Espaciales (Francia) |
| CNUMAD | Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Río de Janeiro, 1992) |
| COI | Comisión Oceanográfica Intergubernamental (de la UNESCO) |
| CPPS | Comisión Permanente del Pacífico Sur |

| | |
|----------|--|
| CREX | Código flexible, con utilización de tablas, para intercambio de caracteres |
| CRT | Centro Regional de Telecomunicación |
| CSA | Organismo Espacial del Canadá |
| CSB | Comisión de Sistemas Básicos |
| CTP | Sonda de medida de la conductividad, la temperatura y la profundidad |
| DARA | [Organismo espacial de Alemania] |
| DBCP | Panel de Cooperación sobre Boyas a la Deriva |
| DCS | Sistema de Acopio de Datos |
| DDB | Base de Datos Descentralizados |
| ECOR | Comité de Ingeniería de Recursos Oceánicos |
| ENSO | El Niño y la Oscilación Austral |
| ERFEN | Estudio Regional del Fenómeno "El Niño" |
| ERS-1 | Satélite Europeo de Teledetección |
| ESA | Agencia Espacial Europea |
| EUMETSAT | Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos |
| FMAM | Fondo para el Medio Ambiente Mundial |
| GDVMM | Gestión de Datos de la VMM |
| GF-3 | Formato General N° 3 |
| GLOSS | Sistema Mundial de Observación del Nivel del Mar |
| GODAR | Proyecto Internacional de Arqueología y Recuperación de Datos Oceanográficos |
| GOOS | Sistema Mundial de Observación de los Océanos |
| GOS | Sistema Mundial de Observación |
| GPS | Sistema Mundial de Localización |
| GTOS | Sistema Mundial de Observación Terrestre |
| GTSP | Programa Mundial sobre Temperatura y Salinidad |
| HF | Alta frecuencia |

| | |
|-----------|---|
| I-GOOS | Comité COI-OMM-PNUMA sobre el GOOS |
| IDPSS | Sistema de Tratamiento de Datos y de Servicios del IGOSS |
| IGOSS | Sistema Mundial Integrado de Servicios Oceánicos |
| INMARSAT | Organización Internacional de Telecomunicaciones Marítimas por Satélite |
| INPE | [Instituto Brasileño de Investigaciones Espaciales] |
| IOCARIBE | Subcomisión de la COI para el Caribe y Regiones Adyacentes |
| IODE | Intercambio de Datos e Información Oceanográficos |
| IOS | Sistema de Observación del IGOSS |
| IPB | Boletín de Productos del IGOSS |
| ISLP-Pac | Programa del IGOSS sobre el Nivel del Mar en el Pacífico |
| ISLPP-NTA | Proyecto Piloto del IGOSS sobre el Nivel del Mar en el Atlántico Norte y Tropical |
| ISRO | Organización de Investigaciones Espaciales de la India |
| ITA | Disposiciones en materia de telecomunicaciones del IGOSS |
| JSTC | Comité Científico y Técnico Conjunto (SMOC) |
| NASA | Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio de los Estados Unidos |
| NASDA | [Organismo Nacional de Investigación Espacial (Japón)] |
| NMC | Centro Meteorológico Nacional |
| NOAA | Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (Estados Unidos) |
| NOC | Centro Oceanográfico Nacional |
| NODC | Centro Nacional de Datos Oceanográficos (IODE) |
| NSAU | [Organismo Espacial de Ucrania] |
| NSCAT | Difusímetro Perfeccionado de la NASA |
| OCTS | Explorador de Coloración y Temperatura del Océano |
| ODAS | Sistemas, Medios y Dispositivos de Adquisición de Datos Oceánicos |
| OMM | Organización Meteorológica Mundial |
| ONU | Naciones Unidas |

| | |
|----------|---|
| PC | Computadora Personal |
| PCV | Programa de Cooperación Voluntaria de la COI |
| PICES | Organización del Pacífico Norte para las Ciencias del Mar |
| PMASC | Programa Mundial de Aplicaciones y Servicios Climáticos |
| PMC | Programa Mundial sobre el Clima |
| PMDVC | Programa Mundial de Datos y Vigilancia Climáticos |
| PMEIRC | Programa Mundial de Evaluación de Impacto y Estrategias de Respuesta sobre el Clima |
| PMIC | Programa Mundial de Investigaciones Climáticas |
| PNUD | Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo |
| POSEIDON | Misión Altimétrica; Estudio por Altimetría de la Circulación Oceánica (NASA-CNES) [sigla completa: TOPEX-POSEIDON] |
| PSMSL | Servicio Permanente del Nivel Medio del Mar |
| RNODC | Centro Nacional Responsable de Datos Oceanográficos (IODE) |
| SAR | Radar de Apertura Sintética |
| SCAR | Comité Científico de Investigaciones Antárticas |
| SCOR | Comité Científico de Investigaciones Oceánicas |
| SEAWifs | Detector oceánico de amplio campo de visión |
| SMOC | Sistema Mundial de Observación del Clima |
| SMPD | Sistema Mundial de Proceso de Datos |
| SMSSM | Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos |
| SMT | Sistema Mundial de Telecomunicaciones |
| SOC | Centro Oceanográfico Especializado |
| TESAC | Informe de Observación de Temperatura, Salinidad y Corrientes, proveniente de una Estación en el Mar (formulario codificado FM 64-IX de la OMM) |
| TOGA | Los Océanos Tropicales y la Atmósfera Mundial |
| TOPEX | Experimento de Topografía Oceánica |

| | |
|---------|---|
| TRACKOB | Informe sobre Observaciones Marinas de Superficie a lo largo de una Ruta Marítima (formulario codificado FM 62-VIII EXT. de la OMM) |
| TSM | Temperatura de la Superficie del Mar |
| UHF | Frecuencia ultraelevada |
| UNESCO | Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura |
| VHF | Frecuencia Muy Alta |
| VMM | Vigilancia Meteorológica Mundial |
| WAVEO | Informe del Espectro de las Olas Proveniente de una Estación en el Mar o de una Plataforma Alejada (aeronave o satélite) (formulario codificado FM 65-IX de la OMM) |
| WDC | Centro Mundial de Datos |
| WESTPAC | Subcomisión de la COI para el Pacífico Occidental |
| WOCE | Experimento Mundial sobre la Circulación Oceánica |
| XBT | Batitermógrafo no recuperable |
| XCTD | Sonda no recuperable de medida de la conductividad, la temperatura y la profundidad |

Comisión Oceanográfica Intergubernamental

Colección técnica

| <i>Nº</i> | <i>Título</i> | <i>Lenguas</i> |
|-----------|--|----------------|
| 1 | Manual sobre el intercambio internacional de datos oceánicos | (Agotado) |
| 2 | Comisión Oceánica Intergubernamental (Cinco años de actividades) | (Agotado) |
| 3 | Necesidades en materia de radiocomunicaciones para la oceanografía | (Agotado) |
| 4 | Manual sobre el intercambio de datos oceanográficos (2ª edición) | (Agotado) |
| 5 | Problemas jurídicos vinculados con los sistemas de adquisición de datos oceánicos (SADO) | (Agotado) |
| 6 | Perspectivas de la oceanografía, 1968 | (Agotado) |
| 7 | Esquema general del alcance del programa ampliado y a largo plazo de exploración e investigación oceánicas | (Agotado) |
| 8 | Sistema global integrado de estaciones oceánicas – IGOSS. Plan general y programa de establecimiento – Fase I | (Agotado) |
| 9 | Manual sobre el intercambio internacional de datos oceanográficos (edición revisada) | (Agotado) |
| 10 | Conferencias a la memoria de Bruun, 1971 | E, F, I, R |
| 11 | Conferencias en memoria de Bruun, 1973 | (Agotado) |
| 12 | Oceanographic Products and Methods of Analysis and Prediction | I solamente |
| 13 | El decenio internacional de exploración oceánica (IDOE) 1971-1980 | (Agotado) |
| 14 | Plan general para la investigación mundial de la contaminación del medio marino y directrices relativas a estudios básicos | E, F, I, R |
| 15 | Conferencias conmemorativas de Bruun, 1975 | (Agotado) |
| 16 | Plan general y programa de ejecución 1977-1982 del SGIEO | E, F, I, R |
| 17 | Componentes oceanográficos del Programa Global de Investigaciones de la Atmósfera (GARP) | (Agotado) |
| 18 | La contaminación mundial del mar: una recapitulación | (Agotado) |
| 19 | Conferencias conmemorativas de Bruun, 1977 | (Agotado) |
| 20 | Un foco de investigación oceánica. La Comisión Oceanográfica Intergubernamental | (Agotado) |
| 21 | Conferencias conmemorativas de Bruun, 1979 – El medio marino y los recursos del océano | E, F, I, R |
| 22 | Scientific Report of the Intercalibration Exercise of the IOC-WMO-UNEP Pilot Project on Monitoring Background Levels of Selected Pollutants in Open Ocean Waters | (Agotado) |
| 23 | Estaciones operacionales del nivel del mar | E, F, I, R |
| 24 | Series cronológicas de mediciones oceánicas. Vol. 1 | E, F, I, R |

(continúa en la contraportada interior)

| <i>Nº</i> | <i>Título</i> | <i>Lenguas</i> |
|-----------|---|------------------------|
| 25 | Marco para la ejecución del Plan General de Investigación Mundial de la Contaminación en el Medio Marino | (Agotado) |
| 26 | The Determination of Polychlorinated Biphenyls in Open-Ocean Waters | I solamente |
| 27 | Programa de desarrollo de un sistema de observación del océano | E, F, I, R |
| 28 | Conferencias conmemorativas de Anton Bruun, 1982 | E, F, I, R |
| 29 | Catalogue of Tide Gauges in the Pacific | I solamente |
| 30 | Time-Series of Ocean Measurements. Vol. 2 | I solamente |
| 31 | Time-Series of Ocean Measurements. Vol. 3 | I solamente |
| 32 | Summary of Radiometric Ages from the Pacific | I solamente |
| 33 | Time-Series of Ocean Measurements. Vol. 4 | I solamente |
| 34 | Bruun Memorial Lectures, 1987: Recent Advances in Selected Areas in the Regions of the Caribbean, Indian Ocean and the Western Pacific | Multilingüe E, F, I |
| 35 | Global Sea-Level Observing System (GLOSS) Implementation Plan | I solamente |
| 36 | Bruun Memorial Lectures 1989: Impact of New Technology on Marine Scientific Research | Multilingüe E, F, I |
| 37 | Tsunami Glossary – A Glossary of Terms and Acronyms Used in the Tsunami Literature | I solamente |
| 38 | The Oceans and Climate: A Guide to Present Needs | I solamente |
| 39 | Bruun Memorial Lectures, 1991: Modelling and Prediction in Marine Science | I solamente |
| 40 | Oceanic Interdecadal Climate Variability | I solamente |
| 41 | Marine Debris: Solid Waste Management Action for the Wider Caribbean | I solamente |
| 42 | Calculation of New Depth Equations for Expendable Bathythermographs Using a Temperature-Error-Free Method (Application to Sippican/TSK T-7, T-6 and T-4 XBTs) | I solamente |
| 43 | IGOSS Plan and Implementation Programme 1996-2003 | E, F, I, R |